



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENERGIA E AMBIENTE
CENTRO INTERDISCIPLINAR DE ENERGIA E AMBIENTE (CIEEnAm)
DOUTORADO EM ENERGIA E AMBIENTE

JORGE FARIA COSTA

METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DE INVESTIMENTOS
REALIZADOS EM PROJETOS DE PESQUISA,
DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO

Salvador

2015

JORGE FARIA COSTA

**METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DE INVESTIMENTOS
REALIZADOS EM PROJETOS DE PESQUISA,
DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Energia e Ambiente, programa do Centro Integrado em Energia e Ambiente, da Universidade Federal da Bahia como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor.

Orientadores: Prof^o. Dr. Ednildo Andrade Torres
Prof^o. Dr. Jailson Bittencourt de Andrade

Salvador

2015

C837 Costa, Jorge Faria.

Metodologia de avaliação de investimentos realizados em projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação / Jorge Faria Costa. – Salvador, 2015.

183 f. : il. color.

Orientador: Prof. Dr. Ednildo Andrade Torres.

Co-orientador: Prof. Dr. Jailson Bittencourt de Andrade.

Tese (Doutorado) – Universidade Federal da Bahia. Escola Politécnica, 2015.

1. Projeto - gestão. 2. Custos de transação. 3. Prazos. I. Torres, Ednildo Andrade. II. Jailson Bittencourt de Andrade. III. Universidade Federal da Bahia. IV. Título.

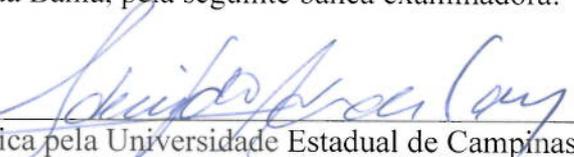
CDD: 658.4

TERMO DE APROVAÇÃO

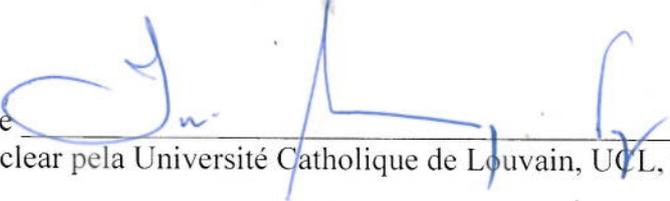
JORGE FARIA COSTA

**“METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DE INVESTIMENTOS REALIZADOS EM
PROJETOS DE PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO”.**

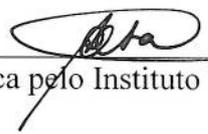
Tese aprovada como requisito para obtenção do grau de Doutor em Ciências, Energia e Ambiente, Universidade Federal da Bahia, pela seguinte banca examinadora:

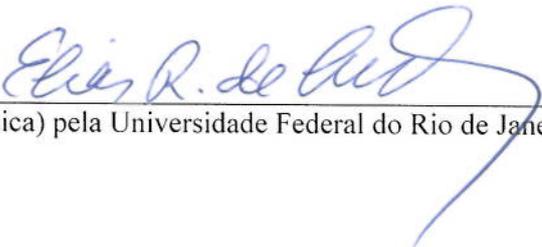
Prof. Dr. Ednildo Andrade Torres 
Doutorado em Engenharia Mecânica pela Universidade Estadual de Campinas, NICAMP, Brasil. (1999).

Prof. Dr. Jailson Bittencourt de Andrade 
Doutorado em Química (Química Analítica Inorgânica) pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Brasil, (1986).

Prof. Dr. Iuri Muniz Pepe 
Doutorado em Física Nuclear pela Université Catholique de Louvain, UCL, Bélgica, (1995).

Prof. Dr. Francisco Lima Cruz Teixeira 
Doutor em Políticas de Ciência e Tecnologia pela University of Sussex Inglaterra, (1985).

Prof. Dr. Carlo Antonio Cabral dos Santos 
Doutor em Engenharia Aeronáutica e Mecânica pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica, Brasil, (1990).

Prof. Dr. Elias Ramos de Souza 
Doutor em Ciências Biológicas (Biofísica) pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil, (1999).

Salvador, 27 de março de 2015.

À Mariza, Ligia, Mauro, Martha e Márcia

AGRADECIMENTOS

Desejo manifestar minha enorme gratidão às pessoas que contribuíram direta e indiretamente para a realização deste trabalho.

Ao Dr. Ednildo A. Torres e Dr. Jailson Bittencourt de Andrade orientadores que acreditaram e apoiaram a iniciativa contribuindo para o desenvolvimento da pesquisa.

Da mesma forma, agradeço aos pesquisadores Edimir Martins Brandão e Umberto Sansoni pelas discussões, sugestões, críticas, revisão e considerações a respeito do trabalho.

A colaboração inestimável dos Pesquisadores José Eduardo de Oliveira, Armando Prestes de Menezes Filho, Antônio Claudio Soares, José Roberto Silvestre, Rafael Candido e Seirin Shimabukuro.

Agradecimento especial ao Dr. Iuri Muniz Pepe, Marilu Castro, Dion Ribeiro, Geydison Demetino, Thales Correia e a toda equipe do LaPO pelas valiosas discussões ao longo desses anos e contribuições para a pesquisa e desenvolvimento do modelo de avaliação.

A realização do curso e da pesquisa de campo contou com o fundamental apoio do Dr. Antonio Carlos V. M. Lage.

Agradeço a Mauro Amorim, a Elizabeth Mendes, a Evandro Cosenza e Hélio Figueiredo pelas contribuições com ideias e informações importantes que ajudaram na elaboração do trabalho.

Não poderia deixar de agradecer a secretária executiva do Programa de Energia e Ambiente do Centro Interdisciplinar de Energia e Ambiente na UFBA, Sra. Vera Lucia B. Araújo que durante esses anos esteve presente incentivando e apoiando a realização da pesquisa.

A fundamental ajuda de Rosalba Oliveira, Rita Pinho e toda equipe da Fundação de Apoio à Pesquisa (FAPEX) pelas informações e apoio ao trabalho.

A ANP e a FEESC em especial ao João Hélio Martins pelas informações valiosas.

Ao IME especialmente ao Dr. Carlos Augusto Riscado Chaves e ao Professor Dr. Arnaldo Ferreira pela colaboração com informações importantes sobre PD&I.

Gostaria de agradecer, de maneira muito especial a livia Perez Bettero, a Ligia Cardoso e a equipe do CTECLIM pela colaboração no início da pesquisa e ao Wilson Sergio Amorim pelas discussões motivadoras e pelo incentivo.

Finalmente agradeço aos técnicos da Agencia Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis pelas valiosas informações disponibilizadas via Lei de Acesso à Informação.

“Prometeu roubou o fogo do Olimpo e deu aos homens, na esperança de que a partir desse momento os homens possuindo a razão construíssem um mundo melhor, mas Zeus enfurecido com a iniciativa de Prometeu lhe condenou a um castigo eterno, uma águia todo dia comeria parte de seu fígado que se reconstituiria para ser devorado no dia seguinte. Prometeu pagou um preço alto ao ousar, ao desafiar os costumes, ao ir além, contudo sua ode não foi em vão... a mensagem para os homens é de que não existe inovação sem coragem para enfrentar o *statu quo*”.

Faria

(Baseado na obra de Hesíodo)

RESUMO

Os investimentos das empresas concessionárias da Agência Nacional de Petróleo, Gás e Biocombustíveis (ANP) ultrapassam 4 bilhões de reais. A concentração desses investimentos na região Sudeste atinge mais de 73% e como consequência uma única universidade dessa região recebe 25% dos recursos destinados para PD&I e infraestrutura. Essa pesquisa empírica teve como objetivo desenvolver uma metodologia que possibilite apoiar o processo decisório do gestor de projetos, nos níveis tático e estratégico, das organizações nas quais os projetos são executados e/ou gerenciados. Propôs, inicialmente, investigar o efeito que a dilatação de prazo de contratos de PD&I causa nos custos dos projetos e no gerenciamento dessas transações. A pesquisa segue um padrão qualitativo exploratório e visa a levantar informações a partir de três carteiras de projetos, a saber, ANP, UFBA e UFSC. Estabeleceu-se dar ênfase nos contratos de projetos relacionados a obrigação com a ANP e, posteriormente, comparar o resultado das três carteiras. A pesquisa se interessa por verificar quais e quantos projetos das carteiras podem ser considerados como bem sucedidos, a partir das variáveis prazo e custo. Nesse sentido, sugeriu-se trabalhar com dois indicadores, a variável independente prazo (Pz) e a variável dependente investimento (I\$) e assume-se para essa pesquisa que prazo determina custos. Sendo que Pz é a razão entre prazo contratado inicialmente (Pi) e o prazo final do projeto (Pr) medida em meses e o I\$ é a razão entre o investimento inicial (Ii) e o final (If) medido em reais (R\$). Esse trabalho assume que a priori o atraso na entrega do resultado de um projeto gera custo de transação extra. Na sequência propõe-se um monitoramento dinâmico dos projetos a partir de um conjunto de indicadores, a saber, taxa de referência (dTr), de monitoramento dinâmico (dRe), restante (dAr) e de resiliência (dRa). Utiliza-se de informações sobre a realização física em unidades percentuais (R) e tempo percorrido em meses (U) e sugere-se o ritmo da execução da pesquisa, projetando cenários futuros que envolvem modificações nos prazos de projetos. Adicionalmente, a metodologia apresenta a possibilidade de previsão de cenários de prazo e custos, simultaneamente, com o monitoramento dinâmico do projeto. Esse estudo também evidencia situações de *additional budget* e seu desdobramento em *overcharging* e *hiding costs*, que impactam os investimentos em contratos de PD&I. A conclusão é que a inobservância de atendimento dos prazos dos contratos é a principal causa da existência de custos de transação em projetos de PD&I e, por isso não devem ser negligenciados. Os testes finais da metodologia desenvolvida mostraram que a interferência do gestor do projeto guiada pelo monitoramento contínuo deste, possibilita fazer variar, em tempo real o desenrolar da execução do projeto, atendendo assim ao que foi contratado originalmente. Essa técnica deve contribuir para diminuição do número de pedidos de dilatação de prazo de contratos e para minimização do custo dos projetos e do gerenciamento destes contratos, o que possibilita maior competitividade para os agentes econômicos envolvidos nesta classe de investimentos.

Palavras-chave: Gestão de projetos de PD&I. Custos de transação. Minimização de custos. Cenários futuros de prazo. Dilatação de prazo e custos. Monitoramento dinâmico de projetos.

ABSTRACT

Brazilian rules and regulations stated that concessionaries companies of the National Agency of Petroleum, Natural Gas and Biofuels (ANP) must distribute, among different geographic Brazilian regions, more than 4 billion dollars from 1998 to 2013. Concentration of these investments in the southeast of Brazil reaches more than 73% and the consequence of this "imbalance" can be plainly observed now a day. In this scenario a single university received 25% of all resources allocated to R& D and infrastructure. What seems demonstrated that there is a gap of knowledge regarding the projects portfolio of ANP concessionaries companies regarding aspects as execution time and real project costs. The present empirical study aimed to develop a methodology that enables support the decision making process of the project management team, providing a tool especially formatted to aid managers, at tactical and strategic levels, of organizations whose projects are executed and / or managed. Initially, the proposed instrument was designed to investigate the effect of P, D & I contracts extension on project cost and eventually help administer the negotiation of those transactions. The empirical research follows an exploratory qualitative standard and aims to gather information from three project portfolios, inspecting the ANP database itself, project data from Federal University of Bahia (UFBA) and Federal University of Santa Catarina (UFSC). The present research is interested on checking which and how many projects of those portfolios can be considered successful, based on execution time and cost parameters. In this sense, it was suggested working with two indicators, the independent variable related to execution time (Pz) and the dependent variable related to investment ($I \$$) that implies on costs. Pz is the ratio between two quantities, the initially contracted time (Pi) and the real project duration (Pr), both on units of months. On the other hand, $I \$$ is the ratio between the initial investment (Ii) and the final project cost (If) in local currency (real R\$). This work takes as a priori hypothesis that delay in delivering project results generates extra transaction costs. The developed tool allows dynamic monitoring of projects applying a set of differential indicators as the reference rate (dTr), the dynamic monitoring rate (dRe), the remaining execution rate (dAr) and the resilience rate (dRa). Those rates are derivate from concrete and tangible information as the actual project execution percentage (R) and project elapsed time (U) in month. The ensemble of indicators is capable of determining project execution pace, designing future scenarios involving project deadline changes, or previewing situations involving simultaneously execution time and costs. Investigating project execution by the meaning of the developed instrument also put in evidence situations of *additional budgeting*, giving rise to *overcharging budget* and *hiding costs*, anomalous condition that would impact investment in RD & I contracts. In conclusion, whenever a R&D project does not fulfill contracted deadline, asking for supplementary execution time, this fact will be a mandatory source of transaction costs, costs that could not be neglected or ignored. The final tests of this very methodology showed that the interference of the project manager, guided by the continuous monitoring proposed here, makes possible vary, in real time, the progress of the project execution, attending to what was originally agreed and contracted. This technique should contribute on reducing the number of time extension requests minimize project cost, reducing the management needs of this type of transaction, enhancing competitiveness of economic agents involved in this class of investment.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Investimentos obrigatórios de todas as concessionárias (%) - quadriênios	20
Figura 2	Distribuição de investimentos obrigatórios por regiões	22
Figura 3	Distribuição de investimentos obrigatórios por instituição de pesquisa	23
Figura 4	Empresa como função de produção / Custos de transação	30
Figura 5	Quantidade contratos ANP / P,D&I (637) classes $0 < I\$ < 1$	47
Figura 6	Quantidade contratos ANP / Infraestrutura (335) $0 < Pz < 1$	52
Figura 7	Quantidade contratos ANP / P,D&I e Infraestrutura (1387) classes $Pz < 1$	53
Figura 8	Quantidade contratos ANP / P,D&I (1027) classes $Pz < 1$	54
Figura 9	Carteira ANP / Tipos de investimento / $Pz < 1$	54
Figura 10	Quantidade contratos ANP / Sudeste / P,D&I (700) classes $Pz < 1$	55
Figura 11	Carteira ANP / Comparação regiões brasileiras $Pz < 1$	56
Figura 12	Quantidade contratos / ANP/PUC-RJ / P,D&I (76) classes $Pz < 1$	58
Figura 13	Carteira ANP / Projetos Instituições de P,D&I / Indicador Pz	59
Figura 14	Qde contratos / ANP/Período 2002-2005/P,D&I (199) $Pz < 1$	60
Figura 15	Indicador de Prazo (Pz) por quadriênios / ANP / P,D&I / $Pz < 1$	61
Figura 16	Quantidade contratos / ANP / 24 meses / P,D&I (607) $Pz < 1$	62
Figura 17	Indicador Prazo (Pz) duração dos Contratos / ANP/P,D&I / $Pz < 1$	62
Figura 18	Quantidade contratos / UFSC / P,D&I (231) / classes $0 < Pz < 1$	64
Figura 19	Qde contratos / UFSC / P,D&I + Infraestrutura (307) / $Pz < 1$	64
Figura 20	Quantidade contratos / UFSC / Infraestrutura (76) / $Pz < 1$.	65
Figura 21	Indicador de Prazo (Pz) / Tipo de Contrato / UFSC / $Pz < 1$	66
Figura 22	Distribuição da carteira de projetos da UFBA	67
Figura 23	Carteira UFBA (53)/P,D&I / $Pz < 1$. Centroide de 5,4 / Pz 0,48	67
Figura 24	Carteira UFBA (242) / P,D&I + infraestrutura com $Pz < 1$.	68
Figura 25	Carteira UFBA (26) / Infraestrutura com $Pz < 1$	68
Figura 26	Simulação de dilatação de prazo sem negociação ($\rho = 0$)	77
Figura 27	Simulação com negociação ($\rho = 3$)	77
Figura 28	Acompanhamento da evolução de Pz . Projeção de cenário Prazo	81

Figura 29	Simulação Monitoramento Projeto “A”: T = 24 meses, R = 58 % de realização e U = 16 meses	82
Figura 30	Simulação de <i>Additional budget</i> Projeto “A”: T = 24 meses, R = 58 % de realização, U = 16 meses e P' = 3,6 meses.	84
Figura 31	Simulação de <i>Additional budget</i> Projeto “A”: T = 24 meses, R = 58 % de metas realizadas, U = 16 meses, P' = 3,6 meses e um I' = R\$ 280.000,00	85
Figura 32	Simulação Monitoramento Projeto “B” de T = 36 meses, com R = 27 % de realização e U = 19 meses. Projeto encontra-se numa região crítica, sem capacidade de resiliência, com Pz= 0,51.	86
Figura 33	Simulação de <i>Additional budget</i> Projeto “B”: T = 36 meses, R = 27 % de realização das metas, U = 19 meses, P' = 34,4 meses e um I' = R\$ 900.000,00	87
Figura 34	Taxa de resiliência (dRa) após negociação entre os agentes, onde foi sugerido um $\rho = 6$ meses	87
Figura 35	Simulação negociação entre os agentes, sugerido um $\rho = 6$ meses	88
Figura 36	Simulação de <i>Additional budget</i> Projeto “B”: T = 36 meses, R = 27 % de realização das metas, U = 19 meses, P' = 21,4 meses, Pzr = 0,63 e um I' = R\$ 900.000,00	88

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Investimentos todas concessionárias (%) no Período 1998 – 2013	19
Tabela 2	Relação entre os investimentos (%) x PIB por região (%)	27
Tabela 3	Banco de dados ANP / cálculo Pz diversos tipos contratos	52
Tabela 4	Banco de dados ANP cálculo Pz regiões brasileiras	55
Tabela 5	Desequilíbrio entre investimentos ANP e PIB regional	56
Tabela 6	Quantidade Projetos por instituição / P,D&I / Pz médio / Dilatação prazo	57
Tabela 7	Quantidade Projetos de P,D&I – Quadriênios / Pz médio / Dilatação de prazo	59
Tabela 8	Carteira Projetos ANP / P,D&I / Duração dos Contratos em meses	61
Tabela 9	Comparativo entre os três bancos de dados estudados (ANP/UFSC / UFBA) / Indicador I\$ < 1	70
Tabela 10	Comparativo entre os três bancos de dados estudados (ANP/ UFSC / UFBA) / Indicador I\$ < 1	72

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Valores anuais das obrigações das empresas concessionárias exceto a maior investidora (em R\$)	18
Quadro 2	Correspondência entre as classes criadas arbitrariamente / indicador Pz	46
Quadro 3	Classificação da variável Pz dentro de faixas pré-determinadas arbitrariamente.	46
Quadro 4	Classificação para projetos pelo indicador I\$. Calibrado pelo histograma da ANP	48
Quadro 5	Distribuição indicador Pz/Carteira ANP (1027) Projetos de P,D&I	63
Quadro 6	Classificação projetos de P,D&I da UFSC (231) / Indicador Pz	66
Quadro 7	Distribuição dos projetos de P,D&I da UFBA (53) / $Pz < 1$	69
Quadro 8	Distribuição dos projetos de P,D&I da ANP (637) / $I\$ < 1$	70
Quadro 9	Distribuição dos projetos de P,D&I da UFSC (25) / $I\$ < 1$	71
Quadro 10	Distribuição dos projetos de P,D&I da UFBA (85) / $I\$ < 1$	71
Quadro 11	Indicadores (taxas) apresentados em detalhes com as respectivas equações	74
Quadro 12	Cálculo de Previsibilidade de Prazo	76
Quadro 13	Apresentação de Cálculos para Custo Planejado (CP) e Custo Real (CR)	79
Quadro 14	Tipos de Orçamento Adicional	81

LISTA DE ABREVIATURAS E PRINCIPAIS SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ANP – Agencia Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis

CIEnAm – Centro Interdisciplinar de Energia e Meio Ambiente

C&T – Ciência e Tecnologia

CT&I – Ciência, Tecnologia e Inovação

FAPEX – Fundação de Apoio à Pesquisa e à Extensão

FEESC – Fundação de Ensino e Engenharia de Santa Catarina

FINEP - Financiadora de Estudos e Projetos

FNDCT - Fundos Setoriais de Ciência e Tecnologia

IME – Instituto Militar de Engenharia

PD&I – Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação

PMI – *Project Management Institute*

R&D – *Research and Development*

SNCTI - Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação

UFBA – Universidade Federal da Bahia

UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro

UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina

Unicamp – Universidade Estadual de Campinas

SUMÁRIO

Capítulo 1	INTRODUÇÃO	16
	1.1 Formulação da Situação-Problema.....	23
	1.2 Objetivos do Estudo.....	24
	1.3 Limitação e Motivação da Pesquisa.....	24
	1.4 Estrutura do Trabalho.....	25
Capítulo 2	CONSIDERAÇÕES TEORICAS	26
	2.1 Gestão de Carteira de Projetos.....	28
	2.2 A Natureza dos Contratos	29
	2.3 Economia dos Custos de Transação.....	31
	2.4 Regulamentação.....	39
	2.4.1 Regulamentação Social, Econômica e Política Interna das Firms.....	40
	2.5 Considerações investimentos compulsórios Concessionárias ANP.....	41
Capítulo 3	METODOLOGIA DA PESQUISA	44
	3.1 Variáveis Prazo (Pz) e Investimento (I\$).....	45
	3.2 População / Amostra e Coleta de dados.....	48
	3.3 Tratamento e Técnica de Análise de Dados.....	49
	3.4 Limitação do Método.....	49
Capítulo 4	APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DE RESULTADOS	51
Capítulo 5	CONCLUSOES	89
	REFERENCIAS	94
Apêndice A	– Tabela de conversão Pz <i>versus</i> % dilatação de prazo.....	100
Apêndice B	– Artigo: Incidência Custos de transação em PD&I (Rio Oil & Gas 2014)	101
Apêndice C	– Artigo: New methodology helping R&D management (IAMOT 2015)	114
Apêndice D	– Artigo: Monitoring Innovation, Development and research projects	131
Apêndice E	- Artigo: Predictability in the management of research projects.....	148
Apêndice F	– Artigo: Concept of Additional Budget in R&D	165

Capítulo 1

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos o Brasil tem experimentado um crescente aumento de investimentos em projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) e também naqueles relacionados à infraestrutura laboratorial. Parte significativa desses investimentos tem origem nas empresas produtoras de óleo e gás que atuam no território brasileiro. São milhares de projetos que promovem um desenvolvimento na área científica sem precedentes em nosso país.

São esses investimentos que estão propiciando a formação de uma logística laboratorial contemporânea em Universidades e Instituições de Pesquisas de diversas regiões do Brasil, além de fomentar o conhecimento científico em diversas áreas da Ciência.

Pesquisadores estão sendo formados e ganham experiência trabalhando em contratos estabelecidos entre as empresas investidoras e as instituições de PD&I. São profissionais com mestrado, doutorado e mesmo alunos de graduação que estão sendo beneficiados por esse programa estabelecido pela Agencia Nacional de Petróleo, Gás, Energia e Biocombustíveis (ANP), que obrigatoriamente indica investir em P&D, infraestrutura e na formação de novos profissionais.

O resultado dessa mobilização já pode ser constatado pela quantidade de novas instalações laboratoriais que estão sendo inauguradas desde 2006 e, o produto desse investimento da ordem de bilhão de reais é a geração de emprego e renda, possibilitando mais conhecimento e inovação em nosso país.

A Lei 9.478 de agosto de 1997, conhecida como Lei do petróleo apresenta no Capítulo IV – “Da Agencia Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis”, na Seção I – “Da instituição e das Atribuições” -, no Art. 7º que: – “Fica instituída a Agencia Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), entidade integrante da Administração Federal Indireta..., vinculada ao Ministério de Minas e Energia”.

Essa Lei no Art. 8º descreve os objetivos da Agencia – “A ANP terá como finalidade promover a regulação, a contratação e a fiscalização das atividades econômicas integrantes da indústria do petróleo, do gás natural e dos biocombustíveis,...” e no inciso X trata de – “estimular a pesquisa e a adoção de novas tecnologias na exploração, produção, transporte, refino e processamento”. No Capítulo V – “Da Exploração e da Produção”, na Seção VI – “Das Participações”, no Art. 45º - “O

contrato de concessão disporá sobre as seguintes participações governamentais, ...” e, no inciso III estabelece - “Participação Especial”.

Dessa forma, os contratos de concessão para exploração, desenvolvimento e produção de petróleo e gás natural celebrado entre a ANP e os concessionários apresentam uma Cláusula de Investimento (cláusula 24), que estabelece que *“caso a Participação Especial seja devida..., o concessionário está obrigado a realizar despesas qualificadas com P&D em valor equivalente a 1% da receita bruta da produção para tal campo”*. Essa cláusula regulamenta também que até 50% dessas despesas podem ser realizadas por meio de atividades desenvolvidas nas próprias instalações ou de suas afiliadas, localizadas no Brasil ou com empresas nacionais. A diferença necessariamente deve ser investida junto a Universidades ou institutos de P&D nacionais que sejam credenciados para esse fim pela ANP (COSTA, p. 31, 2010).

Essas despesas previstas na cláusula 24 de Investimentos em P&D referem-se à fase de produção. Sendo assim, os concessionários de petróleo e gás precisam seguir as determinações da Agência e o Decreto No 2.705 de agosto de 1998, que define critérios para cálculo e cobrança das participações governamentais de que trata a Lei 9.478/1997, aplicáveis às atividades em questão.

Existem ainda algumas particularidades que se apresentam na 11^a e 12^a rodadas de concessão e nos Contratos de Partilha onde no mínimo 0,1% dos investimentos internos devem ser destinados junto a fornecedores brasileiros, visando o aumento da capacidade das indústrias, atendendo aos preceitos de conteúdo nacional e nos casos de Cessão Onerosa onde 0,5% da receita bruta anual da produção devem ser de investimento externo em P&D.

Observa-se que os investimentos em PD&I devem permanecer elevados, pois com o aumento da produção de óleo e gás natural no Brasil que ultrapassa aos 3 milhões de barris de óleo equivalente (BOE) por dia, que corresponde a um aumento de produção de aproximadamente 14% em relação ao mês de março de 2014 e com a produção do pré-sal atingindo a marca de 833 mil barris de óleo equivalente por dia, mesmo com a queda do preço do barril, que está em aproximadamente US\$ 56,93, o volume de investimentos em pesquisa deve permanecer estável (ANP, março de 2015).

Com a recuperação do preço do óleo e com a inclusão de novos atores com a 13^a Rodada de Licitações da ANP, que prevê a oferta de 269 blocos em 10 bacias sedimentares, sendo que em bacias maduras, serão ofertados 71 blocos na Bacia Potiguar e 85 na do Recôncavo atraindo cada vez mais novas empresas, a curva de investimentos deve aumentar significativamente e ultrapassar os 500 milhões de reais de investimentos em pesquisa anuais.

No quadro 1, apresenta-se um demonstrativo com o volume de recursos investidos pelas concessionárias, exceto a maior investidora, em projetos relacionados a Participação Especial (em R\$). Destaca-se a participação nos anos de 2012 e 2013 e, constata-se que existe um crescimento significativo dessa obrigatoriedade nos últimos anos.

<i>Concessionária</i>			
	2012	2013	Acumulado de 1998 a 2013
<i>Statoil</i>	19.656.560	31.821.581	51.478.142
<i>BG do Brasil</i>	17.376.706	23.413.961	43.335.652
<i>Repsol-Sinopec</i>	4.888.194	4.161.681	37.248.901
<i>Sinochem</i>	13.104.374	21.214.388	34.318.761
<i>Chevron</i>	4.691.590	--	27.711.795
<i>Petrogal</i>	6.950.682	9.365.584	17.334.261
<i>Shell</i>	2.931.336	--	16.328.158
<i>Queiroz Galvão</i>	4.007.230	4.424.487	14.428.836
<i>Frade Japão</i>	1.655.859	--	9.780.656
<i>Brasoil Manati</i>	890.496	983.219	3.206.408
<i>Panoro Energy</i>	890.496	983.219	3.206.408
<i>BP do Brasil</i>	--	--	1.934.271
<i>Maersk Oil</i>	--	--	1.289.514
<i>Parnaíba Gás Natural</i>	--	1.198.802	1.198.802
<i>ONGC Campos</i>	879.401	--	879.401
<i>Petra Energia Parnaíba</i>	--	513.772	513.772
TOTAL	77.922.925	98.080.695	264.193.737

Quadro1: Valores anuais das obrigações das empresas concessionárias exceto a maior investidora (R\$). Fonte: Adaptação a partir do site da ANP/SGP. Atualizado em 19/03/2013 15:44:31 acessado em 21 de abril de 2014

Observa-se um volume de investimentos significativo que, a princípio é destinado para PD&I, infraestrutura laboratorial, formação de recursos humanos (RH) e para o desenvolvimento de fornecedores. O significado desses investimentos crescentes é uma maior demanda pela contratação de pesquisadores e uma atualização da infraestrutura laboratorial.

Existem perspectivas de em 2020 o país produzir em média mais do que 5 milhões somente de barris de óleo por dia (bpd), o que implica em oportunidade de aperfeiçoar os mecanismos administrativos de gestão das carteiras de projetos das concessionárias, para atender essa nova demanda.

Dessa forma, o volume de investimentos em PD&I que é diretamente influenciado pelo preço do barril de óleo e pela produção nacional, nos próximos 5 anos pode gerar um aumento de demanda por pesquisas que causará impacto tanto nos concessionários como nas instituições de PD&I.

A Tabela 1 trata de investimentos a partir da Lei do Petróleo. Contudo, a regulamentação (ANP) só se deu em novembro de 2005, quando as regras para os investimentos são estabelecidas e, se constata um aumento significativo de recursos destinados a essas atividades.

Tabela 1: Investimentos obrigatórios de todas as concessionárias (%) no Período 1998 – 2013
Fonte: Dados disponíveis no site da ANP. Situação em dezembro de 2013. Atualizado em 19/03/2014
- Acesso em 17/04/2014

ANO	Concessionários		Total R\$
	Maior Concessionária	Outros	
1998	1.884.529,15		1.884.529,15
1999	29.002.556,00		29.002.556,00
2000	94.197.338,86		94.197.338,86
2001	127.274.445,22		127.274.445,22
2002	263.536.939,20		263.536.939,20
2003	323.299.905,80		323.299.905,80
2004	392.585.952,84	11.117.686,02	403.703.638,87
2005	506.529.318,17	2.279.136,04	508.808.454,21
2006	613.841.421,04	2.547.915,10	616.389.336,14
2007	610.244.145,63	6.259.120,69	616.503.266,32
2008	853.726.088,88	7.132.143,93	860.858.232,82
2009	633.024.263,89	5.858.019,94	638.882.283,84
2010	735.337.135,72	11.579.884,64	746.917.020,36
2011	990.480.683,00	41.416.212,00	1.031.896.895,00
2012	1.148.763.766,00	77.922.924,00	1.226.686.691,00
2013	1.161.786.262,00	98.080.694,00	1.259.866.956,00
TOTAL	8.485.514.551,00	264.193.737,00	8.749.708.489,00
%	96,98	3,02	100

A Figura 1 apresenta o total de valores investidos por todas as concessionárias em percentual (%) ao longo dos últimos quadriênios e observa-se como a obrigação dos investimentos tem aumentado com o decorrer do tempo.

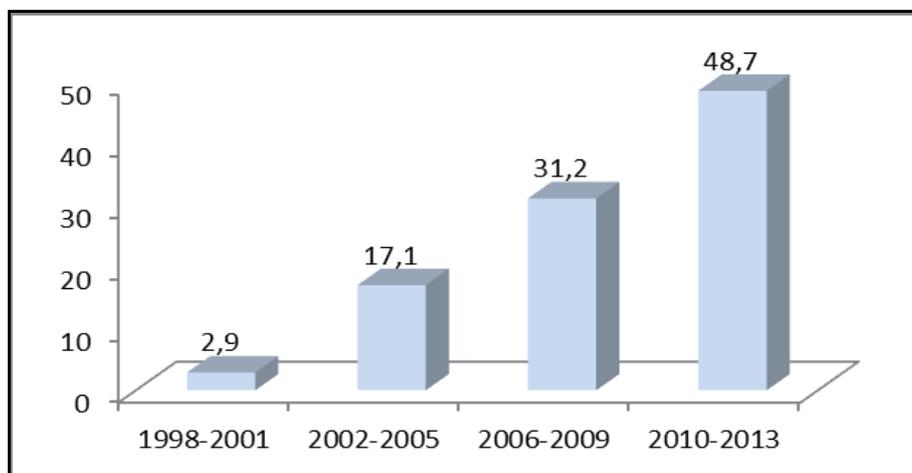


Figura 1: Investimentos obrigatórios de todas as concessionárias (%) por quadriênios

Fonte: Dados disponíveis no site da ANP. Atualizado em 19/03/2014 - Acesso em 17/04/2014

À medida que a produção de óleo e gás aumenta, a obrigação dos concessionários cresce na mesma proporção e, novos investimentos obrigatórios em P&D são necessários, para atender a essa demanda crescente. Sabe-se hoje que além da maior empresa investidora, empresas como Shell, Repsol, BG, Queiroz Galvão, BP, Petrogal e Chevron entre outras já participam investindo um grande volume de recursos em instituições de pesquisa, no sentido de cumprir essas exigências da Lei do Petróleo.

Existe tendência de crescimento dos investimentos obrigatórios a partir da previsão de crescimento da produção de óleo por parte de todos os Concessionários da ANP, contudo a variação do preço do barril de óleo impacta sobremaneira os investimentos. Nesse sentido, é preciso ter um processo de gestão bem elaborado para conviver com variações de preço e de produção.

A partir desses dados, sabe-se que a obrigatoriedade de realizar investimentos por parte das concessionárias tende a crescer com o aumento da produção de petróleo e gás natural no Brasil. Toda essa obrigatoriedade de aplicação de recursos foi regulamentada, após processo de consulta e audiência públicas, pelas Resoluções nº 33/2005 e nº 34/2005 e seus respectivos Regulamentos Técnicos (nº 5/2005 e nº 6/2005) ambos os documentos foram tornados públicos em novembro de 2005. Contudo, em dezembro de 2012 a Agência substituiu a Resolução Nº 34/2005 e o Regulamento Técnico Nº 6/2005 pelos de Nº 47/2012 e Nº 7/2012, respectivamente.

A partir dessa obrigatoriedade de investimentos, as concessionárias passaram a desenvolver técnicas de gestão para administrar suas carteiras de investimentos compulsórios. São elas as responsáveis por receber e gerenciar boa parte dos recursos

que são investidos nas universidades brasileiras e nos Institutos de pesquisa, na forma de projetos de P&D e infraestrutura.

Nesse sentido, com o volume crescente de recursos a serem investidos em P&D é preciso saber exatamente onde e como investir e, cresce a necessidade de conhecer todo o processo que compõe e gerencia essa cadeia de investimentos, que se inicia com a escolha de um projeto alinhado as estratégias da empresa e finaliza com o retorno dado por esse investimento.

A principal exigência para realização do investimento em P&D por parte de uma concessionária é o credenciamento prévio do instituto de pesquisa, que receberá o recurso, junto a Agência. Contudo, como ainda é baixo o número de instituições credenciadas, a ANP tem aceitado que os concessionários firmem convênios com instituições que no passado atuaram no contexto do CT-Petro.

A Agência publicou em 21 de dezembro de 2012, a Resolução no 47/2012 e o Regulamento Técnico No 7/2012, para orientar, padronizar os procedimentos e estabelecer critérios técnicos para o credenciamento das instituições de P&D e estabelece prazos para que os institutos de pesquisa regularizem sua situação junto a ANP.

Um breve levantamento inicial sobre a distribuição e o movimento dos recursos investidos pelas concessionárias aponta para uma concentração dos investimentos na região sudeste, embora os investidores tenham capacidade de buscar parcerias com instituições de P&D em qualquer região do país.

A partir de uma análise em dados recentes fornecidos pela ANP, relacionados aos investimentos obrigatórios, observa-se um cenário de distribuição de recursos desigual ou com um nível acentuado de desbalanceamento, quando a análise tem o foco nas regiões do Brasil. Nesse caso, consideram-se somente investimentos em P,D&I desde o marco zero (1998) até o final de 2013, envolvendo um volume de investimentos que ultrapassa a 2,3 bilhões de reais.

Em comparação com os dados de anos anteriores da ANP percebe-se que a concentração na região sudeste tem aumentado, enquanto na região nordeste ocorreu uma diminuição dos investimentos, que passaram de aproximadamente 14% em 2012 para 13,7% em 2013.

A Figura 2 evidencia uma concentração de recursos na região Sudeste que apresenta 79% do total de investimentos no Brasil. A região Nordeste é segunda em captação de recursos e apresenta um valor bem inferior ao da região Sudeste com apenas 8%. Observa-se que as regiões Sul e Sudeste juntas recebem 90% de todo o investimento em Participação Especial.

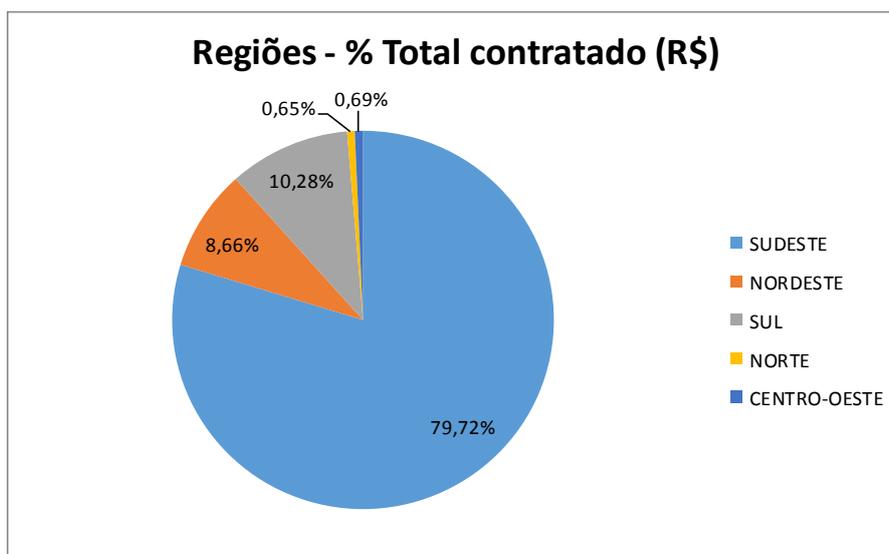


Figura 2: Distribuição de investimentos obrigatórios por regiões. Fonte: Banco de dados da ANP. Acesso via "Lei de Acesso a Informação" em 16-04-2014

Com um crescente aumento da concentração dos investimentos na região sudeste aumenta a distância entre as Universidades e Institutos de P&D destas áreas em relação a outras. Nesse sentido, os institutos de pesquisa do sudeste fortalecem sua infraestrutura e equipes de pesquisa, pois recebem um volume de recursos bem maior que os institutos e universidade mais distantes do sudeste.

A Figura 3 apresenta uma lista das universidades e institutos de pesquisa que mais tem acesso aos investimentos. Observa-se que a UFRJ e PUC /RJ recebem aproximadamente 40% do total investido nas instituições de P&D.

A questão que se coloca é sobre a influência da concentração dos investimentos em determinada região e a relação com o crescimento econômico sustentável (OSTRY, BERG e TSANGARIDES, 2014, pp. 25-26).

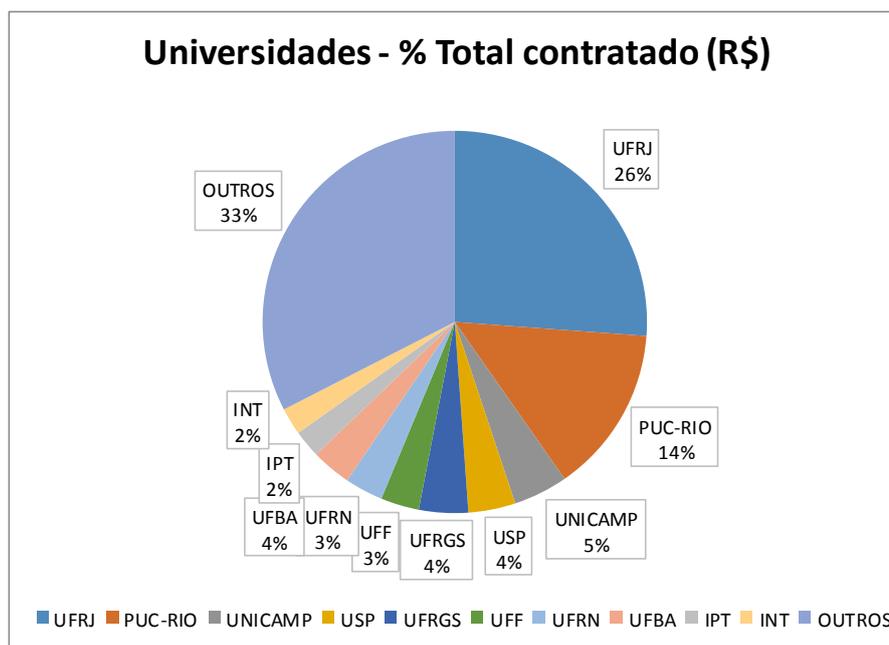


Figura 3: Distribuição (%) de todos os investimentos obrigatórios por instituição. Fonte: Banco de dados da ANP disponibilizado via “Lei de Acesso a Informação” em 16-04-2014

1.1 Formulação da Situação Problema

Existe uma lacuna de conhecimento, a saber, se projetos que compõem as carteiras de investimentos em PD&I e infraestrutura, em especial os relacionados com a Participação Especial (ANP) – investimentos obrigatórios - podem ser considerados como bem sucedidos, em relação aos diversos aspectos avaliados na literatura e outros de relevante importância para as empresas. O atendimento de prazo, a realização do investimento previstos em contrato e resultados alcançados (metas pré-estabelecidas) são aspectos importantes para quem lida com PD&I.

Entende-se que a luz da teoria dos custos de transação (TCT) os investimentos realizados em projetos de PD&I e infraestrutura devem gerar custos de administração dos contratos que não devam ser considerados desprezíveis, principalmente quando as empresas propõem programas ambiciosos de redução de custos (COASE, p. 390).

Apresenta-se a hipótese de que os custos para administrar essas carteiras de investimentos devam ser elevados. A suposição a ser investigada parte do princípio de que existe uma elevada taxa de atraso no tempo de entrega das pesquisas gerando custos adicionais não previstos a priori, quando da assinatura dos contratos.

Projetos comumente recorrem aos aditivos de prazo e custos incorrendo em maiores gastos para a administração desses processos. Além de apresentarem também um elevado número de solicitações relacionadas a modificações de escopo, remanejamento de recursos e de utilização dos rendimentos auferidos com as parcelas recebidas.

Essas modificações que alteram até mesmo o escopo dos contratos geram desvios das metas originais propostas e do alinhamento estratégico estabelecido no início do contrato o que provavelmente implica em maiores custos.

1.2 Objetivos do Estudo

A) Desenvolvimento de uma metodologia de avaliação dos investimentos realizados em projetos de PD&I, a partir de um estudo prévio dos recursos obrigatórios realizados pelas principais concessionárias da ANP.

B) Desenvolvimento de uma interface que visa a auxiliar a tomada de decisão quando do monitoramento das pesquisas.

Os objetivos específicos da pesquisa são os seguintes:

a.1) Realizar um diagnóstico na carteira de investimentos de projetos de PD&I da ANP, no banco de dados da UFSC e da UFBA com foco em indicadores de Prazo e Investimentos.

b.1) Desenvolver um padrão de avaliação para os projetos de PD&I.

1.3 Limitação e Motivação da Pesquisa

O método de análise proposto nessa pesquisa foi testado para a carteira de projetos de PD&I dos investimentos oriundos da Participação Especial no contexto da ANP, pois são projetos de pesquisa relacionados a temas como: exploração e produção de poços de petróleo, gás, energia, processos de refino e também biocombustíveis. A pesquisa se restringiu a um conjunto de projetos oriundo dos bancos de dados da ANP, Universidade Federal da Bahia (UFBA) e Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

As concessionárias investidoras em Participação Especial apresentam uma carteira de projetos de PD&I em crescimento com um volume de recursos superior a R\$ 600 milhões/ano.

Nesse sentido, a proposta de avaliar uma amostra de projetos e propor uma ferramenta de acompanhamento e análise de tendência dessa carteira pode gerar economia de custos para as empresas e quanto melhor for a gestão desses contratos menor serão os custos de transação.

A pesquisa deve possibilitar um conhecimento mais apurado sobre o comportamento desses investimentos ao longo dos últimos anos, com relação aos prazos e custos contratados inicialmente.

Outro ponto importante é que o estudo pode contribuir para o programa de minimização de custos de qualquer empresa que atue gerenciando carteira de projetos de PD&I, pois ao compreender melhor a tendência da carteira de investimentos pode-se atuar no sentido da prevenção e da diminuição dos custos que envolvem a administração dos contratos.

Sabe-se que a intensidade e a eficácia das relações entre os agentes econômicos, envolvidos nessas transações de difusão dos novos conhecimentos e de novas tecnologias, determina o desempenho dos sistemas de inovação. Então, as interações entre a pesquisa científica e a atividade industrial devem ser regulamentadas no sentido de obter crescimento econômico e científico (GUSMÃO, 2002, p. 327).

Finalmente, a pesquisa pode ajudar as concessionárias e a Agência reguladora a encontrar novas formas de investimentos e distribuição dos recursos, pelos diversos institutos de P&D e pode gerar novas regulamentações convenientes para toda a comunidade de pesquisa no Brasil.

1.4 Estrutura do Trabalho

Na introdução apresenta-se o tema principal da pesquisa e expôs-se a situação-problema que deu origem a pesquisa, cujo tema inicial é diagnosticar a carteira de investimentos em Participação Especial das concessionárias, via banco de dados da ANP, UFBA e UFSC e, propor alternativas de monitoração e previsão de problemas, no sentido de minimizar os custos de transação na administração de milhares de contratos. Ainda nesse capítulo são definidos os objetivos, limitação e motivação para levar adiante a pesquisa.

Em seguida, no capítulo 2 apresenta-se as considerações teóricas pertinentes ao tema da pesquisa. No capítulo 3 encontra-se descrita toda a metodologia proposta para esse trabalho. Na sequência, o capítulo 4 apresenta um estudo genérico que originou a pesquisa. No capítulo 5 são apresentados todos os resultados obtidos e uma discussão é proposta a partir deles e finalmente no capítulo 6, são apresentadas as conclusões e recomendações para estudos futuros. Adicionalmente, apresentam-se os artigos que foram frutos dessa pesquisa.

Capítulo 2

CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS

A revisão da literatura visa a esclarecer questões relacionadas à gestão de carteira de projetos, precisamente, sobre o gerenciamento de contratos assinados entre as concessionárias, universidades e os institutos de pesquisa (ICs) e os custos de transação que emergem a partir da coordenação desses contratos de projetos de PD&I.

Inicialmente, a discussão trata da gestão de carteira de projetos e ações que possam contribuir para o sucesso no gerenciamento dos projetos que compõem essas carteiras e o tema avaliação e acompanhamento de projetos de P&D.

Em seguida, para melhor compreensão do cenário de investimentos obrigatórios propõe-se revisar a literatura pertinente a natureza dos contratos, aos custos de transação e finalizar com um estudo sobre regulamentação. A partir desses estudos pensa-se ser possível entender melhor o funcionamento das transações realizadas entre as instituições de pesquisa e universidades (contratadas) e as concessionárias (contratante dos projetos de PD&I) tendo como interveniente e participante do processo de administração desses contratos as fundações de apoio à pesquisa.

As concessionárias, as instituições de pesquisa e as fundações de apoio firmam uma parceria a partir de um contrato onde são incluídas as cláusulas que regem o processo de administração e desenvolvimento das PD&I e determinam o papel de cada participante.

A fundação cabe administrar o contrato, executando, por exemplo, os pagamentos de uma forma geral, as compras de equipamentos, contratando pesquisadores, bolsistas e prestando conta de cada realização orçamentária à empresa investidora. Compete a fundação controlar o que está acordado nos contratos e quando necessário solicitar alterações de qualquer natureza, tais como, remanejamento de recursos, utilização dos rendimentos oriundos da aplicação financeira de parcelas recebidas, aditivos de prazo, custos e escopo.

Ao instituto de PD&I ou universidade contratada cabe realizar a pesquisa procurando atender aos parâmetros determinados no contrato. Normalmente, a instituição contratada deve apresentar a evolução da pesquisa ao longo do tempo, a partir do cumprimento de metas e entrega de relatórios que são negociados antes do início da pesquisa. Um pesquisador sênior da instituição de pesquisa coordena e acompanha os projetos sendo o responsável por repassar para a empresa investidora as informações pertinentes aos avanços técnicos obtidos pelo projeto.

A empresa contratante (concessionária) do projeto cabe acompanhar a realização deste investimento e é quem autoriza modificações solicitadas no desenvolvimento do projeto, tanto com relação a prazo, escopo, custos.

Nesse sentido, a concessionária cabe a tarefa de selecionar as melhores propostas de investimentos de PD&I e, monitorar o desenvolvimento do projeto quanto ao avanço físico e orçamentário. A empresa concessionária (investidora) deve exigir a prestação de contas do executante e por sua vez prestar contas a ANP, para que esse volume de recursos investidos possa ser contabilizado pela Agência como pagamento da Participação Especial.

Considerando-se a relação do PIB por regiões brasileiras (2010 - em %) com os investimentos em Participação Especial também por regiões, no período de 1998-2013 (em %) das concessionárias, observa-se na Tabela 2 os seguintes indicadores por região: Sudeste 1,32; Sul 0,63; Nordeste 1,02 e Norte 0,18.

Considerando-se que o PIB regional representa um padrão de produção de riqueza pode-se inferir que existe um desequilíbrio com relação aos investimentos obrigatórios realizados. A região mais rica recebe mais recursos que as outras.

Tabela 2: Relação entre os investimentos obrigatórios (%) e o PIB por Região (%). Fonte: Adaptado de tabela IBGE 2010

Região	Investimento / PIB (%)
<i>Sudeste</i>	<i>1,32</i>
<i>Nordeste</i>	<i>1,02</i>
<i>Sul</i>	<i>0,63</i>
<i>Centro-oeste</i>	<i>0,16</i>
<i>Norte</i>	<i>0,18</i>

A região Sudeste que apresenta um indicador de 1,32 se fortalece cada vez mais recebendo bem mais investimentos do que as outras regiões. As demais regiões recebem investimentos aquém do PIB da região. Essa visão alerta para a necessidade de se buscar mais informações que possam ajudar no direcionamento dos próximos investimentos (OSTRY, BERG, TSANGARIDES, 2014, p.4)

2.1 Gestão de Carteira de Projetos

A pesquisa em questão se interessa em saber como se comportam os projetos de PD&I em relação as variáveis prazo, investimento e realização das metas. A investigação, inicialmente, efetuada na carteira de projetos da ANP procura uma conexão causal entre prazo e custos e, relaciona essas variáveis com a realização das metas para propor uma metodologia de monitoramento de projetos no nível estratégico e projeção de cenários futuros de prazo e custo. Contudo, não se utiliza de métodos comuns ao gerenciamento de valor agregado (GVA) (PEREIRA, SBRAGIA e CARVALHO, 1990, p.78; LIPKE, 2010).

Nesse sentido, é preciso discutir como essas variáveis se relacionam e se existe algum tipo de correlação entre elas. A literatura pertinente a esse assunto apresenta como restrições básicas ao gerenciamento de projetos, prazo e custo além de mencionar o escopo e qualidade. Comumente, em gerenciamento de projetos encontram-se esses três aspectos como sendo os mais importantes, denominados de tripla restrição, sendo que os investimentos referem-se também a recursos humanos (RH) e, a qualidade surge como um quarto aspecto que é resultante da gestão das variáveis anteriores (FIGUEIREDO, FIGUEIREDO, 2013, p.3-5, ATKINSON, 1999, P.337-338).

A literatura sinaliza que essas restrições se influenciam mutuamente e, não devem ser analisadas separadamente. Sendo assim, qualquer alteração realizada em uma das restrições provoca uma perturbação nas outras. Essa visão sugere que alteração no prazo dos projetos pode incorrer em aumento dos investimentos, por assim dizer, investimentos não programados a priori. Sendo que propor uma alteração no custo inicial ou no escopo do projeto pode acarretar modificação no prazo inicial combinado em contrato (FERREIRA, PAGANOTTI, PIUS, 2008, p. 10-15; WEBSTER, 2009, p. 1-3; FIGUEIREDO, FIGUEIREDO, 2013, p.3-5).

Com relação ao gerenciamento de prazo pode-se afirmar que é importante e tem um peso significativo para as empresas. É patente pela experiência que ao modificar o prazo de um projeto quase sempre implica em alterações de custo e, nesse caso, não importa se a alteração aumenta ou diminui o prazo (MEDEIROS e MONTEIRO, 2014, p. 10).

Outros aspectos já mencionados como mudança no escopo e alterações na qualidade do projeto também podem implicar em perturbações no prazo e, o controle das etapas do cronograma é uma das principais ações do gerenciamento de projetos. Essa tarefa é comumente identificada com o processo de planejar as atividades do projeto ao longo do tempo.

A forma mais comum utilizada para acompanhar o andamento dos projetos é o cronograma, que distribui as tarefas ao longo do tempo, a partir de um sequenciamento de atividades e o acompanhamento se dá a partir de uma linha base que passa a ser referência para o monitoramento e controle das atividades do projeto. Dessa forma, o gerenciamento do prazo tem como finalidade assegurar que o projeto se desenvolverá conforme o planejado. (HOUSTON e VALIS 2009, p.89 e 91 e RAMOS, 2009, p. 84).

O gerenciamento de custos é tão importante quanto o de prazo e também visa a assegurar que o projeto seja finalizado dentro do orçamento planejado. Dessa forma, o controle e monitoramento dos custos é de vital importância para o bom gerenciamento do projeto e deve ser monitorado com regularidade para identificar possibilidades de variações do que foi planejado (ATKINSON, 1999, p. 337 apud OISEN, 1971)

Sabe-se o quão é difícil relacionar questões de economia (P.ex. custos de transação) com investimento em projetos de P&D, que já no século passado haviam se tornado bastante onerosos. Assumindo-se que exista um nexos causal que força o desenvolvimento científico a partir de necessidades tecnológicas, por assim dizer a tecnologia influencia a atividade científica e econômica e, sugere o seguinte questionamento: qual o problema a ser resolvido a partir de um projeto de P&D? Se realmente existe uma necessidade a priori a ser resolvida e é ela que origina a pesquisa, então, o tempo de resposta (prazo) e o volume de investimentos são fatores primordiais para o sucesso econômico da firma investidora. Então, a gestão dos processos de P&D é considerada como um recurso estratégico fundamental para inovação (ROSENBERG, 1981, P.245-248; GUSMÃO, 2002, p.330).

2.2 A Natureza dos Contratos

Os contratos de uma maneira geral podem ser entendidos como manifestações bilaterais de vontades e são regidos essencialmente por normas de direito público. No caso específico dos investimentos obrigatórios, considera-se que se trabalha com contratos da administração, pois envolvem organismos considerados públicos e particulares. Da mesma forma, a administração é regida de forma predominante pelo direito privado e, ambas as partes encontram-se, em princípio, em posição de igualdade jurídica (ALEXANDRINO, M. e PAULO, V., 2013, p. 227-228 e 229).

Os contratos são pensados para gerir um conjunto de cláusulas e são inevitavelmente incompletos. Portanto, não é possível prever ocorrências futuras que alteram a transação, um contrato é incapaz de resolver a priori todas as eventuais pendências futuras (FARINA, 1987, p.46).

Os contratos são naturalmente incompletos devido à impossibilidade de se prever acontecimentos futuros. Mesmo que uma análise de risco seja incorporada a transação contratual, essa ação só poderá amenizar uma parte das consequências inesperadas. Naturalmente, se observa no gerenciamento de contratos solicitações de modificação de escopo e alterações em relação ao prazo e custos (SOUZA JUNIOR, 2006, p.3; FIANI, 2002, p. 269).

No decurso dos contratos para a execução de projetos de PD&I podem ocorrer perturbações econômicas como variação cambial, aumento do preço de equipamentos, dissídio coletivo, variação no preço de passagens aéreas, falência de fornecedores já contratados para atender ao projeto, alteração no desembolso financeiro por parte da

contratante e solicitações de mudança de escopo e prazo que podem vir tanto da contratante como do contratado.

Um dos principais problemas geradores de custo de transação é a inadaptação às mudanças no ambiente econômico e, nesse sentido, uma estrutura de governança adequada é de suma importância para responder as mudanças no ambiente. Os custos de uma adaptação ineficiente as mudanças econômicas são consideradas os custos de transação mais impactantes (FARINA, 1987 apud Barnard e Hayek).

Uma microeconomia não ortodoxa é o pensamento primevo que dá origem ao que se conhece hoje como nova economia institucional (NEI) e também apresenta o conceito de custos de transação no estudo das organizações. Então, a transação passa a ser estudada como unidade básica de análise, pois até esse momento a empresa era analisada como uma entidade indivisível e, o principal objetivo para se entender as organizações econômicas seria no sentido de reduzir desperdício (COASE, 1937; COMMONS, 1931, p.648; FARINA, AZEVEDO e SAES, 1997, p. 33 e WILLIAMSON, 2010, P.216).

A figura 4 apresenta um esquema que pretende demonstrar um fluxo de processo de produção simples de uma empresa como função de produção e destaca a questão que deve ser verificada como um aspecto importante, que são os custos de transação, negligenciados na empresa tradicional que é vista como função de produção.

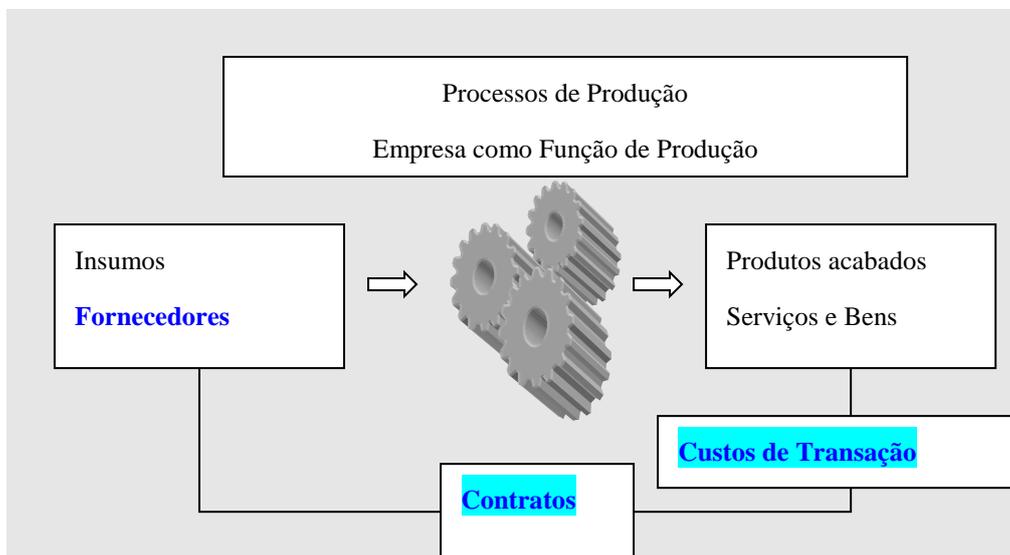


Figura 4: Empresa como função de produção / custos de transação

Os custos de transação têm origem distinta daqueles considerados na produção de bens, pois estes estão relacionados à forma como se dá uma transação e aqueles se relacionam a produção de bens e serviços (FIANI, 2002, p. 269; SOUZA JUNIOR, 2006, p.3).

Então, a partir dessas considerações a firma passa a ser vista não mais como um agrupamento de processos de transformação (insumos em produtos), mas como um complexo de contratos definindo transações. Para essa pesquisa considera-se termo de cooperação, convênio ou contrato como instrumentos contratuais para realização de projetos de PD&I no cumprimento da obrigação com a ANP (FIANI, 2002. P. 267).

“Termo de cooperação é o instrumento por meio do qual é ajustada a transferência de crédito de órgão ou entidade da administração Pública Federal direta, autarquia, fundação pública ou empresa estatal dependente para outro órgão ou entidade federal da mesma natureza” (Decreto 6.170/2007, art. 1º, § 1º, III; Portaria 127/2008, art. 1º, § 1º, XVIII).

Esses estudos das transações efetuadas por meio de contratos de serviços de pesquisa denominados, comumente, de termos de cooperação interessam a pesquisa em questão, que procura entender os contratos assinados e desenvolvidos entre as concessionárias, as fundações de apoio à pesquisa, as instituições de PD&I e as universidades, no sentido de diminuir os custos de transação, pois sabe-se que o contrato, nesse caso, é considerado como a unidade de análise (FIANI, 2002, p.269).

2.3 Economia dos Custos de Transação

Considerando que a pesquisa em tela trata de analisar contratos que foram assinados para realização, principalmente, de projetos de PD&I e, que se concretizam entre instituições privadas, públicas e mesmo aquelas sem fins econômicos e, considerando que esse relacionamento entre as instituições se consolida a partir de transações oficializadas pelos contratos/projetos, onde o contratante repassa recursos financeiros para o contratado (Institutos de PD&I ou Universidades) a seguir, busca-se conceituar o termo transação.

Transação então pode ser entendida como um evento que ocorre quando estão envolvidos alguns agentes econômicos que interagem para produzir e transferir bens e serviços por meio de uma relação contratual. No caso em estudo a maioria das transações envolve três agentes econômicos e em alguns casos dois (SOUZA JUNIOR, 2006, p.3).

Na verdade, a teoria econômica não ortodoxa passa a considerar os custos de transação, pois esses custos anteriormente eram negligenciados, mesmo sabendo da sua existência pensava-se que os custos associados às transações dessa natureza não tinham relevância (FIANI, 2002, p.267; WILLIAMSON, 2009, p. 463 apud COMMONS, 1932 e COASE, 1960).

Antes as firmas eram vistas apenas como uma função de produção de bens e serviços. Então, custos de transação são aqueles envolvidos em alcançar, atingir os objetivos determinados em um contrato e implantar esse acordo. Nesse caso, estão incluídos custos na obtenção de informações sobre o que se está contratando, tempo e empenho

gasto para negociar o contrato e custos para fiscalizar esse acordo. Enfim, os custos de transação são os recursos que são gastos para gerenciar as interações entre os agentes econômicos envolvidos na transação, garantindo o que foi acertado entre as partes com relação aos investimentos iniciais (custos), prazos e outros aspectos contratuais (COASE, 1937; SPILLER, 2012; KUPLER e HASENCLEVER, 2002 apud FIANI, p. 267; PONDÉ, FAGUNDES e POSSAS, 1997).

Para esse trabalho consideram-se como custo de transação os custos relacionados com atividades que envolvem negociar, redigir e administrar um contrato (termo de cooperação ou convênio), garantindo a sua perfeita realização.

Especificamente esses custos estão relacionados à negociação, informação, medidas, supervisão, aplicação e ações políticas (MUSOLE, 2009 apud LIBERCAP, 1986), mas não existe um consenso sobre uma única definição para custos de transação, o que nos permite sugerir que esses custos estão muito mais relacionados ao que se considera como “processos burocráticos”.

Nesta pesquisa a unidade de análise é o contrato formalizado para realização de projetos de PD&I ou infraestrutura ou qualquer documento que formalize a transação entre a concessionária e os outros agentes. São sempre dois ou mais agentes econômicos envolvidos na transação. Os custos de transação são os custos que as partes interessadas necessariamente despendem toda vez que precisam recorrer ao mercado. Então, no caso específico das empresas petrolíferas, envolvidas com a cláusula de Participação Especial da ANP, existe uma questão de obrigatoriedade, por assim dizer não resta opção a não ser contratar os serviços de PD&I junto às instituições nacionais credenciadas para esse fim (FIANI, 2002, p. 269; SOUZA JUNIOR, 2006, p.3).

Nesse caso, os custos de transação estarão presentes quando da negociação, formalização, monitoramento e no esforço para garantir o cumprimento do contrato. Na pesquisa em questão considera-se que os custos envolvidos nessas transações não são desprezíveis. Sabe-se que os agentes econômicos que se envolvem em uma transação enfrentam dificuldades para formatar um documento que formalize e dê conta de todo negócio no presente e no futuro, os contratos por natureza são incompletos. Esses agentes enfrentam limitações para coletar informações e processá-las, tendo dificuldade para prever situações futuras que levem a algum tipo de conflito entre as partes. A nenhum dos agentes é dada a possibilidade de prever o comportamento da outra parte com relação a honrar os compromissos assumidos e garantir a continuidade do que foi acertado no contrato (FIANI, 2002, p.269 e 270).

A teoria econômica ortodoxa considera que existe simetria de informações quando da elaboração de um documento dessa natureza, que resultaria em custos de transação desprezíveis. No entanto, a teoria dos custos de transação (TCT) se opõe a essa tese e se baseia na presunção da não existência de simetria de informações, por assim dizer as informações são assimétricas e apresenta outros aspectos complicadores como: nossa racionalidade é limitada; os contratos são complexos e com um elevado grau de incerteza; o ser humano é oportunista e existe uma especificidade de ativos envolvida nas transações. Essas hipóteses são fatores que condicionam a existência dos custos de

transação. Contudo, é necessário ressaltar que cada autor dá importância ao aspecto que melhor representa seu trabalho, no caso desse estudo dá-se ênfase também a toda estrutura organizacional de monitoramento e controle da carteira de investimento (FARINA, 1987 apud FURUBOTN e RICHTER, 1991 e MUSOLE, 2009, FIANI, 2002, p.267 - 273).

Nesse estudo, os custos de transação emergem quando fundações, institutos de pesquisa e as concessionárias transacionam entre si, para acompanhar e fazer cumprir as cláusulas dos contratos. Como as empresas são um complexo de contratos, transações são realizadas nas organizações gerando um custo oriundo dessas operações (COASE, 1939, p.389 e 390; FARINA, 1987 e FIANI, 2010, 267-286).

2.3.1 Racionalidade Limitada

Em primeiro lugar é preciso reconhecer que o comportamento humano, mesmo sendo intencionalmente racional, apresenta limitações. Outro aspecto a ser discutido é o custo de coleta de informações, conhecidos como custos informacionais, além de uma limitação de linguagem, que restringi a capacidade de transmissão de informações (FARINA, 1997, p. 75).

Mesmo tendo acesso a uma infinidade de informações não é possível processá-las todas, pois nossa capacidade de utilizá-las é limitada e nisso implica um custo de transação. Além disso, as interpretações sobre um mesmo fato são muitas e como tudo se dá e deve ser resolvido a partir da linguagem, aí se instaura um campo problemático de difícil resolução, um problema complexo. Para que o custo de transação fosse negligenciado seria necessário, por exemplo, que nossa capacidade racional fosse considerada como ilimitada e a informação estivesse disponível para todas as partes interessadas, para resolver possíveis disputas contratuais - falhas contratuais e, mesmo assim ainda restaria o problema da linguagem, da retórica, das interpretações. Nesse sentido, apreende-se que é impossível uma previsão completa de ações contingentes no âmbito de relações contratuais, sendo que qualquer ajuste só ocorrerá no futuro, ocasionando inevitavelmente custos de transação (COASE, 1998; PONDÉ, FAGUNDES e POSSAS, 1997; FARINA, 1997, p. 72-77; FIANI, 2002, p. 269-270).

Normalmente, por descuido se confunde racionalidade limitada com incerteza ou com a existência de custos de coleta e processamento de informações. Embora se entenda que a incerteza tenha influencia limitando a racionalidade, sabe-se que o que se considera como racionalidade limitada é uma característica humana enquanto incerteza é referenciada ao ambiente ou especificamente da transação. Infere-se que quanto maior a incerteza, maior o número de contingências futuras e, portanto, mais complexa é a elaboração de um conjunto de contratos contingentes. Nesse sentido, o problema da racionalidade limitada fica mais evidente a partir das incertezas. E, os limites dessa racionalidade limitada se apresentam como um elemento que caracteriza um mundo em que as interações entre os indivíduos são custosas e, nesse sentido, fundam um ambiente

de negócios onde há sempre custos de transação. Finalmente, racionalidade limitada também está associada à impossibilidade de se lidar com problemas complexos (FARINA, 1997, p. 74-75).

2.3.2 Contratos Complexos e Ambiente de Incerteza

Contudo, racionalidade limitada não afetaria as transações ou poderia ser considerado como um fator desprezível, caso o ambiente na organização onde se processam as decisões fosse absolutamente previsível e simples. A racionalidade limitada ganha importância para análise, pois os ambientes são complexos e existe um alto grau de incerteza envolvido em uma transação. Como esses ambientes que envolvem contratações são considerados complexos, os agentes se tornam incapacitados de antecipar todos os problemas que podem ocorrer no futuro e sendo assim, planos de contingência não dariam conta de antecipar o que deveria ser feito em cada circunstância. Associado ao ambiente complexo existe a incerteza que aqui se coloca como a impossibilidade de prever todos os eventos que podem ocorrer no futuro (FARINA, 1997, p. 72-77; FIANI, 2002, p. 269-270; NAVEH, 2006, p. 112-123).

Uma definição mais qualitativa também aparece na literatura com ênfase no aspecto informacional da incerteza. Por exemplo, incerteza quanto ao reconhecimento das informações relevantes a transação. Isso ocorre quando a informação é incompleta e assimétrica. Nesse caso, os agentes não têm acesso a todas as informações que seriam necessárias para fechar o contrato. A incerteza impõe ao contrato um nível de complexidade que não podendo se apoiar em uma racionalidade ilimitada fica vulnerável. Contratos dessa natureza estão mais sujeitos a atitudes oportunistas dos agentes envolvidos e, conseqüentemente implica em maiores custos de transação. Alguns autores afirmam que riscos e incertezas nos contratos são elementos principais para os custos de transação (MUSOLE, 2009 e FARINA, 1987).

Para aceitar que existem custos nas transações, quando da administração de contratos, termos de cooperação, convênios ou outro instrumento contratual, pelos agentes econômicos é preciso reconhecer que os agentes econômicos envolvidos em uma determinada transação são racionalmente limitados e oportunistas, gerando acordos incompletos e impossíveis de prever todas as contingências necessárias para evitar problemas futuros (custos). Além disso, ainda verifica-se que existem problemas na comunicação que geram uma assimetria de informação entre as partes e informações imperfeitas. Assume-se para esse trabalho que contratos de projetos de PD&I são “contratos de relação”, onde os agentes econômicos envolvidos na transação preservam sua autonomia, não produzem documentos que detalham as diversas operações do projeto e, comumente, são programados metas e objetivos como resultado final da transação (FIANI, 2002, p. 278 apud MILGROM e ROBERTS, 1992).

2.3.3 Informação Assimétrica

A teoria microeconômica clássica considera que contratos não envolvem custos, pois trabalha com a possibilidade da existência de simetria de informações, mas a teoria dos custos de transação (TCT) é contrária a essa afirmação e desenvolve uma nova hipótese onde esses custos são considerados significativos.

A racionalidade limitada associada com ambiente complexo que envolve contratos e incerteza gera como consequência informação assimétrica. O somatório desses fatores determinantes de custo de transação leva a uma diferença de informação entre as partes contratantes. Assimetria de informação é a diferença nas informações que cada parte envolvida na transação possui, particularmente, quando essa diferença de informação influencia o resultado final da transação. Essa diferença de informações se dá em parte pelo oportunismo (FIANI, 2002, p. 269-271; FARINA, 1997, p. 38-40).

Por definição entende-se que uma informação é considerada assimétrica quando os agentes interessados em realizar uma transação dispõem de quantidade e qualidade diferenciada de informação. E, é denominada de imperfeita quando um agente não dispõe de toda a informação que necessita. São questões dessa natureza que confirmam a necessidade de regulamentação de determinados mercados (controle de contratos). (PINTO Jr., 2002, p.515-516; PINTO Jr. e PIRES, 2000, p. 185; FIANI, 2002, p. 284-286; FARINA, 1997, p. 115-120).

2.3.4 Oportunismo

Racionalidade limitada e ambiente complexo associado à incerteza dos contratos são fatores que determinam custos. Contudo, quando se introduz o fator assimetria de informações se cria o cenário adequado para que os agentes adotem iniciativas oportunistas. Nesse sentido, o oportunismo emerge quando um dos agentes possui informações importantes sobre a transação que o outro não tem (PONDÉ, 1997, p.11).

A transmissão de informação passa a ser seletiva, distorcida e promessas são feitas mesmo sabendo que são impossíveis de serem realizadas. Comumente, no trabalho em questão se percebe isso com relação aos prazos e custos dos contratos para PD&I que em grande parte apresentam alterações de prazo e custos. São estabelecidos compromissos entre os agentes que eles mesmos sabem a priori que não irão conseguir cumprir. Como não se consegue distinguir sobre a veracidade das informações das partes interessadas antes do início do contrato, inevitavelmente, os problemas aparecem depois, quando do monitoramento ou ao final do contrato. Nesse sentido, o oportunismo na teoria dos custos de transação está associado à utilização de informações a partir da existência de assimetria delas, quando uma das partes visa levar vantagem sobre a outra (FARINA, 1997, p.77).

O conceito de oportunismo utilizado na teoria dos custos de transação não se confunde com o que se entende por oportunidade no âmbito dos negócios. Uma abordagem tradicional propõe que as firmas que sobrevivem sabem descobrir as oportunidades de negócios. Tradicionalmente, as empresas utilizam, por exemplo, a matriz SWOT (ferramenta de gestão) com a qual procuram identificar suas forças, as fraquezas, as oportunidades e as ameaças ao seu negócio, para com isso obterem vantagem competitiva nas transações (PONDÉ, 1997, p.11; FIANI, 2002, p. 270).

Contudo, quando se trata de verificar custos de transação observa-se uma atitude oportunista, diferente da anterior, quando agentes atuam de maneira estratégica cada um buscando maximizar seus objetivos e para isso contam com a vantagem de possuir informações que o seu interlocutor não tem, o que se constitui na assimetria de informações. Oportunismo na teoria dos custos de transação está principalmente relacionado com a manipulação dessas assimetrias, que em uma visão de mercado tendem a se apropriar de fluxos de lucros. A literatura econômica apresenta duas formas de oportunismo, a primeira é a conhecida como *ex-ante*, que significa uma ocorrência na fase de negociação, antes da transação acontecer propriamente dita; e oportunismo *ex-post*, ou seja, depois da transação ser realizada. Aquela é quando um dos agentes envolvidos na transação já sabe, *a priori*, que não tem capacidade de cumprir o que foi acordado, denominado de seleção adversa e está são problemas que emergem no decorrer da execução da transação que foi contratada previamente, denominada pela literatura de problema moral ou moral *hazard* (FARINA, 1997, p. 77-81; FIANI, 2002, p. 270-273; PONDÉ, 1997, p.11).

2.3.5 Especificidade de Ativos

Quando ocorrem transações que envolvem ativos específicos, por assim dizer, transações que ocorrem em pequenos números, apenas uma quantidade limitada de agentes está habilitada a participar. A especificidade dos ativos envolvidos na transação reduz, simultaneamente, a oferta e a demanda dos interessados em comprar o que está sendo ofertado. O maior problema apontado em relação à especificidade de ativos é que uma vez que o investimento está concretizado, tanto comprador (concessionários) como vendedor (institutos de P&D) se relacionam de forma exclusiva ou quase exclusiva (FIANI, 2002, p. 270-273).

Esse vínculo desenvolvido entre os agentes que transacionam entre si, derivado da especificidade dos ativos, pode fazer emergir o que a literatura denominou de “problema do refém” (*hold up*). Essa situação pode ocorrer quando uma das partes que realizou um investimento em um ativo específico torna-se vulnerável a ameaça da outra parte de encerrar a transação. A ameaça de que isso ocorra pode levar uma das partes a tentar obter condições mais vantajosas do que as do início da transação. O problema do refém pode ocorrer de ambos os lados da transação tanto do lado de quem vende como do lado de quem compra. De uma forma ou de outra a especificidade de ativos está diretamente relacionada com a escolha da forma organizacional responsável pela

administração da transação. Então, a especificidade de ativos é considerada como um aspecto central para se entender os custos de transação e, eles são aqueles que não podem ser reempregáveis sob pena de perda de valor. Nesse sentido, quanto maior a especificidade, maiores serão os riscos e problemas de adaptação, gerando maiores custos de transação. E, por depender da continuidade esse tipo de transação é considerado um conceito indissociável do tempo (FIANI, 2002 e FARINA, 1997 apud WILLIAMSON e KLEIN et al).

Investimentos relacionados a Participação Especial estão sujeitos a riscos e problemas de adaptação e, isso gera custos de transação. A partir de um investimento realizado em um ativo específico os agentes envolvidos na transação passam a se relacionar de forma exclusiva ou quase que exclusivamente (FIANI, 2002, p. 271-273).

Dessa forma, para este trabalho entende-se que a relação entre as concessionárias da ANP e as Universidades é exclusiva. As concessionárias ao cumprirem com a obrigação da Participação Especial ficam ligadas exclusivamente a algumas Universidades que fornecem esses serviços de PD&I. Estabelecido esse vínculo entre comprador de serviços de pesquisa e vendedor de PD&I exclusivo e com uma especificidade de ativos envolvidos na transação, pode dar origem ao que se denomina de “problema do refém”. Que ocorre quando um dos agentes envolvidos torna-se vulnerável a ameaças da outra parte de encerrar a transação. Isso torna a relação entre os agentes desde o início instável e ambas as partes podem a qualquer momento buscar obter condições mais vantajosas do que a que foi contratado inicialmente para dar prosseguimento ao processo contratado (FIANI, 2002, p. 272).

Em alguns casos um dos lados se apresenta mais forte do que o outro, contudo o agente que investe, por assim dizer compra os serviços, nesse caso se vê em melhor situação. A questão do refém também pode ser observada quando a empresa investidora se vê diante de poucos fornecedores de serviços de qualidade o que a obriga a concentrar seus investimentos em algumas regiões do país ou Universidades. Nesse sentido, observa-se que a instituição investidora estando refém de algumas instituições executoras acaba presa em uma teia criada por ela própria, pois tem dificuldade de investir em outros centros de pesquisa. Presa em sua própria teia e pressionada pela necessidade de resultados imediatos a empresa investidora concentra cada vez mais seus investimentos, ficando refém e, inevitavelmente, gerando custos de transação extras. (OSTRY, BERG, TSANGARIDES, 2014, p.4).

Com a limitação dessa relação entre concessionária e institutos de pesquisa pode-se pensar em uma situação de monopólio bilateral com apenas um investidor e poucos fornecedores de serviços de PD&I. Dessa forma, a situação criada pela presença de ativos específicos em uma transação é por aproximação similar à de um monopólio bilateral. Como a capacidade de negociar de ambos é semelhante – ambos são considerados monopolistas e, nesse sentido, cada uma das partes procura se aproveitar da posição privilegiada que ocupa na transação, para se apropriar de qualquer ganho incremental derivado de uma adaptação de maximização de “ganhos”, originando custos de transação. A especificidade de ativos produz um resultado que é de uma relação de

dependência entre os agentes, com desdobramento sobre o processo negocial que se estabelece entre as partes (FIANI, 2002, p.267-283; FARINA, AZEVEDO e SAES, 1997, p. 84-87).

Portanto, se não houvesse limites a racionalidade dos agentes que negociam um contrato, as partes interessadas poderiam resolver a priori, por meio de um documento contratual completo os problemas de dependência bilateral criados pela especificidade de ativos, mas a realidade é a incompletude dos contratos. E, também se não ocorresse oportunismo, as partes não se aproveitariam da inconsistência contratual de modo aético, o que evitaria perdas a ambas as partes. Portanto, a especificidade apenas tem importância quando somada com outros fatores determinantes de custos de transação como: racionalidade limitada, oportunismo e ambientes de incerteza (FIANI, 2002, p. 283-286; FARINA, 1997, p. 85 e 86 apud WILLIAMSON).

Esse trabalho sugere outra “especificidade” que aqui passa a ser denominada de “obrigatoriedade da relação”, que não é bem a questão do refém, nem do monopólio bilateral. O caso em estudo apresenta uma particularidade que é a obrigação da parte de quem compra os projetos de pesquisa, a concessionária, de se relacionar sempre com os mesmos agentes credenciados pela ANP. Existe a possibilidade de novos entrantes estarem oferecendo pesquisa, contudo, hoje já se sabe quem são os institutos de PD&I que oferecem esses serviços tradicionalmente.

A existência da obrigação dos investimentos, por parte das empresas concessionárias, em um conjunto restrito de agentes credenciados previamente pela ANP cria uma “nova especificidade”, que é também determinante de custos de transação e, que se observa como sendo a “obrigatoriedade da relação”. São dois conjuntos de agentes econômicos que interagem entre si, os investidores que são aproximadamente 17 empresas concessionárias e os institutos de PD&I que totalizam mais do que 240 credenciados pela Agência.

Em alguns casos os interesses se tornam conflitantes na fase de planejamento dos projetos. Como não é possível investir em outros agentes que não aqueles previamente credenciados pela ANP e já consolidados no mercado como ofertantes de pesquisa, o investidor fica com um número de opções reduzidas. Dessa forma, com o volume crescente dos investimentos, que estão atrelados ao aumento da produção de óleo e gás e, com um número praticamente, restrito de Universidades ou Institutos de PD&I habilitados; estas transações se tornam recorrentes entre os mesmos agentes.

Para essa pesquisa os ativos são considerados como específicos (mercado muito limitado). Os agentes econômicos envolvidos nesse tipo de transação querem assegurar a continuidade das operações (projetos), pois é condição indispensável para continuidade dos investimentos. Para o vendedor do ativo específico (Universidade e Instituto de PD&I) e para o comprador (concessionárias da ANP) é necessário garantir a continuidade do relacionamento e dos investimentos, pois são transações frequentes, onde tanto o fornecedor da pesquisa quanto o comprador necessitam um do outro. O comprador precisa realizar os investimentos obrigatórios e o vendedor necessita dos recursos para garantir o desenvolvimento de linhas de pesquisa, investimentos em

infraestrutura laboratorial e bolsas de estudos para os pesquisadores das Universidades (FIANI, 2002, p. 270-273).

Observa-se que em um contrato de relação entre os concessionários de petróleo e os institutos de pesquisa é estabelecida uma governança específica para essa transação. Por definição, nesse caso, esses agentes econômicos não trabalham com padronização e o risco de ocorrerem ruídos nas transações é grande. Como as transações são recorrentes entre os institutos e as concessionárias e também específicas, pois cada PD&I é diferente de outra, ambos os agentes não observam detalhes na elaboração dos contratos, que podem implicar em problemas de gestão das carteiras de projetos. As preocupações ficam na determinação e no acompanhamento de metas, objetivos e marcos críticos e não críticos a serem alcançados e, são estabelecidas condições gerais de execução do contrato, resolução de conflitos, limites de competências entre outras questões. O que se depreende, a princípio, é que não há uma solução ou alternativa simples para esses contratos de relação.

Estudos apontam para a existência de custos de transação para diferentes formas organizacionais e a especificidade de ativos é o fator mais importante. Entretanto, as outras variáveis como incerteza, definição e garantia do direito de propriedade também influenciam nas formas organizacionais. A relevância desses estudos está na busca pela minimização de custos de transação (FARINA, 1997 apud WILLIAMSON).

Para gerenciar os custos de transação *ex-post*, que são aqueles relacionados as modificações das transações ao longo do decorrer de um contrato e se explicitam como: atraso nos prazos de entrega; alteração no ritmo da execução do processo (transação) de pesquisa, esforços de renegociação; monitoramento do processo; gestão de RH e correção no desempenho das transações, sugere-se um monitoramento amigável e utilização de uma interface de previsibilidade - cenários futuros (PONDÉ, FAGUNDES e POSSAS, 1997, pp 125-127).

2.4 Regulamentação

Pode-se afirmar que os objetivos das teorias que estabelecem as normas de regulamentação indicam que o Estado é responsável e deve intervir toda vez que o sistema de transações pessoais de mercado estiver em desequilíbrio, por assim dizer, observa-se uma alocação ineficiente de recursos (concentração) para que as transações sejam realizadas. Importante apontar que o padrão de referência dessas teorias é um suposto equilíbrio de mercado, por assim dizer, mercado perfeitamente competitivo funcionando dentro de um ambiente de racionalidade ilimitada. Como na prática não existe essa situação de equilíbrio e nossa racionalidade é limitada, algum organismo (Governo, Agência Governamental ou Instituição Oficial) deve propor um tipo de regulação, daí o surgimento de regulamentação social, econômica e mesmo de políticas industriais (FARINA, 1997; PINTO Jr, 2002, p.515-519; PINTO Jr, 2001, p. 205;

PINTO Jr. e SILVEIRA, 1999, p. 162; OSTRY, BERG, TSANGARIDES, 2014, p.4; KRAUSE e PINTO Jr., 1998, p. 73).

2.4.1 Regulamentação Social, Econômica e Política Interna das Firmas.

Quando a gestão dos investimentos não demonstra eficiência geram externalidades, por assim dizer “falhas de mercado”. Observa-se que uma externalidade aparece quando uma empresa por algum motivo causa um impacto positivo ou negativo a terceiros. Se essa ação é adversa considera-se como externalidade negativa, mas se esse impacto é benéfico, a externalidade é positiva. Nesse sentido, aquela fornece a razão econômica e ou social para organismos fiscalizadores exerçam o papel de regulamentador e esta também precisa ser monitorada e regulamentada. No caso das externalidades serem consideradas como positivas, por exemplo, investimento em PD&I deve gerar uma proteção, uma patente, que garanta durante um determinado tempo o monopólio sobre a propriedade intelectual gerada a partir da pesquisa. Caso essa regulamentação não ocorresse às consequências poderiam ser um declínio nos investimentos em pesquisa e um desestímulo a projetos de PD&I (FARINA, 1997, p. 115-116 apud MILGRON e ROBERTS; PINTO Jr, 2001, p. 205).

Nesse trabalho de pesquisa considera-se que a concentração dos investimentos em determinadas regiões brasileiras se configura como uma externalidade positiva para a região Sudeste. Contudo, se a concentração continuar a aumentar, pode provocar uma externalidade negativa, fruto de uma alocação dos recursos exagerada em determinados institutos, que podem não conseguir atender as demandas dentro dos prazos contratados, além de privilegiar determinada região em detrimento de outras, prejudicando o crescimento de algumas regiões e instituições de pesquisa.

Na ocorrência de qualquer tipo de externalidade deve-se levar em conta as partes interessadas. Contudo, o equilíbrio de mercado (investimentos) não maximiza benefícios para a sociedade e, dessa forma, as externalidades exigem algum tipo de regulamentação, pois são oriundas da inexistência de transações organizadas. Por analogia a interação entre sistemas privados e público, que se dá entre as concessionárias ANP e as instituições de pesquisa pode ser considerado, seguindo classificação da OCDE como “...aquelas onde a parcela do financiamento e da execução públicos em P&D é bastante elevada no esforço nacional total: *University-based system*”, sendo necessária regulamentação para induzir competitividade entre os agentes econômicos (COASE, 1937 e FARINA, 1997, p.115-120; FIANI, 2002, p.284-286; PINTO Jr. e PIRES, 2000, p. 183).

Nesse caso, cabe a ANP o papel de rever constantemente as regras e os tipos de incentivos que devem reger a relação entre as empresas concessionárias e às instituições de PD&I (Universidades Públicas), pois se trata de uma ação política de suma importância, devido ao grande volume de investimentos envolvidos nessas transações; ação imprescindível para o bom funcionamento da pesquisa, para atrair e reter recursos

humanos de qualidade e garantir boas condições de desenvolvimento para atividades de pesquisa em regiões menos privilegiadas do Brasil (GUSMÃO, 2002, p. 355-357).

2.5 Considerações sobre investimentos compulsórios de empresas produtoras de petróleo e gás: Contratos entre Instituições de PD&I e Concessionárias da ANP

Todos os concessionários de petróleo e gás precisam seguir as determinações da Agência Nacional de Petróleo, Gás e Biocombustíveis (ANP). A Agência regulamenta a participação especial dos concessionários, prevista no inciso III do art. 45 da Lei do Petróleo (Lei 9.478, de 6/08/1997) e constitui compensação financeira extraordinária devida pelos concessionários de exploração e produção de petróleo ou gás natural, nos casos de grande volume de produção ou de grande rentabilidade, conforme critérios definidos no Decreto 2.705/1998. Dessa forma, os concessionários que se enquadram nessa condição devem investir, no Brasil, o valor correspondente a 1% da receita bruta da produção de um determinado campo de petróleo e gás, na realização de despesas qualificadas com pesquisa e desenvolvimento quando a Participação Especial seja devida para tal campo em qualquer trimestre do ano calendário. A Resolução 33 e o Regulamento Técnico Nº 5 (cinco) de novembro de 2005 determinam como devem ocorrer esses investimentos (SOUZA, 2010 e ANP, 2014).

No caso dos investimentos compulsórios em P&D que fazem parte do estudo em questão, existe intervenção da Agência governamental que disciplina em parte o direcionamento desses recursos, que podem ser considerados como investimentos públicos (Lei do Petróleo). A regulamentação é necessária para corrigir possíveis falhas de mercado, mas mesmo com a regulamentação já existente afloram questões, como a hipótese do desbalanceamento dos investimentos. Uma análise inicial sugere que existe concentração de investimentos em uma única região, o que leva a centralização de investimentos e ao fortalecimento de equipes de P&D em poucos institutos de pesquisa, em oposição a outras regiões do país. A atividade de PD&I é considerada como uma atividade dispendiosa, mas pode ser direcionada a gerar retorno econômico para a concessionária e para o país (ROSEMBERG, 1981, p. 270).

Observa-se que se os investimentos compulsórios quando concentrados em uma única região ganham caráter de monopólio ou oligopólio (concentração dos investimentos em algumas poucas Instituições). Sabe-se que a proximidade de algumas instituições de pesquisa com os grandes investidores (concessionárias), antigas parcerias na formação de recursos humanos e no desenvolvimento de pesquisa tem proporcionado a concentração de recursos em algumas regiões brasileiras. Mesmo não sendo intencional, essas instituições de pesquisas localizadas em regiões privilegiadas desenvolvem um poder semelhante ao de um oligopólio, que significa uma ocorrência de mercado em que a oferta é controlada por um pequeno número de vendedores [de projetos de PD&I], e em que a competição não se dá por variações de preços, mas por diferenças de qualidade, por exemplo. No caso em estudo, o ambiente “oligopolizado” não se configura por oferta de mercadorias ou produtos controlados por alguns poucos

ofertantes, mas por disponibilizar infraestrutura e recursos humanos para pesquisa, o que possibilita recebimento de recursos, por assim dizer de investimentos que se concentram em poucas instituições configurando uma espécie de “oligoconcentração” (PINTO Jr. e SILVEIRA, 1999, p. 96)

. Nesse sentido, existe a sinalização de que ocorre uma “falha de mercado” e mesmo que seja não intencional será necessário alterar a regulamentação desses investimentos em P&D e infraestrutura.

Essa situação pode ser observada por outra ótica, onde um único comprador ou poucos compradores se lançam no mercado na busca de adquirir pesquisas; configurando um mercado melhor denominado de oligopsônio. Na verdade existe no mercado de PD&I, considerado para esse estudo, um grande comprador de pesquisas, que é a maior concessionária (monopsonista) e os vendedores de pesquisa que são os institutos de pesquisas e Universidades.

Uma alocação ineficiente de recursos tende a se consolidar a partir do estabelecimento de uma “oligoconcentração” de investimentos. Esses são casos típicos que exigem a regulamentação por parte de agencia governamental, que pode estabelecer diretrizes e normas que sejam de interesses do governo e da sociedade, por assim dizer regras que contribuam efetivamente para realização de uma política de defesa da “concorrência” pelo direito de receber esses recursos. Uma distribuição mais equânime é vantajosa para quem investe e para quem recebe os investimentos e, como visto anteriormente, externalidades e informações assimétricas e imperfeitas, oportunismo e racionalidade limitada tornam necessário uma regulamentação e um aprofundamento em estudos de regulamentação e custos de transação (SOUZA JUNIOR, 2006, p.3; OSTRY, 2014; PINTO Jr. e SILVEIRA, 1999, p.93).

Quando se busca harmonizar os interesses privados das concessionárias em investimentos obrigatórios de pesquisa com os interesses públicos (Institutos de Pesquisas e Universidades) é necessária a intervenção governamental (ANP). A regulamentação existente (ANP/Regulamento Técnico No 5) deixa que a iniciativa privada planeje seus investimentos obrigatórios na busca de maximizar seus resultados. No entanto, essa liberdade também tem revelado o aparecimento da “concentração” de recursos em algumas universidades / Institutos de P&D localizados nas regiões Sul e Sudeste, deixando de destinar parte significativa desses investimentos no desenvolvimento de recursos humanos e tecnologias em outros centros de PD&I. Além disso, com a previsão de aumento dos investimentos de longo prazo uma situação de “oligoconcentração” pode acarretar problemas futuros, como gargalos devido ao uso excessivo dos mesmos institutos e das mesmas equipes de pesquisa (SOUZA JUNIOR, 2006, p.11; ROCHA, 2002, P.217-237; BOFF, 2002, P. 183-216).

Se for possível pensar os concessionários (investidores em PD&I) como sendo “compradores” de pesquisa e os Institutos e Universidades como “vendedores” de conhecimento e pesquisas; pode-se observar uma forma de transação que envolve poucos compradores e alguns vendedores. Os compradores são as firmas de petróleo, tais como, Statoil, BG do Brasil, Repsol-Sinopec, Sinochem, Chevron, Petrogal, Shell e

Queiroz Galvão que devem participação especial e os vendedores são as universidades públicas, privadas e alguns Institutos de pesquisa. Pode-se buscar apoio nas políticas antitruste para enfrentar esse poder de “oligoconcentração” dos investimentos e, analogamente sugerir uma aproximação da estrutura atual de investimentos privados (oligoconcentrado) às características competitivas (distributivas), para que surjam comportamentos e padrões que se incorporem aos processos de gestão e contribuam para inibir e diminuir certos comportamentos indesejáveis das empresas concessionárias.

Como medida profilática deve-se evitar qualquer tipo de ação que favoreça ao aparecimento de um processo de “concentração” e, a forma adequada de controle são as legislações, regulamentações e políticas que atuam sobre as dinâmicas de mercado, evitando também o aparecimento de barreiras a novos entrantes, por assim dizer, novas universidades e Institutos de pesquisa (FARINA, 1997).

No estudo em questão vê-se como a política interna das empresas (concessionários) pode estimular o aparecimento de novos centros de pesquisa fortalecendo e desenvolvendo esse segmento no Brasil. As empresas ao projetarem suas políticas de investimento podem determinar parcerias com novos centros de pesquisa e evitar gargalos no futuro. A utilização de políticas pode promover estratégias de diversificação de institutos de pesquisa e incitar o aparecimento de novos centros de pesquisas alinhados com o planejamento estratégico desejado para o setor de petróleo e gás.

Há casos em que proteger [futuros] concorrentes é mais importante do que preservar uma suposta concorrência. Nesse sentido, o que se deseja como cenário futuro para os investimentos em PD&I (conjunto de valores sócio-político) deve ser mandatário. Ao invés de se buscar, recorrentemente, uma eficiência na distribuição dos investimentos é preferível definir regras justas, alinhadas a política estratégica das concessionárias (FARINA, 1997).

No investimento obrigatório em questão uma alta concentração de contratos onde quer que seja, pode causar prejuízo social, sendo necessário promover a cooperação e concorrência entre os fornecedores (vendedores de pesquisas). Os estudos sobre normas que justificam a regulamentação baseiam-se nas “falhas de mercado”, para compatibilizar os interesses individuais de cada agente econômico envolvido na transação, com a racionalidade coletiva (interesse social). Sendo que políticas dessa natureza (públicas) não precisam ser necessariamente programadas pelo Estado; associações de interesses privados podem programar regulamentações que sejam de interesse de todos os *stakeholders* (OSTRY, BERG, TSANGARIDES, 2014, p.25 - 26).

Para compatibilizar interesses públicos e privados será também necessário reconhecer que existem custos de transação nos contratos de investimentos entre as empresas concessionárias e as universidades prestadoras de serviços de P&D e, que esses custos não são os comumente previstos em planilhas orçamentárias, sendo muitas vezes aspectos tácitos. Nesse sentido, reconhecendo que existem custos invisíveis pode-se evitar um aumento dos custos de transação no futuro, que podem advir a partir da concentração dos investimentos fortalecendo a falta de opções.

Capítulo 3

METODOLOGIA DA PESQUISA

A pesquisa inicia-se com uma análise de contratos de projetos de PD&I de um banco de dados da ANP, correspondentes ao período de 1998 a 2013; de um conjunto de contratos da UFBA, do período de 2006 até 2014 e de uma carteira de projetos da UFSC, do período de 2003 a 2014. São em sua maioria contratos firmados entre as concessionárias da ANP, institutos de pesquisa e universidades.

Pretende-se a partir dessa análise propor um conjunto de indicadores que possibilite a realização de um diagnóstico, que leve em consideração aspectos considerados como críticos para a gerenciamento de contratos de projetos de pesquisa, tais como: atendimento de prazo, realização do investimento inicial e realização das metas planejadas. Nesse sentido, a pesquisa pretende identificar a existência ou não de custos de administração extras nesses contratos.

Dessa forma, a pesquisa segue um padrão qualitativo exploratório, sendo uma pesquisa empírica, que visa a levantar informações a partir das três carteiras de projetos apresentadas a seguir com a respectiva quantidade de contratos: ANP/2117; UFBA/642 e UFSC/403. Contudo, selecionaram-se somente projetos que apresentaram as informações completas; foram excluídos projetos que não apresentaram desembolso nesse período, por exemplo. Para essa pesquisa estabeleceu-se dar ênfase nos contratos de projetos relacionados a obrigação ANP e comparar o resultado das três carteiras. Nesse sentido, fez-se necessário a criação arbitrária de uma sistemática de avaliação suportada na literatura. Mas, precisamente, a pesquisa se interessa por verificar quais e quantos projetos das carteiras podem ser considerados como bem sucedidos, a partir das variáveis prazo e custo.

Em seguida, apresentam-se as variáveis, prazo (Pz), investimento (I\$) e metas (R), que serão tratadas como indicadores para efeito da realização desse trabalho. Dessa maneira, será proposto uma forma de abordagem e análise para lidar com cada uma dessas variáveis.

3.1 Variáveis: Prazo (Pz) e Investimento (I\$)

Prazo (Pz)

Na sequência sugere-se uma metodologia para calcular a variável contínua denominada Prazo (Pz), considerada como de alta importância e um dos indicadores da qualidade de execução do projeto de pesquisa. Assume-se que um projeto de PD&I pode ser considerado como equilibrado quando varia pouco ou quase nada com relação a duração planejada no início do contrato.

Dessa forma, um projeto excelente seria aquele que apresentasse um tempo de duração idêntico ao que foi programado e/ou contratado *ceteris paribus*, evitando custos de transação extras. Nesse caso, o indicador Pz será igual a razão que considera prazo inicial contratado (Pi) sobre prazo total utilizado pelo projeto (Pr). Então, sendo Pi o tempo contratado (previsto) e, Pr o tempo de realização final do Projeto, tem-se $Pi / Pr = 1$ como a condição ideal de prazo, situação excelente, onde a instituição de pesquisa entrega a concessionária o produto da pesquisa dentro do tempo contratado. Então Pz é a medida do tempo que excede o que foi inicialmente contratado entre os agentes econômicos.

Sugere-se uma divisão por classes de Pz para melhor observar as variações de atrasos em contratos. Sendo assim, para encontrar o melhor número de classes, aplicou-se a expressão de Sturges [N° de classes = $1 + 3,22 \log_{10}$ número de dados] para a população de projetos dos três bancos de dados e obteve-se aproximadamente 10 classes. Como os melhores valores para o indicador Pz são os que se aproximam de 1 (um); para esse trabalho examinou-se, inicialmente, apenas contratos com $Pz < 1$. Sendo Pz uma variável contínua pode assumir valores entre $0 < Pz < 1$ (Costa, 2014a e Freeman, 2008).

Pensa-se que utilizando uma escala dessa natureza, por assim dizer expandida em 10 níveis tem-se uma melhor visualização da distribuição desse indicador quando da análise de toda uma carteira. Nesse caso, especificamente, optou-se por uma distribuição em 10 classes sendo a unidade de análise 0,1. A curva que melhor se ajustou para análise dos histogramas foi a lorentziana, que apresentou um bom nível de sensibilidade.

Sabe-se pelo estudo inicial que em todos os bancos de dados existem contratos com informações incompletas na faixa que compreende Pz igual e maior que 1, o que acarreta distorções e tornam as informações não confiáveis. Por isso, escolheu-se trabalhar com os contratos que apresentam valores de Pz inferiores a 1, pois são aqueles que realmente têm problemas de atraso.

A primeira faixa indica Pz entre $0 < Pz < 0,1$, a segunda apresenta Pz entre $0,1 \leq Pz < 0,2$ e assim sucessivamente até a última faixa que sinaliza o $Pz < 1$. O Quadro 2 apresenta as faixas que correspondem as classes de Pz.

Classe	1	2	3	4	5	6
Pz	$0 < Pz < 0,1$	$0,1 \leq Pz < 0,2$	$0,2 \leq Pz < 0,3$	$0,3 \leq Pz < 0,4$	$0,4 \leq Pz < 0,5$	$0,5 \leq Pz < 0,6$
Classe	7	8	9	10	11	
Pz	$0,6 \leq Pz < 0,7$	$0,7 \leq Pz < 0,8$	$0,8 \leq Pz < 0,9$	$0,9 \leq Pz < 1,0$	$Pz \geq 1$	

Quadro 2: Correspondência entre as classes criadas arbitrariamente / indicador Pz

Adicionalmente, o Quadro 3 apresenta uma forma de classificação para os projetos a partir do indicador Pz. São classes arbitrariamente criadas a partir do tratamento estatístico com o banco de dados da ANP.

Projetos classificados como “AAA” são aqueles de melhor desempenho, pois apresentam Pz próximo de 1. Os considerados como “AA” são aqueles que estão acima da média e apresentam dilatação de prazo que não foge à normalidade, ficando esta dilatação entre 26% e 44%, considerada ainda como uma margem aceitável. Os que foram qualificados como “A” são aqueles que estão próximo a média nacional da ANP, mas já apresentam dilatação de aproximadamente 100%. Os que exibem um Pz abaixo de 0,5 são classificados como “M-“, pois são aqueles que apresentam um desempenho bem abaixo da média. O indicador de Pz médio da carteira ANP serve como referência para esse trabalho.

Indicador de Prazo – Pz	Classificação
$Pz \geq 0,8$	AAA
$0,69 < Pz < 0,8$	AA
$0,5 < Pz \leq 0,69$	A
$Pz \leq 0,5$	M-

Quadro 3: Classificação da variável Pz dentro de faixas pré-determinadas arbitrariamente.

Investimento (I\$)

No planejamento inicial de uma PD&I o custo aparece como a variável contínua dependente do prazo e, nesse sentido é diretamente proporcional ao tempo de duração do projeto e ao pagamento de hh dos pesquisadores, *ceteris paribus*, outras despesas relacionadas com compras de equipamentos, viagens e participação em eventos. Então, a contratação de pesquisadores e o respectivo pagamento de salários e bolsas de estudo

são efetivamente os maiores investimentos quando se trata de projetos de pesquisa (FREEMAN e SOETE, 2008).

O indicador de custos pode ser obtido a partir da razão entre o investimento inicial (I_i) e o investimento final (I_f). Tem-se que $I\$ = I_i / I_f$. Entende-se que quando ocorre um aditivo de prazo, esse movimento implica em custos adicionais que podem estar visíveis ou não. Então, alteração no P_z sugere alteração no $I\$$.

Para a variável Investimento ($I\$$), emprega-se a mesma sistemática utilizada para o cálculo da variável P_z . O nível de investimento considerado como ideal é aquele em que o investimento inicial é igual ao custo final do projeto, por assim dizer é aquele em que a razão I_i / I_r é igual a 1 (um). Então, I_i representa o investimento inicialmente contratado e aportado ao longo do desenvolvimento do projeto, normalmente, em parcelas estabelecida em contrato e o I_r representa o custo final do projeto, levando em consideração os possíveis aportes extras de recursos (aditivos). O indicador $I\$$ pode variar de 0,1 a 1 e a análise se importa apenas com valores de $I\$ < 1$.

A pesquisa sugere uma escala arbitrária para classificar os projetos em 5 classes para melhor estudar o indicador $I\$$. Estas faixas foram estabelecidas a partir de análise estatística da carteira referência com 637 projetos de PD&I da ANP, com $I\$ < 1$. A Figura 5 indica que ocorre uma concentração de projetos nas faixas 9 e 10, o restante dos projetos estão na faixa para $I\$ > 1$, que a princípio não interessam a esta pesquisa. A informação é de que, praticamente, não há solicitação de aditivo de custo. Não é viável pensar em um $I\$$ médio, pois existe concentração de projetos na classe $0,9 \leq I\$ < 1$.

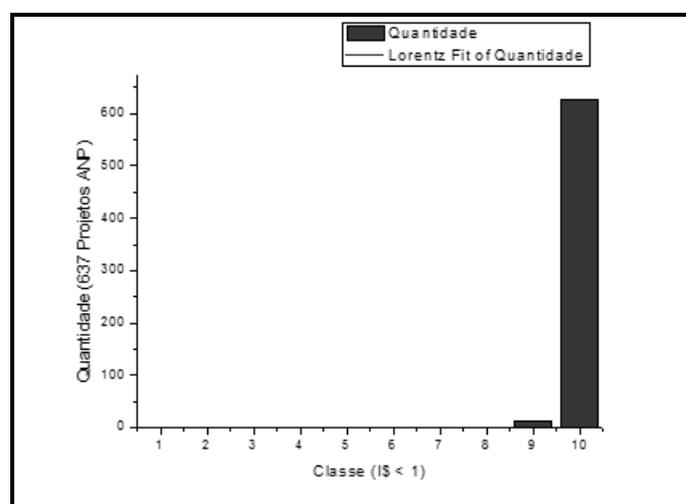


Figura 5: Quantidade de contratos / Carteira ANP / PD&I (637) por classes $0 < I\$ < 1$. Gráfico Origin, Lorentziana - Centroide de 10 e $P_z = 0,9$

No Quadro 4 apresenta-se a classificação sugerida para o indicador $I\$$. Nesse caso, o trabalho estatístico foi importante para a criação da tabela. Como a classificação fica restrita, praticamente, a uma única classe o range de análise fica dentro da faixa 10, o que torna a classificação bem comprimida.

Neste caso, os melhores indicadores de investimento são para os projetos que compõem a classe “AAA”, pois estão bem próximos de $I\$ = 1$; os que estão na faixa “AA” também mostram um bom desempenho embora já apresentem dilatações de custos; os que se apresentam como “A” estão acima da média, mas inspiram cuidados especiais, pois já existem solicitação de aditivos significativos; os que estão na classe “M-“ são os que estão abaixo da média e apresentam aditivos a partir de 25%. Uma carteira equilibrada deve apresentar a maioria de seus contratos na classe “AAA”, que apresenta baixa solicitação de aditivo e de preferência nenhum contrato em “M-“.

Indicador de Investimentos – I\$	Classificação
$I\$ \geq 0,95$	AAA
$0,9 < I\$ < 0,95$	AA
$0,8 < I\$ \leq 0,9$	A
$I\$ \leq 0,8$	M-

Quadro 4: Classificação para projetos pelo indicador I\$. Calibrado pelo histograma da ANP.

Considera-se, a priori que o consumo de tempo (Pz) está diretamente relacionado com os investimentos (I\$) e qualidade, sendo assim, tempo excessivo implica em custos extras e, a utilização de metodologias que permitam avaliar as implicações futuras (previsibilidade) de alterações no prazo e custo é de suma importância para os gestores de projetos de pesquisa (FERREIRA et al, 2008, pp- 11-12).

Contudo, não se pretende propor nenhuma técnica relacionada a gerenciamento de valor agregado (GVA), embora o trabalho em questão também procure integrar prazo, investimento e avanço físico do projeto e, nesse caso, a proposta destina-se apenas a projetos de PD&I (LIPKE, 2014, pp. 11-17).

3.2 População / Amostragem e Coleta de Dados

A pesquisa foi realizada com base nas informações adquiridas nas bases de dados da ANP, da UFSC e da UFBA e no *site* da Agencia que armazena toda a memória referente aos projetos relacionados aos investimentos das empresas concessionárias em PD&I. A população de projetos recebida via “Lei de Acesso a Informação” da ANP, inicialmente, totalizava 2715 projetos. Esse conjunto de documentos está relacionado ao período de 1998 e 2013 e significam todos os investimentos realizados pelas empresas para cumprir com a obrigação em Participação Especial nesse período. A amostra de projetos depois de recusados aqueles que não continham todas as informações necessárias ficou com 2117 contratos finalizados e ativos. Em outra fase da pesquisa a amostra passa a ser

1027 projetos apenas de PD&I com $Pz < 1$. O banco de dados da UFSC contém 231 projetos de pesquisa com $Pz < 1$ e o da UFBA apresenta 53 projetos da mesma natureza.

A coleta de dados foi realizada também no site e na base de dados da ANP disponível na internet. A base de dados da ANP serviu como referência para comparação com as outras duas amostras. Para este trabalho só foram considerados contratos que apresentaram informações completas de prazo, investimento e tipo de projeto.

A base de dados da ANP reúne todas as informações relacionadas aos projetos como data de início e do encerramento dos contratos, investimento inicial e final, nome da instituição que realizou a pesquisa, título e escopo do projeto dentre outras informações. Então, a coleta de informações foi realizada a partir do prontuário de cada projeto todos relacionados a Participação Especial.

3.3 Tratamento e Técnica de Análise de Dados

A partir das considerações teóricas apresenta-se a proposta de um conjunto de ferramentas estatísticas que possibilitem o diagnóstico das carteiras de projetos. Sugere-se um conjunto de variáveis que são: Prazo (Pz); Investimento (I\$) e Meta (R) para servir de instrumento de medida. Esses indicadores funcionam individualmente e de forma integrada, sendo que Pz determina I\$, por assim dizer, a variável contínua independente prazo está relacionada com a variável contínua e dependente investimento.

Para a análise preliminar estatística utilizou-se o *software Excel*® e o tratamento e análise de dados subsequentes foram feitos usando o *software "Origin"*®, a partir da criação de histogramas e o consecutivo ajuste numérico, destas distribuições, por curvas em forma de sino do tipo *Lorentz*. Após obtenção do centroide de cada curva procedeu-se a uma interpolação linear para encontrar o Pz e o I\$ médios de cada conjunto de projetos. Essas análises foram repetidas para outras amostras previamente selecionadas da carteira ANP, como conjunto de contratos por região e por instituição.

3.4 Limitação do Método

A metodologia foi pensada e desenvolvida para diagnosticar e obter previsibilidade de prazo e custos da carteira de projetos da ANP no que se refere ao investimento em Participação Especial. As variáveis foram definidas a partir de revisão da literatura e das necessidades de prever cenários futuros para fundamentar negociações entre os agentes econômicos que transacionam projetos de PD&I no âmbito da ANP. Nesse sentido, as interfaces de medição construídas ao longo da pesquisa são adaptadas para avaliar a carteira de projetos, especificamente, relacionada aos investimentos externos das concessionárias, com fins de cumprir a obrigatoriedade com a ANP. Cabe ressaltar que a metodologia foi desenvolvida tendo como base, inicialmente, bancos de dados da

ANP (2117 projetos), da UFBA (121 projetos) e da UFSC (314), que concentram contratos relativos a projetos de PD&I. Esses projetos estão fortemente relacionados com a área de petróleo, gás e energia, e aplicação do método em outros contextos deve ser precedida dos devidos cuidados.

Capítulo 4

APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

4.1 Indicador Prazo (Pz)

Esse indicador apresenta um tipo de custo invisível ou não contabilizado, que pode ser considerado como custo de transação, traduzido como o atraso na entrega dos resultados finais de um projeto. Esses resultados se apresentam, comumente, como uma obra, quando se referem a projetos de infraestrutura e, quando a referência é a uma PD&I, como um processo, uma ferramenta, um protótipo, uma patente, um relatório, enfim, um bem ou serviço. Nesse sentido, quando um projeto prorroga o prazo de entrega, diminuindo o indicador Pz, ele cria, inevitavelmente, custo de transação extra, que são os que aparecem quando se gerencia contratos e que normalmente são negligenciados. Além destes, pode-se incluir os custos que são necessários para manter o contrato em atividade durante mais um tempo.

Inicialmente, os resultados apresentados são de toda a carteira de projetos da ANP o que significam 2774 contratos. A Tabela 3 apresenta uma visão geral do indicador Pz calculado para cada grupo de projetos, com a respectiva dilatação de prazo em %. Os projetos que interessam a essa pesquisa são os relacionados a PD&I, os outros são apresentados a título de comparação.

O Pz médio da carteira de PD&I da ANP é 0,62, o que implica em dilatação de prazo de 61%. Existe oportunidade na gestão dessa carteira para trabalhar no sentido de reduzir os adiamentos da entrega final dos contratos. Essa pesquisa assume que aumento de prazo determina maiores custos, tanto de transação, quanto os relacionados a execução do projeto. Nesse sentido, deve-se procurar planejar e monitorar os projetos de PD&I baseados nessas séries estatísticas, numa tentativa de conseguir melhorar o indicador Pz.

Tabela 3: Banco de dados ANP. Calculo de Pz para os diversos tipos de Contratos

Carteira ANP Completa	Quantidade Contratos	Centroide Origin® (xc)	Standard Error	Pz < 1	Pz < 1 Aprox. decimal	% Dilatação Prazo
Infraestrutura	335	4,16053	0,28886	0,3305007	0,33	203,03
PD&I + Infraestrutura	1387	6,06609	0,22882	0,5125571	0,51	96,08
PD&I	1027	6,64054	0,23632	0,6217026	0,62	61,29
RH	12	8,63195	0,05303	0,8200705	0,82	21,95
Outros	13	6,57143	0,18760	0,6085717	0,61	63,93

Como era esperado o indicador Pz de projetos de infraestrutura apresenta um resultado ruim, que chega a ser metade do valor do Pz de PD&I, o que ocasiona aumentos de prazo médios superiores a 200%. Embora esse trabalho seja relacionado a projetos de pesquisa, essa informação pode ajudar as empresas concessionárias e a Agencia, a buscar formas de acelerar a entrega desses projetos, que com este Pz de 0,33 além de significar atrasos exagerados, também gera impactos nos custos finais dos investimentos e custos de transação extras. Contudo, sabe-se que projetos relacionados a infraestrutura enfrentam alguns problemas de difícil contingenciamento. A Figura 6 destaca o conjunto de projetos de infraestrutura, que apresenta o pior desempenho da carteira.

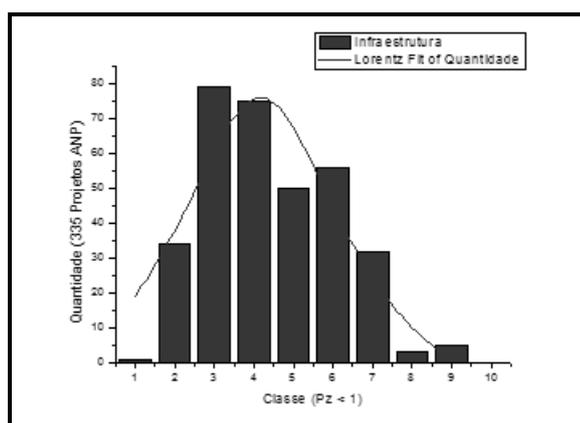


Figura 6: Quantidade de contratos / Carteira ANP / Infraestrutura (335) por classes $0 < Pz < 1$. Gráfico Origin, Lorentziana - Centroide de 4,166053 (*Standard error* de 0,28886) e $Pz = 0,33$ / Dilatação de 203%

O grupo de projetos de PD&I que tem parte dos investimentos em infraestrutura apresenta um Pz médio de 0,51, significando atrasos de 96%, observado na Figura 7. Nesse caso, ocorreu uma melhora em relação ao grupo de projetos de infraestrutura, mas a dilatação de prazo de 96% está bem acima da média dos projetos de pesquisa. Esse é outro segmento de projetos que merece atenção especial, pois são projetos de pesquisa que precisariam entregar os resultados dentro do planejado, mas o fato de terem uma parte de investimentos em infraestrutura os impede de apresentar um bom desempenho com relação ao prazo, pois em parte carregam problemas inerentes a estes projetos.

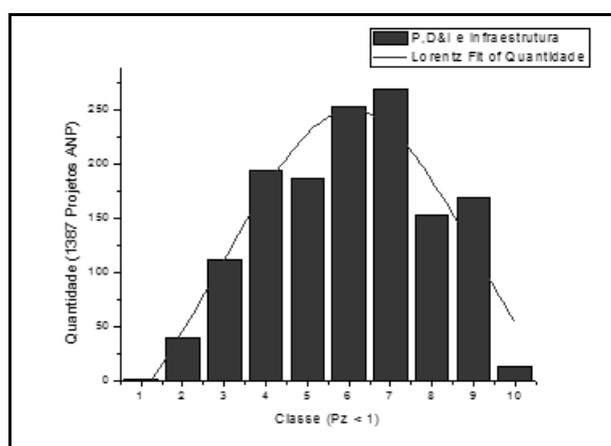


Figura 7: Quantidade de contratos / Carteira ANP / PD&I e Infraestrutura (1387) por classes $0 < Pz < 1$. Gráfico Origin, Lorentziana - Centroide de 6,06609 (Standard error de 0,22882) e $Pz = 0,51$ / Dilatação de 96%.

Observa-se pela Figura 8 que os projetos de PD&I apresentam um Pz médio bem melhor que os outros segmentos. É esse grupo de projetos que interessa a este trabalho e que merece maior atenção por parte dos gestores. O resultado desses investimentos representa melhora na competitividade e nos programas de minimização de custos. Então, mesmo esse segmento apresentando bons resultados, carece de cuidados especiais na fase de planejamento e monitoramento das pesquisas. Dependendo do tamanho do atraso e do tipo da pesquisa o resultado pode se tornar inócuo.

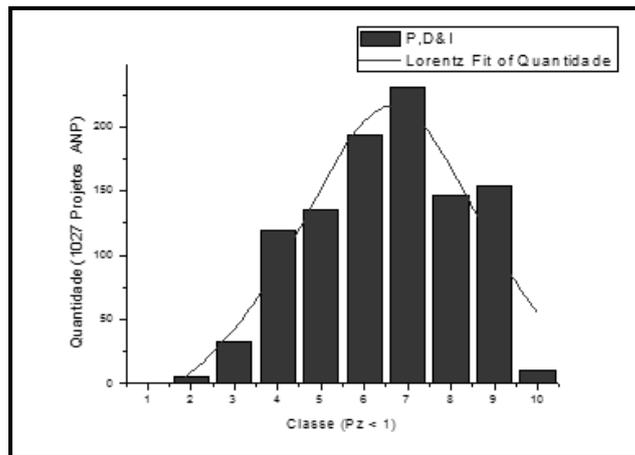


Figura 8: Quantidade de contratos / Carteira ANP / P,D&I (1027) por classes 0 < Pz < 1. Gráfico Origin, Lorentziana - Centroide de 6,64054 (Standard error de 0,23632) e Pz = 0,62 / Dilatação de 61,29%

Adicionalmente, observa-se pela Figura 9, que na medida em que é introduzido em um projeto de PD&I ações de infraestrutura, que correspondem a compras de equipamentos nacionais e/ou importados, reformas de laboratórios que incluem novas instalações e pequenas obras de engenharia, o Pz médio diminui, por assim dizer, se afasta do valor ideal (Pz = 1) e fica bem abaixo do indicador de um projeto de PD&I. Para os projetos de infraestrutura já se esperava que apresentassem um desempenho bem inferior aos de pesquisa, pois aqueles enfrentam condições de difícil contingenciamento quando comparados com estes. Os projetos de PD&I são os que apresentam o melhor desempenho e, nesse caso, servem de base para todo o estudo a posteriori. O Pz médio de 0,62 será a base para comparação com outras carteiras de projetos de pesquisa.

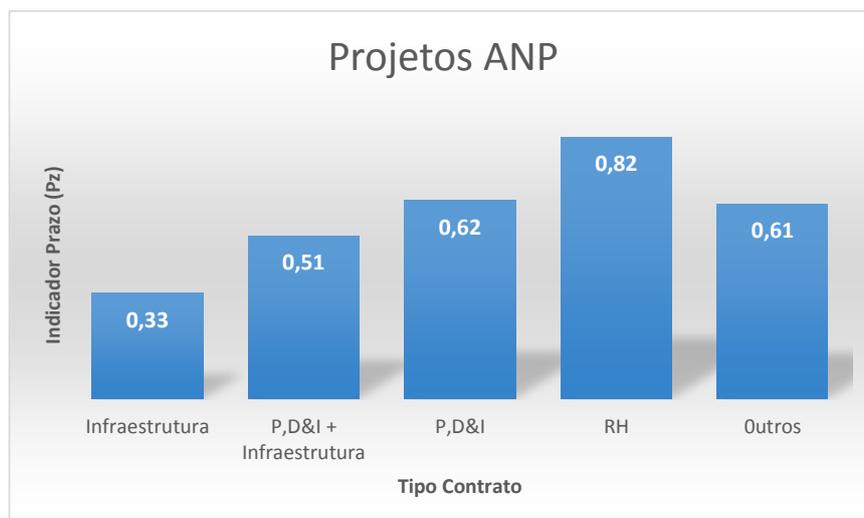


Figura 9: Carteira ANP / Comparação entre tipos de investimentos / Pz < 1 / Histograma / Origin.

A Tabela 4 apresenta o estudo da carteira ANP para os 1027 projetos de PD&I com $Pz < 1$, distribuídos pelas regiões brasileiras. Observa-se que existe uma grande demanda para executar projetos de pesquisa, direcionada para as regiões Sudeste e Sul em oposição as regiões Centro-Oeste e Norte.

Tabela 4: Banco de Dados ANP. Cálculo de Pz para as Regiões Brasileiras

Carteira ANP Regiões brasileiras (P,D&I)	Quantidade Contratos	Standard Error	$Pz < 1$	Dilatação Prazo (%)
Sudeste	700	0,25220	0,65	53,85
Sul	130	0,20593	0,64	56,25
Nordeste	169	0,29371	0,54	85,19
Centro-Oeste	14	0,28953	0,53	88,68
Norte	14	0,42595	0,33	203,03

A região Sudeste recebe uma demanda de projetos de PD&I duas vezes maior do que todas as outras regiões juntas e apresenta um Pz bem melhor que as outras. As instituições do Sudeste com um Pz médio de 0,65, projetam dilatações de prazos de aproximadamente 54%. A Figura 10 apresenta o histograma dessa região bem deslocado para a direita o que indica um Pz bem acima da média ANP ($Pz = 0,62$).

Nota-se que existe uma concentração de investimentos nessa região, contudo, é o Sudeste que apresenta o melhor desempenho com relação a entrega de seus compromissos no prazo. Este aspecto pode explicar em parte a concentração de investimentos nessa área. Mas existe espaço para planejar e negociar melhor estes prazos.

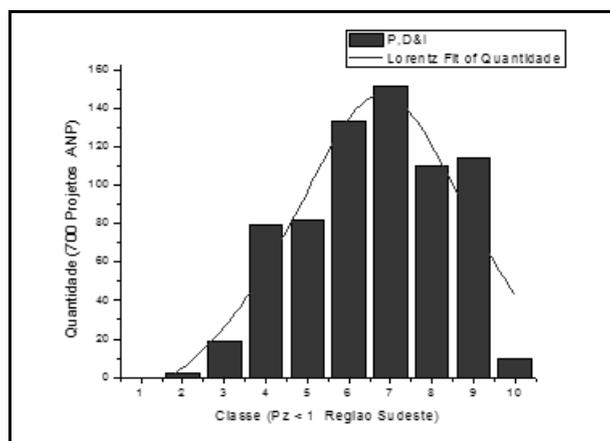


Figura 10: Quantidade de contratos / Carteira ANP / Região Sudeste / P,D&I (700) por classes $0 < Pz < 1$. Gráfico Origin, Lorentziana - Centroeide de 6,79431 (*Standard error* de 0,2522) e $Pz = 0,65$ / Dilatação de 53,85%.

Apresentam-se, na Tabela 5, os investimentos em pesquisa e o PIB regional. A concentração de investimentos em uma determinada região acentua um desequilíbrio, que fica evidente quando se compara os PIBs regionais com os investimentos das concessionárias ANP. Esse comportamento pode acarretar uma condição de saturação, com conseqüente queda no Pz. Desenvolver outras regiões significa se preparar com antecedência para o crescimento dos investimentos em PD&I, além de contribuir para o desenvolvimento de outras instituições de pesquisa, gerando mais conhecimento científico e contribuindo para uma melhor distribuição da riqueza nacional.

A Tabela 5: Desequilíbrio entre investimentos ANP e o PIB regional 2011. Fonte: IBGE/Sala de Imprensa/ Acesso em 13 de Nov. 2014

Região Brasil	Norte	Centro-Oeste	Nordeste	Sul	Sudeste
PIB Regional / 2011 (%)	5,4	9,6	13,4	16,2	55,4
Investimento ANP (%)	1,1	1,2	13,8	11,3	72,6
Quantidade Projetos (ANP)	14	14	169	130	700

Na Figura 11 observa-se a diferença de desempenho das regiões Sudeste e Sul que, respectivamente, dilatam seus projetos de pesquisa em aproximadamente 53% e 56%, enquanto que, as regiões Nordeste e Centro-Oeste aumentam prazos, respectivamente em 85% e 88%. Este deve ser um dos fatores que fazem com que aquelas recebam uma demanda maior de investimentos em PD&I e estas recebam menos. Importante notar que a região Norte apresenta aditivos de prazo da ordem de 200% que precisam ser averiguados, pois indica a existência de graves problemas na gestão dessa carteira. Este indicador é idêntico ao encontrado para os projetos de infraestrutura. As regiões Nordeste, Centro-Oeste e Norte apresentam Pz médio abaixo do indicador encontrado para a carteira de projetos da Agencia, o que denota uma necessidade de melhoria no planejamento dos prazos contratuais.

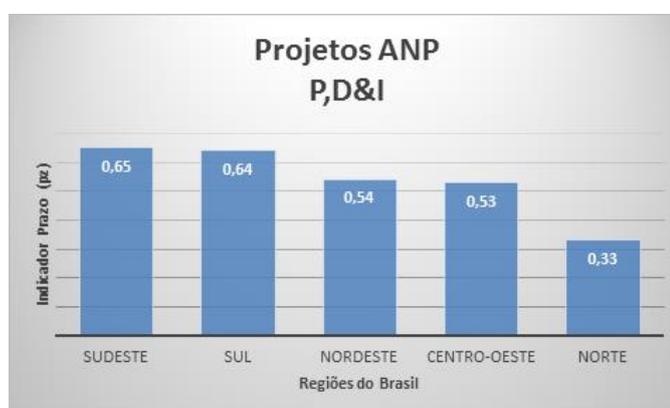


Figura 11: Carteira ANP / Comparação entre as Regiões do brasileiras / Pz < 1

A análise apresentada a seguir, na Tabela 6, se refere a um conjunto de nove universidades que mais recebem recursos para projetos de pesquisa, segundo o banco de dados da ANP. A diferença entre as instituições que estão no topo da lista e as que estão no fim é significativa. A PUC-RJ, UFF e UNICAMP apresentam praticamente o mesmo Pz, bem acima da média ANP ($Pz = 0,62$).

A UFRJ apresenta um Pz médio de 0,60 bem inferior à média da região Sudeste e, abaixo do indicador ANP. Nesse caso, parece confirmar a condição sugerida anteriormente, de que a concentração de investimentos em uma única instituição ou região pode gerar indicadores de Pz cada vez menores. Há indícios de que a capacidade de atendimento a esta demanda pode estar no limite, mas necessita acompanhamento dos próximos projetos para confirmar se o Pz está com viés de baixa. Existe uma oportunidade de melhoria tanto no acompanhamento desse indicador, quanto na gerencia dessa carteira.

Tabela 6: Quantidade de Projetos por Instituições de P,D&I / Pz médio / Dilatação de prazo

Carteira ANP Universidades (P,D&I)	Quantidade Contratos	Standard Error	Pz < 1	% Dilatação Prazo
PUC – RJ	076	0,51285	0,69	44,93
UFF	030	0,65169	0,68	47,06
UNICAMP	053	0,12241	0,68	47,06
UFSC	026	0,15820	0,67	49,25
UFRGS	040	0,22421	0,63	58,73
USP	054	0,22832	0,60	66,67
UFRJ	273	0,28709	0,60	66,67
UFBA	037	0,24461	0,58	72,41
UFRN	052	0,19619	0,54	85,19

A Figura 12 corresponde ao histograma de projetos da PUC-RJ, observa-se que existe um deslocamento do centroide bastante acentuado para a direita, indicando um Pz de 0,69 bem acima da média de projetos ANP e sinalizando uma dilatação média de aproximadamente 45%. A PUC-RJ apresenta um desempenho bem superior as demais instituições, mas ainda há espaço para aumentar esse indicador aproximando-o de 1.

Sabe-se que por ser uma instituição privada seu modelo organizacional favorece e dá flexibilidade e agilidade aos processos administrativos. Como apresenta baixa solicitação de dilatação de prazos implica em menos gastos com administração dos contratos (custo de transação), por assim dizer, menos custos para administrar a carteira tanto do lado da empresa concessionária quanto do lado da instituição executora da

PD&I. Esse indicador (0,69) também sinaliza que ocorre economia para o patrocinador, que recebe o resultado da pesquisa próximo do prazo combinado e não necessita cobrir gastos extras, normalmente solicitados simultaneamente as dilatações de prazo.

Este trabalho assume que prazo implica em custos, então aumentar o valor da variável independente prazo (Pz) significa aumentar a variável dependente custos (I\$). Dessa forma, um maior valor de Pz significa minimização de custos de transação e operacionais.

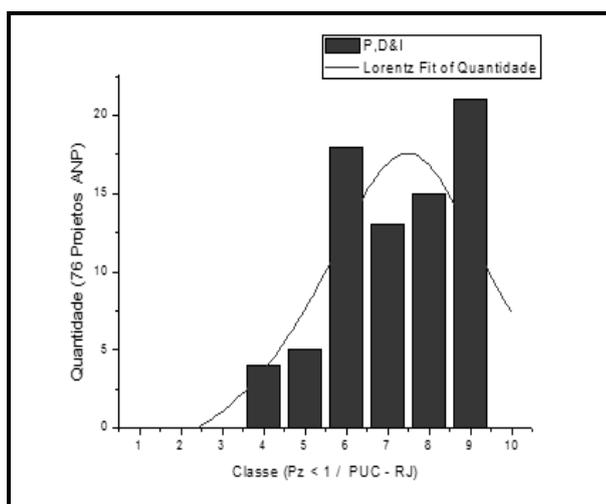


Figura 12: Quantidade de contratos / Carteira ANP /PUC-RJ / P,D&I (76) por classes $0 < Pz < 1$. Gráfico Origin, Lorentziana - Centróide de 7,47212 (Standard error de 0,51285) e $Pz = 0,69$ / Dilatação de 44,93%.

A Figura 13 demonstra como o desempenho da PUC-RJ se destaca das outras instituições, sendo que UFF e UNICAMP, com uma carteira de tamanho inferior também apresentam um bom desempenho, bem próximo da líder. Enquanto a PUC-RJ solicita em média 44% de dilatação de prazo nos seus projetos de PD&I, a UFF e UNICAMP apresentam em média 47%. Observa-se que PUC-RJ, UFF e UNICAMP, UFSC e UFRGS estão acima da média da ANP, sendo que as três instituições do Sudeste também superam o indicador de sua região e a UFSC supera a média ANP e da região Sul. A UFRGS está acima da média ANP e abaixo da média de sua região.

O destaque da PUC-RJ no cumprimento e na gestão de prazo de seus projetos de pesquisa, que se apresenta acima da média nacional, justifica em parte o grande volume de recursos que recebe para pesquisa.

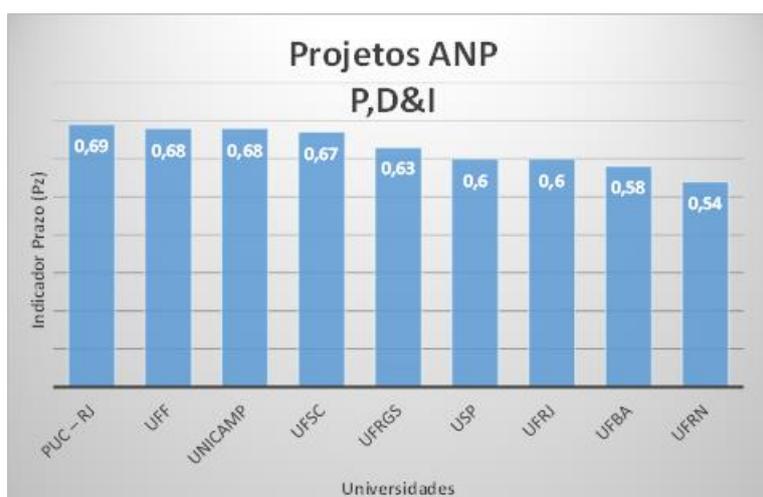


Figura 13: Carteira ANP / Projetos Instituições de P,D&I / Indicador Pz

Na sequência foi realizada uma análise agrupando os projetos de pesquisa por quadriênio, no sentido de se observar o comportamento do indicador de prazo ao longo dos anos. Observa-se na Tabela 7 que desde de que foi estabelecida a obrigatoriedade de investimentos, o pior período com relação a entrega de projetos no prazo foi o 1º quadriênio. Nesse período a ANP ainda não havia regulamentado as formas de investimento obrigatório e as instituições estavam aprendendo a cumprir a Lei do Petróleo. Contudo, esse grupo de apenas 4 projetos não pode ser considerado como representativo, pois o erro é elevado quando se ajusta essa curva.

No segundo quadriênio ocorre um salto significativo no valor do Pz (0,73), mas ainda nessa época não havia regulamentação para esses investimentos, o que implicava em mais liberdade para gerir esses recursos. Os processos administrativos eram mais flexíveis e as normas menos rigorosas.

Tabela 7: Quantidade de Projetos de PD&I – Quadriênios / Pz médio / Dilatação de prazo

Carteira ANP / (PD&I) [Ano – Ano]	Quantidade Contratos	Standard Error	Pz < 1	Dilatação Prazo (%)
1998 – 2001	4	372,24148	0,39	156,41
2002 – 2005	199	0,39762	0,73	36,99
2006 – 2009	626	0,16733	0,53	88,68
2010 – 2013	198	0,20447	0,67	49,25

As regras foram publicadas pela ANP em novembro de 2005, o que indica que de alguma forma a regulação afetou a entrega dos resultados no quadriênio 2006-2009. Infere-se que o rigor das regulamentações possa ter interferido nos processos

administrativos e na prestação de contas afetando o prazo de finalização dos projetos. Os concessionários estavam em fase de aprendizagem e ajustando seus processos operacionais / administrativos / burocráticos.

No último quadriênio o Pz voltou a subir indicando que de uma forma geral está existindo uma melhora na gestão de prazo das carteiras. O Pz desse quadriênio está maior do que do indicador adotado nesse trabalho para a carteira da ANP (Pz = 0,62).

A Figura 14 apresenta o histograma do melhor quadriênio. Este período que apresentou dilatação de prazos médios inferiores a 37% precedeu a regulamentação da Agencia, o que o possibilitou processos administrativos mais dinâmicos.

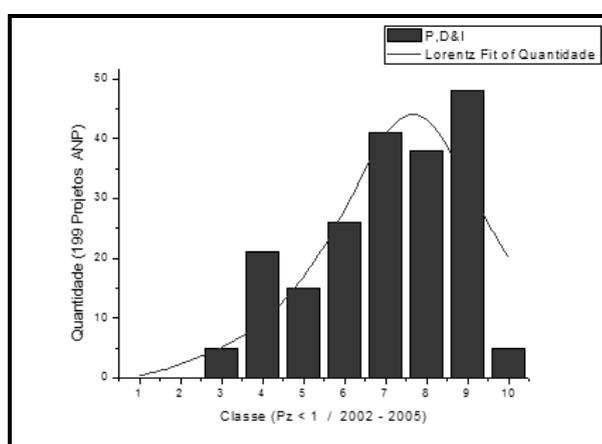


Figura 14: Quantidade de contratos / Carteira ANP / Período 2002 – 2005 / P,D&I (199) por classes $0 < Pz < 1$. Gráfico Origin, Lorentziana - Centroide de 7,66524 (Standard error de 0,39762) e $Pz = 0,73$ / Dilatação de 36,99%.

Em 2005 quando da publicação da primeira regulamentação por parte da ANP e no quadriênio que se segue ocorreu uma queda significativa na performance do indicador de prazo (Pz), com dilatações chegando a serem superiores ao dobro do período anterior (Pz = 0,53 e dilatação de 88,68%). Observa-se na Figura 15 que no último período analisado ocorre uma recuperação, quando o indicador Pz chega a 0,67 e as dilatações caem para menos que 50%. A interpretação desse período nos leva a crer que está existindo uma melhora na gestão de prazos por parte dos agentes econômicos que transacionam contratos de pesquisa. A assimilação das regras, o treinamento e capacitação por parte dos gestores e a fiscalização da Agencia devem ser alguns dos fatores que contribuem para melhora desse índice.

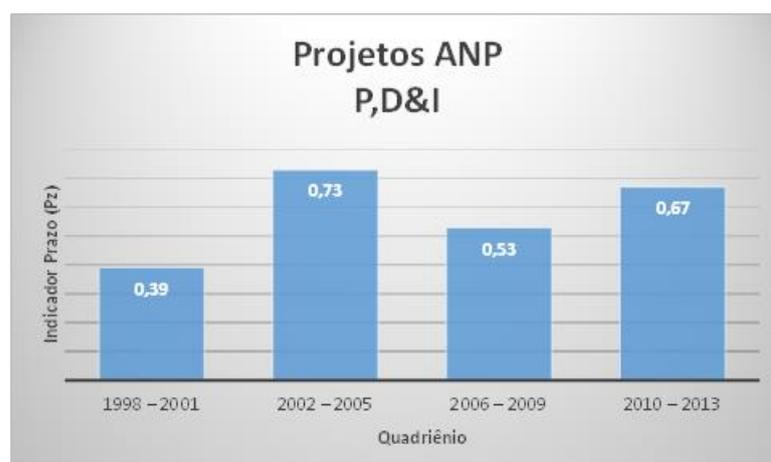


Figura 15: Indicador de Prazo (Pz) apresentado por quadriênios / Carteira ANP / P,D&I / classes 0 < Pz < 1

A Tabela 8 apresenta os resultados para o indicador Pz segmentados por duração de contratos. Desconsideram-se os contratos maiores e iguais a 48 meses, pois a amostra é muito pequena em relação aos outros segmentos. São os períodos de 12, 24 e 36 meses os mais comuns para PD&I. Nesse caso, convém estudar se existe variação do indicador Pz para os diversos tipos de prazo contratado para os projetos de pesquisa. A maioria dos projetos do banco de dados ANP são de 24 meses e justamente são os projetos que em média mais dilatam prazo. Estes projetos em média aumentam 72% do tempo contratado.

Tabela 8: Carteira Projetos ANP / PD&I / Duração dos Contratos em meses

Carteira ANP / PD&I Duração Contratos (meses)	Quantidade Contratos	Pz < 1	Standard Error	Dilatação Prazo (%)
12	239	0,59	0,23081	69,49
24	607	0,58	0,31782	72,41
36	174	0,66	0,07969	51,52
48	5	0,61	0,60951	63,93
> 48	2	0,89	0,16790	12,36

A Figura 16 apresenta um histograma com 607 projetos de PD&I, com duração de 24 meses, distribuídos nas classes de Pz < 1. Esta amostra apresenta um centroide de 6,46 e um Pz de 0,58 que corresponde a dilatações de aproximadamente 72%, indicando que contratos dessa natureza, aumentam em média 17 meses. Considera-se que essa dilatação média de prazo gera custos de transação extra e comprometem qualquer programa de minimização de custos.

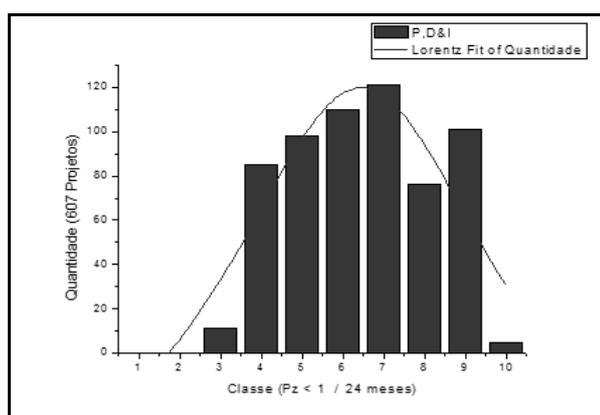


Figura 16: Quantidade de contratos / Carteira ANP / Duração 24 meses / P,D&I (607) por classes $0 < Pz < 1$. Gráfico Origin, Lorentziana - Centroide de 6,45289 (Standard error de 0,31782) e $Pz = 0,58$ / Dilatação de 72,41%.

A Figura 17 apresenta uma tendência de melhora no indicador Pz, com o aumento da duração dos contratos para 36 meses. Então, contratos de 12 meses de duração chegam a dilatar prazos em até 69%, apresentando um Pz bem inferior à média de projetos ANP. O mesmo acontece com projetos que tem duração de 24 meses, que chegam a apresentar um desempenho inferior ao de 12 meses. Entretanto, projetos que são planejados para 36 meses de duração, apresentam um desempenho superior à média ANP e o aumento de prazo é em média de 51%.

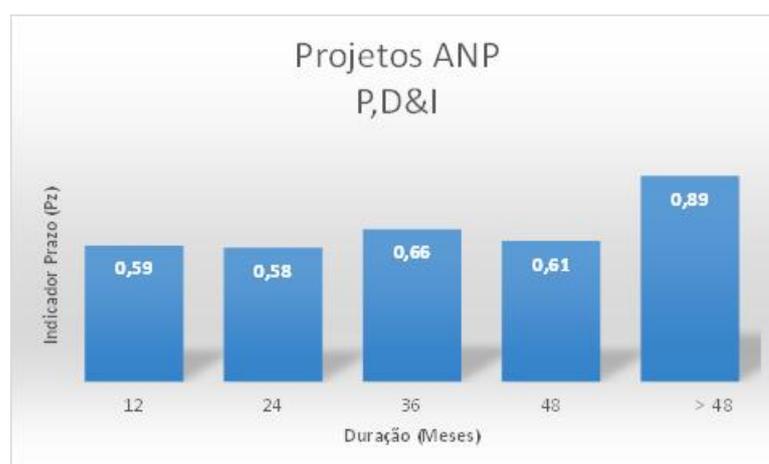


Figura 17: Indicador de Prazo (Pz) apresentado por duração dos Contratos / Carteira ANP / PD&I / classes $0 < Pz < 1$

Essa análise indica que os gestores devam levar em consideração a questão do tempo de duração das pesquisas. Não se pode afirmar que contratos de 12 ou 36 meses são mais vantajosos que os de 24 meses. Contudo, um conjunto significativo de 174 projetos, de duração de 36 meses, se mostrou menos problemático com relação ao indicador Pz. Nesse caso, o gestor deve gerenciar projetos de 24 meses com atenção redobrada, pois esses apresentam um indicador bem inferior à média ANP e carecem de um acompanhamento mais amíúde.

O Quadro 5 apresenta a análise realizada para o indicador Pz dos projetos de PD&I da carteira ANP, segundo classificação arbitrária sugerida nessa pesquisa. Dos 1027 contratos de pesquisa estudados observa-se que 16,1% deles apresentam um excelente desempenho (AAA), pois exibem indicadores próximo de 1 (um). Um outro segmento de 15% dos contratos também está bem acima da média ANP, o que sugere que há uma boa gestão deste conjunto (AA). Observa-se que 36% dos contratos estão aproximadamente dentro da média ANP, o que não acarretaria problemas, mas apresenta uma oportunidade de melhora para esse indicador. Contudo, 32,9% dos projetos estão bem abaixo da média e servem como estímulo para melhorar o gerenciamento da carteira e diminuir o impacto negativo desses atrasos, pois sabe-se que indicadores (Pz) com valores baixos devem provocar aditivos de custos.

Indicador de Prazo – Pz	Classificação	Qte Pz
$Pz \geq 0,8$	AAA	165
$0,69 < Pz < 0,8$	AA	154
$0,5 < Pz \leq 0,69$	A	370
$Pz \leq 0,5$	M-	338

Quadro 5: Distribuição do indicador Pz / Carteira ANP (1027) Projetos de P,D&I / Classificação sugerida na metodologia da pesquisa.

Na sequência analisa-se 614 projetos que compõem a carteira da UFSC, afim de comparação com a carteira da ANP. Para melhor entender o comportamento dessa carteira analisou-se três segmentos de projetos a saber, 231 de PD&I, 307 de PD&I e infraestrutura e 76 de infraestrutura.

Na Figura 18 observa-se o histograma dos projetos de PD&I que são objeto de estudo e, nesse caso, apresentam um Pz médio de 0,66 que corresponde a dilatação de prazo de 52%. Esse valor de Pz é superior as médias da ANP e das regiões Sul e Sudeste e próximo do valor encontrado para a mesma instituição quando se analisou o banco de dados da ANP (ver Tabela 6). Como foram análises com grupos de projetos recebidos de fontes diferentes, o resultado confirma a boa performance dos projetos de pesquisa da UFSC.

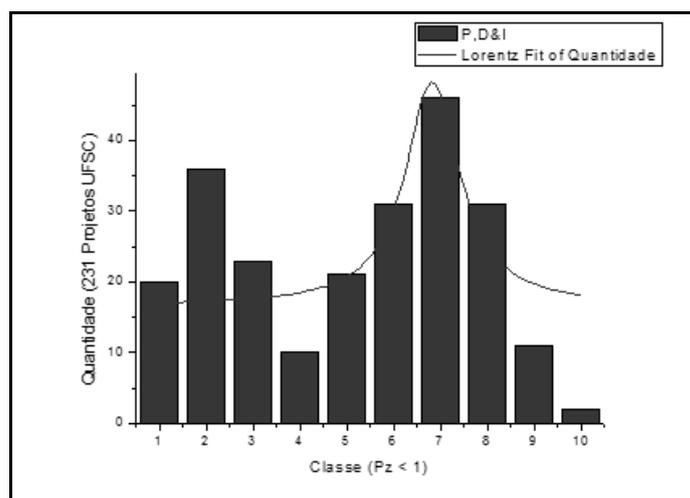


Figura 18: Quantidade de contratos / Carteira UFSC / PD&I (231) / classes $0 < Pz < 1$. Gráfico Origin, Lorentziana - Centroide de 6,82662 (*Standard error* de 0,54754) e $Pz = 0,66$ / Dilatação de 51,52%.

Na Figura 19 observa-se que a amostra de PD&I + Infraestrutura apresentou o mesmo Pz que a amostra de PD&I. Aquela não apresenta diferença de indicador desta, o que aponta para a existência de um modelo de gestão padronizado e apresentando um bom indicador quando comparado com as referências regionais e da Agencia.

Enquanto a carteira ANP apresenta um Pz de 0,51 para esse tipo de projeto a UFSC apresenta um Pz de 0,66. Esse resultado indica que deve haver um tipo de uniformização na gestão das carteiras, que reflete nos indicadores de prazo. Esses projetos são aqueles que incorporam aos projetos de pesquisa, compras, importações e pequenas obras e reformas de laboratórios o que naturalmente contribuiria para dilatar os prazos contratuais.

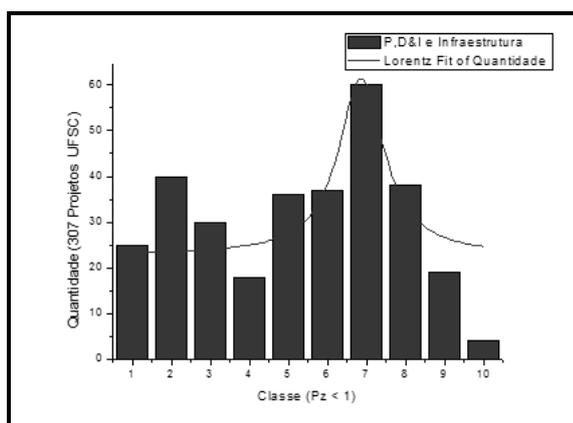
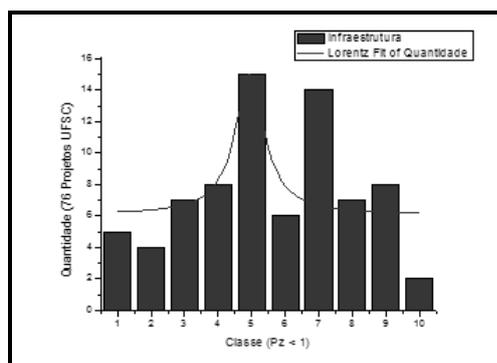


Figura 19: Quantidade de contratos / Carteira UFSC / P,D&I + Infraestrutura (307) / classes $0 < Pz < 1$. Gráfico Origin, Lorentziana - Centroide de 6,86569 (*Standard error* de 0,48465) e $Pz = 0,66$ / Dilatação de 51,52%.

Na análise da carteira de projetos de infraestrutura da UFSC, apresentada na Figura 20, obteve-se um Pz de 0,48, que corresponde a aditamentos de 108%. Contudo, quando comparado com a média da carteira ANP, que é de Pz igual a 0,33 (aumento de 203%), pode-se inferir que a gestão desses projetos na UFSC é diferenciada, pois está bem acima da média dos contratos da Agencia.



**Figura 20: Quantidade de contratos / Carteira UFSC / Infraestrutura (76) / classes $0 < Pz < 1$.
Gráfico Origin, Lorentziana - Centroide de 4,94717 (Standard error de 0,85728) e $Pz = 0,48$ /
Dilatação de 108,33%.**

Na Figura 21 fica nítido que para a UFSC o fato de serem projetos de PD&I com infraestrutura não afeta a gestão da carteira. Normalmente, os ingredientes que estão presentes nessas carteiras (pesquisa + infraestrutura) trazem consigo complicadores que fazem com que esses projetos sejam mais dilatados. Não foi o que se verificou com a amostra de 307 contratos de pesquisa e infraestrutura, que se comportou como a amostra de 231 contratos de PD&I. O que confirma a tese de boa gestão é o fato do conjunto de contratos de infraestrutura (76 unidades) apresentar um Pz igual a 0,48, que significa uma dilatação de prazo 100% menor que a média ANP.

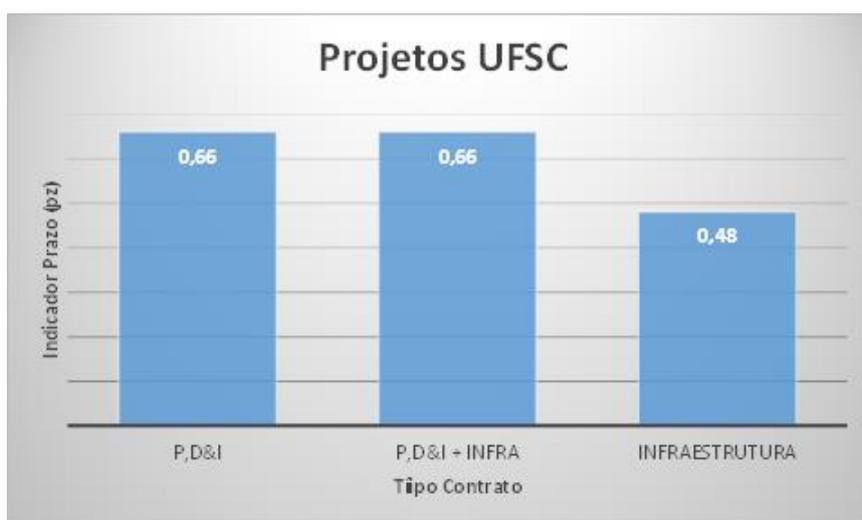


Figura 21: Indicador de Prazo (Pz) / Tipo de Contrato / Carteira UFSC / classes $0 < Pz < 1$

O Quadro 6 apresenta uma classificação dos 231 projetos de PD&I da UFSC, relacionados com o indicador Pz. Observa-se que 22% deles apresentam um desempenho favorável bem acima da média ANP e 31,2% ainda estão dentro da média. Entretanto, uma quantidade significativa está abaixo de 0,5 o que indica oportunidade de melhoria no gerenciamento da carteira, podendo diminuir a quantidade de contratos com $Pz \leq 0,5$.

Indicador de Prazo – Pz	Classificação	Qte Pz
$Pz \geq 0,8$	AAA	13
$0,69 < Pz < 0,8$	AA	36
$0,5 < Pz \leq 0,69$	A	72
$Pz \leq 0,5$	M-	110

Quadro 6: Classificação dos projetos de PD&I da UFSC (231) / Indicador Pz

Em seguida analisa-se a carteira da UFBA, que contém 642 contratos, no sentido de confrontar os resultados desta carteira com os da ANP. A Figura 22 apresenta uma distribuição por tipos de projetos. Para melhor entender o comportamento dessa carteira analisou-se os três segmentos de projetos disponíveis, a saber, 121 projetos de PD&I, 81 de PD&I excluindo projetos relacionados a óleo & gás e 72 de infraestrutura.

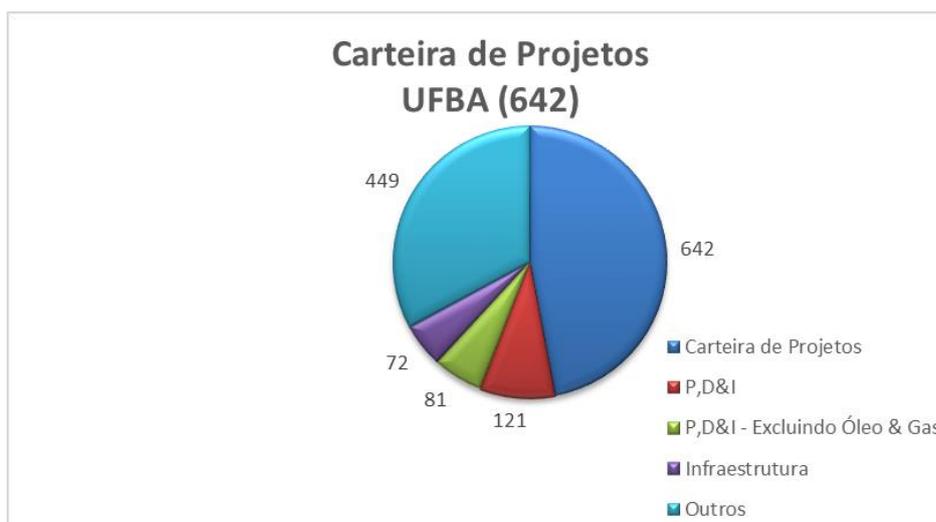


Figura 22: Distribuição da carteira de projetos da UFBA

Os projetos de PD&I com $Pz < 1$ totalizam 53 contratos, que como pode-se observar na Figura 23 apresentam um Pz igual a 0,48, significando aumentos maiores do que 100%. Este resultado está bem abaixo da média ANP, o que denota que esta carteira deva ter gerado custos de transação e operacionais extras.

Como existem projetos que iniciaram as atividades em 2006, quando a regulamentação da ANP estava iniciando, infere-se que esses aspectos possam ter influenciado no desempenho (Pz) desses projetos. Contudo, o indicador UFBA (0,48) quando comparado com o mesmo indicador da UFSC (0,66), da região Nordeste (0,54), da ANP/UFBA (0,58) e da ANP (0,62) apresenta-se bem abaixo das médias e sugere que os novos projetos devam ser monitorados mais amiúde e os gestores devem utilizar ferramentas mais efetivas de acompanhamento e previsibilidade dos prazos.

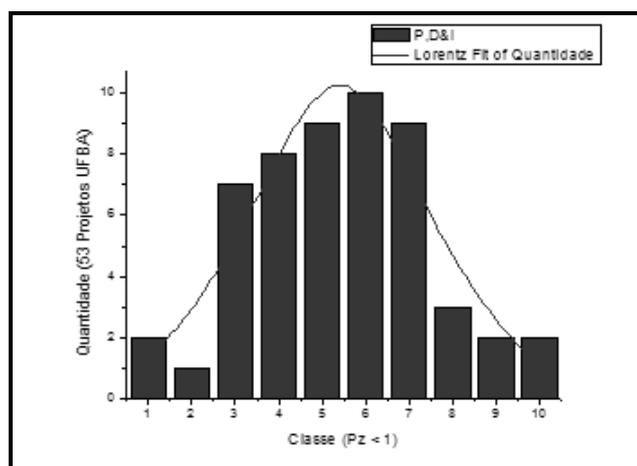


Figura 23: Carteira UFBA (53) / P,D&I com $Pz < 1$. Centroide de 5,39815 / Standard error = 0,24536 e Pz de 0,48

Os projetos de PD&I + infraestrutura são apresentados na Figura 24 e o indicador Pz para este segmento é de 0,38, enquanto o mesmo indicador para UFSC é de 0,66 e para ANP é de 0,51. A carteira da UFBA, nesse caso, também apresenta uma diferença significativa, principalmente, em relação a carteira base da ANP. O Pz médio UFBA para esse segmento implica em dilatação de prazos de 163%.

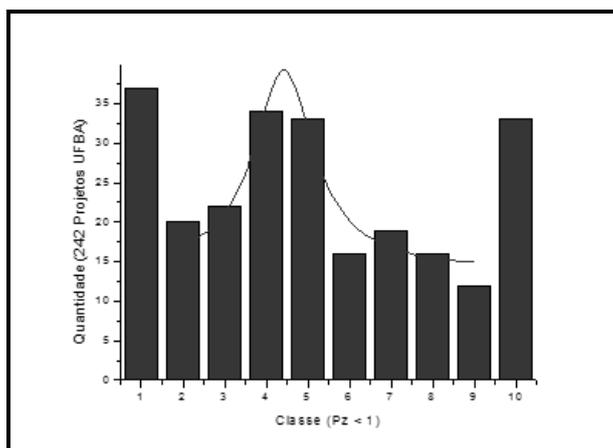


Figura 24: Carteira UFBA (242) / P,D&I + infraestrutura com Pz < 1. Ajuste por uma curva sigmoideal / Centroide de 4,42149 / Standard error 0,12632 e Pz de 0,38

Finalmente, a Figura 25 apresenta o histograma dos projetos de infraestrutura da UFBA, que exibem um Pz de 0,37 melhor do que a média de projetos da ANP (0,33). Nesse aspecto a UFBA mesmo apresentando um Pz melhor do que a Agencia ainda está bem abaixo da carteira da UFSC.

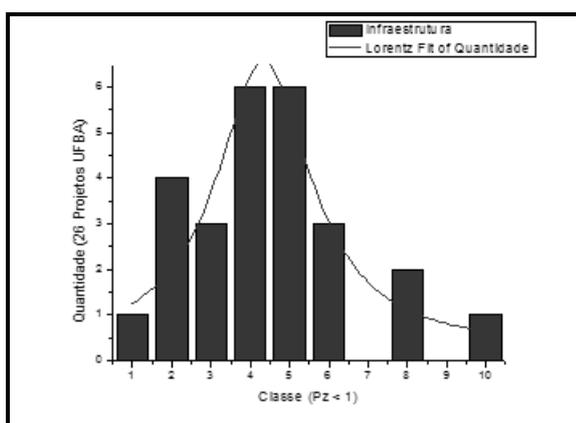


Figura 25: Carteira UFBA (26) / Infraestrutura com Pz < 1 / Centroide de 4,34388 / Standard error 0,26701 e Pz de 0,37

No Quadro 7, observam-se os 53 projetos de PD&I da UFBA, com $Pz < 1$ distribuídos na classificação sugerida para qualificar os projetos. Destes 50% estão com Pz abaixo de 0,5 o que deve acarretar custos elevados de transação para gerenciar a dilatação desses projetos. Apenas 13% deles apresentam indicadores de excelência, enquanto 36% podem ser classificados como dentro da média ANP.

Indicador de Prazo – Pz	Classificação	Qte Pz
$Pz \geq 0,8$	AAA	4
$0,69 < Pz < 0,8$	AA	3
$0,5 < Pz \leq 0,69$	A	19
$Pz \leq 0,5$	M-	27

Quadro 7: Distribuição dos projetos de P,D&I da UFBA (53) / $Pz < 1$

A Tabela 9 apresenta um resumo das três carteiras estudadas, com relação a percentagem de projetos por classe. Observa-se que na melhor classificação (AAA) a carteira da ANP indica a existência de 16% de contratos nesta condição. As carteiras da UFSC e UFBA apresentam um percentual bem abaixo do padrão ANP para a melhor classe, indicando que existe espaço para melhorar o desempenho do indicador Pz , por assim dizer, finalizar os projetos de PD&I próximo do prazo que foi contratado.

Quando analisa-se a classe “AA” a UFSC apresenta um percentual dentro da média ANP, mas a UFBA continua bem abaixo do padrão médio da Agência para esta classe. A análise da classe “A”, que são aqueles contratos que estão com o Pz próximo da média ANP apresenta um percentual para ambas as instituições dentro da média ANP.

Finalmente, tanto UFSC como UFBA apresentam um desempenho aquém do padrão da Agência para a classificação “M-“.

A análise deste indicador remete para a necessidade de maiores cuidados com relação ao planejamento do tempo de duração dos contratos de projetos de PD&I por parte das empresas concessionárias. Apenas 31% dos contratos da ANP ocupam uma classificação de destaque “AAA e AA” o que indica a necessidade de uma estrutura organizacional que consiga influenciar os executores das pesquisas a melhorar seu desempenho (Pz). Então, um monitoramento amigável e uma gestão que trabalhe com ferramentas de previsibilidade podem ajudar a minimizar custos adicionais e reduzir também os custos de transação, além de auxiliar no planejamento dos projetos.

A Tabela 9: Comparativo entre os três bancos de dados estudados / Indicador Pz

Classificação (Pz)	Quantidade Projetos (%)		
	ANP	UFSC	UFBA
AAA	16	6	7
AA	15	16	6
A	36	31	36
M-	33	47	51

4.2 Indicador de Investimentos (I\$)

Este indicador é uma variável dependente do prazo e, nesse sentido, é sensível a quaisquer mudanças nos prazos dos projetos. O histograma da carteira ANP (ver Figura 6) indica que nenhum valor de I\$ aparece abaixo da faixa 9. Nesse caso, a escala de avaliação deve ser adaptada para esta realidade onde, a princípio, valores para I\$ maiores do que 1 não seria um bom cenário, posto que como os investimentos são obrigatórios, devolução de recursos significaria a “não realização orçamentária”. Dessa forma, valores para $I\$ \geq 1$ não são considerados nesta análise.

Como alteração no Pz pode determinar modificação no I\$ e como a carteira ANP para o indicador de prazo apresenta uma distribuição elevada na classificação “M-“ e mesmo na “A”, infere-se que existem custos em projetos que não estão visíveis.

O Quadro 8, sugere uma classificação arbitrária formulada a partir das análises estatísticas realizadas no banco de dados da ANP. Observa-se a existência de uma concentração deste indicador próximo de 1(um), o que denota a baixa existência de aditivos de custos. Uma parte significativa dos contratos podem ser considerados como “AAA”. Não encontrou-se nenhum contrato abaixo da média e o total de aditivos de custos significa 62% do que foi solicitado de aditivos de prazo.

Indicador de Investimentos – I\$	Classificação	Qte I\$
$I\$ \geq 0,95$	AAA	519
$0,9 < I\$ < 0,95$	AA	107
$0,8 < I\$ \leq 0,9$	A	11
$I\$ \leq 0,8$	M-	0

Quadro 8 : Distribuição dos projetos de PD&I da ANP (637) / I\$ < 1

Na sequência, no Quadro 9 observa-se uma classificação para os projetos de PD&I da UFSC com $I\$ < 1$. Nessa carteira, existe uma incidência grande de projetos na classe “M-“, que são considerados projetos abaixo da média. Entretanto, observa-se a existência de um baixo número de projetos com $I\$ < 1$, o que significa apenas 11% dos aditivos de prazo.

Indicador de Investimentos – I\$	Classificação	Qte I\$
$I\$ \geq 0,95$	AAA	5
$0,9 < I\$ < 0,95$	AA	2
$0,8 < I\$ \leq 0,9$	A	6
$I\$ \leq 0,8$	M-	12

Quadro 9 : Distribuição dos projetos de PD&I da UFSC (25) / $I\$ < 1$

O Quadro 10 apresenta o resultado da classificação para os contratos de PD&I da UFBA, com $I\$ < 1$. Essa carteira além de mostrar uma distribuição em todas as classes, bem como uma quantidade expressiva no “M-“, indica também a presença de 85 projetos que solicitaram algum tipo de aditivo de valor, o que denota um aumento de 160% em relação as solicitações de aditivos de prazo (53 aditivos de prazos). Na sequência do trabalho será investigado o porquê desta diferença entre os indicadores Pz e I\$.

Indicador de Investimentos – I\$	Classificação	Qte I\$
$I\$ \geq 0,95$	AAA	9
$0,9 < I\$ < 0,95$	AA	16
$0,8 < I\$ \leq 0,9$	A	32
$I\$ \leq 0,8$	M-	28

Quadro 10 : Distribuição dos projetos de P,D&I da UFBA (85) / $I\$ < 1$

Na tabela 10 observa-se um consolidado das três carteiras de projetos. A análise da carteira da Agencia não indica nenhum projeto classificado como “M-“ e, praticamente, apresenta a totalidade dos contratos nas classes “AAA e AA”, a princípio, pode ser considerada a existência de um gerenciamento de custos de qualidade, entretanto, esse resultado pode esconder um orçamento adicional com custos invisíveis. A baixa solicitação de aditivos de custo deve ser analisada observando para um mesmo projeto a existência ou não de aditivos de prazo. Essa relação entre prazo e custo será analisada na sequência do trabalho.

A carteira da UFSC concentra projetos na classe “M-“, o que indica a existência de espaço para melhorar o gerenciamento, mesmo observando que são poucos os projetos com $I\$ < 1$.

A carteira da UFBA apresenta um número elevado de projetos em “M-“ e em “A”, o que demonstra a necessidade de modificação dos processos de gerenciamento de custos, pois na melhor classificação apresenta apenas 11% dos projetos.

Tabela 10: Comparativo entre os três bancos de dados estudados (ANP / UFSC / UFBA) / Indicador $I\$ < 1$

Classificação (I\$)	Quantidade Projetos (%)		
	ANP	UFSC	UFBA
AAA	81	20	11
AA	17	8	19
A	2	24	37
M-	-	48	33

4.3 Monitoramento de Projeto de PD&I

Em seguida, propõem-se uma metodologia de monitoramento para projetos de pesquisa a partir de um conjunto de indicadores. Essa técnica sugere ser possível acompanhar o desenvolvimento de um projeto de PD&I, a partir do monitoramento da pesquisa ao longo de sua execução e tem como principal característica o sincronismo entre os indicadores. Nesse sentido, os indicadores procuram informar sobre o ritmo da execução da pesquisa e se apresentam na forma de taxas.

Dessa forma, o método proposto serve para avaliar uma carteira de projetos de pesquisa que estão em andamento e fornece um conjunto de informações em tempo real, que pode ser armazenado ao longo do desenvolvimento da pesquisa e auxiliar na tomada de decisão.

4.3.1 Conceito da Técnica de Monitoramento Dinâmico

A metodologia de monitoramento dinâmico sugere que os projetos de PD&I podem ser acompanhados ao longo de sua execução por um conjunto de indicadores, ora denominados de taxas: referência (dTr); monitoramento dinâmico (dRe); restante (dAr)

e resiliência (dRa). A partir desse conjunto de taxas é possível projetar um cenário futuro para duração do projeto (Pz), por assim dizer um prazo diferente do contratado.

A metodologia sugerida, que foi denominada “Técnica de Monitoramento Dinâmico”, foi exaustivamente testada e se mostrou consistente para monitorar projetos de pesquisa e simular cenários futuros de duração dos projetos (Pz). A técnica possibilita a interferência do gestor do projeto, que a qualquer momento do gerenciamento pode verificar o ritmo da pesquisa.

Considerando:

T = tempo total planejado para desenvolver o projeto (meses)

U = tempo decorrido (meses) $T - U = W$

W = tempo restante (meses)

P = planejamento da execução do projeto (100 %)

R = tarefas executadas / avanço físico (%)

ρ = tempo de recuperação negociado entre as partes interessadas

Então, inicialmente, sugere-se calcular uma taxa de **referência (dTr)**, que pode ser entendida como uma taxa inicial ou de partida e indica que o ritmo ideal para a pesquisa deverá ser dado pela razão entre P / T, sendo que “P” é igual a 100% das tarefas planejadas e “T” o tempo determinado para duração total do projeto em meses.

Dessa forma, deduz-se que **dTr = 100 ÷ T (Nº de meses planejados para a pesquisa)**. Entende-se que essa é a taxa adequada para que a execução do projeto avance dentro de um ritmo pré-definido e ideal para que a execução entregue o resultado final da pesquisa dentro do prazo planejado. Então a dTr sugere que para um projeto de 12; 24; 36 e 48 meses a taxa de referência será respectivamente de 8,3; 4,2; 2,8 e 2,1 em percentagem (%) de realizações de tarefas por mês.

A taxa de **monitoramento dinâmica (dRe)** indica o ritmo real da pesquisa em determinado ponto de controle. Esse indicador deve ser obtido pela razão entre R / U, onde “R” representa a realização física da pesquisa em determinado momento (%) e “U” o tempo decorrido da pesquisa em meses. O resultado encontrado indica, na média, a taxa de execução do projeto por mês (%/mês). Deduz-se que **dRe = R ÷ U**. Este indicador apresenta a performance do projeto em um determinado momento (mês “x”) e aponta para a necessidade ou não de aceleração nos meses subsequentes. Sugere-se fazer este monitoramento mês a mês para ter um histórico do ritmo (evolução) do projeto. Então, ao verificar-se a “pulsção” do projeto em determinado ponto na linha do tempo planejado, quando próximo da taxa de referência indicaria que a condução da pesquisa está bem sincronizada com o planejado originalmente.

A taxa **restante (dAr)** é a necessária para executar o restante do projeto dentro do prazo contratado. Pode ser obtida pela razão entre o que falta ser realizado no planejamento original (P - R) e o tempo que resta para realizar a pesquisa (T - U), ora denominado de W. Então, **dAr = (100 - R) / W** (tempo restante do projeto). Este indicador alerta para

situações de atraso ou de folga na execução e, sendo assim, antecipa cenários futuros para execução do restante da pesquisa.

A taxa de **resiliência (dRa)** denota o esforço necessário para que a execução do projeto retorne ao ritmo inicialmente planejado. Então, pode-se inferir que subtraindo da taxa de avanço restante (dAr) o valor da taxa de monitoramento (dRe), obtém-se o valor necessário para “acelerar” a execução da pesquisa, no sentido de finaliza-la no prazo contratado. Contudo, o tempo de recuperação (ρ) pode ser negociado entre as partes interessadas, o que possibilita modificar o parâmetro (ρ) e dependendo do valor deste parâmetro a taxa de resiliência indicará a “aceleração” necessária para recuperação do ritmo ideal de execução da pesquisa.

Então, $dRa = [(dAr - dRe) \div \rho]$. Essa taxa está relacionada com a capacidade do coordenador da pesquisa de executar um empenho extra e, gerenciar o projeto no sentido de “acelerar” o andamento da pesquisa, para que ela retorne a um ritmo que a possibilite terminar dentro do prazo.

Dependendo do valor encontrado para a dRa, pode-se demarcar o ponto crítico onde se observa que, inevitavelmente, a execução do projeto sofrerá dilatação de prazo, pois ao atingir determinado valor a execução perde a capacidade de recuperação do ritmo original.

Essa pesquisa, a partir de análise empírica, sugere que quando um determinado projeto apresentar $dRa \geq dTr$, por assim dizer, uma taxa de resiliência maior ou igual a taxa de referência e quando U (tempo decorrido em meses) projetar indicadores de $Pz \leq 0,59$; $Pz \leq 0,58$; $Pz \leq 0,66$ e $Pz \leq 0,61$, respectivamente, para projetos de 12; 24; 36 e 48 meses; com as duas condições atendidas simultaneamente, o projeto inevitavelmente será dilatado em prazo. Os valores apresentados acima são os Pz médios para os respectivos grupos de projetos, obtidos do banco de dados da ANP. Os indicadores são apresentados em detalhes no Quadro 11.

$dTr = (100 \div T)$	<u>equação 1</u>	Taxa referência (% realização metas / mês)
$dRe = (R \div U)$	<u>equação 2</u>	Taxa monitoramento dinâmico (% realização metas / mês)
$dAr = [(100 - R) \div W]$	<u>equação 3</u>	Taxa de avanço restante (% realização metas / mês)
$dRa = [(dAr - dRe) \div \rho]$	<u>equação 4</u>	Taxa resiliência (% realização metas / mês)

P = Total das tarefas (100 % realização metas)
T = Prazo total contratado (meses)
R = Tarefas realizadas (%)
U = Tempo decorrido (meses)
W = (T-U) Tempo restante do projeto (meses)
ρ = Tempo necessário para recuperar o ritmo planejado (negociação)

Quadro 11: Indicadores (taxas) apresentados em detalhes com as respectivas equações

Utilizando todo o conjunto de informações geradas pelo pacote de indicadores, que funcionam em sincronia, é possível estabelecer entre as partes interessadas negociações com mais qualidade, o que é útil tanto para o patrocinador como para o executante, principalmente para os gerentes que atuam no nível tático e estratégico. Nesse sentido, a tomada de decisão se torna mais fundamentada e efetiva.

4.4 Dinâmica da Gestão Prazos em Projetos de PD&I – Simulador de Pz

Entende-se que quaisquer dificuldades causadas no gerenciamento de prazo, que venha a provocar uma alteração no tempo de duração dos contratos perturba o gerenciamento do projeto e, frequentemente, está associado a um aumento dos custos de gerenciamento dessas transações.

Apresenta-se na sequência uma sugestão de simulador para o indicador de prazo Pz, que consiste num método de apoio a tomada de decisão de gerentes de projetos, resultado dessa pesquisa empírica, que estuda a dinâmica de prazos de conclusão de projetos de PD&I a fim de entender e controlar a dilatação de prazos de projetos de pesquisa.

A partir desse entendimento propõem-se um acréscimo ao método de monitoramento dinâmico. Sabe-se que essa metodologia sugere uma série de indicadores obtidos a partir do percentual de realização física (R) e do tempo utilizado na pesquisa em meses (U). A razão entre R e U determina o ritmo real em determinado ponto de controle que serve como monitoramento dinâmico e, nesta etapa, para a projeção de cenários futuros de dilatação ou redução de prazos de projetos.

Nesse sentido, partindo da taxa **dTr** que indica o ritmo da pesquisa em % de realização por mês, pode-se prever um valor para duração do projeto em determinado ponto da pesquisa, ou seja, dTr será igual ao quociente entre o que falta ser realizado (%) e a projeção de tempo de duração.

Assim, tem-se que $dTr = (100 - R) \div \text{projeção de tempo}$, ou seja, a projeção do tempo de duração ($\Delta p1$) será igual a $(100 - R) \div dTr$ (taxa). Se subtrair-se desse resultado o valor de W, que é o tempo restante do projeto, encontra-se um cenário de dilatação de prazo, onde $\Delta p^1 = \{(100 - R) / dRe\} - W$.

Incluído o conceito de resiliência sugere-se um cálculo mais apurado para projeção de cenários futuros, que leva em consideração a negociação entre as partes interessadas. Essa projeção pode ser intuída como o resultado do quociente a partir do que falta ser realizado (100 - R%) pela soma das taxas de monitoramento (dRe) e de resiliência (dRa), menos o tempo restante do projeto em meses.

Então, a razão entre percentagem de tarefas restantes pela soma das taxas possibilita projetar cenário futuro de prazo a partir de: $\Delta p^2 = [(100 - R) / (dRe + dRa)] - W$.

Portanto, a metodologia de monitoramento dinâmico se torna uma ferramenta facilitadora nas negociações entre as instituições financiadoras e executoras de projetos, pois possibilita uma visão de cenários futuros, que podem auxiliar na minimização de

custos. A utilização da metodologia resultante dessa pesquisa deverá contribuir para permitir diminuição da dilatação de prazos de projetos, possibilitando menores custos de transação.

Então, a pesquisa confirma que a partir do conjunto de indicadores utilizados para monitorar e controlar os projetos de PD&I em tempo real, uma forma também dinâmica de projetar cenários de dilatação de prazo pode ser utilizada. Essa técnica permite ao gestor antecipar decisão com relação a aditivo de prazo e custos, além de possibilitar antecipar ações de logísticas. A metodologia também é útil quando das negociações no decorrer do projeto, pois possibilita uma visão de cenários futuros, que comumente significam custos adicionais, dessa forma contribui para planejar minimização de custos.

Os cenários de dilatação de prazos podem ser obtidos com as equações 5 e 6 apresentadas no Quadro 12. Sendo que a equação 6 é sensível ao resultado de negociações entre o patrocinador e o coordenador da pesquisa. Essas negociações alteram o tempo de recuperação da execução da pesquisa, pois modificam o parâmetro ρ da equação 4 - $dRa = [(dAr - dRe) \div \rho]$. A dilatação de prazo pode ser estimada a partir da equação 5 e também da equação 6, sendo que aquela considera ρ constante e igual a 1 e esta é sensível a qualquer negociação entre patrocinador e executante da pesquisa.

$\Delta p^1 = \{[(100-R) / dRe] - W\}$	<u>equação 5</u>	Estimativa de dilatação de prazo (meses) - Cenário 1
$\Delta p^2 = \{[(100-R) / (dRe + dRa)] - W\}$	<u>equação 6</u>	Estimativa de dilatação de prazo (meses) - Cenário 2

Quadro 12: Cálculo de Previsibilidade de Prazo

Na Figura 26 apresenta-se uma simulação para os seguintes parâmetros de um projeto de PD&I:

- a) Projeto de 24 meses $\rightarrow T = 24$
- b) Realizado 58% da pesquisa $\rightarrow R = 58$
- c) Decorrido 16 meses desde o início da pesquisa $\rightarrow U = 16$
- d) Sem negociação para recuperação de tempo (atraso) $\rightarrow \rho = 1$
- e) Com negociação para recuperar tempo perdido $\rightarrow \rho = 4$

Na primeira simulação apresenta-se um $\rho = 0$, por assim dizer, não ocorreu nenhuma negociação para recuperação de atraso. A projeção sugere que esse projeto deverá durar 3,6 meses a mais do que o prazo originalmente contratado, caso a condução da pesquisa siga a uma taxa de $dRe = 3,63\%$ ao mês. A simulação projeta (Δp^1) um Pz de 0,87, que pode ser considerado como excelente, quando comparado com a média ANP (0,62).

Monitoring and control R&D projects						
First step: Determine the reference rate						
$dTr = 100/T$	T	dTr				
	24	4,17	% / Month			
Second step: Determine the dynamic monitoring rate (or advance rate)						
$dRe = R/U$	R	U	dRe			
	58,00	16	3,63	% / Month		
Third step: Determine the advance rate remaining execution project						
$dAr = (100-R)/W$	T	U	W	R	W	dAr
	24	16	8	58	8	5,25
Fourth step: Determine the resilience rate						
$dRa = (dAr-dRe)/\rho$	dAr	dRe	ρ	dRa		
	5,3	3,6	0	0,00	% / Month	
Fifth step: Determine the deadline projection						
$\Delta p^1 = (100-R)/dRe$	R	dRe	Δp^1			
	58	3,6	11,59	Month	(scenario 1)	
Dilatation $\rho=1$ - Project in progress						
	$\Delta p^1 - W$					
	3,59	Month	Est. ¹ = Deadline dilation projection (scenario 1)			

Deadline indicator				
$Pz = T/\omega$	ω	T	Pz	Pz Rating
	27,6	24	0,87	AAA

Figura 26: Simulação de dilatação de prazo sem ocorrência de negociação ($\rho = 0$)

Na Figura 27, apresenta-se uma simulação com os mesmos parâmetros utilizados anteriormente. Nesse caso, é sugerido a ocorrência de uma negociação entre as partes interessadas e um $\rho = 3$ meses. Observa-se um Pz, denominado de Pzr para destacar do anterior, de 0,92.

Fourth step: Determine the resilience rate					
$dRa = (dAr-dRe)/\rho$	dAr	dRe	ρ	dRa	
	5,3	3,6	3	0,54	% / Month
Sixth step: Determine the deadline dilation projection with o dRa (resilience rate)					
$\Delta p^2 = (100-R)/(dRe + dRa)$	R	dRe	dRa	Δp^2	
	58	3,6	0,5	10,08	Month (scenario 2)
Dilatation $\rho = x$ (negotiation / resilience)					
	$\Delta p^2 - W$				
	2,08	Month	Est. ² = Deadline dilation projection (scenario 2)		
Deadline indicator / resilience rate					
$Pzr = T/(\Delta p^2 + U)$	Δp^2	U	T	Pzr	Pzr Rating
	10,1	16	24	0,92	AAA

Figura 27: Simulação de dilatação de prazo com ocorrência de negociação ($\rho = 3$)

Na primeira simulação a ferramenta projeta um cenário (Pz de 0,87) que sinaliza para a necessidade de uma dilatação de prazo de aproximadamente 15%. Na segunda, projeta-se uma dilatação (Pzr de 0,92) de aproximadamente 9%. Naquela são 3,6 meses de aumento de prazo e nesta, apenas 2 meses.

Uma grande quantidade de projetos de PD&I que envolvem investimentos elevados apresenta uma significativa dilatação de prazos. Sabe-se que uma alteração na variável prazo, comumente, está associada a aditivo de custos e ao aumento dos custos de transação, nem sempre visíveis e de fácil identificação.

Neste sentido, se faz importante propor uma ferramenta de previsibilidade de investimentos para dar visibilidade em todo o processo de PD&I. Uma visão antecipada, mesmo que seja aproximativa da realidade, pode contribuir para que o projeto de pesquisa não perca seu poder de resiliência e não se torne inadimplente. Essa tentativa de dar mais visibilidade ao processo contribui decisivamente para minimização de custos.

4.5 Conceito de Additional budget - Overcharging e hiding costs

O resultado da pesquisa empírica anterior, relacionada a previsibilidade de prazos (Pz), sugeriu que se pudesse desenvolver um método que auxiliasse aos gestores de projetos de PD&I pensar cenários futuros relacionados a prazos e custos. Para tanto, se utilizou de indicadores que medem o ritmo da realização de projetos de pesquisa. A metodologia apresentada será de utilidade para gestores de projetos, pois disponibiliza um conjunto de informações, praticamente, em tempo real, o que possibilita qualidade nas negociações e minimização dos custos de transação, presentes nos gerenciamentos dos contratos de pesquisa.

Esta etapa visa a adaptar a metodologia de monitoramento e controle dinâmicos e a previsão de dilatação de prazos, a uma possibilidade de previsibilidade de cenários futuros para custos. Nesse sentido, gerentes de níveis tático e estratégico, que atuam diretamente na gestão de contratos relacionados a projetos de pesquisa ganham uma ferramenta para auxiliar na tomada de decisão relacionadas a prazo e investimento.

O procedimento proposto nesta etapa apresenta a possibilidade de prever cenários de prazo e custos, simultaneamente, com o monitoramento dinâmico do projeto, que propõem acompanhar a realização do projeto amiúde.

Nessa etapa apresenta-se o conceito de “orçamento adicional” (*additional budget*) e seu desdobramento em “sobre preço” (*overcharging*) e “custo invisível” (*hiding costs*) presentes nos investimentos em contratos de projetos de pesquisa que apresentam adicional de prazo. A utilização da metodologia proposta nessa fase deverá contribuir para diminuição da dilatação de prazos e do aumento de custos em contratos relacionados a PD&I, possibilitando com isso menores custos de transação e maior competitividade para os concessionários.

Para monitorar a realização dos investimentos propõem-se calcular o custo unitário inicial (ou planejado - CP), que pode ser obtido a partir da razão entre investimento contratado (R\$) / Prazo contratado (Meses). Deve-se calcular também o custo real unitário (CR) que seria a razão entre investimento contratado inicialmente + aditivos / Prazo contratado inicialmente + aditivos.

Então tem-se:

$$CP = [\text{Investimento contratado (Ii)}] / [\text{Prazo contratado (Pi)}]$$

$$CR = [\text{Investimento contratado}] + [\text{aditivo (I')}] / [\text{Prazo contratado}] + [\text{aditivo P'}]$$

O Quadro 13 apresenta os 4 casos possíveis para calcular o CR, a saber:

1º caso: Não ocorre nenhum tipo de aditivo	$CR = CP = Ii / Pi$	$CP = CR$
2º caso: Ocorre apenas aditivo de prazo	$CR = Ii / (Pi + P')$	$CP > CR$
3º caso: Ocorrência apenas de aditivo de valor	$CR = (Ii + I') / Pi$	$CP < CR$
4º caso: Ocorrem aditivos de prazo e valor	$CR = (Ii + I') / (Pi + P')$	$CP > CR$ ou $CP < CR$

Quadro 13: Apresentação de Cálculos para Custo Planejado (CP) e Custo Real (CR)

A partir dessas considerações sugere-se que existe um orçamento adicional (*Additional budget*), que pode ser pensado como um custo adicional que surge quando projetos de pesquisa são aditivados em prazo e ou custo. Nesse sentido, quando:

a) $CP = CR$ e $Pz = I\$$ → O projeto está na condição **neutral**. (*n*)

Como não ocorre nenhuma alteração de prazo e/ou de custo, os indicadores Pz e I\$ e os custos unitários permanecem iguais. Nesse caso, tanto Pz quanto I\$ apresentam o mesmo valor. Podem ocorrer aditivos, mas ambos apresentarão indicadores iguais.

b) $CP > CR$ e $Pz < I\$$ → O projeto apresenta um **hiding cost** (*hc*)

Quando o custo planejado é maior que o custo real indica que existe um custo “embutido” no custo inicial planejado. Nesse caso, o indicador Pz será sempre menor do que o indicador I\$, demonstrando que existe desproporcionalidade entre as dilatações de prazo e custo e apontando para um aditivo de prazo (Pz) maior do que o de custo (I\$). Esse caso ocorre quando o coordenador do projeto não solicita recursos (R\$) extras ou

solicita menos do que o esperado a partir da dilatação de prazo. Então, uma condição de hc significa a existência de recursos suficientes, no planejamento original, para honrar em parte ou totalmente uma dilatação de prazo não prevista inicialmente.

c) $CP < CR$ e $Pz > I\$$ → O projeto apresenta um *overcharging* (oc)

Nesse caso, o projeto tem um custo real maior do que seria necessário, a partir do custo unitário planejado. O indicador de prazo (Pz) é maior do que o indicador ($I\$$), significando que existe dilatação de custos (desproporcional) maior do que a esperada a partir do aditivo de prazo. Essa situação ocorre quando o executor do projeto solicita um aditivo de custo superior ao que a dilatação de prazo sugere. Então, essa condição de oc significa que existe solicitação de valor maior do que o necessário para acompanhar o aumento de prazo. Nesse caso, não esquecer que Pz determina $I\$$ ($Pz \rightarrow I\$$) e que essas variáveis contínuas oscilam entre 0,1 e 1, sendo que os valores próximos de 1 indicam que existe pouca dilatação.

A proposta a seguir é no sentido de deduzir uma formulação que dê conta de projetar cenários de *additional budget*. Para calcular esse valor (R\$) utiliza-se o custo real, pois é quem melhor representa o valor unitário mensal, em substituição ao custo planejado.

Sabe-se que, $CR = (Ii + I') \div (Pi + P')$

Então, tem-se o custo unitário real de um determinado projeto (CR), que é obtido da seguinte forma:

- a) Projetos encerrados – A partir de informações do projeto / banco de dados
- b) Projetos em andamento – Simulação de tempo de duração e projeção de Pz

Na sequência, para obter um valor total do custo (R\$) correspondente ao tempo dilatado ou projetado (P'), sugere-se obter o produto entre o custo unitário real e esse tempo de dilatação, pois o custo unitário real corresponde ao custo de execução da pesquisa em um mês. Esse é o custo total necessário para cobrir as despesas com salários e bolsas considerando essa dilatação de prazo.

Então, tem-se que $CR \times P'$ é igual ao custo total considerando o tempo adicional do projeto. Contudo, para saber se existe um *additional budget*, precisa-se retirar desse resultado o investimento adicional (quando existir). Dessa forma, tem-se que o $CR \times P'$ menos o que foi solicitado de aditivo (I'), representa um valor (R\$) que foi solicitado a maior (*overcharging*) ou um valor que já existe no planejamento original (*hiding costs*), onde ambos devem dar conta de cobrir os gastos adicionais do projeto, com bolsas e salários *ceteris paribus* outras despesas.

Assim, essa interface pode ser considerada como uma medida de coerência para avaliar projetos encerrados ou para ajudar na negociação de aditivos de projetos em andamento.

Entende-se que a melhor aproximação para o *additional budget*, pode ser obtida pela fórmula que se segue: $[(CR \times P') - I']$.

O simulador apresentado na sequencia pode ser utilizado para avaliar projetos encerrados ou projetos em andamento e em negociação. Para projetos que estão em andamento e já solicitaram ou estão solicitando aditivos, a ferramenta pode projetar cenários de *Additional budget* que se revelam como: *neutral*, *hiding costs* ou *overcharging*. Nesse caso, a informação pode ser útil quando da negociação, em qualquer momento da pesquisa, entre os agentes econômicos que fazem parte da transação. O Quadro 14 apresenta uma consolidação das possibilidades para *additional budget*.

Overcharging: CP < CR e Pz > I\$
Hiding Costs: CP > CR e Pz < I\$
Neutral: CP = CR e Pz = I\$

Quadro 14: Tipos de Orçamento Adicional

4.5.1 Simulação de Dilatação de Prazo e Additional Budget

A Figura 28 sugere um acompanhamento da projeção de prazo para um determinado projeto “X” que no 19º mês apresenta um $Pz = 0,87$. A partir desse valor de Pz é possível calcular o *additional budget*, nesse ponto. Observa-se que para cada mês poderá ser projetado um cenário futuro indicado pelo Pz que orientará o cálculo do *additional budget*. Então, dependendo do Pz , em determinado mês, pode-se projetar um cenário futuro de custos.

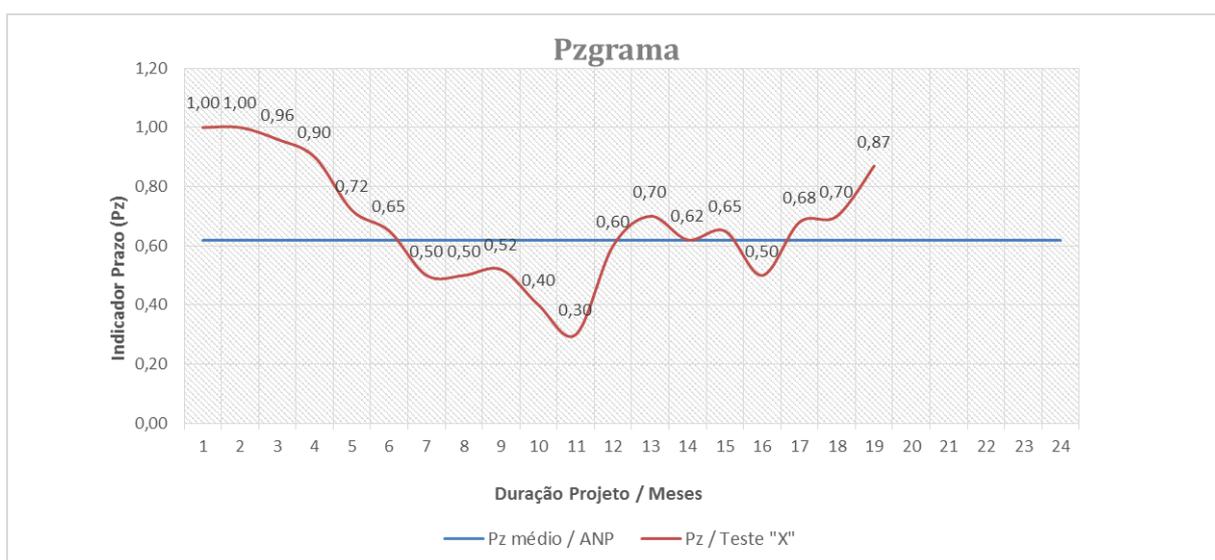


Figura 28: Acompanhamento da evolução de Pz de um determinado projeto “X”. Projeção de cenário futuro de Prazo

Em seguida, apresenta-se um exemplo de funcionamento da metodologia de indicadores (taxas) e do simulador de prazo e custos para projeto hipotético “A”. Considera-se um contrato com duração de 24 meses (T), sendo que a realização (R) seria de 58% medidos depois de decorridos 16 meses do seu início (U).

Observa-se na Figura 29, inicialmente, que a taxa de referência (dTr) para projetos de 24 meses é de 4,2% /mês, sendo esse o ritmo adequado de realização da pesquisa para que o projeto termine dentro do prazo contratado. Contudo, a taxa de monitoramento dinâmica aponta para uma execução aquém do planejado, pois dRe = 3,6% /mês. Esse projeto precisa recuperar o ritmo e a taxa de resiliência (dRa) de 1,6% /mês indica a “aceleração” necessária para retomar a regularidade da execução em 1 mês.

Monitoring and control R&D projects						
First step: Determine the reference rate						
$dTr = 100/T$	T	dTr				
	24	4,2	% / Month			
Second step: Determine the dynamic monitoring rate (or advance rate)						
$dRe = R/U$	R	U	dRe			
	58	16	3,6	% / Month		
Third step: Determine the advance rate remaining execution project						
$dAr = (100-R)/W$	T	U	W	R	W	dAr
	24	16	8	58	8	5,3
						% / Month
Fourth step: Determine the resilience rate						
$dRa = (dAr-dRe)/\rho$	dAr	dRe	ρ	dRa		
	5,3	3,6	1	1,6	% / Month	
			1			
Fifth step: Determine the deadline dilation projection						
$\Delta p^1 = (100-R)/dRe$	R	dRe	Δp^1			
	58	3,6	11,6	Month	(scenario 1)	
Dilatação $\rho=1$ - Project in progress						
	$\Delta p^1 - w$					
	3,6	Month			Est. ¹ = Deadline dilation projection (scenario 1)	
Total project deadline						
$\omega = \Delta p^1 + U$	Δp^1	U	ω			
	11,6	16	27,6	Month		
Additive term						
$\Upsilon = \omega - T$	ω	T	Υ			
	27,6	24	3,6	Month		
Deadline indicator						
$Pz = T/\omega$	ω	T	Pz			
	27,6	24	0,87			

Figura 29: Simulação Monitoramento Projeto “A”: T = 24 meses, R = 58 % de realização e U = 16 meses. Sugere dilatação de prazo de 3,6 meses com Pz de 0,87.

A partir das informações obtidas na Figura 29 pode-se projetar um cenário relacionado a prazo que sugere uma dilatação de 11,6 meses, mas como já decorreram 16 meses, essa pesquisa deveria durar 27,6 meses. Entretanto, como contrato prevê um total de 24 meses a simulação indica que esse projeto deva dilatar aproximadamente 3,6 meses. Nesse caso, apresentaria um indicador de prazo (Pz) de 0,87 correspondendo a aproximadamente 15% de dilatação de prazo, apresentando um indicador Pz bem acima da média ANP de 0,62.

Na sequência, a Figura 30 apresenta o cálculo do *Additional budget*. Nesse caso, não existe solicitação de aditivo de valor e considera-se o orçamento original ($I\$ = 1$), sendo que o modelo projeta uma dilatação de prazo igual a 3,6 meses (P').

O simulador solicita dados sobre a percentagem média de homem hora (hh) da carteira em estudo. Essa informação é utilizada para corrigir o valor que servirá de base para calcular o CP e CR, além de projetar o cenário futuro de custo, pois o modelo considera apenas valores planejados para pagamento de pessoas envolvidas no projeto.

Dessa forma, prevalece o percentual médio de hh utilizado nos planejamentos de determinada instituição que esteja sendo avaliada. O valor médio encontrado e utilizado para essa pesquisa é de 55%, que corresponde à média de todas as instituições estudadas, mas poderia ser usado uma média por região ou mesmo por instituição.

Essa informação é necessária, pois considera-se apenas o “hh”, por assim dizer, as horas pagas aos pesquisadores envolvidos na PD&I, *ceteris paribus* outros recursos. Então, quando se pensa em *additional budget*, esses valores estão relacionados a folha de pagamento, desembolso com bolsas de estudo de pesquisadores, auxiliares técnicos e administrativos, engenheiros e outros tipos de despesas com pessoal. (PEREIRA, SBRAGIA e CARVALHO, 1990, p.730; FREEMAN e SOETE, 2008, p.28).

Aplicando a fórmula de *Additional budget* = $[(CR \times P') - I]$ Obtém-se um *hiding costs* de R\$ 80.720,23. Nesse caso, o modelo sinaliza que existe sobra de recursos suficientes para cobrir a dilatação de 3,6 meses, por assim dizer existem recursos extras invisíveis no orçamento original, que cobrem as despesas salariais mesmo com um aumento no prazo de 3,6 meses.

%	I_i	I'	P' (Cen 1)	p'' (Cen 2)	
0,55	R\$ 1.128.954,28		3,59	0,00	MÉDIA GLOBAL
	R\$ 620.924,85				
	CP	$CP = I_i/P_i$			
	R\$ 25.871,87				
	CR	$CR = (I_i+I')/(P_i+P')$			
	R\$ 22.508,53				
	R\$ 25.871,87				
	I\$	$I\$ = I_i/I_f$	$I_f = I_i+I'$		
	1,00				
	Project completed (or Project in progress)				
	CP	CR	Pz	I\$	Hiding Cost
	R\$ 25.871,87	R\$ 22.508,53	0,87	1,00	R\$ 80.720,23 $(CR \times P') - I'$
	Overcharging: $CP < CR$ e $Pz > I\$$				
	Hiding Cost: $CP > CR$ e $Pz < I\$$				
	Neutral: $CP = CR$ e $Pz = I\$$				

Figura 30: Simulação de *Additional budget* Projeto “A”: T = 24 meses, R = 58 % de realização, U = 16 meses e P’ = 3,6 meses. *Additional budget* = [CR x P’] – I’ → *hiding cost*

Na simulação apresentada na Figura 31, foi introduzido um aditivo de custo de R\$ 280.000,00. Os parâmetros são os mesmos da figura anterior: T = 24 meses, R = 58%, U = 16 meses e o P’ = 3,6 meses. Então, aplicando a formula de *Additional budget* (= [CR x P’] – I’) tem-se um *overcharging* de R\$ 162.879,77. Nesse caso, o projeto apresenta um sobre preço; o modelo revela um custo adicional invisível e a princípio acima do valor necessário.

%	Ii	I'	P' (Cen 1)p" (Cen 2)	
0,55	R\$ 1.128.954,28	280.000,00	3,59	0,00
	R\$ 620.924,85			
	CP	CP = Ii/Pi		
	R\$ 25.871,87			
	CR	CR = (Ii+I')/(Pi+P')		
	R\$ 32.658,53			
	R\$ 37.538,54			
	I\$	I\$ = Ii/I'	I' = Ii+I'	
	0,69			
	Project completed (or Project in progress)			
	CP	CR	Pz	I\$
	R\$ 25.871,87	R\$ 32.658,53	0,87	0,69
				Overcharging
				-R\$ 162.879,77
				(CRxP')-I'
	Overcharging: CP < CR e Pz > I\$			
	Hiding Cost: CP > CR e Pz < I\$			
	Neutral: CP = CR e Pz = I\$			

Figura 31: Simulação de *Additional budget* Projeto “A”: T = 24 meses, R = 58 % de metas realizadas, U = 16 meses, P' = 3,6 meses e um I' = R\$ 280.000,00. *Additional budget* = [CR x P'] – I' → *overcharging*

Para um projeto hipotético “B” considera-se uma duração de 36 meses (T), sendo que a realização (R) seria de 27% em um período de 19 meses (U). A Figura 32 apresenta o resultado da simulação com as taxas de acompanhamento e, projeta-se a partir do monitoramento dinâmico um cenário de dilatação de prazo de aproximadamente 34,4 meses.

Nesse caso, o projeto “B” apresenta um indicador de prazo (Pz) de 0,51, que significa uma dilatação de tempo de aproximadamente 100 %. Como esse projeto apresenta um indicador de dilatação de prazo inferior à média para 36 meses (Pz < 0,66) e uma taxa de resiliência (dRa) maior que a taxa de referência (dRa > dTr), ele se encontra numa zona crítica, pois atende as duas condições simultaneamente, sugeridas nessa metodologia. Nesse sentido, inevitavelmente, prorrogará o contrato, pois não terá mais capacidade de terminar a pesquisa dentro do prazo inicialmente contratado, pois perdeu o poder de resiliência.

Monitoring and control R&D projects						
First step: Determine the reference rate						
$dTr = 100/T$	T	dTr				
	36	2,8	% / Month			
Second step: Determine the dynamic monitoring rate (or advance rate)						
$dRe = R/U$	R	U	dRe			
	27	19	1,4	% / Month		
Third step: Determine the advance rate remaining execution project						
$dAr = (100-R)/W$	T	U	W	R	W	dAr
	36	19	17	27	17	4,3
						% / Month
Fourth step: Determine the resilience rate						
$dRa = (dAr-dRe)/\rho$	dAr	dRe	ρ	dRa		
	4,3	1,4	1	2,9	% / Month	
			1			
Fifth step: Determine the deadline dilation projection						
$\Delta p^1 = (100-R)/dRe$	R	dRe	Δp^1			
	27	1,4	51,4	Month	(scenario 1)	
Dilatação $\rho=1$ - Project in progress						
	$\Delta p^1 - w$					
	34,4	Month	Est. ¹ = Deadline dilation projection (scenario 1)			

Total project deadline				
$\omega = \Delta p^1 + U$	Δp^1	U	ω	Month
	51,4	19	70,4	
Additive term				
$\Upsilon = \omega - T$	ω	T	Υ	Month
	70,4	36	34,4	
Deadline indicator				
$Pz = T/\omega$	ω	T	Pz	
	70,4	36	0,51	

Figura 32: Simulação Monitoramento Projeto “B” de T = 36 meses, com R = 27 % de realização e U = 19 meses. Projeto encontra-se numa região crítica, sem capacidade de resiliência, com Pz= 0,51.

A Figura 33 apresenta uma simulação de *additional budget*, com parâmetros obtidos na simulação anterior do Projeto “B”; T = 36 meses, R = 27%, U = 19 meses, P’ = 34,4 meses e Pz = 0,51. Nesse caso, com o investimento inicial (Ii) de R\$ 1.128.954,28 e com um aditivo de custo (I’) de R\$ 900.000,00 o simulador indica que existe um *overcharging* de R\$ 157.148,28. A solicitação de aditivo está bem acima do necessário para concluir o projeto de PD&I.

%	Ii	I'	P' (Cen 1)	p" (Cen 2)	
0,55	R\$ 1.128.954,28	900.000,00	34,37	0,00	MÉDIA GLOBAL
	R\$ 620.924,85				
	CP	$CP = Ii/Pi$			
	R\$ 17.247,91				
	CR	$CR = (Ii+I')/(Pi+P')$			
	R\$ 21.613,14				
	R\$ 42.247,91				
	I\$	I = Ii/If$	$If = Ii+I'$		
	0,41				
	Project completed (or Project in progress)				
	CP	CR	Pz	I\$	Overcharging
	R\$ 17.247,91	R\$ 21.613,14	0,51	0,41	-R\$ 157.148,28 (CRxP')-I'
	Overcharging: CP < CR e Pz > I\$				
	Hiding Cost: CP > CR e Pz < I\$				
	Neutral: CP = CR e Pz = I\$				

Figura 33: Simulação de *Additional budget* Projeto “B”: T = 36 meses, R = 27 % de realização das metas, U = 19 meses, P’ = 34,4 meses e um I’ = R\$ 900.000,00. *Additional budget* = [CR x P’] – I’ → *overcharging*

Para minimizar atrasos na execução dos projetos que se encontram numa zona crítica, sugere-se ao patrocinador da PD&I negociar com o coordenador do projeto, uma taxa de resiliência com um ρ (tempo necessário para recuperar o ritmo planejado) maior do que 1. Na Figura 34, sugere-se um parâmetro de negociação com o $\rho = 6$. Sendo assim, a taxa de resiliência (dRa) significa a “aceleração” necessária para recuperar o ritmo adequado e apresenta uma rampa de recuperação mais suave, onde dRa passou de 2,9%/mês/ mês (ver Figura 32) para 0,5%/mês/6 meses, indicando que o coordenador da pesquisa terá mais tempo para “acelerar” os processos relacionados a pesquisa e deve fazê-lo realizando 0,5% das metas ao mês em 6 meses, além dos 1,4% ao mês que realiza atualmente.

Fourth step: Determine the resilience rate					
$dRa = (dAr-dRe)/\rho$	dAr	dRe	ρ	dRa	
	4,3	1,4	6	0,5	% / Month
			6		

Figura 34: Taxa de resiliência (dRa) após negociação entre os agentes, onde foi sugerido um $\rho = 6$ meses

Na sequência, apresenta-se o cenário 2, que sugere uma tendência de termino para o projeto que leva em consideração a negociação, com $\rho = 6$ e indica pouco mais de 21

meses de prazo excedente. Observa-se na Figura 35 que o indicador de prazo passa a ser $Pzr = 0,63$, o que significa que ocorrerá uma melhora significativa com relação ao prazo de encerramento do projeto.

Sixth step: Determine the deadline dilation projection with o dRa (resilience rate)						
$\Delta p^2 = (100-R)/(dRe + dRa)$	R	dRe	dRa	Δp^2		
	27	1,4	0,5	38,4	Month	(scenario 2)
Dilation $\rho = x$ (negotiation / resilience)						
	$\Delta p^2 - W$					
	21,4	Month				Est. ² = Deadline dilation projection (scenario 2)
Deadline indicator / resilience rate						
$Pzr = T/(\Delta p^2 + U)$	Δp^2	U	T	Pzr		
	38,4	19	36	0,63		

Figura 35: Simulação de negociação entre os agentes, onde foi sugerido um $\rho = 6$ meses

A Figura 36 demonstra que com os mesmos parâmetros do projeto “B”, após a negociação ($\rho=6$), acentua-se a questão de *overcharging*, que aparece aumentado em mais de 100%. Com a alteração no parâmetro do indicador de prazo o custo real também foi modificado. Essa situação revela que existe espaço para uma negociação relacionada aos custos. Sabe-se que o cenário ideal está próximo da situação de neutralidade em relação ao *additional budget*, pois entende-se que quando $CP = CR$ e $Pz = I\$$ o contrato está em equilíbrio.

%	Ii	I'	P' (Cen 1)	P'' (Cen 2)	
0,55	R\$ 1.128.954,28	900.000,00	34,37	21,42	MÉDIA GLOBAL
	R\$ 620.924,85				
	CP	$CP = Ii/Pi$			
	R\$ 17.247,91				
	CR	$CR = (Ii+I')/(Pi+P')$			
	R\$ 21.613,14				
	R\$ 26.486,27				
	I\$	$I\$ = Ii/I_f$	$I_f = Ii+I'$		
	0,41				

Projeto em Negociação ($\rho = x$)					
CP	CR	Pzr	I\$	Overcharging	
R\$ 17.247,91	R\$ 26.486,27	0,63	0,41	-R\$ 332.580,91	$(CR \times P') - I'$
Overcharging: $CP < CR$ e $Pzr > I\$$					
Hiding Costs: $CP > CR$ e $Pzr < I\$$					
Neutral: $CP = CR$ e $Pzr = I\$$					

Figura 36: Simulação de *Additional budget* Projeto “B”: $T = 36$ meses, $R = 27$ % de realização das metas, $U = 19$ meses, $P' = 21,4$ meses, $Pzr = 0,63$ e um $I' = R\$ 900.000,00$. *Additional budget* = $[CR \times P'] - I' \rightarrow$ *overcharging*

Capítulo 5

CONCLUSÕES

Os investimentos em PD&I por parte das concessionárias devem permanecer elevados, pois espera-se para daqui há 5 anos uma produção nacional de mais de 5 milhões de barris de óleo por dia. Isso significa o dobro da produção atual somente de óleo. Dessa forma, mesmo com o preço do barril abaixo de US\$ 60, o volume a ser investido em pesquisa pelas empresas produtoras de óleo será pelo menos semelhante ao atual. Sem contar que está prevista a 13ª Rodada de Licitações da ANP, que prevê a entrada de novos produtores e como consequência um aumento da produção de óleo e gás natural.

Dessa forma, a pesquisa revela a necessidade de investimento em gestão de projetos de PD&I, para entender e equacionar questões como: concentração de investimentos em algumas instituições e regiões do país e excesso de aditivos de prazo e custos.

Para minimizar os custos presentes na administração das carteiras de projetos das concessionárias será preciso ampliar os agentes (Universidades) que fornecem pesquisa (PD&I), reduzindo assim condições de obrigatoriedade e refém. Aumentar investimentos nos mesmos centros, que já recebem valores significativos, além de confirmar uma dependência, restringindo os investimentos a poucos institutos, trilha-se um caminho na direção da saturação, pois os institutos de PD&I têm suas limitações de recursos humanos e infraestrutura.

A acumulação de atrasos, explicitados pelo indicador Pz levará indubitavelmente a geração de gargalos para colocação de novos projetos, pois os principais centros recebedores das demandas de PD&I estão administrando e concentram atualmente mais de 73% de todos os investimentos. O custo dessas operações (custo de transação) se mostra elevado na medida em que o Pz médio se apresenta em 0,62, bem aquém do desejável ($Pz = 1$). Essas operações lidam com investimentos da ordem de 2 bilhões de reais, correspondentes a recursos investidos em projetos que não conseguiram atender as demandas de prazo dentro das programações requeridas pelos investidores.

A característica principal dos contratos revela que são incompletos e apontam para a existência de custos para administrá-los (custo de transação) que não podem ser negligenciados. A redução desses custos, muito provavelmente, aumentaria a competitividade dos agentes envolvidos nas transações. Para minimizar esses custos deve-se trabalhar para reduzir os aditivos de prazos, gerando indicadores mais próximos de 1, pois é evidente que $Pz < 1$ cria custos extras de transação com consequentes solicitações de aditivos de valores.

A concentração de contratos em alguns centros que não atendem aos prazos para entrega dos contratos de PD&I e infraestrutura, pode levar em algum momento a uma rápida migração de projetos para outros centros ainda em desenvolvimento e, que não possuem expertise em determinados temas.

A migração deveria ser planejada para que outros centros estejam aptos a atender as demandas futuras, mas o que se percebe é que os investimentos têm aumentado acentuando o desequilíbrio entre as regiões, basta olhar a relação investimento por PIB regional, onde o Sudeste apresenta um indicador de 1,32 contra 1,0 no Nordeste e 0,16 e 0,18 respectivamente no Centro-Oeste e Norte. Nesse sentido, o fato positivo é que os concessionários poderão migrar os investimentos para outros centros e com isso contribuirão para o desenvolvimento de outras regiões.

Sabe-se que um mercado desse porte não tende ao equilíbrio sem uma intervenção que possa regulamentar os investimentos. Nesse caso, a regulação da Agência não só atenderia a uma questão nacional de distribuição de recursos, mas também ajudaria aos agentes envolvidos nessa transação a resolver um problema que se anuncia.

O objetivo da pesquisa foi alcançado, pois permitiu a formulação de uma metodologia bastante acessível e de fácil operacionalização. Em decorrência do grande número de projetos que foram acessados na execução da pesquisa, pode-se afirmar que a metodologia proposta tem uma boa fundamentação empírica e, portanto, um grande potencial de sucesso em sua utilização.

A simulação se mostrou consistente, quando se utiliza a taxa de monitoramento dinâmico (dRe), que pode executar verificações a qualquer momento do projeto (ponto de controle).

Essa metodologia possibilita informações em tempo real com relação ao avanço físico de um projeto de PD&I e sugere uma dilatação de prazo no ponto de monitoramento. Nesse sentido, a tomada de decisão a partir do monitoramento por taxas se torna um indicador de qualidade para os gestores de nível estratégico das empresas ou mesmo para os coordenadores de projetos nos institutos de pesquisa. A interferência do gestor do projeto possibilita a qualquer momento do gerenciamento verificar se o projeto está seguindo num ritmo adequado a atender o que foi contratado originalmente.

Adicionalmente, a metodologia apresentada possibilita saber se uma execução de projeto, que apresenta uma taxa de avanço baixa em relação à de referência, ainda tem poder de resiliência, ou seja, informa se a execução atingiu um ponto crítico, onde inevitavelmente o contrato será aditivado em prazo, gerando custos de transação extras.

A sugestão para lidar com esses problemas passa por um monitoramento e controle ágil da execução dos projetos, que possibilite uma tomada de decisão em tempo real, antecipando aditivos quando o monitoramento apontar para uma execução com baixo poder de resiliência e tendo informações adequadas para fazer o ritmo da P&D retomar taxas próximas da referência.

O trabalho demonstrou a possibilidade de se monitorar projetos a partir de um conjunto de taxas e sua utilidade para a alta gerencia das firmas concessionárias e para os coordenadores de projetos nas instituições de PD&I.

Contudo, cabe ressaltar que a metodologia foi desenvolvida tendo como base uma amostragem dos bancos de dados da UFBA, UFSC e ANP, que concentra contratos relativos a projetos de PD&I com universidades e institutos de pesquisa de todo o Brasil. Esses projetos estão fortemente relacionados com a área de petróleo, gás e energia, sendo alguns da área ambiental e que sua aplicação em outros contextos deve ser feita com os devidos cuidados.

Por outro lado, sabe-se que projetos de PD&I apresentam, relativamente a outros tipos de projetos, um grau de incerteza maior, o que, naturalmente, pode acarretar imprevistos que levem à necessidade de redirecionamentos que, por sua vez, podem afetar os prazos inicialmente estabelecidos. Portanto, o processo decisório quanto a eventuais mudanças deve ser feito de forma criteriosa e não de forma automática.

Finalmente, também é recomendado que a aplicação da metodologia em outros contextos diferentes daquele existente na ANP deve ser precedida de uma calibração do indicador de prazo Pz seguindo o processo que foi demonstrado nessa pesquisa.

A inobservância de atendimento dos prazos dos contratos é a principal causa da existência de custos de transação em projetos. Esses são aqueles relacionados ao gerenciamento dos contratos, do tempo e energia gastos para solucionar os problemas decorrentes do processo contratual. Nesse sentido, estes custos não podem e nem devem ser negligenciados. Então, trabalhar para a redução destes custos significa ganhar competitividade.

As análises dos dados empíricos sugerem meios para atenuar os custos de transação que aparecem, por exemplo, a partir de atrasos na entrega de projetos de pesquisa e infraestrutura. Sabe-se que qualquer alteração em uma das três restrições (custo, prazo e escopo) causa perturbação na condução do projeto. Em relação à dilatação de prazos constatou-se que projetos de infraestrutura atrasam mais do que os de PD&I.

Utilizando todo o conjunto de informações geradas pelo pacote de indicadores, que funcionam em sincronia, é possível estabelecer negociações com mais qualidade, o que é útil tanto para o patrocinador como para o executante, principalmente para os gerentes que atuam no nível tático e estratégico. Nesse sentido, a tomada de decisão se torna mais fundamentada e efetiva.

A pesquisa apresenta um modelo que projeta cenário futuro de custos integrado ao de prazo denominado de *Additional budget*, que pode executar projeções em qualquer momento da execução do projeto. Apresenta-se os conceitos de *hiding costs* e *overcharging*, que sugerem respectivamente a existência de custos escondidos e/ou custo extra nos planejamentos iniciais dos projetos de PD&I.

Como os contratos tem por característica principal o fato de serem incompletos, a metodologia pode ser utilizada para minimizar os custos de transação e mesmo os custos diretos dos projetos, contribuindo para diminuir aditivos tanto de prazo quanto de

custo. A existência de custos de transação não pode ser negligenciada e a redução desses custos, muito provavelmente, aumentaria a competitividade dos agentes envolvidos nas transações. Para minimizar esses custos deve-se trabalhar para gerar indicadores próximos de 1 (Pz e $I\$$), pois é evidente que Pz e $I\$ < 1$ criam custos extras de transação com consequentes solicitações de aditivos de prazo e custo.

A sugestão para lidar com esses problemas passa por um monitoramento e controle da execução dos projetos, que possibilite uma tomada de decisão em tempo real, antecipando aditivos quando o monitoramento apontar para uma execução com baixo poder de resiliência e tendo informações adequadas para fazer o ritmo da PD&I retomar taxas próximas da referência.

Recomendações de Futuros trabalhos

Estudar o grupo de contratos que apresenta Pz e $I\$ \geq 1$, pois esse grupo se mostra com problemas, como projetos que foram cancelados e outros que encerraram antes do tempo por solicitação de uma das partes.

Aprofundar os estudos nas planilhas de planejamento orçamentário, no sentido de melhorar a estatística sobre hh de pesquisadores.

Estudar junto a Agencia uma nova regulamentação que implique em melhor distribuição dos recursos nas diversas regiões brasileiras, levando desenvolvimento, retenção e atração de pesquisadores para outras áreas menos favorecidas, além de gerar renda e uma melhor distribuição da riqueza.

Aprofundar as pesquisas em projetos de PD&I, no sentido de estabelecer indicadores mais confiáveis de Pz , $I\$$ e hh.

Comparar os resultados obtidos com os indicadores Pz , $I\$$, *hiding costs* e *overcharging* nos projetos de PD&I, com outros centros de pesquisa fora do Brasil.

Finalmente, cabe mencionar que esta pesquisa não pretende esgotar o tema, mas, pelo contrário, contribuir para o aprofundamento e a ampliação de estudos no campo da gestão do tempo e custos em projetos de PD&I e regulamentação de investimentos nessa área. Sugere-se, neste sentido, investigações similares em outros tipos de projetos e em outros contextos com o propósito de buscar padrões e referências que contribuam para o avanço do conhecimento e das práticas de gestão de projetos de pesquisa e de infraestrutura.

REFERÊNCIAS

AGENCIA NACIONAL DE PETROLÉO, GAS E BIOCMBUSTÍVEIS. Banco de dados da ANP disponibilizado via “Lei de Acesso a Informação” em 16-04-2014 e site da Agencia (situação em dezembro de 2013) - atualizado em 19/03/2014 e acessado em abril de 2014 e março de 2015.

ALBAN, Marcus. *Concorrência e regulação*. Aulas no Instituto de Administração. Curso de Pós-graduação – Doutorado - Escola de Administração - Universidade Federal da Bahia (UFBA). Abril, 2012.

ALEXANDRINO, Marcelo; PAULO, Vicente. *Resumo de direito administrativo*. 6ª edição. Rio de Janeiro: Forense; São Paulo: METODO, 2013, p. 227-252.

ATKINSON, Roger. Project management: cost, time and quality, two best guesses and a phenomenon, its time to accept other success criteria. *International Journal of Project Management*, 1999, vol. 17, No. 6, pp. 337-342

BOFF, Hugo Pedro. Modelos de concorrência de oligopólio (capítulo 9). In: KUPFER, David ; HASENCLEVER, Lia. (Org.). *Economia Industrial: Fundamentos teóricos e Práticas no Brasil*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2002. P.183-216.

COASE, Ronald H. *The new institutional economics*. *American Economic Review* University of Chicago Law School, v. 88, n.2, p. 72-74. may. 1998.

COASE, Ronald H. *The nature of firm*. *Economica*, The London School of Economics and Political Science. New series, v. 4, n.16. p. 386-405. Nov. 1937.

COMMONS, John R. *Institucional Economics*. *American Economic Review*, v. 21, no. 4, Dec. 1931 pp. 648-657.

COSTA, Jorge. F. *Uma visão de sustentabilidade das Redes Temáticas e dos Núcleos Regionais / Petrobras: Estudo de caso da aplicação dos recursos provenientes da Participação Especial em Pesquisa e Desenvolvimento pelo Cenpes* (Dissertação de Mestrado, Programa de Engenharia Ambiental, UFRJ, 2011).

CHAGAS, Priscilla B. e ICHIKAWA, Elisa Y. *Redes de C&T em Institutos públicos de pesquisa brasileiros: o caso do instituto agrônomo do Paraná (Iapar)*, *Revista de administração (RAP) Pública*, Rio de Janeiro: FGV/EBAPE, 2009.

DANTAS, A. ; KERTSNETZKY, J. PROCHNIK, V. *Empresa, indústria e Mercado* (capítulo 2). *Economia Industrial*. Campus. 2010. P.22- 40.

DECRETO Nº 4.925/2003. Institui o Programa de Mobilização da Indústria Nacional do Petróleo e Gás Natural (Prominp), que visa fomentar a participação da indústria nacional de bens e serviços de forma competitiva e sustentável na implantação de projetos de petróleo e gás no Brasil e no exterior.

DECRETO Nº 6.170/2007. Dispõe sobre as normas relativas às transferências de recursos da União mediante convênios e contratos de reapasse, e dá outras providências. – DOU 26/7/2007., art. 1º, § 1º, III; Portaria 127/2008, art. 1º, § 1º, XVIII).

DINSMORE, Paul C. e CABANIS-BREWING, Jeannette. Org. *AMA Manual de gerenciamento de projetos*. Tradução: Adriane Cavalieri, Rio de Janeiro: Brasport, 2009.

DINSMORE, Paul C. e CAVALIERI, Adriane. Org. *Como se tornar um profissional em gerenciamento de projetos: Livro-base de Preparação para certificação PMP – Project Management*. 3ª ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2009.

DUBOS, Gregory F.; SALEH, Joseph H.; BRAUN, Robert. *Technology readiness level, schedule risk and slippage in spacecraft design: data analysis and modeling*. American Institute of aeronautics and Astronautics. September 2007, 15 p. (AIAA-2007-6020).

FARINA, Elizabeth Maria Mercier Querido; AZEVEDO, Paulo Furquim de.; SAES, Maria Sylvia Macchione. *Competitividade: Mercado, estado e organizações*. Editora Singular, São Paulo, 1997. 286p.

FERNANDEZ, R. G. e PESSALI, H.F. *Oliver Williamson e a construção retórica da economia dos custos de transação*. In Gaia P. & Rego. J. (2003). *A História do pensamento econômico como teoria e retórica*. São Paulo: Ed. 34

FERREIRA, Fernanda Maria P. F. Ramos, PAGANOTTI, Jose Antonio, PIUS, Maria Alice. *A interface na gestão de escopo, prazo e custo e qualidade em projetos*. Boletim Técnico da FATEC-SP-BT/24. P. 10-15, maio, 2008.

FIANI, Ronaldo. *Teoria dos custos de transação* (capítulo 12). In: KUPFER, David ; HASENCLEVER, Lia. (Org.). *Economia Industrial: Fundamentos teóricos e Práticas no Brasil*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2002. P.267-286.

FIGUEIREDO, Francisco Constant de.; FIGUEIREDO, Helio Carlos Maciel., *Dominando gerenciamento de projetos com Ms Project 2010*. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2013. 514p.

FREEMAN, Christopher e SOETE Luc. *A economia da inovação industrial*. Tradução de André Luiz Sica de Campos e Janaina Oliveira Pamplona da Costa. Campinas,SP: Editora Unicamp, 2008.

GUIDELINES FOR MANAGING PROJECTS. Department for Business Enterprise & Regulatory Reform. WWW.berr.gov.uk. First published August, 2007

GUSMÃO, Regina. *Práticas e políticas internacionais de colaboração ciência-indústria*. Revista Brasileira de Inovação. Vol.1, nº 2, julho/dezembro 2012, p. 327-360

HOUSTON, Valis. Gerenciamento de tempo na prática (capítulo 9). In: DINSMORE, Paul C. e CABANIS-BREWING, Jeannette. *AMA Manual de gerenciamento de projetos*. Tradução: Adriane Cavalieri, Rio de Janeiro: Brasport, 2009. P. 85-92

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. *Contas Regionais: Cinco estados concentram 65,2% do PIB em 2011*. <http://saladeimprensa.ibge.gov.br> / Acesso em 13 de Novembro de 2014.

KRAUSE, GILSON, G. e PINTO Jr., Helder Q. Estrutura e regulação do mercado de gás natural (setembro /1998). In Regulação, serie ANP, número I, Rio de Janeiro, 2001.

_____. Estrutura e regulação setorial e de defesa da concorrência: uma agenda de questões para o setor de energia (maio/1999). In Regulação, serie ANP, número I, Rio de Janeiro, 2001.

KUPFER, David e HASENCLEVER, Lia. *Economia Industrial: Fundamentos teóricos e Praticas no Brasil*- Editora Campus. 2002.

LEI Nº 10.973/2004 e DECRETO Nº 5.563/2005. Dispõem sobre incentivos à inovação e a pesquisa científica e tecnologia no ambiente produtivo.

LEI Nº 11.540/2007. Dispõe sobre o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT).

LIPKE, Walt. *Schedule performance analysis from EVM measures*. Project and Profits magazine. India. January, 2010, pp. 53-61

LIPKE, Walt. *Prazo agregado: análise de desempenho em prazos com medições em GVA*. Tradução: Paulo A. de Andrade. Mundo PM, Fev. & Mar., 2014. Originalmente publicado na Project and Profits Magazine. India, jan. 2010, p. 53-61.

MEDEIROS, Thiago; MONTEIRO, Rafael. *Falhas em estimativas e o uso de ferramentas estatísticas em departamentos de projetos de empresas brasileiras*. Mundopm.com.br. jan. 2014.p. 10-14

MELLO, Maria T. L. *Defesa da concorrência* (capítulo 21). Economia Industrial. P. 485-514. 2002

MELO, Luiz M. de. *Modelos tradicionais de concorrência* (capítulo 1). Economia Industrial. Ed. Campus.2002

MONTEIRO, Rafael e MEDEIROS Thiago. *Falhas em estimativas e o uso de ferramentas estatísticas em departamentos de projetos de empresas brasileiras*. Mundopm. Dez. 2013 & Jan. 2014

MUSOLE, Maliti. *Property rights, transaction costs and institutional change: Conceptual framework and literature review*. Progress in Planning. Ed. Elsevier. 71 (2009) 43-85

NAVEH, Eitan. *Formality and discretion in successful R&D projects*. Journal of Operations Management 25 (2007) 110 - 125

OCDE, Organización para la Cooperación Y el Desarrollo Económicos. *Benchmarking Industry-science Relationships. Resumen Análisis comparativo de las relaciones entre ciencia e industria*. 2002, 9 p.

OSTRY, Jonathan D.; BERG, Andrew; TSANGARIDES, Charalambos, G. *Redistribution, Inequality, and Growth*. INTERNATIONAL MONETARY FUND. Research Department. Authorized for distribution by Olivier Blanchard. April, 2014. 30p

PEREIRA, Hilda M. Salomé; SBAGLIA, Roberto; CARVALHO, Antonio Carlos R. de Carvalho. Experiências de avaliação de resultados de P&D. revista de Administração, São Paulo, v. 25, n. 1, p. 70-83. Janeiro março 1990.

PINTO Jr., Helder Q. e FIANI, Ronaldo. *Regulação econômica*. In: KUPFER, David ; HASENCLEVER, Lia. (Org.). Economia Industrial. (capítulo 22). Ed.Campus. 2002. p. 515-543.

PINTO Jr., Helder Q. As missões de regulação: Lições internacionais e seus desdobramentos para a organização da Agência Nacional de Petróleo (maio /1998). In Regulação, serie ANP, número I, Rio de Janeiro, 2001.

_____. Papel das Agências reguladoras: Notas sobre o I fórum mundial de regulação de energia (agosto/2000). In Regulação, serie ANP, número I, Rio de Janeiro, 2001.

PINTO Jr., Helder Q. e SILVEIRA, Joyce P. Elementos da regulação setorial e de defesa da concorrência: uma agenda de questões para o setor de energia (maio/1999). In Regulação, serie ANP, número I, Rio de Janeiro, 2001.

_____. Aspectos teóricos de regulação econômica: controle de preços (setembro/1999). In Regulação, serie ANP, número I, Rio de Janeiro, 2001.

PINTO Jr., Helder Q. e PIRES, Melissa C. P. Assimetria de informações e problemas regulatórios (fevereiro/2000). In Regulação, serie ANP, número I, Rio de Janeiro, 2001.

PONDÉ, João Luiz; FAGUNDES, Jorge; POSSAS, Mario. *Custos de transação e políticas de defesa da concorrência*. Revista de Economia Contemporânea, v. 1, n. 2, p. 115-135, 1997.

RAMOS, Wilson J. *Gerenciamento de tempo* (capítulo 4). In: DINSMORE, Paul C. e CAVALIERI, Adriane. Org. *Como se tornar um profissional em gerenciamento de projetos*: Livro-base de Preparação para certificação PMP – Project Management. 3ª ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2009. P. 84-94

RESOLUÇÃO ANP Nº 33/2005 E REGULAMENTO TECNICO ANP Nº 5/2005. Define normas para a realização de investimentos em P&D pelos concessionários, e o RT regulamenta a elaboração do relatório Demonstrativo das Despesas realizadas com investimentos em P&D.

RESOLUÇÃO ANP Nº 47/2012 E REGULAMENTO TECNICO ANP Nº 7/2012. Estabelecem os critérios para o credenciamento das instituições de pesquisa e desenvolvimento aptas a participarem de projetos financiados com recursos de investimentos em P&D.

ROCHA, Frederico. Coordenação oligopolista.(capítulo 10). In: KUPFER, David; HASENCLEVER, Lia. (Org.). *Economia Industrial: Fundamentos teóricos e Práticas no Brasil*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2002. P.217-237.

ROSEMBERG, Nathan. *Quão exógena é a ciência*. Tradução; José Emílio Maiorino. Revista Brasileira de Inovação. V. 5, Nº 2 Julho/Dezembro 2006, pp. 245-271. Apresentado em Conferência na Universidade de Harvard em abril de 1981.

SOUZA, Aladio A. de; et al (organizadores). *Inovação tecnológica na cadeia produtiva de petróleo, gás e energia*. Sergipe: Editora UFS. São Cristóvão. Universidade Federal de Sergipe, 2010.

SOUZA JUNIOR, Roberto T. de; BALBINOTTO NETO, Giacomo. *A necessidade de agências reguladoras sobre a perspectiva da nova economia institucional*. EnANPAD. 30º Encontro da ANPAD. Salvador.Brasil. Setembro, 2006, 15 p.

SPILLER, Pablo T. *Transaction cost regulation*. Journal of Economic Behavior & Organization. doi:10.1016/j.jebo.2012.03.002, 2012.

SPILLER, Pablo e TOMMASI, Mariano. *The Institutions of regulation: Na application to public utilities*. C. Ménard and M.M. Shirley (eds.), Handbook of New Institutional Economics, Springer 2005. Netherlands. 515-543.

SPILLER, Pablo T. *Regulation: Transaction cost perspective*. California Management Review. Vol. 52, NO. 2, winter 2010 CMR Berkeley EDU Journal of Economic Behavior & Organization. Dói:10.1016/j.jebo.2012.03.002, 2012.

TORRES, E. A; COSTA, J.F. Modelo de Gestão de Redes Temáticas e Núcleos Regionais in RUSSO, S.L; SILVA, G.F.D. Exemplos de Inovação Tecnológica. São Cristóvão, Editora UFS, 2012.

VALLE, José A. do. *Gerenciamento de custos* (capítulo 5). In: DINSMORE, Paul C. e CAVALIERI, Adriane. Org. *Como se tornar um profissional em gerenciamento de projetos: Livro-base de Preparação para certificação PMP – Project Management*. 3ª ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2009. P. 105-126.

WEBSTER, Francis M. *O que é Gerenciamento de Projetos? Conceitos de projetos e metodologias* (capítulo 1). In: DINSMORE, Paul C.; CABANIS-BREWIN, Jeannette. (Org.). AMA manual de gerenciamento de projetos; tradução Adriane Cavaliere (coordenação) et al, Rio de Janeiro: Brasport, 2009. P. 1-10.

WILLIAMSON, Oliver E. *Transaction cost economics: The natural progression*. Journal of Retailing. University of California, Berkeley, CA, USA. v. 86, n. 3, p. 215-226. 2010.

WILLIAMSON, Oliver E. *Transaction cost economics: How it works; Where it is headed*. Economist 146. No.1, 1998. P.23-58.

WILLIAMSON, Oliver E. *Transaction cost economics: The natural progression*. Prize lecture. University of California, Berkeley, CA, USA. 2009. journal of retailing 86 (3, 2010) 215-226.

XIONG,Bo et al. Examining the influence of participant performance factors on contractor satisfaction: *A structural equation model*. International Journal of Project Management. N° 32. 2014,p. 482-491

APENDICE “A” – Tabela de correspondência entre Pz e Prazo Dilatado (%)

Pz	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	
1.0	0,00										
0.9	11,11	09,89	08,70	07,53	06,38	05,26	04,17	03,09	02,04	01,01	AAA
0.8	25,00	23,46	21,95	20,48	19,05	17,65	16,28	14,94	13,64	12,36	AAA
0.7	42,86	40,85	38,89	36,99	35,14	33,33	31,58	29,87	28,21	26,58	AA
0.6	66,67	63,93	61,29	58,73	56,25	53,85	51,52	49,25	47,06	44,93	A
0.5	100	96,08	92,31	88,68	85,19	81,82	78,57	75,44	72,41	69,49	A
0.4	150	143,90	138,10	132,56	127,27	122,22	117,39	112,77	108,33	104,08	M-
0.3	233,33	222,58	212,50	203,03	194,12	185,71	177,78	170,27	163,16	156,41	M-
0.2	400	376,19	354,55	334,78	316,67	300	284,62	270,37	257,14	244,83	M-
0.1	900	809,09	733,33	669,23	614,29	566,67	525,00	488,24	455,56	426,32	M-
0,00		9900,00	4900,00	3233,33	2400,00	1900,00	1566,67	1328,57	1150,00	1011,11	M-



INCIDÊNCIA DE CUSTOS DE TRANSAÇÃO NOS INVESTIMENTOS OBRIGATÓRIOS EM P,D&I E INFRAESTRUTURA: AVALIAÇÃO DOS INVESTIMENTOS E DO ATENDIMENTO DE PRAZO NOS CONTRATOS REGULAMENTADOS PELA AGENCIA NACIONAL DE PETRÓLEO, GÁS E BIOCOMBUSTÍVEIS

Jorge Faria Costa, Edimir Martins Brandão², Iuri Muniz Pepe³, Ednildo Andrade Torres⁴

Copyright 2014, Instituto Brasileiro de Petróleo, Gás e Biocombustíveis - IBP

Este Trabalho Técnico foi preparado para apresentação na **Rio Oil & Gas Expo and Conference 2014**, realizado no período de 15 a 18 de setembro de 2014, no Rio de Janeiro. Este Trabalho Técnico foi selecionado para apresentação pelo Comitê Técnico do evento, seguindo as informações contidas no trabalho completo submetido pelo(s) autor(es). Os organizadores não irão traduzir ou corrigir os textos recebidos. O material conforme, apresentado, não necessariamente reflete as opiniões do Instituto Brasileiro de Petróleo, Gás e Biocombustíveis, Sócios e Representantes. É de conhecimento e aprovação do(s) autor(es) que este Trabalho Técnico seja publicado nos Anais da *Rio Oil & Gas Expo and Conference 2014*.

Resumo

Esse trabalho propõe investigar o tempo de duração dos contratos de P&D e infraestrutura, assinados entre os concessionários da ANP e os institutos de pesquisa, relacionando o não cumprimento de prazo contratado com os custos de gerenciamento dessas transações. Adicionalmente, apresentam-se os investimentos envolvidos nessas transações, demandadas pelas concessionárias. O trabalho sugere um indicador, aqui denominado de Pz, calculado pela razão entre o prazo contratado e o prazo em que o projeto foi realizado. Os investimentos das concessionárias, distribuídos pelas diferentes regiões do Brasil, ultrapassam 4 bilhões de reais, considerando todos os recursos investidos desde 1998 até 2013. A concentração de investimentos na região sudeste atinge mais de 73%. Existe uma lacuna de conhecimento, a saber, se os projetos que compõem as carteiras de investimentos das concessionárias podem ser considerados como bem sucedidos em relação ao aspecto prazo de execução. A consequência do “desbalanceamento” dos investimentos pode ser observada onde uma única universidade recebe 25% dos investimentos e apenas duas instituições do Sudeste recebem 37% do total de recursos para P&D e infraestrutura. A partir da análise estatística determina-se um Pz médio igual a 0,51. Esse valor significa que ocorre em média um aumento de prazo dos contratos de 96%. Evidenciou-se que existe uma concentração de investimentos na região Sudeste e, inadvertidamente em duas instituições. Essa concentração de recursos em uma única região somados a acumulação de atrasos levará indubitavelmente a geração de gargalos no processo de colocação de novos projetos.

Abstract

This work propose the investigation of P&D and infrastructure projects duration, signed between ANP dealers and the research institutes relating the non fulfillment of the contract with the managing costs of these transactions. Additionally, it presents the investments involved on these transactions, demanded for these dealers. The work suggests an indicator, here denominated of Pz, calculated by the ratio between the contract period and the period the project was performed. The dealers investments, distributed for the different regions of the Brazil, overpass R\$ 4 billion, considering all the invested resources from 1998 until 2013. The investments concentration in the southeast region reaches more than 73%. There is a knowledge gap, to know, if the projects which comprises the portfolio investments from the dealers might be considered as well succeeded regarding the execution period aspect. The “unbalancing” consequence of the investments can be observed where a single university receives 25% of the investments and only two universities from southeast receives 37% from the total resources for P&D and infrastructure. From the statistical analysis it determines an average Pz equals to 0,51. This value means that occurs on average an increase of the contract period of 96%. It became evident, that exist a concentration of investments in the southeast region and, inadvertently in two universities. This concentration of resources on a single region added the accumulation of delays will lead doubtless to the generation of bottlenecks in the new projects setting process.

1. Introdução

Nos últimos anos o Brasil tem experimentado um crescente aumento de investimentos em projetos de P,D&I e infraestrutura laboratorial, parte significativa desses investimentos tem origem nas empresas produtoras de óleo e gás. São essas empresas, denominadas de concessionárias, que demandam um grande volume de investimentos em projetos, dando lugar ao cenário favorável para um desenvolvimento técnico-científico sem precedentes em nosso país.

Esse artigo apresenta uma visão de como as empresas concessionárias da Agencia Nacional de Petróleo, Gás e Biocombustíveis (ANP) destinam os investimentos obrigatórios nas diversas instituições de P,D&I e, avalia o tempo de duração dos contratos de P&D e de infraestrutura, assinados entre estes atores, relacionando o não cumprimento do prazo contratado com os custos de gerenciamento dessas transações.

Nesse sentido, o trabalho sugere um indicador para diagnosticar a carteira de contratos (projetos) disponível no banco de dados da ANP. O indicador ora denominado de Pz é a medida do tempo que excede o que foi inicialmente contratado entre uma concessionária e um instituto de pesquisa. Essa avaliação é feita pelo cálculo da razão entre o prazo contratado e o tempo que foi realmente utilizado para finalizar o contrato. O resultado desta fração pode variar entre 0,1 e 1(um). Adicionalmente, sugere-se uma classificação a partir de tratamento estatístico para distinguir os projetos quanto ao atendimento de prazos contratuais.

2. Considerações Teóricas

A literatura pertinente ao gerenciamento de projetos apresenta como aspectos básicos e inquestionáveis o prazo, o custo e o escopo do projeto, além de mencionar a qualidade como resultante desse gerenciamento. Esses aspectos são também considerados como uma tripla restrição, que emerge a partir do equilíbrio necessário para gerenciar a duração do projeto, os investimentos inicialmente acordados e o que foi determinado como escopo do projeto. Sabe-se que esses aspectos têm forte correlação entre si e, qualquer alteração realizada em um deles provoca uma perturbação nos outros. Essa visão sugere que uma alteração no prazo dos projetos pode incorrer em aumento dos investimentos iniciais, além de aumentar os custos de transação (FERREIRA, PAGANOTTI, PIUS, 2008, p. 10-15; WEBSTER, 2009, p. 1-3; FIGUEIREDO, FIGUEIREDO, 2013, p.3-5).

Nesse caso, uma transação pode ser entendida como um acordo que ocorre entre alguns agentes econômicos que interagem entre si e bens e serviços são transferidos por meio de uma relação contratual. Toda transação possui custos, que aparecem desde o início na obtenção de informações sobre o que se está contratando e, prosseguem com o tempo e empenho gasto para negociar e para fiscalizar o acordo. Os custos de transação são os recursos gastos para gerenciar as interações entre os agentes econômicos envolvidos na transação, garantindo o que foi acertado entre as partes com relação aos investimentos iniciais, prazos e outros aspectos contratuais (WILLIAMSON, 2010, p.216-217; FIANI, 2002, p. 269; PONDÉ; FAGUNDES; POSSAS, 1997, p.125; FARINA, 1997, p. 54-58).

A teoria econômica ortodoxa considera que existe simetria de informações quando da elaboração de um contrato, o que resultaria em custos de transação desprezíveis. No entanto, a teoria dos custos de transação se opõe a essa tese e, para tanto, toma como base a tese da não existência de simetria de informações. As informações são assimétricas e, além disso, existem outros aspectos importantes tais como: a nossa racionalidade é limitada; os contratos são complexos e com um elevado grau de incerteza; o ser humano é oportunista e existe uma especificidade de ativos envolvida nas transações. Essas hipóteses são fatores que condicionam a existência dos custos de transação. Genericamente, custos de transação não são relacionados à produção, mas emergem a medida que os agentes econômicos transacionam entre si, propiciando o aparecimento de problemas de coordenação (FIANI, 2002, p. 269-271; FARINA, 1997, p. 71-86).

Em primeiro lugar é preciso reconhecer que o comportamento humano, mesmo sendo intencionalmente racional, apresenta limitações. Além disso, as interpretações sobre um mesmo fato são muitas e como tudo se dá e deve ser resolvido a partir da linguagem, aí se instaura um campo problemático de difícil resolução, um problema complexo. Para que o custo de transação fosse negligenciado seria necessário que nossa capacidade racional fosse ilimitada e todas as informações estivessem disponíveis para todas as partes interessadas (COASE, 1998, p. 73; PONDÉ; FAGUNDES; POSSAS, 1997, p. 125-128). Contudo, racionalidade limitada não afetaria as transações caso o ambiente na organização onde se processam as decisões fosse absolutamente previsível e simples. Os ambientes são complexos e existe um alto grau de

incerteza envolvido em uma transação e, sendo assim, os agentes se tornam incapacitados de antecipar todos os problemas que podem ocorrer no futuro (FARINA, 1997, p. 72-79).

Racionalidade limitada associada com o ambiente complexo e a incerteza que envolve contratos gera como consequência informação assimétrica. Assimetria de informação é a diferença nas informações que cada parte envolvida na transação possui, particularmente quando essa diferença de informação influencia o resultado final da transação. Essa diferença de informações se dá em parte pelo oportunismo (FARINA, 1997, p. 91-93; FIANI, 2002, p. 267-273).

Quando se introduz o fator assimetria de informações se cria o cenário adequado para a emergência do oportunismo, quando um dos agentes possui informações importantes sobre a transação que o outro não tem. A transmissão de informação passa a ser seletiva, distorcida e promessas são feitas mesmo sabendo que são impossíveis de serem cumpridas. Comumente, no trabalho em questão se percebe isso com relação aos prazos e custos dos contratos que em grande parte precisam alterar prazo e investimentos iniciais. Observa-se uma atitude oportunista, quando agentes atuam de maneira estratégica cada um buscando maximizar seus objetivos e, para tanto, lançam mão da vantagem de possuir informações diferentes de seu interlocutor. Oportunismo na teoria dos custos de transação está principalmente relacionado com a manipulação de assimetrias de informação (FARINA, 1997, p. 77-80; FIANI, 2002, p. 270).

A teoria de custos de transação trata de outro fator determinante denominado de especificidade de ativos, que são as transações que envolvem ativos específicos, consideradas como transações que ocorrem em pequeno número. É um tipo de transação onde uma pequena quantidade de agentes está habilitada a participar. A partir de um investimento realizado em um ativo específico os agentes envolvidos na transação passam a se relacionar de forma exclusiva ou quase que exclusivamente. Dessa forma, por analogia essa relação entre as concessionárias e as Instituições de Ensino Superior (IES) é exclusiva. Uma concessionária ao cumprir com a obrigação da Participação Especial fica ligada exclusivamente a algumas Universidades que fornecem esses serviços de P&D, principalmente quando existe concentração de investimento em determinadas instituições (FARINA, 1997, p. 84-87).

Estabelecido esse vínculo entre comprador de serviços de pesquisa específico e fornecedor de P&Ds exclusivo pode dar origem a uma relação “refém”. Nesse caso, um dos agentes envolvidos na transação torna-se vulnerável a ameaças da outra parte de encerrar a transação e, isso torna a relação entre os agentes desde o início instável. A questão do refém também pode ser observada quando a empresa investidora se vê diante de poucos fornecedores de serviços de qualidade o que a obriga a concentrar seus investimentos em algumas regiões do país. Nesse sentido, observa-se que a instituição investidora estando “refém” de algumas instituições executoras acaba presa em uma teia criada por ela própria, pois não consegue investir em outros centros de P&D. Presa em sua própria trama e pressionada pela necessidade de realizar mais investimentos obrigatórios e obter resultados imediatos a empresa investidora concentra cada vez mais seus investimentos, criando cenários propícios a atrasos, aditivos de valores, consolidando uma relação “refém” e, inevitavelmente, gerando custos de transação elevados (FIANI, 2002, p.270-273).

3. Metodologia Aplicada

A investigação proposta neste trabalho segue um padrão qualitativo exploratório que visa levantar informações sobre a distribuição dos investimentos obrigatórios e atendimento de prazos. São projetos iniciados e encerrados no período de 1998 até 2013, totalizando 2117 documentos considerados válidos. A coleta de dados foi realizada a partir de uma análise de informações disponibilizadas no site e na base de dados da ANP via “Lei de Acesso a Informação”. O tratamento e a análise de dados foram feitos usando o *software* “Origin”, a partir da criação de histogramas e o consecutivo ajuste numérico, destas distribuições, por curvas em forma de sino do tipo *Lorentzianas*. Foi, então, possível entender o “comportamento” das amostras coletadas em relação ao indicador proposto (Pz). A pesquisa considera, a priori, que o atraso na entrega do resultado de um projeto gera custo de transação extra e, sugere verificar quantos projetos da carteira podem ser considerados como bem sucedidos analisando-os a partir da variável prazo (Pz). Sendo $Pz = (Pi / Pr)$, em que Pi é o prazo inicial contratado e Pr o prazo final que indica o término real do projeto.

Sugere-se uma divisão por classes para melhor observar as variações de atrasos em contratos. Utiliza-se de uma escala de onze faixas que correspondem às classes de Pz, que variam de 0,1 a 1 (um), sendo que os melhores valores para o indicador Pz são os que se aproximam de 1 (um). A primeira faixa indica um Pz entre $0 < Pz < 0,1$, a segunda apresenta Pz entre $0,1 \leq Pz < 0,2$ e assim sucessivamente até a última faixa que sinaliza o $Pz = 1$.

Adicionalmente, apresenta-se uma forma de classificação para os projetos a partir do indicador Pz. São classes arbitrariamente criadas a partir do início do tratamento estatístico. Então, Pz maior ou igual a 0,9 considera-se como excelente; Pz maior ou igual a 0,7 e menor do que 0,9 - bom; Pz maior e igual a 0,5 e menor que 0,7 - regular e valores de Pz menores do que 0,5 são considerados como ruins.

4. Apresentação e Discussão de Resultados

Inicialmente, apresenta-se o processo de distribuição dos investimentos obrigatórios. A Figura1 apresenta uma tendência crescente de investimentos (%) desde que a obrigatoriedade foi instituída pela Lei do Petróleo e, corresponde a um montante de recursos da ordem de 8,7 bilhão de reais, sendo que pelo menos metade desses recursos são investidos em instituições de P,D&I. Com o contínuo aumento da produção de óleo e gás essa tendência de alta nos investimentos deve permanecer.

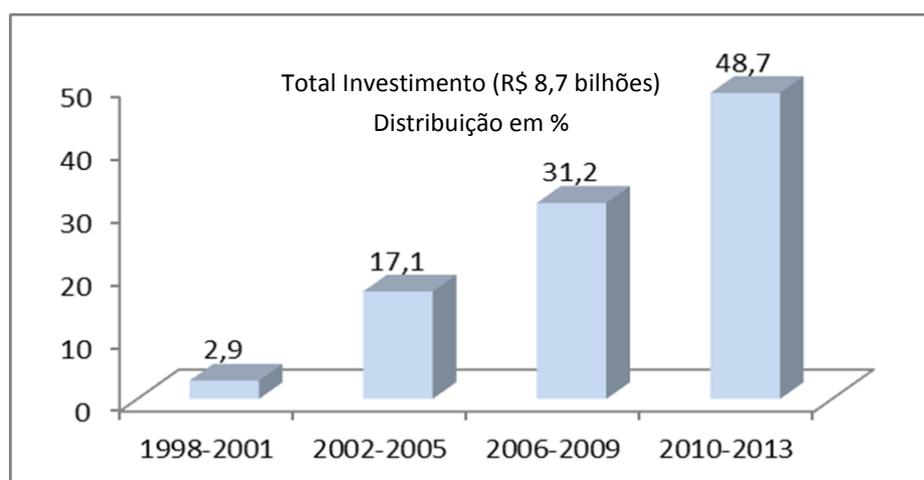


Figura 1: Investimentos Obrigatórios das Concessionárias (%) no Período 1998 – 2013. Fonte: Dados disponíveis no site da ANP. Situação em dezembro de 2013. Atualizado em 19/03/2014 - Acesso em 17/04/2014

Atualmente existem quatro formas de investimentos obrigatórios, a saber, os contratos de concessão que compõem a carteira até a 10ª rodada; Cessão Onerosa; contratos de concessão que abrangem a 11ª e 12ª rodadas e o modelo de Partilha. Todas as formas destinam no mínimo 0,5 % da receita bruta dos campos que pagam Participação Especial, para as instituições de P,D&I, sendo que as duas últimas apresentam um diferencial que é a obrigatoriedade de investir pelo menos 0,1% no desenvolvimento de fornecedores, para dinamizar a questão do atendimento as normas de Conteúdo Nacional.

Excetuando a participação da maior investidora, o montante de recursos obrigatórios destinados pelas outras 16 concessionárias supera os 264 milhões de reais, o que significa que pelo menos 50% desses recursos foi destinado a P&D.

Na Figura 2 observa-se que empresas como Statoil, BG do Brasil, Repsol-Sinopec, Sinochem, Chevron, Petrogal, Shell, Queiroz Galvão, Frade Japão e Brasoil Manati, dentre outras, apresentam montantes significativos de investimentos.

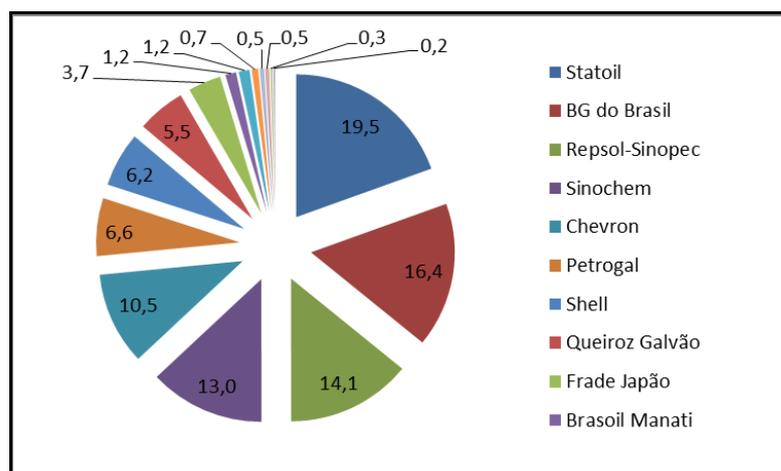


Figura 2: Distribuição (%) dos Investimentos Obrigatórios de Concessionários exceto a maior concessionária. Fonte: Dados disponíveis no site da ANP – Situação em dezembro de 2013. Atualizado em 19/03/2014 - Acesso em 17/04/2014

Dados recentes disponibilizados pela ANP revelam que existe uma concentração de investimentos obrigatórios em uma região e, a análise dessa amostra é considerada significativa, pois se refere a investimentos desde o marco zero desse programa, correspondendo a recursos de aproximadamente 2,3 bilhões de reais.

A Figura 3 evidencia uma concentração de recursos na região Sudeste que apresenta 73,4% do total de investimentos em todo o Brasil e corresponde a mais de 2 bilhões de reais. A região Nordeste é segunda em captação de recursos e apresenta um valor bem inferior ao da região Sudeste. Observa-se que as regiões Sul e Sudeste juntas recebem mais do que 83% de todo o investimento em Participação Especial.

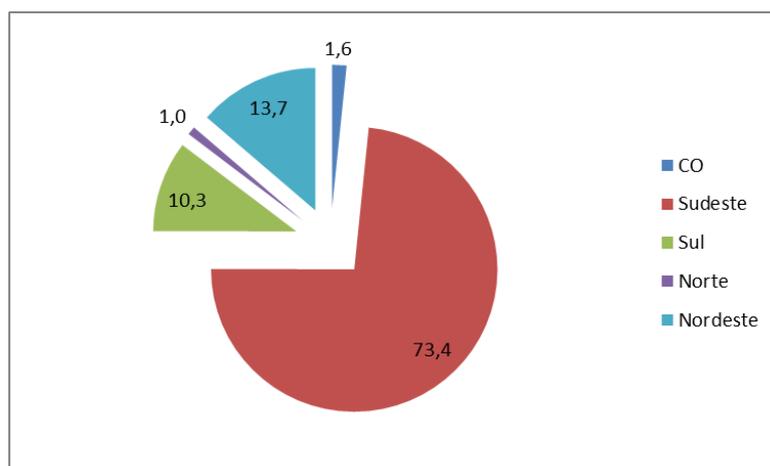


Figura 3: Distribuição de Investimentos Obrigatórios por Regiões. Fonte: Banco de dados da ANP. Acesso via "Lei de Acesso a Informação" em 16-04-2014

Na Tabela 1 são apresentados alguns indicadores propostos com o intuito de entender melhor a distribuição dos recursos. Relacionam-se os valores investidos em Participação Especial com a quantidade de projetos, com o PIB regional e com a quantidade de doutores por região e, nesse caso, os investimentos na região Sudeste ultrapassam em muito o das outras regiões.

Tabela 1: Relaciona % dos Investimentos com Quantidade de Projetos / PIB / Quantidade de Doutores (por região).

Região	Investimento / Projetos	Investimento / PIB	Investimento / Doutores
Sudeste	1,07	1,32	0,95
Nordeste	0,79	1,02	1,90
Sul	0,88	0,63	0,85
Centro-oeste	1,30	0,16	0,80
Norte	0,71	0,18	1,40

A consequência do “desbalanceamento” dos investimentos pode ser observada quando se analisam os dados da Figura 4, onde uma única universidade recebe 25% dos investimentos de todas as concessionárias e, apenas duas instituições do Sudeste recebem 37% do total de recursos; significa que captam mais de 1 bilhão e recebem 34% de todos os contratos para P&D e infraestrutura.

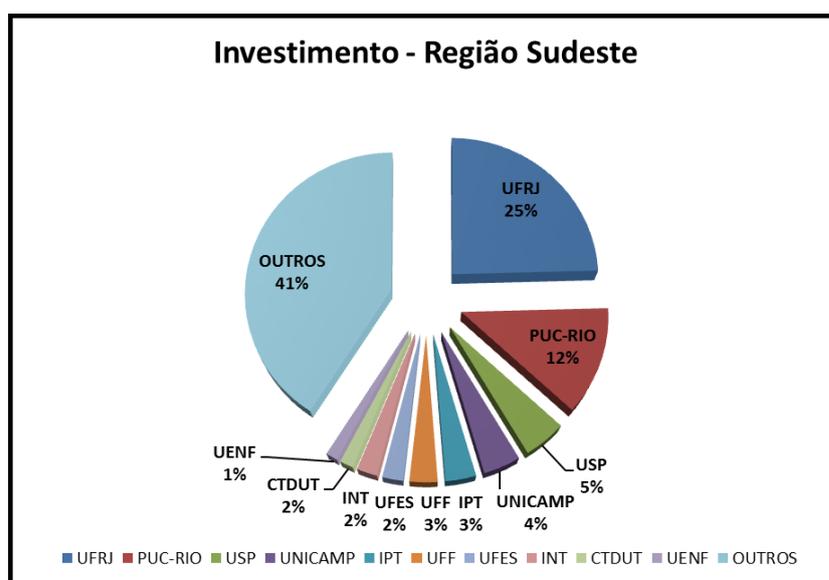


Figura 4: % de Distribuição de Todos os Investimentos Obrigatórios por Instituição.
 Fonte: Banco de dados da ANP disponibilizado via “Lei de Acesso a Informação” em 16-04-2014

Existe uma lacuna de conhecimento, a saber, se os projetos que compõem as carteiras de investimentos das concessionárias podem ser considerados como bem sucedidos em relação ao aspecto prazo de execução (Pz). Esse indicador sinaliza que existe um custo invisível, traduzido como o atraso na entrega dos resultados finais de um projeto.

Verifica-se inicialmente que 730 contratos apresentam $Pz = 1$, que significa 35% do total e correspondem a investimentos de aproximadamente 500 milhões de reais. Entretanto, os segmentos de maior interesse são as classes que apresentam os contratos com Pz menor do que 1 (um), que somam 1387 projetos (65 % do total da carteira) e, movimentam mais de 1,8 bilhão de reais. Observa-se na Tabela 2 que uma quantidade expressiva de contratos não apresenta um desempenho satisfatório com relação ao cumprimento do prazo.

Tabela 2: Investimentos Obrigatórios para todos os Pz / Distribuição e Percentual por Classes (todas as regiões)

Faixa	Classe	Quantidade Contratos	Total dos Investimentos			
			% Contratos	R\$	I\$	% I\$
1	$0 < Pz < 0,1$	1	0,05%	R\$	310.628,85	0,01%
2	$0,1 \leq Pz < 0,2$	39	1,84%	R\$	40.715.013,40	1,73%
3	$0,2 \leq Pz < 0,3$	112	5,29%	R\$	173.052.039,35	7,37%
4	$0,3 \leq Pz < 0,4$	194	9,16%	R\$	363.632.812,78	15,49%
5	$0,4 \leq Pz < 0,5$	187	8,83%	R\$	242.838.125,18	10,34%
6	$0,5 \leq Pz < 0,6$	252	11,90%	R\$	370.759.058,28	15,79%
7	$0,6 \leq Pz < 0,7$	268	12,66%	R\$	316.048.475,66	13,46%
8	$0,7 \leq Pz < 0,8$	152	7,18%	R\$	156.377.784,65	6,66%
9	$0,8 \leq Pz < 0,9$	169	7,98%	R\$	178.782.700,64	7,62%
10	$0,9 \leq Pz < 1,0$	13	0,61%	R\$	6.368.183,42	0,27%
11	$Pz \geq 1,0$	730	34,48%	R\$	498.628.848,61	21,24%
Total	-	2117	100,00%	R\$	2.347.513.670,82	100,00%

A partir da análise estatística foi criado um histograma que apresenta a quantidade de projetos por faixas que variam de 0,1 até 0,9. A Figura 5 demonstra que quando ajustada por uma curva lorentziana o valor do centroide desta distribuição está na “faixa” 6,07, que após interpolação linear apresenta um Pz igual a 0,51. Esse valor de Pz significa que ocorre em média um aumento de prazo dos contratos de 96%.

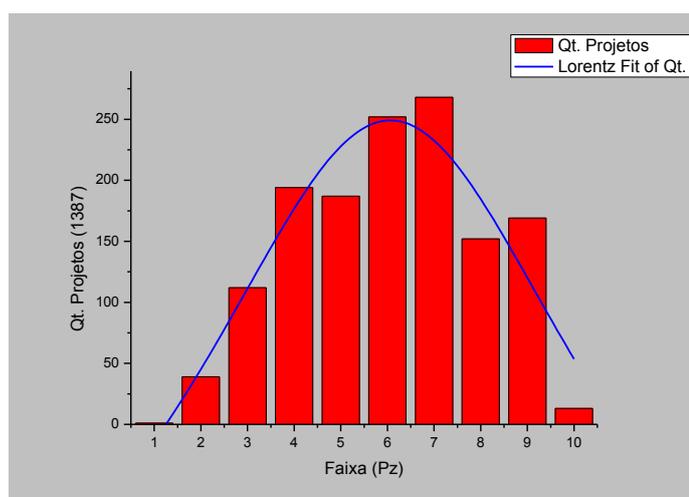


Figura 5: Visão Global - Histograma – Quantidade de contratos por faixas - $0 < Pz < 1$. Gráfico Origin, Lorentziana - Apresenta $Pz = 0,51$

Em seguida, a Tabela 3 apresenta a classificação de toda a carteira de contratos considerando aqueles com Pz abaixo de 1. Verifica-se que apenas 1% deles se enquadra na categoria excelente e podem ser considerados como projetos que atenderam ao prazo.

Tabela 3: Resultado da avaliação com todos os projetos (Pz)

Classificação	Classes	Quantidade Projetos	% Contratos Classes	Ir (R\$)	% Ir
Excelente	$0,9 \leq Pz < 1,0$	13	0,94%	R\$ 14.488.183,42	0,78%
Bom	$0,7 \leq Pz < 0,9$	321	23,14%	R\$ 332.057.314,20	17,96%
Regular	$0,5 \leq Pz < 0,7$	520	37,49%	R\$ 705.955.900,50	38,18%
Ruim	$0 < Pz < 0,5$	533	38,43%	R\$ 796.383.424,00	43,07%
TOTAL	-	1387	100,00%	R\$ 1.848.884.822,12	100,00%

Contudo, 23 % dos projetos que são classificados como bons e estão acima do Pz 0,7 significam atrasos de até 42%. Um volume significativo dos projetos apresenta atrasos iguais ou abaixo da média. Observa-se que aproximadamente 1,8 bilhão de reais são investimentos em projetos que não cumpriram o tempo determinado em contrato, que sugerem também um aumento nos custos para gerenciar esses contratos.

Os contratos com $Pz < 0,5$ foram classificados como apresentando um desempenho ruim e somam 533 projetos, significando investimentos de mais de 790 milhões de reais.

Dessa forma, pode-se inferir que uma atenção especial deve ser destinada a gestão dessa variável, que embora trate especificamente de variação de prazo contratual, sabe-se, a partir da

literatura, que qualquer alteração dessa natureza leva inevitavelmente a uma perturbação em outros aspectos como: custo, qualidade e escopo e, alteram a rota de sucesso de um projeto.

5. Conclusão

O artigo se baseou em uma amostra de contratos relativos a investimentos obrigatórios de todas as empresas concessionárias da ANP. Evidenciou-se que existe uma concentração de investimentos na região Sudeste e, inadvertidamente em duas instituições. Essa concentração de recursos em uma única região somados a acumulação de atrasos levará indubitavelmente a geração de gargalos no processo de colocação de novos projetos. Os principais centros recebedores das demandas estão concentrando atualmente 83,7% de todos os investimentos das empresas concessionárias (Regiões Sudeste e Sul).

O crescente aumento da concentração dos investimentos na região Sudeste, que recebe 73,4% das demandas e que correspondem a 68,5% de todos os projetos, deve servir de alerta para a Agência reguladora. Observa-se que apenas duas instituições da região Sudeste (UFRJ e PUC-Rio) captam 37% de todos os investimentos obrigatórios, o que aumenta ainda mais o risco de atrasos, com possibilidades de $Pz < 0,51$.

O aumento da concentração dos investimentos na região Sudeste pode acentuar a possibilidade do surgimento de uma relação de “refém”, que encontra condições favoráveis para emergir quando as concessionárias concentram seus investimentos em determinadas instituições e reafirmam a “falta de opções”, aumentando a distancia entre as universidades e institutos de P&D das diversas regiões. Essa situação não contribui para o desenvolvimento tecnológico de outras regiões e quando comparada a percentagem de investimentos obrigatórios por região com o PIB regional (%), percebe-se que essa situação anômala está se agravando. O Sudeste apresenta um indicador de 1,3, o que confirma a concentração de investimentos nessa região. Por outro lado regiões como Centro-Oeste, Norte e Sul apresentam indicadores baixos, o que sugere que deveriam receber mais atenção por parte das concessionárias e da ANP, no sentido de desenvolver novos centros de P&D.

Pode-se inferir que as concessionárias distribuem suas solicitações de P&D onde se encontram a maioria dos doutores (Sudeste e Sul), mas já há um significativo investimento na região Nordeste e Norte. A concentração se justifica nesse caso, pois as empresas procuram garantir o retorno dos seus investimentos, destinando os recursos para aqueles centros onde sabem a priori que existe uma oferta de pesquisadores qualificados.

A incompletude dos contratos/projetos revela a existência de custos de transação que não podem ser negligenciados, e que a redução desses custos, muito provavelmente, aumentaria a competitividade dos agentes envolvidos nas transações. Para minimizar esses custos deve-se desenhar uma estrutura organizacional que seja ágil, flexível e que dê conta de resolver os problemas que, inevitavelmente, ocorrem ao longo da execução dos contratos. Para atenuar os custos de transação que aparecem, por exemplo, a partir de atrasos na entrega de projetos de pesquisa e infraestrutura, seria preciso ampliar a quantidade de agentes executores de pesquisa, reduzindo assim condições de obrigatoriedade e refém.

Esse artigo pretende incentivar a discussão sobre como deve ser investido os recursos oriundos da Participação Especial, considerados como investimentos obrigatórios e tenta alertar para o fato de que a concentração dos investimentos pode levar a um estado caótico e mais complexo de difícil administração. Se a concentração dos investimentos se acentuar, aumenta o risco de insucesso desse processo. Uma melhor distribuição dos recursos pode contribuir para o desenvolvimento de outras regiões de menor PIB, servindo de atrativo para a captação e fixação de pesquisadores, aprimorando a capacidade instalada nos laboratórios, enfim, para uma melhor distribuição de riqueza e renda. Investir em outros centros de P,D&I abre a possibilidade de que no futuro se tenha mais opções de escolha e garante que a demanda apontada pela curva de crescimento dos investimentos obrigatórios seja atendida plenamente. Contudo, essa atitude demandará planejamento de novas possibilidades de distribuição dos investimentos e novas regulamentações por parte da ANP.

6. Referencias

AGENCIA NACIONAL DE PETROLÉO, GAS E BIOCMBUSTÍVEIS. Banco de dados da ANP disponibilizado via “Lei de Acesso a Informação” em 16-04-2014 e site da Agencia (situação em dezembro de 2013) - atualizado em 19/03/2014 e acessado em 17/04/2014.

ALBAN, Marcus. *Concorrência e regulação*. Aulas no Instituto de Administração. Curso de Pós-graduação – Doutorado - Escola de Administração - Universidade Federal da Bahia (UFBA). Abril, 2012.

COASE, Ronald H. *The new institucional economics*. American Economics Review University of Chicago Law School, v. 88, n.2, p. 72-74. may. 1998.

COASE, Ronald H. *The nature of firm*. Economica, The London School of Economics and Political Science. New series, v. 4, n.16. p. 386-405. Nov. 1937.

FARINA, Elizabeth Maria Mercier Querido; AZEVEDO, Paulo Furquim de.; SAES, Maria Sylvia Macchione. *Competitividade: Mercado, estado e organizações*. Editora Singular, São Paulo, 1997. 286p.

FERREIRA, Fernanda Maria P. F. Ramos, PAGANOTTI, Jose Antonio, PIUS, Maria Alice. *A interface na gestão de escopo, prazo e custo e qualidade em projetos*. Boletim Técnico da FATEC-SP-BT/24. P. 10-15, maio, 2008

FIANI, Ronaldo. *Teoria dos custos de transação* (capitulo 12). In: KUPFER, David ; HASENCLEVER, Lia. (Org.). *Economia Industrial: Fundamentos teóricos e Praticas no Brasil*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2002. P.267-286.

FIGUEIREDO, Francisco Constant de.; FIGUEIREDO, Helio Carlos Maciel., *Dominando gerenciamento de projetos com Ms Project 2010*. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2013. 514p.

PONDÉ, João Luiz; FAGUNDES, Jorge; POSSAS, Mario. *Custos de transação e políticas de defesa da concorrência*. Revista de Economia Contemporânea, v. 1, n. 2, p. 115-135, 1997.

WEBSTER, Francis M. *O que é Gerenciamento de Projetos? Conceitos de projetos e metodologias* (capítulo 1). In: DINSMORE, Paul C.; CABANIS-BREWING, Jeannette. (Org.). *AMA manual de gerenciamento de projetos*; tradução Adriane Cavaliere (coordenação) et al, Rio de Janeiro: Brasport, 2009. P. 1-10.

WILLIAMSON, Oliver E. *Transaction cost economics: The natural progression*. *Journal of Retailing*. University of California, Berkeley, CA, USA. v. 86, n. 3, p. 215-226. 2010.

APENDICE “C” – Artigo aceito na 24th International Conference of the International Association for Management of Technology IAMOT 2015



NEW METHODOLOGY HELPING R&D PROJECTS MANAGEMENT ON MODERN ENTERPRISES

COSTA, Jorge Faria; BRANDÃO, Edimir Martins; DEMETINO, Geydison Gonzaga; PEPE, Iuri Muniz; KRUGLIANSKAS, Isak; TORRES, Ednildo Andrade

ABSTRACT

This paper reports on an empirical research aiming the development of a methodology for supporting the project management team and project administrators on taking decision concerning project execution, specially, at tactical and strategy levels of their organizations. During the data taking phase a total of 1027 R&D projects, from concessionaries companies of the Brazilian National Agency of Petroleum, Gas and Biofuels (ANP), have been analyzed. The new methodology is based on the monitoring of a dynamic quantity named (dRe), or the ratio between the project execution advancement (%) and the project elapsed time (month). The method proposed here, focused on execution time management, does not obviate the traditionally and widespread task execution and/or milestone attained checking, but understand that this kind of information is useful from the operational point of view, despite being less effective for enterprise tactical and strategic action planning. Applying the methodology proposed in this research one certainly can prevent, or even mitigate, eventual dilation on project execution time, enabling lower transaction costs. In this paper, the model also allows projections and simulations of execution time dilation scenarios. The methodology suggests as execution time indicator P_z , the ratio (P_i/P_r) , where P_i is the initial contracted project duration and P_r is the final or real execution time. This work took into account R&D contracts presenting $P_z < 1$, the processing and data analysis were carried out using the software “Origin®”, histograms constructed out of treated data were numerically fitted by Lorentz curves. Accordingly, it is possible monitoring the development of an R&D project looking to an ensemble of parameters as: the reference ($dTr = 100 \div T$); the dynamic monitoring ($dRe = R \div U$); the recovering time ($dAr = (100 - R) \div W$) and the resilience ($dRa = (dAr - dRe) \div p$), where $R =$ percentage of performed tasks (%) and $U =$ execution elapsed time (months). By using this indicators one might estimate the execution time dilation applying the equation $\Delta p^1 = \{[(100-R) / dRe] - W\}$. As result of the data analysis P_z average is equal to 0,62, which means deadline

dilation of 61 %. This value of P_z indicates that exists a certain amount of additional budget, whereas 12 months projects presents $P_z = 0.48$, opposed to longer duration projects that presents P_z of 0.62. The relevance and contribution of the research is offer a new methodology to solve an old R&D project execution evaluation problem, within an affordable digital template, with an easy operating interface. Due to the large number of projects that have been accessed as data universe it can be stated that the proposed methodology has a good empirical foundation and therefore a great potential for success in it use.

Key words: Project management, Decision making, R&D projects.

INTRODUCTION

The National Agency of Petroleum, Gas and Biofuels (ANP) have been working on the standardization of mandatory investments since the year 2005. These investments are originated from oil and gas enterprises producers, called as concessionary companies. The funds generated by approximately 17 enterprises of the industry overcome 600 million reais per year and it has allowed the expansion of the infrastructure installed in the universities, creating a favourable scenario for unprecedented technical-scientific developments in Brazil (ANP, 2014).

For the concessionary companies there are four types of mandatory investments, the concession contracts, which compose the ANP portfolio until the tenth round; onerous assignment; concession contracts, which compose the eleventh and the twelfth rounds and the sharing model. By using any of these types, a minimum of 0.5 % of the gross income from fields which pays Special Participation must be destined for R,D&I institutions. The two last models present a different issue that is the obligation to investing at least 0.1 % for the development of the providers, a matter regarding to the local content (ANP, 2014).

It is known that these investments tend to quadruplicate over the next 10 years reaching values about 15 billion reais (SOUZA, 2014). It is assumed that the transaction costs considered for managing thousands of R,D&I contracts are high and part of them are intangible.

Contracts are naturally incomplete and the projects born from the transactions that carry out when some economic agents interact among them and goods and services are transferred by means of this contractual relation. In this case, the agents usually are the universities, concessionary companies and the support research foundation. Every transaction demand costs, which appear since the beginning in the achievement of the information about what is being contracted and, continues with time and effort spent for manage the contract. Thus, the transaction costs, Figure 1, are the resources used to managing the interaction among these economic agents and ensure what was agreed between the parts regarding the initial investments, deadline and other contractual issues (FIANI, 2002, p 269).

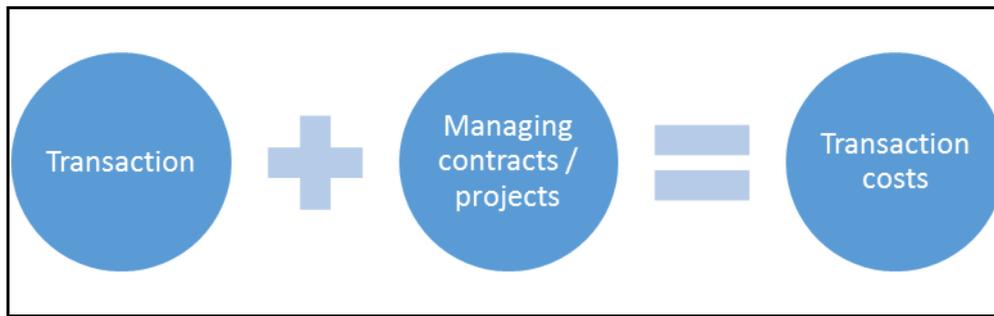


Figure 1: Transaction costs of a R,D&I project.

The goal of the R,D&I project management is to make possible a dynamical process, flexible and logical in order to deal with facts that is characterized by the scientific and technological involvement in uncertain and complex environment (NAVEH, 2006, p. 112-123).

This paper presents a propose for monitoring and control R, D&I projects, specially, those originated from the special participation of the oil and gas concessionary companies. The methodology presented give emphasis to a management which monitor and gives importance to the objectives agreed in the contract. Additionally, it might collaborate with other techniques of project management, which are concerned on evaluate in detail if the objectives programmed throughout the project are being reached.

Traditionally, the process of monitoring and control projects use chronograms to see the tasks. There are several softwares for supporting managers and the most known is undoubtedly the Microsoft MS Project®. All of them, each one in its own manner, leads to an operational monitoring and utilizes the “S” curve in order to monitor the tasks fulfilment over the scheduled time.

This research suggests a dynamic monitoring and control from a rate concept that enables the management team a fast making decision and quality of information. The team operates at the strategic level and also at the tactical level of the enterprises.

The methodology does not refuse the traditional monitoring system and even needs information from it. The methodology is available for other kind of user, which demands being aware about the project progress, but does not need to be informed about the details regarding to tasks and also does not use earned value management (EVM) (LIPKE, 2010, pp. 53-61). In this sense, this method is available for those who deal with decision making in real time and at the strategic level. Understanding that others techniques which use classic chronograms are useful for the operational management of the firms. The use of this method contributes to decrease the project deadline, enabling less transaction costs.

TEORICAL CONSIDERATIONS

A project is considered as a set of tasks interconnected which has as an objective the production of a service, process or a product previous planned in the agreed deadline. Thus, it is seen as a temporary undertaking with predetermined start date and end date. And the use of the resources established among the interested parts when the contract, which rules the transaction is firmed (DINSMORE, BARBOSA, 2009, p. 1-6; FIGUEIREDO, FIGUEIREDO, 2013, p.3-5; GUIDELINES FOR MANAGING PROJECTS, 2007, P.12).

The literature about project management presents as unquestionable standard aspects, the deadline, the costs and the scope, besides it is mentioned the quality as the result of this management. These parameters are important as the result generates the quality, which is not considered as an aspect, but as a product of its management; which is also considered as a triple restriction (ATKINSON, 1999).

It is known that these aspects are strongly correlated and any changes carried out in one of them produce a disturbance in the others. This vision suggests that the modification of the project deadline might incur an increase of initial investments and transaction costs. Then, it is understood that in the project execution must be searched for advance in a suitable rhythm, previously planned in the beginning of the research, the Figure 2 shows a syntactical vision (FERREIRA, PAGANOTTI, PIUS, 2008, p. 10-15; WEBSTER, 2009, p. 1-3; FIGUEIREDO, FIGUEIREDO, 2013, p. 3-5).

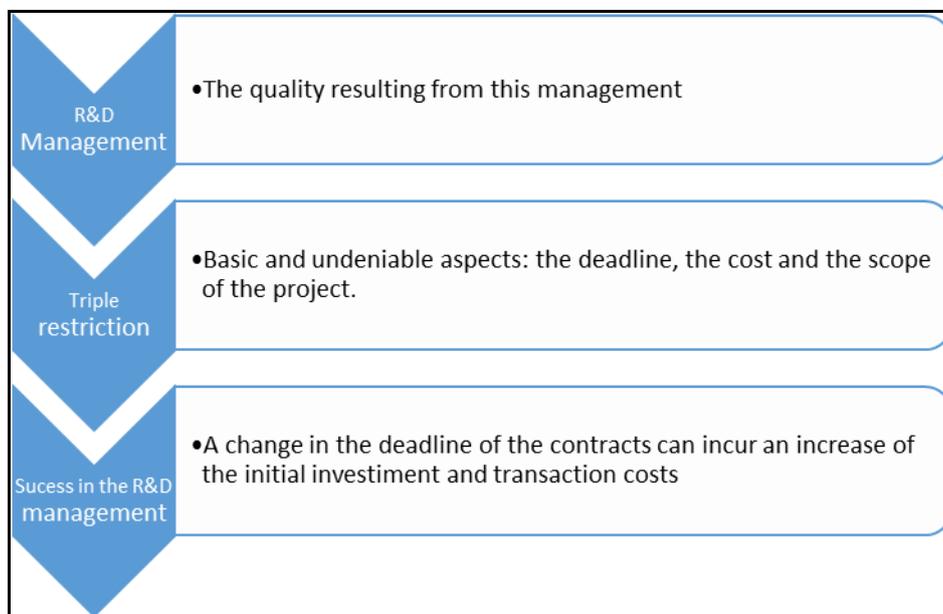


Figure 2: Triple restriction – deadline, costs and scope (goal realization)

The social sciences, among them the administrative, have used concepts from other areas of knowledge in order to explain phenomena regarding to organizations. In this paper it is understood to be necessary presents an adaptation of the resilience concept, which has its origin from physics, for explain a phenomena recurrent in the R, D&I management (SACHUK, 2008).

In this paper, resilience is suggested to be defined as the capacity to return the execution of the project to the suitable rhythm (reference rate) obtained in the beginning of the project. Otherwise, it would keep the research project execution within a rhythm of normality, after the monitoring at a point x shows that the research is in the rhythm below the initially projected. So, this capacity to return the R&D ongoing for a suitable rate means the resilience of the project execution.

Resilience is related to the ability of the project coordinator to make the project return to the initial advance rate (reference), after being found in a determined point of control that the

project is advancing in a rhythm below the necessary for reaching the objectives within the deadline originally contracted. In this sense, resilience refers to the idea of the elasticity and fast capacity of the recovering. Another way of saying is the capacity of a project of being accelerated in order to recover the “spent time” with minimal impact in the deadline indicator (Pz) and the goals.

The execution of the project for some reason can lose its elastic capacity of returning to a normal rate of execution before a stress condition. This prevents the project of returning to the original rhythm. In this case, the execution of the research loses its resilience capacity and point out for an inevitable deadline dilation that commonly means the increase of the transaction costs. These are the costs for manage a contract (VARGAS, 2003, p. 76).

The traditional economic theory considers that exist symmetry of the information when the contract is elaborated and this would result in negligible transaction costs. However, the theory of the transaction costs, contrary to this thesis use as base the non existence of the symmetry of the information. Furthermore, there are other important variables, such as: the human being rationality is limited, the contracts are complex and with an elevated uncertainty, the human being is opportunist and exist specificity of assets involved in the transactions. These aspects are factors which conduct the existence of the transaction costs. The transaction costs rise as the economic agents making transactions among them enabling the appearance of coordination problems (FIANI, 2002, p. 269-271; FARINA, 1997, p.71-86).

In this case, the transaction might be understood as a deal that occurs among some economic agents which interact between them and goods and services are transferred by means of a contractual relation. All transaction has costs which appear since the beginning in the obtaining of information about what is being contracted and carry on with time and effort spent to negotiate and supervise the agreement. The transaction costs are the resources spent for managing the interaction among the economic agents involved in the transaction, ensuring what was agreed between the parts regarding to the initial investments, deadline, goals and others contractual aspects (WILLIAMSON, 2010, p.216-217; FIANI, 2002, p. 269; PONDÉ; FAGUNDES; POSSAS, 1997, p.125; FARINA, 1997, p. 54-58).

METHODOLOGY APPLIED

The methodology proposed in this work follows a standard qualitative and exploratory and utilizes the database provided for ANP, where it was possible to use the information about R, D&I projects from all concessionary companies. The projects are those which initiated and finished in the period from 1998 to 2013, a total of 1713 documents considered valid, where 1027 presents $Pz < 1$. The data collection was performed from an analysis of information available on the website and on the database from ANP, via “information access law” from Brazil. The processing and data analysis were carried out using the software “Origin®”, histograms was created and the data were numerically fitted by Lorentz curves. So, it was possible to monitor the sample regarding to the indicator Pz (COSTA, 2014, p.3 e7; MEDEIROS e MONTEIRO, 2014, p 10 e 15).

The research considers, initially, that the delay in the project delivery results generates extra transaction costs. It is considered as deadline indicator the result of the ratio $(P_i/P_r) = P_z$, where P_i is considered the initial deadline contracted and P_r is the final deadline, which indicates the

real end of the project, in months. So, the Pz is the measure of the time that exceeds what was initially agreed among a concessionary company and a research institute. This work, rather, chose to study the R, D&I projects that presents $Pz < 1$. It is suggested a division by classes for better visualize the variations of the projects delay. A scale composed by eleven tracks is used for represents the classes of Pz, ranging from 0.1 up to 1 and the best values are those which approximate to 1. The first track indicate a Pz between $0 < Pz < 0.1$, the second presents a Pz between $0.1 \leq Pz < 0.2$ and so on until the last track that shows the $Pz = 1$ (COSTA, 2014, p.3-9 and FREEMAN & SOETE, 2008, p. 422).

It is proposed a project monitoring from a set of rates. This methodology suggests being possible monitoring the development of a R,D&I project, from the monitoring of the research during its development by using a set of rates: reference (dTr); dynamic monitoring (dRe); recovering time (dAr) and resilience (dRa). Then:

Reference rate of the R&D project (% achievement of goals / months) -dTr

$$dTr = 100 \div T \quad \text{equation 1}$$

Where: 100 = Total of the tasks (%achievement of goals)

T = Total deadline contracted (months)

Dynamic monitoring rate (or Advance rate) (% achievement of goals/ months) -dRe

$$dRe = R \div U \quad \text{equation 2}$$

Where: R = Tasks performed (%)

U = Elapsed time (months)

Advance rate – necessary for the execution of the rest of the project (%achievement of goals/ months) - dAr

$$dAr = (100 - R) \div W \quad \text{equation 3}$$

Where: W = (T - U) Remaining time of the project (months)

Resilience rate–necessary for the return of the adequate rhythm to fullfil the deadline agreed - dRa

$$dRa = (dAr - dRe) \div p \quad \text{equation 4}$$

Where: p = Time necessary for recovering the rhythm planned (regularity)

Estimation of deadline dilation- Δp^1

$$\Delta p^1 = [(100-R)/dRe] - W \quad \text{equation 5}$$

The equation 1 suggests for a project 24 months long, the rate should be 4.2% of task fulfillment by month. It is understood that this is a good rhythm for execution of the project follows within certain regularity. In this sense, it is considered this initial rate as the reference (dTr). This technique proposes a monitoring from the advance rate of the goals achievement given in percentage by elapsed time and time to go.

By using the start rate / reference (equation 1: dTr) it is obtained a dynamic monitoring rate (equation 2: dRe) which presents a real rate in certain control point (x). This indicator presents the physical evolution (performance) of a project in a certain control point (x) chosen for monitoring and point out to either the necessity or not to accelerate in the next months. Additionally, it can be verified whether the execution still will have resilience power.

In the sequence, it is presented the rate necessary to execute the rest of the project within an agreed deadline (equation 3: dAr). This indicators show situations of delay and slack in the execution.

The resilience rate (equation 4: dRa) represents the energy necessary for the project execution return to the rhythm initially planned. This rate also note the critical point where is observed that, invariably, the execution of the project must have dilation deadline. By reaching this point the execution of the project loses its capacity to recover for the original rhythm. A estimative of the deadline dilation might be considered (equation 5: Δp^1).

PRESENTATION AND RESULTS DISCUSSION

The research also analyzes, if the projects which comprises the portfolio investments of the concessionaries might be considered as well succeeded regarding to the execution deadline aspect (Pz). The statistical analysis performed with a sample of 1027 contracts, related only to R&D projects, excluding the $Pz \geq 1$ have presented an average Pz equals to 0.62, which means deadline dilation about 61 %. It became evident that exists an investments concentration in the southeast region, which receives 80 % of all investments in R & D and specifically on two institutions from Rio de Janeiro, one public (UFRJ / 26 %) and one private (PUC-RJ / 14%), totalizing 40 % of all resources approved for this region. Nevertheless, the PUC-RJ presents a $Pz = 0.69$, right above average, which corresponds to a deadline dilation of 45 % and the UFRJ a $Pz = 0.60$, below average, corresponding to an average increase deadline of 67 %. The concentration of resources, observed in the Figure 3, combined with Pz below the average, leads undoubtedly to high transaction costs. This changes the management performance of the projects decreasing the productivity and the competitive edge of the companies and research institutes (OSTRY, BERG e TSANGARIDES, 2014, p. 25 e 26).

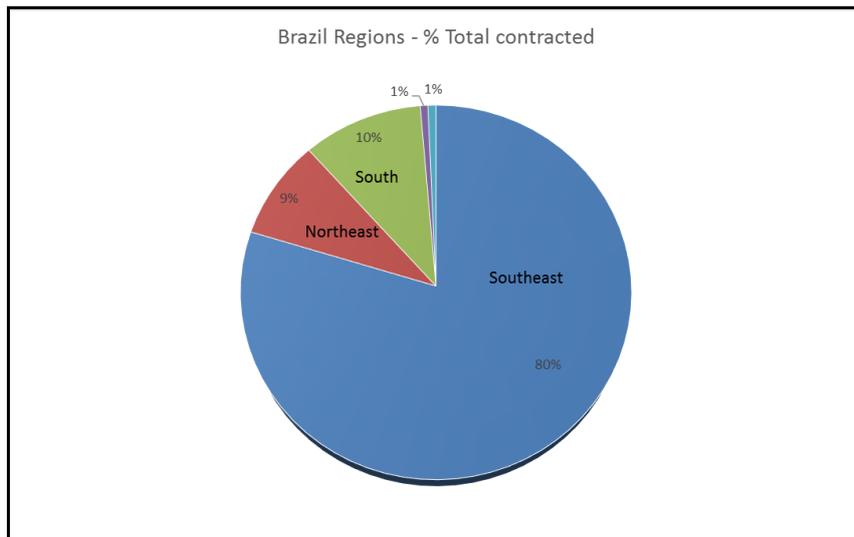


Figure 3: Distribution of mandatory investments by region, Source: ANP database.

The Pz point out that exist an invisible cost, translated as delay in the delivery of the final results of the projects. The Figure 4 suggests projects 36 months long tends to less deadline dilation and they are above average (Pz = 0.62). Meanwhile project 12 months long presents Pz = 0.59, those with longer duration as, 24, 36, 48 and > 48 months presents respectively Pz = 0.58; Pz = 0.66; Pz = 0.61 and Pz = 0.89.

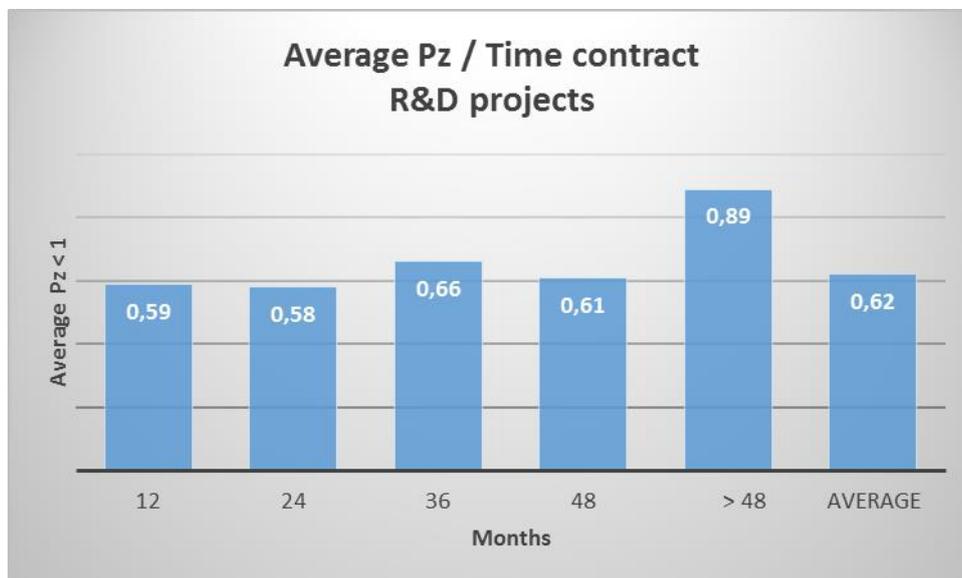


Figure 4: Presentaion of average Pz versus R&D projects duration, Source: ANP database

It is verified in the Table 1 that 686 contracts from a total of 1713 presents $Pz \geq 1$, which means 40 % of the total and corresponds to investments of about 440 million reais. Therefore, the tracks of major interest are those which represent classes where are contracts with Pz smaller than 1; they have a sum of 1027 projects (60 % of the total of the portfolio) and moves more

than 1 billion of Reals. It is observed that an expressive amount of contracts does not present a satisfactory performance regarding to deadline fulfillment.

Table 1: R,D&I projects investments – all the tracks of P_z – Distribution and percentage by classes

Track	Class	Contracts quantity	% Contracts		I\$i	% I\$i
1	$0 < P_z < 0,1$	0	0,00%	R\$	-	0,00%
2	$0,1 \leq P_z < 0,2$	5	0,29%	R\$	2.538.231,79	0,17%
3	$0,2 \leq P_z < 0,3$	33	1,93%	R\$	21.903.185,08	1,49%
4	$0,3 \leq P_z < 0,4$	119	6,95%	R\$	128.548.288,88	8,74%
5	$0,4 \leq P_z < 0,5$	135	7,88%	R\$	121.856.703,00	8,28%
6	$0,5 \leq P_z < 0,6$	193	11,27%	R\$	204.414.547,22	13,89%
7	$0,6 \leq P_z < 0,7$	231	13,49%	R\$	230.553.228,75	15,67%
8	$0,7 \leq P_z < 0,8$	146	8,52%	R\$	152.838.828,80	10,39%
9	$0,8 \leq P_z < 0,9$	154	8,99%	R\$	162.117.149,18	11,02%
10	$0,9 \leq P_z < 1,0$	11	0,64%	R\$	6.225.877,24	0,42%
Total	-	1713	100,00%	R\$	1.471.303.679,28	100,00%

For statistical analysis it was created a histogram which presents the amount of projects by using tracks raging from 0.1 up to 0.9. The Figure 5 shows that when adjusted by a *Lorentzian* curve the centroid value of this distribution is on the “track” 6.64, which after the linear interpolation presents the P_z equals to 0.62. This P_z value means that occur on average an increase of the deadline dilation of the contracts of approximately 60 %.

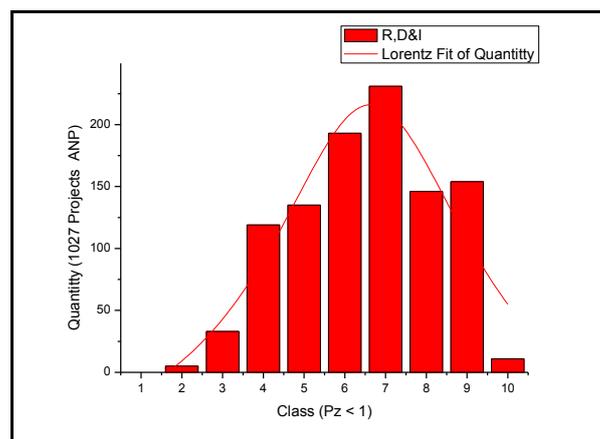


Figure 5: Global vision – histogram – amount of contracts (1027) by tracks - $0 < P_z < 1$

The contracts with $P_z < 0.62$ can be considered as bad performance and sum about 485 projects, this means investments of more than 470 million reals. Thereby, it can be inferred that a special attention must be destined to manage this parameter, which although deals specifically of

contractual deadline variation. It is known, by literature that any changes in a triple aspect lead inevitably to a perturbation in others aspects as: cost and scope.

From the simulations and results analysis, it is considered the monitoring of research project by rates is good indicator for the strategic level of the companies. As can be observed in the Figure 6, for a certain monitoring rate(dRe) corresponding to a Pz , meaning that as bigger the rate which measures the advance (dRe), in determined monitoring point, as smaller will be the deadline dilation of this project. The advance rate is directly proportional to Pz .

Wherein, when the monitoring rate, at determined control point is equals to reference rate, the Pz indicator will be 1($dRe = dTr \rightarrow Pz = 1$). No matter the project original duration, whether 12, 24, 36 or 48, meaning this execution does not need of deadline dilation in this control point (x).In the Figure 6, for 24 months contracts long, when the $dTr = 4.1667$ it is obtained a $Pz=1$.

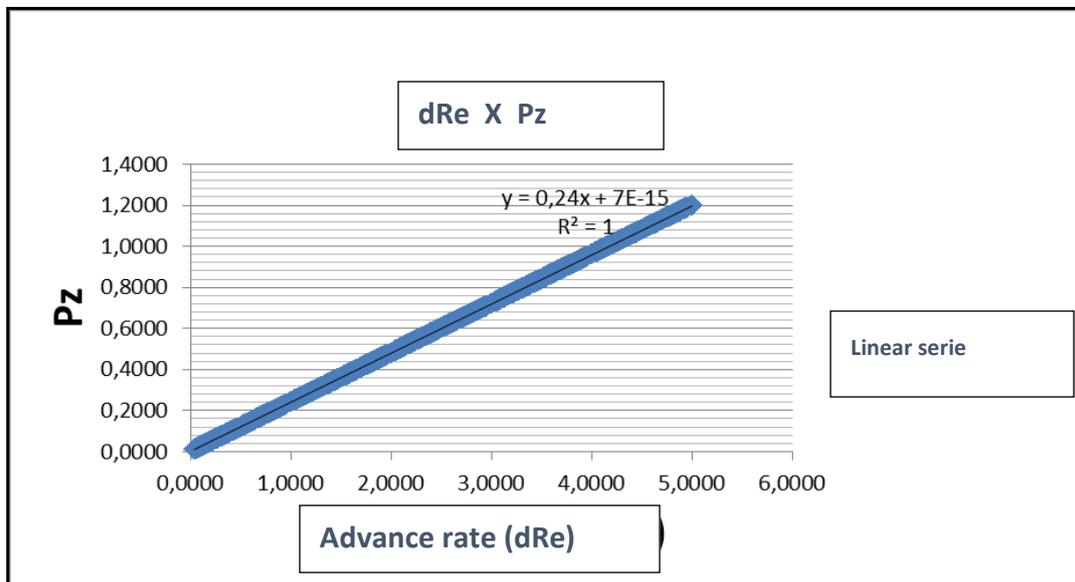


Figure 6: Graphic of dispersion for projects of 24 months / advance rate (dRe) versus Pz .

This research suggests the project execution reach the limit zone of the resilience (critical point) when attend two conditions simultaneously. The first one is when the resilience rate is equals or greater than reference rate ($dRa \geq dTr$) and the second is when U (elapsed time given in months) implicate $Pz \leq 0.59$; $Pz \leq 0.58$; $Pz \leq 0.66$; $Pz \leq 0.61$ e $Pz \leq 0.89$ respectively for projects of 12; 24; 36; 48 e > 48 months.

In this case, with all condition attended simultaneously, the project inevitably will have dilation in the deadline. The deadline dilation might be estimated from the equation, $\square p^1 = [(100 - R)/dRe] - W$ (equation 5), where W = remaining time (months).

SIMULATION EXAMPLE – RATE METHODOLOGY

Right next, it is presented examples of the package of indicators for two hypothetical projects. Then, for the hypothetical project “A” is considered a contract of 24 months long (T), where the realization (R) would be 58% measured after 16 months elapsed from the beginning (U).

In the Figure 7 which presents the result of the simulation for this project, is observed, initially that the reference rate will be 4.2% / month. In the second step of the dynamic monitoring rate (advance rate) indicates this project is with its execution in the rhythm below the desired, because the dRe is 3.6 % / month.

Following the simulation, is presented the necessary rate for the remaining execution of the research which is 5.3% / month, considering the project will be deliver the results within the deadline what was contracted.

In the next step, is obtained a resilience rate of 1.6% / month, which will be the “acceleration” necessary to return to the execution in 1 month.

From this information it might be project a scenario regarding to deadline. The fifth step point out for a deadline dilation of 11.6 months. In this case, would be presented a deadline indicator (Pz) of 0.87 corresponding to approximately 15 % of deadline dilation, presenting an indicator Pz still above the global average of 0.62 and also the average for 24 months projects that is 0.59.

Monitoring and control R&D projects									
First step: Determine the reference rate									
$dTr = 100/T$	T	dTr							
	24	4,2	% / Month						
Second step: Determine the dynamic monitoring rate (or advance rate)									
$dRe = R/U$	R	U	dRe						
	58	16	3,6	% / Month					
Third step: Determine the advance rate remaining execution project									
$dAr = (100-R)/W$	T	U	W	R	W	dAr			
	24	16	8	58	8	5,3	% / Month		
Fourth step: Determine the resilience rate									
$dRa = (dAr-dRe)/\rho$	dAr	dRe	ρ	dRa					
	5,3	3,6	1	1,6	% / Month				
			1						
Fifth step: Determine the deadline dilation projection									
$\Delta p^1 = (100-R)/dRe$	R	dRe	Δp^1						
	58	3,6	11,6	Month (scenario 1)					

Total project deadline					
	$\omega = \Delta p^1 + U$	Δp^1	U	ω	
		11,6	16	27,6	Month
Additive term					
	$\Upsilon = \omega - T$	ω	T	Υ	
		27,6	24	3,6	Month
Deadline indicator					
	$P_z = T / \omega$	ω	T	P_z	
		27,6	24	0,87	

Figure 7: Simulation of monitoring project “A” of 24 months. With $R = 58\%$ of realization and $U = 16$ months of elapsed time.

For the hypothetical project “B” is considered a project of 36 months long (T), where the realization (R) would be 27 % in the period of 19 months (U) counting from the date of the beginning of the project.

The Figure 8 presents the result of the simulation and, observes initially, the reference rate will be 2.8% / month. The dynamic monitoring rate indicates this project is with its execution in the rhythm below the desired, because the $dRe \acute{e}$ 1.4% / month, exactly the half of the reference rate.

Following the simulation, is presented the necessary rate to the execution of the rest of the research which is equals to 4.3% / month and in this case is considered the project will be ended within the deadline initially contracted.

Right next, is obtained the resilience rate that is of 2.9 % /month and means the “acceleration” necessary to return the regularity of the 1 month execution.

From this information is projected a scenario regarding to deadline that would give the dilation of 51.4 months, but how already have elapsed 19 months, this research should be last 70.4 months, that corrected by the time already contracted of 36 months would need of a additive deadline of approximately 34.4 months.

Monitoring and control R&D projects							
First step: Determine the reference rate							
$dTr = 100/T$	T	dTr					
	36	2,8	% / Month				
Second step: Determine the dynamic monitoring rate (or advance rate)							
$dRe = R/U$	R	U	dRe				
	27	19	1,4	% / Month			
Third step: Determine the advance rate remaining execution project							
$dAr = (100-R)/W$	T	U	W	R	W	dAr	
	36	19	17	27	17	4,3	% / Month
Fourth step: Determine the resilience rate							
$dRa = (dAr-dRe)/\rho$	dAr	dRe	ρ	dRa			
	4,3	1,4	1	2,9	% / Month		
Fifth step: Determine the deadline dilation projection							
$\Delta p^1 = (100-R)/dRe$	R	dRe	Δp^1				
	27	1,4	51,4	Month	scenario 1		

Total project deadline				
$\omega = \Delta p^1 + U$	Δp^1	U	ω	
	51,4	19	70,4	Month
Additive term				
$Y = \omega - T$	ω	T	Y	
	70,4	36	34,4	Month
Deadline indicator				
$Pz = T/\omega$	ω	T	Pz	
	70,4	36	0,51	

Figure 8: Simulation of monitoring project “B” of 36 months. With R = 27 % of realization and U = 19 months of elapsed time. This project is in the critical zone, probably with nocapacity of resilience.

In this case, would be presented a Pz indicator of 0.51, which means time dilation of approximately 100 %. This project presents a deadline indicator below the average for 36 months ($Pz < 0.66$) and the resilience rate greater than reference rate; it is in the critical zone, because attends two conditions simultaneously suggested in this methodology. In this sense, inevitably, will extend the contract, because it has no longer capacity of finish the research within the deadline initially contracted.

In order to minimizes delays in the execution of the projects which is in the critical zone, is suggested to the R & D sponsor negotiate with the coordinator of the project, a resilience rate with a ρ (time necessary to return to the rhythm planned) greater than 1. In the Figure 9, with $\rho = 6$, the “acceleration” presents a recovering ramp smoother, where dRa is now 2.9 % in one

month (see Figure 8) for 0.5 %/ month / 6 months . It means the coordinator of the R & D will have more time to “accelerate” the research and must do it 0.5 % month in 6 months.

	$dRa = (dAr-dRe)/\rho$	dAr	dRe	ρ	dRa	
		4,3	1,4	6	0,5	% / Month

Figure 9: Simulation of monitoring the project “B”. Calculation of the resilience rate with $\rho = 6$, for projects which are in the critical region, probably with no capacity of resilience.

The sponsor must monitoring the execution of the project very carefully, verifying if the team has staff expert, with *Know-how* accumulated in the field of the research and verify if the coordinator continue having capacity and motivation. The enthusiasm and the capacity of managing available resources are critical success factors of any R & D project (FREEMAN, 2008, p.432).

CONCLUSION

The goal of the research was reached, because allowed the creation of a methodology very accessible and easily operated. Due to the great number of the projects which was accessed in the execution of the research, it might be confirmed the proposed methodology has a good empirical grounding and, therefore, a great potential of success in its use.

The simulation has been consistent, when uses the dynamic monitoring rate (dRe), that can execute verification at any moment of the project (control point).

This methodology makes possible get information in real time regarding a physical advance in a R & D project and suggests a deadline dilation in the monitoring point. In this sense, the decision making from the monitoring by using rates becomes a good indicator for either the managers from the strategic levels of the companies or even for the coordinator of the projects in the research institutes.

Additionally, the methodology presented allows knowing if the project execution, which presents an advance rate low regarding to reference rate, still has resilience power. That is, inform if the execution has reached a critical point. The contract invariably will be extend on deadline generating costs and extra transaction.

Other possibility of execution (or project) enter in a vulnerability region, that is not allowed to be resilient, is when submitted to, repeatedly, stress of “acceleration” (dRa). A stress cycle caused by a constant need of “acceleration”, during the “life” of the project, in the sense to return to the reference rate, might cause a fatigue which leads the project to the vulnerability zone. It can exceed the critical point and making the deadline dilation inevitable, which can be estimated by parameter presented in this work. This information might be anticipating a decision of deadline dilation which leads to anticipate the administrative processes, with a possibility to decrease the operational costs. Otherwise, this occurs when the execution of the project from a stress of “acceleration” does not be able to return to reference rate and present a little deadline dilation. It means successors minimal stress levels can lead to execution at the critical point (fatigue) where the project loses the elasticity condition.

The paper was based on sample of contracts related to mandatory investments of 17 concessionary companies of the ANP. It became evident there is a concentration of investments in the Southeast region and this concentration of the resources in a single region, together with accumulation of delays can generate bottleneck in the process of choosing new projects and changing in the final quality of results contracted. The main centers receivers of the demand are concentrating nowadays 90 % of all investments regarding to R & D (Southeast and South).

The main characteristic of the contracts shows that they are incomplete and point out to existence of transaction costs that might not be neglected. The reduction of these costs, probably, would increase the competitive edge of the agents involved in the transactions. For minimizes these costs must be decrease the deadline dilation, generating indicator more nearest to 1 ($P_z = 1$). Because it is evident that $P_z < 1$ creates extra costs of transaction with consequent requests for adding values.

The suggestion for handling with these problems passes for a monitoring and agile control of the execution of the projects, which make possible the making decision at real time, anticipating additives when the monitoring point out to a execution with low power of resilience and having adequate information to make the rhythm of the R & D return to rates nearest to reference rate.

This paper intends to demonstrate the possibility of monitoring projects from a set of rates, of its utility for high managers of the concessionary companies and for coordinators of the projects in the R & D institutions.

Nevertheless, it worth became evident again the methodology has been developed based on ANP database, which concentrates contracts related to R, D & I projects with universities and research institutes over the Brazil. These projects are strongly related to with the area of petroleum, gas and energy, and some from the environmental area and your application must be done with due care. On the other hand, it is known R, D & I projects presents, relatively to other types of projects, an greater uncertainty degree, what naturally might leads to necessity to redirection, in turn, can affect the deadline initially established. Thus, the decision process regarding to eventual changes must be done following a careful way and not an automatic way.

Finally, also is recommended the application of the methodology in other different context of those existent in the ANP must be preceded of a calibration of the deadline indicator P_z following the process which was used in this paper.

REFERENCES

- AGENCIA NACIONAL DE PETROLÉO, GAS E BIOCMBUSTÍVEIS. ANP database [17 May 2014].
- Alban, M., (2012), Concorrência e regulação. Curso de pós-graduação, Doutorado. Escola de administração – Universidade Federal da Bahia.
- Atkinson, Roger. Project management: cost, time and quality, two best guesses and a phenomenon, its time to accept other success criteria. *International Journal of Project Management*, vol. 17, No. 6, pp. 337-342, 1999.
- Brown, S.D., and Lent, R.W., (eds.) (2000), *Handbook of Counselling Psychology*. New York: Wiley.

- Coase, R.H., (1937), The nature of firm. In *Economica*, The London school of economics and political science. 386-405.
- Coase, R.H., (1998), The new institutional economics. *American economics review* university of Chicago law school. 72-74.
- Costa, J.F., Brandão, E.M., Pepe, I.M., Torres, E.A., (2014), Incidência de custos de transação nos investimentos obrigatórios em P,D&I e infra-estrutura: Avaliação dos investimentos e do atendimento de prazo nos contratos regulamentados pela Agência Nacional de Petróleo, Gás e Biocombustíveis. In Rio Oil & Gas conference. Rio de Janeiro.
- Dinsmore, P.C., Cabains-brewin, J. (2009), *The AMA handbook of project management*. Rio de Janeiro: Brasport.
- Farina, E.M.M.Q, Azevedo, P.F, and Saes, M.S.M, (1997), *Competitividade: Mercado, estado e organizações*. São Paulo: Singular.
- Ferreira, F.M.P.F, Paganotti, J.A., Pius, M.A. (2008), A interface na gestão de escopo, prazo e custo e qualidade em projetos. 10-15, *Boletim técnico da FATEC-SP-BT/24*.
- Freeman, C., (2008), *A economia da inovação industrial*. Campinas: Editora da Unicamp.
- Fiani, R., (2002), Teoria dos custos de transação. In *Economia Industrial: Fundamentos teóricos e Práticas no Brasil*, Kupfer, D., pp. 267-286. Rio de Janeiro: Elsevier.
- Figueiredo, F.C, and Figueiredo, H.C.M, (2013), *Dominando gerenciamento de projetos com Ms Project 2010*. Rio de Janeiro: Ciência Moderna.
- GUIDELINES FOR MANAGING PROJECTS. Department for Business Enterprise & Regulatory Reform. www.berr.gov.uk. First published August, 2007
- LIPKE, Walt. *Schedule performance analysis from EVM measures*. Project and Profits magazine. India. January, 2010, pp. 53-61
- MEDEIROS, Thiago e MONTEIRO, Rafael. Falhas em estimativas e o uso de ferramentas estatísticas em departamentos de projetos de empresas brasileiras. *Mundopm.com.br*. Dez. 2013 & Jan. 2014.
- NAVEH, Eitan. *Formality and discretion in successful R&D projects*. *Journal of operations Management* 25 (2007) 110 – 125
- OSTRY, Jonathan D.; BERG, Andrew; TSANGARIDES, Charalambos, G. *Redistribution, Inequality, and Growth*. INTERNATIONAL MONETARY FUND. Research Department . Authorized for distribution by Olivier Blanchard. April, 2014. 30p
- Pondé, J.L., Fagundes, J., Possas, M., (1997), Custos de transação e políticas de defesa da concorrência. *Revista de economia contemporânea*. 115-117.
- Sachuk, M.I., Cangussu, E.T., (2008), Apontamentos iniciais sobre o conceito de resiliência. *Serviço social em revista*.
- Souza, E.R., (2014), ANP estuda novas regras para a pesquisa e inovação na área de petróleo: projetos que atendam demandas do mercado terão mais chances de receber recursos. *Jornal do Brasil online*. [03 April 2014].
- Vargas, R.V, (Ed. 5) (2003), *Gerenciamento de projetos: estabelecendo diferenciais competitivos*. Rio de Janeiro: Brasport.

Webster, F.M., (2009), O que é Gerenciamento de Projetos? Conceitos de projetos e metodologias. In AMA manual de gerenciamento de projetos, Dinsmore, P.C., Cabains-brewin, J. PP 1-10. Rio de Janeiro: Brasport.

Williamson, O.E., (2010), Transaction cost economics: The natural progression. Journalofretailing, 215-226. Universityof Berkeley, CA, USA.

APENDICE “D”

Monitoring Innovation, Development and Research Projects: *Deadline Management Dynamic*

JORGE FARIA COSTA, MSc

CIEnAm – Centro Interdisciplinar de Energia e Ambiente

Universidade Federal da Bahia - UFBA

E-mail: jfaria@poli.ufbr.br

MARILÚ PEREIRA CASTRO, MSc

Laboratório de Propriedades Óticas - Instituto de Física - UFBA

E-mail: marilucastros@gmail.com

EDIMIR MARTINS BRANDÃO, MSc

Departamento de Engenharia Mecânica

Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP

E-mail: edimir@labmec.fec.unicamp.br

IURI MUNIZ PEPE - Doutor

Departamento de Física Geral

Instituto de Física – Universidade Federal da Bahia UFBA

E-mail: lpo.if@gmail.com

JAILSON B. de ANDRADE, Doutor

Professor Titular - Instituto de Química

CIEnAm – Centro Interdisciplinar de Energia e Ambiente - UFBA

E-mail: jailsondeandrade@gmail.com

EDNILDO ANDRADE TORRES, Doutor

Professor – Escola Politécnica

CIEnAm – Centro Interdisciplinar de Energia e Ambiente - UFBA

E-mail: ednildotorres@gmail.com

ISAK KRUGLIANSKAS, Doutor

FEA/USP- Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da USP

E-mail: ikruqlia@usp.br

Abstract

This article presents a support methodology to decision making of project managers, an empiric research result, which objective was study the deadline conclusion dynamic of innovation, research and development (R&D) projects, to from the understanding and the method of dynamic monitoring (dRe) forecast future scenarios of deadlines expansion. Initially, we present the result of a diagnosis carried to measure duration of research projects. The indicator used can be obtained by dividing the initial contract deadline (Pi) and the total project deadline (Pr) and it is called Pz. Following, we use the methodology of dynamic monitoring, which suggests a set of indicators obtained from the percentage of physical implementation (R) and the time used to the research in months (U). This article presents an approach that combines the resilience ability in the project execution with the act of negotiating and often monitoring the performance of research projects. From the concept of resilience we suggest a new formulation to the projection of deadline scenarios. The result allows a view of future scenarios adding to the reduction of dilation of deadlines and assisting to minimize costs of project and transaction. The utilization of the methodology resulting of this research might contribute to the research projects manager, in the strategic level, a decision making in real time, with excellent deadlines predictability.

Keywords: Deadline Management; R&D Projects; Predictability; Dynamic Monitoring.

1. Introduction

We consider an R&D project as a set of actions (tasks) interconnected with the goal to generate a result that can be a prototype, product, new or improved process, a priori, still a planned report exclusive in a pre-determinate deadline, this way, considered a temporary action with beginning and ending dating, with an uncertain level relatively bigger than other types of projects and uses established resources when the contract governing the transaction is executed (Figueiredo & Figueiredo, 2013, p. 3; Naveh, 2006, p. 112-123; Guidelines for Managing Projects, 2007, P.12).

The basic feature of a contract is its incompleteness and the research projects that are used in this paper are formalized by instruments of this nature. Then, the formalization of a R&D project starts from a transaction that occurs between economic agents that interact with each other and goods and services are transferred through this contractual relationship (Fiani, 2002, p. 269).

The occurrence of a transaction implies costs, which appears in the beginning, once gathering information about the contracted subject and continues with the elapse energy and time to manager the contract. Then, the transaction costs are the costs to manager the interaction

between the concerned parties and ensure what was agreed between them regarding the initial investments, deadlines and other contractual aspects. We know the transaction costs considered to administrate contracts of R&D are high and must not be neglected. Manager research projects contracts is a task that often requires monitoring to evaluate the development of the research over time, and, accordingly, seek to minimize the inevitable transaction costs. (Kupfer, 2002, p. 267).

This article presents an update of the methodology called dynamic monitoring, which consists in a set of indicators used to monitor and control the R&D projects real time and through them also suggest a dynamic way to project future scenarios related to deadline. This technique allows the manager to anticipate decision regarding the deadline additive term, besides allow anticipation of logistic actions. The methodology of dynamic monitoring gains importance with the addition of this technique, upon the occurrence of negotiation during the project, because allows a view of future scenarios of deadlines with more quality and precision. Generally, deadline dilation means additional cost and a new predictability tool contributes to plan costs minimization. However, this methodology do not use the managing aggregate value (LIPKE, 2010, pp. 53-61).

We understand that any difficulty caused during the deadline management, that may cause a change in the duration time of the contracts disturbs the project management, and, frequently, is associated with the cost raising of the project and dilation is related with raising of transactions management costs. Then, the proposal is present an additional tool to the methodology of dynamic monitoring, in order to make the predictability of R&D projects deadlines also dynamic and to provide information to the projects manager in real time.

2. Theoretical considerations

The world of ideas hardly knows limitation and a priori does not see financial cost, besides, in this plan, the “impossible” can be demanded, although the real world is full of limitations and restrictions to transform an idea into innovation. The process of prospection and selection of an idea that eventually might be transformed into innovation, the construction and allocation of required resources to the implementation has a complex character, since the “technological innovation is realized when new ideas are invented, diffused and adopted or rejected”. Specially the R&D projects involve a set of risks and high costs that will become ever larger as the steps are developed, in other words, when a project progresses in time, the ability to influence the final result decreases and the demand for investments tends to increase. These two factors greatly increase the R&D projects risk, as the project development time passes. Accordingly, the duration time of a research project is a continuous and independent variable, while the investment is a continues and deadline dependent variable (Rogers, 1983; Davila, Epstein & Shelton 2006 apud Trías, Debes & Kotler,

2011; Castro, 2014; Costa, Brandão, Pepe, Torres, 2014; Costa, Brandão, Pepe, Demetino, kruglianskas and Torres, 2015).

The propensity to innovate is linked to the costs matters, the ability to realize in a pre-determinate deadline, besides being influenced by assumed features of practices and information and knowledge management mechanisms. Innovate demands resources and also involve certain risks, thus, any technical change suffers permanent pressure from several systems, that may promote or retain unleash the innovative process (Freeman & Soete, 1997; Choo, 2003).

Therefore, in the determinant matters to projects management we generally found basics and unquestionable aspects like: deadline, costs and scope, besides mention the quality as result of interaction between these factors. Their management is important to the extent that the resulting determines the research quality. Thus, they are considered a triple restriction to the projects management. As they are highly correlated, any change made in one of them causes a disturbance in the others. What suggests that a change happening in the agreed deadline may incur in investments increase, besides increasing the transaction costs. Thus, we understand that the execution of the research project must seek advance in an appropriate pace previously planned. Otherwise, would keep the research project execution within a normal rate, even after the monitoring in a given point “x”, point that the research follows in a pace below the initially projected. Then, this ability to return the progress of researches for a proper feed rate means the resilience of the project execution. (Paganotti & Pius, 2008; Webster, 2009; Figueiredo & Figueiredo, 2013; Costa et al., 2014; Atkinson, 1999).

Thus, resilience is connected to the ability of the project coordinator about making him return the initial feed rate (reference) after being found at one point of control, that the project is advancing in a pace below the needed to reach the goals in the deadline originally agreed. Accordingly, resilience refers the idea of elasticity and ability of fast recovering, so to speak, ability of a project being “forwarded” to recover “the lost time” with the minimum impact in the deadline indicator (Pz) and in the scope.

When the research execution loses its resilience ability, inevitably, a deadline dilation will happen, what generally, means requesting the cost addition and the transaction costs increase’s occurrence, that are the costs arising from a contract management (Costa et al., 2014, p.5 and 11).

The transaction cost theory (TCT) is against the thesis of traditional economic theory, which states that there is an information symmetry once in a contract elaboration. To that there are other important variables, such as: our rationality is limited; the contracts are complex and with a high uncertain level; the human being is opportunist and there is a specificity of assets involved in the transactions. These factors condition the existence of transaction costs, which arise when economical agents transitioning among them, providing the appearance of coordination issues (Fiani, 2002; Farina, 1997; Costa et al., 2015).

Every transaction has costs that appears from the beginning in the obtaining information about what is hiring and continuing with the time and commitment spent to negotiate and

monitor the agreement. A transaction can be understood as an agreement that happens among the interested parties, where goods and services are transferred through a contractual relation. Then, these transaction costs are the resources spent to manager the interaction of economical agents involved in the transaction, ensuring what was agreed among the parties about the initial investments, deadlines, goals and other contractual aspects (Williamson, 2010; Fiani, 2002; Pondé, Fagundes & Possas, 1997; Farina, 1997).

3. Applied Methodology

The method used in this work is qualitative and quantitative exploratory and the studies were done with information obtained in the Fundação de Apoio a Pesquisa da Universidade Federal da Bahia (FAPEX) database. In this case, we have done evaluation of R&D projects duration time, through the contracts analysis. The documents analyzed in this article are from several nature and can be classified in contracts of: infrastructure; engineering R&D; medical, veterinary and social science areas R&D; R&D with infrastructure among others. Initially, we exam all the 642 contracts (Figure 1) and then we were able to compare the result obtained to all the portfolio, with extracts taken of this total, namely, 72 infrastructure projects and 121 R&D projects, where 33% of them were related to the gas and oil industry, but the emphasis is given to the set of 81 projects related to the medical and social science area.

For the preliminary statistical analysis we used Excel® and, the treatment and analysis of subsequent data were done using the software Origin®, from the creation of histograms and the consecutive numerical adjustment, these distributions, by Lorenz curves. Then, it was possible to study the behavior of continuous variable, named deadline indicator – Pz (Costa et al., 2014).

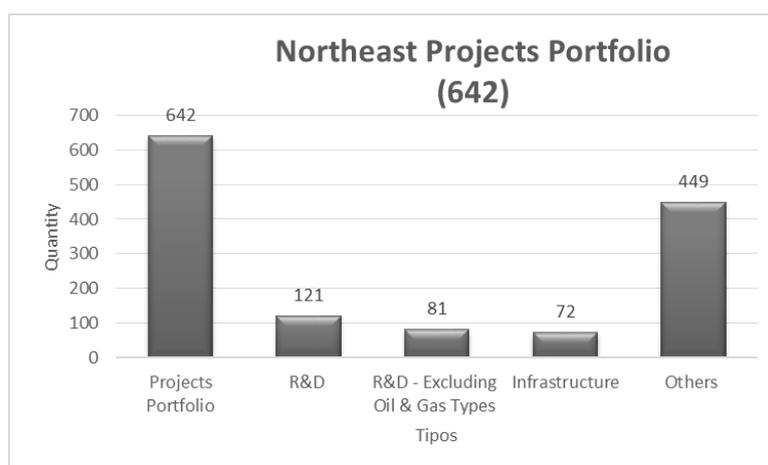


Figure 1

Quantity of projects in the Northeast portfolio – Organized by projects types.

It was chosen to analyze and give emphasis to the R&D projects not related to the oil and gas area, because previous works had already presented results on this area (Costa et al., 2014 and 2015). These projects were funded by FINEP; Organização Pan-americana de Saúde (OPAS); Foundations to support national and international researches, multinationals companies, Ministério da Saúde, Banco do Nordeste do Brasil; CNPQ; Secretaria de Cultura e Saúde do Estado da Bahia; Fiocruz; FAPESB; SESI and Pharmaceutical laboratories and others sponsors, while the investments to R&D total amount is a bit over R\$ 60 million.

Considering as deadline indicator (P_z) the result of dividing (P_i/P_r), where P_i is considered the initial deadline agreed and P_r the final deadline that indicates the real end of the project, in months. Then, the P_z is the measure of time that exceeds what was initially agreed between the investor and the research institute or university.

It was Suggested a division into classes of P_z to better observe the variation of delays in contracts. According to this, to find the better number of classes, we applied the Sturges rule [Number of classes = $1+3.22 \log_{10}$ number of data] to the whole portfolio and we obtained a number of classes equals 10. The best values to the indicator P_z are the ones close to 1(one) and, to this work, we examined only contracts with $P_z < 1$. Where P_z is a continuous variable that can take values between $0 < P_z < 1$ (Costa et al., 2014 and Freeman & Soete, 2008).

Next, it was used the monitoring for research projects from a set of indicators. This methodology suggest be possible to monitor the development of a R&D project, from the monitoring of research during the execution and its main feature is the timing between indicators; that present themselves in rate of: reference (dTr); dynamic monitoring (dRe); remaining feed (dAr) and resilience (dRa). Therefore, it is possible project a future scenario for project duration, as it were, a different deadline agreed, when it is introduced the equation of scenario projection (Costa et al., 2015).

The indicators are detailed presented in sequence and the scenarios of deadlines dilation can be obtained with the equations 5 and 6. The equation 6 is suggested on this work and it is sensitive to the result of negotiation between the sponsor and the research project coordinator (R&D). Any negotiation to recover the research execution pace reflects in the parameter that represents this variation (ρ).

In the Figure 2 we present the rates used to the dynamic monitoring and the formulation to deadline predictability (Δp^1).

Reference rate - dTr (% targets realization / month)

$$dTr = 100 \div T \quad \text{equation 1}$$

100 = Total of tasks (% targets realization) T = Total deadline agreed (months)

Dynamic monitoring rate – dRe (% targets realization / month)

$$dRe = R \div U \quad \text{equation 2}$$

R = tasks completed (%) U = Elapse time (months)

Remaining feed rate – dAr (% targets realization / month)

$$dAr = (100 - R) \div W \quad \text{equation 3}$$

W = (T-U) Remaining time of project (months)

Resilience rate– dRa (% targets realization / month)

$$dRa = (dAr - dRe) \div \rho \quad \text{equation 4}$$

ρ = Time needed to recover the planned pace (regularity)

Deadline dilation estimative - Δp^1 (months)

$$\text{Scenario 1} \quad \Delta p^1 = [(100-R) / dRe] - W \quad \text{equation 5}$$

Figure 2

Dynamic monitoring rate / Deadline dilation estimative - Scenario 1

The reference rate (dTr) suggest that for the projects with 12; 24; 36 and 48 months, the ideal rate must be respectively 8.3; 4.2; 2.8 and 2.1 percentage (%) of realization of tasks per month. We understand that this is the suitable pace for the project execution continue within the regularity level.

From the initial rate (dTr) we found the dynamic monitoring rate (second equation: dRe) that present the real pace in a certain control point. This indicator presents the physical evolution (performance) of the project in a certain moment and points to the need or not to speed up in the subsequent months. Then, when we verify the pace of a project in any point of the

timeline (duration), this indicator must be close to the reference rate, which would indicate that the conduction of it would be well synchronized. We suggest monthly monitor to keep a pace history (evolution) of the project.

In sequence, we present the remaining feed rate needed to execute the remainder of the project within the agreed deadline (third equation: dAr). This indicator alerts to the delay situations or the left time in the execution.

The fourth equation presents the resilience rate, the required energy for the project to return to the initially planned pace. This rate also marks the critical point where we observe that, inevitably, the project execution must suffer deadline dilation, because when it comes to this point, the research execution loose ability to recover the original pace, in other words, loose ability to be resilient. In presenting a $dRa \geq dTr$ when U (elapsed time in months) implies in $Pz \leq 0.48$; $Pz \leq 0.59$; $Pz \leq 0.66$; $Pz \leq 0.62$ and $Pz \leq 0.61$, respectively, for projects of 12; 24; 36; 48 and > 48 months, with the two conditions met simultaneously the project, necessarily will have the deadline extended. This average Pz for duration time of research project was met through the statistical work with a database from the Agência Nacional de Petróleo, Gás e Biocombustíveis (ANP) with 1027 R&D projects.

The deadline dilation of the methodology of dynamic monitoring can be estimated with the equation 5. All in all, this work also suggest the use of the equation 6, sensitive to any modification of “R” and/or “U” and to any negotiation between the interested parties related to the recovering of the research deadline (equation 4).

The calculation for the estimative of deadline dilation / resilience is presented with the Scenario 2 - $\Delta p^2 = [(100-R) / (dRe + dRa)] - W$ (equation 6).

4. Presentation and Discussion of Results

4.1 Dynamic in deadline management in R&D projects

A great quantity of R&D projects involving high investments present a meaningful deadline dilation. We know that a change in the variable deadline, usually, is associated with costs addition and to the transaction costs increasing, not always visible and easy to identify (Costa et al., 2014).

Thus, it is important to measure the frequency of the physical progress of a project regarding duration, in order to avoid it to become it to be overdue, and worse, without resilience power. Following, we will present a diagnosis of a project portfolio from Northeast region using the Pz indicator.

We excluded from Table 1 contracts with $Pz \geq 1$, which represents 60% of the total, corresponding to investments of proximately R\$ 362 million. However, the segments of interest are distributed in the classes that present the contracts with $Pz < 1$, totaling 242 projects (proximately 40%), and they account over R\$ 112 million.

Range	Classes	Total of Contracts	% Contracts
1	$0 < Pz < 0,1$	37	5,76%
2	$0,1 \leq Pz < 0,2$	20	3,12%
3	$0,2 \leq Pz < 0,3$	22	3,43%
4	$0,3 \leq Pz < 0,4$	34	5,30%
5	$0,4 \leq Pz < 0,5$	33	5,14%
6	$0,5 \leq Pz < 0,6$	16	2,49%
7	$0,6 \leq Pz < 0,7$	19	2,96%
8	$0,7 \leq Pz < 0,8$	16	2,49%
9	$0,8 \leq Pz < 0,9$	12	1,87%
10	$0,9 \leq Pz < 1,0$	33	5,14%
Total	-	242	37,69%

Table 1

Projects with $Pz < 1$ / Distribution and Percentage of Classes

From the statistical analysis we created a histogram that presents the total of projects with $Pz < 1$. Figure 3 shows that when adjusted by a Lorentzian curve, the value of the centroid of this distribution is in 4.42 presenting a standard error of 0.13. After linear interpolation, the sample of projects from Northeast region presents Pz equals 0.38, what means, an average increase of contracts deadline of 163%.

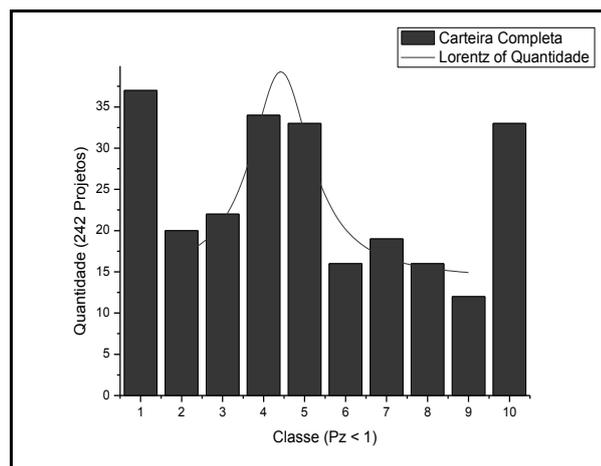


Figure 3

Portfolio from Northeast region (642) / 242 projects – Distribution per classes / $0 < Pz < 1$.

1. Graphic *Origin*, Lorentz

In the Figure 4, using the same methodology of analysis previously used, the diagnosis matches 121 R&D projects, where 53 presents $P_z < 1$. The centroid found was 5.40, with standard error of 0.24, what matches a $P_z = 0.48$, that implies in a deadline dilation of proximately 108%.

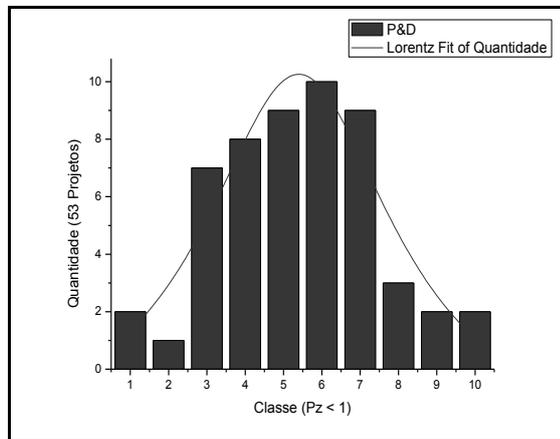


Figure 4

R&D Projects (121) / 53 Projects per classes / $0 < P_z < 1$. Graphic *Origin, Lorentz*

In the Figure 5, the diagnosis matches 81 R&D projects(exception to oil & gas), with 26 presenting $P_z < 1$. The centroid found was 4.60, with standard error of 0.28, matching a $P_z = 0.41$, which implies a deadline dilation of 143%.

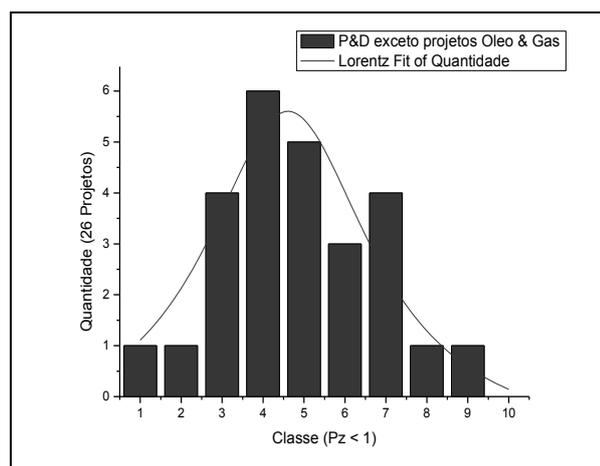


Figure 5

R&D Projects except Oil and Gas (81) / 26 Projects per classes / $0 < P_z < 1$. Graphic *Origin, Lorentz*

In the Figure 6, we present the analysis made for 72 infrastructure projects, with 26 presenting $Pz < 1$. The centroid found was 4.34, with standard error of 0.28, what matches the $Pz = 0.36$, which implies a deadline dilation of 177%.

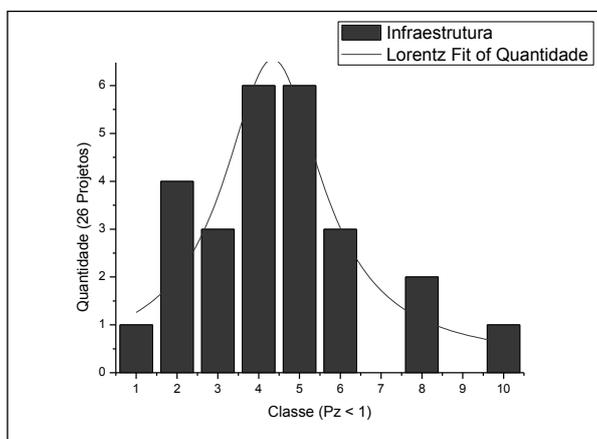


Figure 6

Infrastructure projects (72) / 26 Projects per classes / $0 < Pz < 1$. Graphic *Origin, Lorentz*

In the table 2 we present the consolidated results of the portfolio and from the extracts selected to this study. The analysis result that matches to the infrastructure projects presents the worst result, with deadline dilation around 170%. In this case, the projects contracts that involve physical buildings, acquisition and installation of equipment and by the nature of these developments the delays are frequent. These projects are not able to impound phenomena of the nature and sometimes logistic issues with suppliers, national purchases, importation and labor hiring are difficulties faced by who managers these contracts.

Project Type	Database	Quantify of Projects	Centroid (XC)	Standard Error	Pz	Deadline Dilation (%)
		($Pz < 1$)				
Complete Portfolio	642	242	4.42	0.13	0.38	163
R&D	121	53	5,4	0,24	0,48	108
R&D excluding Oil & Gas projects	81	26	4.6	0.28	0.41	143
Infrastructure	72	26	4.34	0.27	0.36	177

Table 2

Summary of parameters related to the statistical treatment of all FAPEX projects portfolio

In the Figure 7 we observe that the best Pz Indicator is the correspondent to the group of all the R&D, that presents a Pz of 0.48, while, in the other hand, the infrastructure projects present Pz of 0.36. The indicator to R&D's, excluding the Gas & Oil theme, is the one where we can find projects of Veterinary, Medicine, Social Service, Biology, Environment, among others present the average Pz of 0.41, below the average to this type of project.

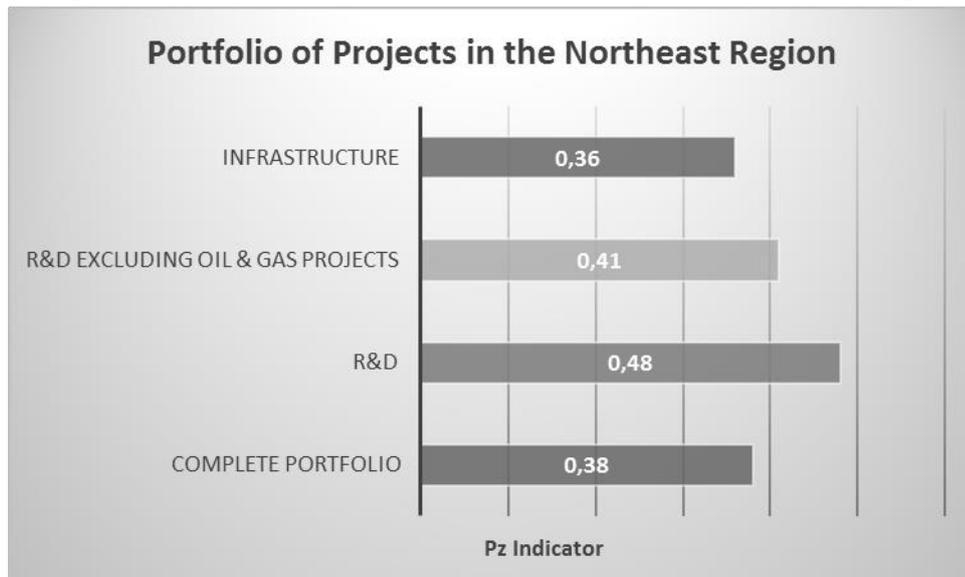


Figure 7

Pz indicator of extracts and the portfolio of Projects in the Northeast / $0 < Pz < 1$

4.2 Simulation of deadline dilation – scenarios

In the Figure 8 we present a simulation for a project of 36 months duration, which is current in the 18th month, with a progress of 25%. We notice that the resilience rate equals the reference rate ($dRa = dTr = 2.8$) and Pz at this point equals 0.5. Therefore, this project meets the two conditions that put it in a critical region, where we consider it will not have the ability to finish the execution in the deadline originally agreed. With these two conditions met, simultaneously, the project will inevitably have the deadline dilated. The simulation suggests the contract must be dilated for 36 months (scenario 1).

Monitoring and control R&D projects

First step: Determine the reference rate

$$dTr = 100/T \quad T \quad dTr$$

36	2,8	% / Month
----	-----	-----------

Second step: Determine the dynamic monitoring rate (or advance rate)

$$dRe = R/U \quad R \quad U \quad dRe$$

25	18	1,4	% / Month
----	----	-----	-----------

Third step: Determine the advance rate remaining execution project

$$dAr = (100-R)/W \quad T \quad U \quad W \quad R \quad W \quad dAr$$

36	18	18	25	18	4,2 %/ Months
----	----	----	----	----	---------------

Fourth step: Determine the resilience rate

$$dRa = (dAr-dRe)/\rho \quad dAr \quad dRe \quad \rho \quad dRa$$

4,2	1,4	1	2,8	% / Month
		1		

Fifth step: Determine the deadline dilation projection

$$\Delta p^1 = (100-R)/dRe \quad R \quad dRe \quad \Delta p^1$$

25	1,4	54,0	Month (scenario 1)
----	-----	------	--------------------

Total project deadline

$$\omega = \Delta p^1 + U \quad \Delta p^1 \quad U \quad \omega$$

54,0	18	72,0	Month
------	----	------	-------

Additive term

$$\Upsilon = \omega - T \quad \omega \quad T \quad \Upsilon$$

72,0	36	36,0	Month
------	----	------	-------

Deadline indicator

$$Pz = T/\omega \quad \omega \quad T \quad Pz \quad Pz \text{ Rating}$$

72,0	36	0,50	M-
------	----	------	----

Figure 8

Simulation to $T = 36$; $R = 25\%$ and $U = 18$ months. Project is in a critical region. We suggest a deadline dilation of 36 months (scenario 1)

In the sequence, the Figure 9 presents a simulation with a methodological adjustment proposed in this article, which consider a negotiation, where the project coordinator requests 6 months to recover the appropriate pace of research execution. The conditions are the same from Figure 8 and the result with a $\rho = 6$ in the dRa, projects a deadline dilation of 22.5 months. The scenario projected to the deadline dilation stayed smaller, because in the negotiation between the interested parties was established 6 months as recover time, what means an acceleration ramp quite smooth. In this case the Pz went from 0.5 to 0.62 meaning a marked improvement if the execution can fulfill what was negotiated.

Fourth step: Determine the resilience rate					
$dRa = (dAr - dRe) / \rho$	dAr	dRe	ρ	dRa	
	4,2	1,4	6	0,5	% / Month
			6		

Dilation $\rho = x$ (negotiation / resilience)					
	$\Delta p^2 - W$				
	22,5	Month	Est. ² = Deadline dilation projection (scenario 2)		
Deadline indicator / resilience rate					
$Pzr = T / (\Delta p^2 + U)$	Δp^2	U	T	Pzr	Classificação de Pzr
	40,5	18	36	0,62	A
Total project deadline					
$\omega = \Delta p^1 + U$	Δp^1	U	ω		
	54,0	18	72,0	Month	
Additive term					
$\Upsilon = \omega - T$	ω	T	Υ		
	72,0	36	36,0	Month	

Figure 9

Simulation to $\Delta = 36$; $R = 25\%$ and $U = 18$ months. Project is in a critical region. We suggest a deadline dilation of 22.5 months (scenario 2).

5. Conclusion

The article is based in an extensive sample of contracts related to investments in projects performed in the Northeast region of Brazil. The contracts were separated in R&D; R&D excluding projects in the Oil & Gas and Infrastructure areas. The result of the empirical study has shown consistent in negotiations involving economical agents who transact on projects.

The failure to comply the services of deadlines of the contracts is the main cause of the existence of transaction costs in projects. These are the ones related to the contracts

management, time and energy elapsed to solve the problems arising the contractual process. Then, work to reduce these costs mean win competitiveness. To minimize these costs the tool used was appropriated to work with the predictability in matters of deadline and to assist the project managers of R&D in the decision making.

The analysis of the empirical data suggest methods to attenuate the transaction costs that appears, for example, in the delays of the research and infrastructure projects delivery. Accordingly, we present a set of indicators to monitor the projects and, mainly, simulate future scenarios of deadlines dilation. We know that any change in the three restrictions (cost, deadline and scope) cause disturbance in the project conduction. Regarding the deadline dilation, we noticed the infrastructure projects ($Pz = 0.36$) delay more than the R&D ($Pz = 0.48$). We noticed the R&D projects, excluding the related to oil and gas, present meaningful delay ($Pz = 0.41$).

The methodology named “dynamic monitoring technique” used in this work was exhaustively tested and proved consistent to simulate the future scenarios of projects duration. In any moment of the management, the interference of the project manager allows verify if the project is following the appropriated pace to meet what was originally agreed.

This article introduces a new formulation to calculate future scenarios of deadline, which takes into account the occurrence of negotiation between the interested parties. Using all the set of information generated by the set of indicators, which works in synchrony, it is possible to establish negotiations with more quality, what is useful for both sponsor and performer, mainly the managers that work in tactical and strategic levels. Accordingly, the decision taking becomes better based and effective.

Finally, it is worth to mention that this research does not want to exhaust the theme, but, on the contrary, contribute to the deepening and the enlargement of the studies in the field of timing management in projects. We suggest, in this terms, similar investigations with other types of projects and in other contexts with the goal to seek standards and references that contribute to the knowledge and practices advancement in the projects management.

References

- Alban, M. (2012). *Concorrência e regulação*. Aulas no Instituto de Administração. Curso de Pós-graduação – Doutorado - Escola de Administração - Universidade Federal da Bahia
- Atkinson, Roger. Project management: cost, time and quality, two best guesses and a phenomenon, its time to accept other sucess criteria. *Intenational Journal of Project Management*, vol. 17, No. 6, pp. 337-342, 1999.
- Castro, M. P. (2014). *Cultura, política e inovação: uma avaliação do Programa de Apoio à Pesquisa em Empresa* implementado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia. Dissertação. Universidade Federal da Bahia, 131 f.

- Choo, C. W. (2003). *A Organização do Conhecimento: como as organizações usam a informação para criar significado, construir conhecimento e tomar decisões*. SENAC, São Paulo.
- Coase, R. H. (1998). *The new institucional economics*. American Economics Review University of Chicago Law School, v. 88, n.2, p. 72-74.
- Coase, R. H. (1937). *The nature of firm*. Economica, The London School of Economics and Political Science. New series, v. 4, n.16. p. 386-405.
- Costa, J., Brandão, E., Pepe, I., Torres, E. (2014). *Incidência de custos de transação nos investimentos obrigatórios em P&D e infraestrutura: Avaliação dos investimentos e do atendimento de prazo nos contratos regulamentados pela ANP*. Rio Oil & Gas Expo and Conference.
- Costa, J., Brandão, E., Pepe, I., Demetino, G., Kruglianskas, I., Torres, E., (2015). *New methodology helping R&D projects management on modern enterprises*, 2015. (IAMOT)
- Dinsmore, P., Cabanis-Brewin, J. (2009). *AMA Manual de gerenciamento de projetos*. 3ª ed, Rio de Janeiro: Qualitymark, 498
- Farina, E., Azevedo, P., Saes, M. (1997). *Competitividade: Mercado, estado e organizações*. Editora Singular: São Paulo. 286
- Ferreira, F., Paganotti, J., Pius, M. (2008). *A interface na gestão de escopo, prazo e custo e qualidade em projetos*. Boletim Técnico da FATEC-SP-BT/24. pp. 10-15
- Fiani, R. (2002). *Teoria dos custos de transação* (capítulo 12). In: KUPFER, David ; HASENCLEVER, Lia. (Org.). *Economia Industrial: Fundamentos teóricos e Práticas no Brasil*. Rio de Janeiro: Elsevier, pp. 267-286.
- Figueiredo, F. & Figueiredo, H. (2013). *Dominando gerenciamento de projetos com Ms Project 2010*. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 514p.
- Freeman, C., Soete, L. (2008). *A economia da inovação industrial*. Clássicos da Inovação. Editora UNICAMP, Campinas, 2008.
- GUIDELINES FOR MANAGING PROJECTS. Department for Business Enterprise & Regulatory Reform. WWW.berr.gov.uk. First published August, 2007
- LIPKE, Walt. *Schedule performance analysis from EVM measures*. Project and Profits magazine. India. January, 2010, pp. 53-61
- MEDEIROS, Thiago e MONTEIRO, Rafael. Falhas em estimativas e o uso de ferramentas estatísticas em departamentos de projetos de empresas brasileiras. Mundopm.com.br. Dez. 2013 & Jan. 2014.
- NAVEH, Eitan. *Formality and discretion in successful R&D projects*. Journal of operations Management 25 (2007) 110 – 125
- Ponde, J., Fagundes, J., Possas, M. (1997). *Custos de transação e políticas de defesa da concorrência*. Revista de Economia Contemporânea, v. 1, n. 2, pp. 115-135.
- Rogers, E. (1983). *Diffusion of innovations*. Free Press, New York.

- Trias, F., Kotler, P. (2011). *A bíblia da inovação: Princípios fundamentais para levar a cultura da inovação contínua às organizações*. Leya, São Paulo.
- Webster, F. (2009). *O que é Gerenciamento de Projetos? Conceitos de projetos e metodologias* (capítulo 1). In: DINSMORE, Paul C.; CABANIS-BREWIN, Jeannette. (Org.). *AMA manual de gerenciamento de projetos; tradução Adriane Cavalieri (coordenação) et al*, Rio de Janeiro: Brasport, pp. 1-10.
- Williamson, O. (2010). *Transaction cost economics: The natural progression*. *Journal of Retailing*. University of California, Berkeley, CA, USA. v. 86, n. 3, pp. 215-226

APENDICE “E”

Predictability in the management of research projects: Designing future scenarios of time and cost

Abstract

This article is the result of an empirical research whose aim was to develop a method that would help the managers of research, development and innovation (PD& I) think future scenarios related to time and costs. Therefore, this work was used indicators that measure the pace of conducting research projects. For the study were analyzed 403 projects of the Federal University of Santa Catarina (UFSC), ranked in infrastructure and PD&I. The technique makes use of the dynamic monitoring method (dRe), which basically from a set of indicators based on the physical realization and the time monitors the pace of project development. The proposed methodology will be useful for project managers as it provides a set of information, almost in real time, enabling quality in the negotiations and minimizing transaction costs, present in the managements of research contracts. This work aims to adapt the monitoring methodology and dynamic control and forecasting expansion periods is a chance to think future scenarios for costs. In this sense, tactical and strategic level managers, who work directly in the management of contracts relating to research projects earn a tool to assist in decision making. The procedure proposed in this paper presents the possibility of providing term scenarios and cost simultaneously with the dynamic monitoring of the project, proposing monitor the implementation of the project often. This study also presents the concept of additional budget and its impact on overcharging and hiding costs present in investments in contract research projects. The use of the methodology proposed in this work should contribute to decreased dilation of additional time and cost request in contracts related to PD&I, enabling it to lower transaction costs and greater competitiveness for investors.

Introduction

The research projects, development and innovation (PD& I) studied for this article are governed by contracts, which commonly present themselves as cooperation agreement and covenant among other documentary forms. So, a transaction occurs when economic agents interact with each other and goods and services are transferred through this contractual relationship. In this work, the parties are the Federal University of Santa Catarina (UFSC), concessionaires of the National Agency of Petroleum, Natural Gas and Biofuels (ANP) and foundations that support research.

Every transaction has costs that arise from the beginning in getting information about what is hiring and unfold over time and effort spent managing the contract. So, transaction costs are the resources expended to manage the interactions between these economic agents and ensure that it was agreed between the parties with respect to the initial investment, time, cost and other contractual aspects. That contracts are naturally incomplete, because our rationality is limited and it is known that sense, you can not draw up a document of impound account all future problems. The management of PD&I projects requires a dynamic, flexible, responsive and logical to deal with facts that are characterized by scientific and technological involvement, in uncertain and complex environment.

A PD&I project can be conceptualized as a set of interrelated tasks that require a rhythm action with the objective of generating an outcome; which may be a prototype product, new process or improved, or an exclusive report planned a priori, in a pre-defined term, and thus considered as a temporary action with dating birth and end with a degree of greater uncertainty as to other types of projects with a high degree of complexity and, using established resources when the agreement governing the transaction is executed (COSTA, 2015, p.2).

This paper presents a proposal to integrate the PD&I project control methodology for dynamic monitoring, with a cost predictability tool. Traditionally, monitoring processes and project control using schedules for monitoring tasks. All of them, each in their own way, lead to an operational monitoring and use the "S" curve to monitor achievements over the scheduled time. This research recommends the use of monitoring and dynamic control, from a concept rates, which enables the management team, which acts at the tactical and strategic level of companies, quick decision making and quality of information.

So, this methodology does not discard the traditional accompaniments and even needs the information arising from them, but makes himself available for another type of user who needs to be informed about the progress of the project, but do not need to know details related to tasks. Thus, this method makes available those that deal with decision-making in real time and at the strategic level, understanding that the other techniques that use classic schedules are useful for the operational management of firms (COSTA et all, 2014b , p.2).

It is understood that the use of the technique leads to decreased dilation of time and cost of contracts related to research projects, enabling lower transaction costs. In addition, it is suggested the new concept of additional budget: overcharging and hiding costs, which allows the manager at any time of the execution of the research quantitatively predict cost additives.

Theoretical Considerations

Projects necessarily have start and end date, so to speak, must comply with a predetermined period, but a significant percentage presents term additives and costs. When it comes to management issues such as term projects, the cost and the scope form what is called triple constraint.

It is known that these aspects are highly correlated, and any changes made in one of them causes a disturbance in the other. This view suggests that a change within the projects may incur higher initial investments, and increase transaction costs. So, it is understood that the execution of a research project must pursue advances in a suitable pace, previously planned at baseline (Ferreira, Paganotti & Pius, 2008, p 10-15;. Webster, 2009, p 1-3; Figueiredo & Figueiredo, 2013, P.3-5, Costa et all, 2015, p.3).

The implementation of a project, in certain circumstances, you may lose the ability to carry out the research within particular in contract, before a stress condition that prevents him from resuming the original research pace. In this case, the execution loses its resilience and signals the inevitable existence of a period of expansion, which usually means an increase in project costs and contract management (Costa et all, 2014b p.3 cited Vargas, 2003).

The economic theory Orthodox considers that there is symmetry of information when economic agents begin to draw up a contract, which would result in negligible transaction costs. However, the theory of transaction costs contrary to this thesis is based on specific information asymmetry. In addition, there are other important aspects, namely our rationale is limited; contracts are complex and with a high degree of uncertainty; humans are opportunistic and there is a specificity of assets involved in the transactions. These aspects condition the existence of transaction costs, which in this sense, can not be overlooked. Transaction costs arise to the extent that economic agents transact with each other, resulting in the onset of coordination problems (Costa et all, 2014b, p.4; Costa et all, 2015, p.3 cited Fiani, 2002; Farina, 1997).

To be effective a contract performs a transaction that has costs that emerge from the beginning in getting information about what is hiring and continue with the time and effort spent to draft, negotiate and enforce the agreement. Transaction costs are the resources expended to manage the interactions among economic agents involved in the transaction, ensuring that it was agreed between the parties with respect to the initial investment, deadlines, goals and other contractual aspects. Then, reduce transaction costs means become more competitive (Costa, et all, 2015, p 3 apud Williamson, 2010; Fiani, 2002; Pondé, Fagundes; Possas, 1997; Farina, 1997).

Applicable Criteria

The methodology used in this study is qualitative exploratory and empirical research was conducted with information obtained from the database of the Federal University of Santa Catarina (UFSC). In this case, there was an assessment of the duration of projects, PD &I and infrastructure and, of extension simulations and cost. Additionally, a new concept of additional budget is suggested to better understand the issue related to increased costs in projects, P,D &I, which are presented as overcharging and hiding costs.

Term indicator Pz

The beginning were examined all 403 contracts of the UFSC database and then the analysis was segmented into 89 infrastructure contracts and 314 PD &I. For the preliminary statistical analysis we used the Excel software and the treatment and subsequent data analysis was done using the software "Origin®", from the creation of histograms and the consecutive numerical adjustment, these distributions for curves bell-shaped type Lorentz. Thus, it was possible to understand how projects behave with respect to continuous variable, namely term indicator - Pz. However, the region of interest for this study comprises contracts that have $Pz < 1$, ie, 76 infrastructure projects and 231 P D &I (Costa, 2014 et all, 2014th, p. 3, 6 and 7).

The study considers a priori that the delay in delivering the result of a project generates new investments and cost of extra transaction. It is considered as term indicator the result of reason $(P_i / P_r) = P_z$, where P_i is considered the initial contracted term and P_r deadline indicating the actual completion of the project in months. So P_z is the reason that measures the time it exceeded what was initially contracted between a dealership and a research institute. It is suggested a division into classes to better observe the delay variations. It uses a range obtained from the expression Sturges [Number of Classes $1 = + 3.22 \log_{10}$ number of data] P_z corresponding to classes ranging from 0.1 to 1 (one), and the top values for the P_z indicator are approaching one (1). The first track indicates a P_z between $0 < P_z < 0.1$, the second presents $0.1 \leq P_z < 0.2$ and so on until the last track signaling $P_z = 1$ (Costa et all, 2014a, p .3-9 and Freeman, 2008, p. 422).

Dynamic monitoring

Then propose to the monitoring of research projects from a package of indicators: Reference (dTr); dynamic monitoring (dRe); rest (dAr) and resilience (dRa) (Costa et all, 2014b, p.4 and 5; 2014c p.4).

The reference rate (dTr) indicates that the optimal rate to be given by the ratio between 100 and chosen to design the time duration (T) as a percentage (%) per month task achievement. It is understood that this is the appropriate rate for the implementation of the project proceed in a regular rhythm.

From the reference rate (dTr) comes to a dynamic monitoring fee (dRe) having the pace of research execution in a given control point (month). This indicator shows the performance of the project and points to the necessity of acceleration in subsequent months. It is suggested to do this monitoring every month to have a history of the evolution of the project.

Following, we present the rate needed to run the rest of the project within the contracted term (dAr). This indicator warns of delay situations or off in performance.

Then shows the resilience rate, one that indicates the energy required for project execution returns to the rhythm initially planned. This rate also marks the critical point which shows that, inevitably, the implementation of the project should undergo a period of expansion, because when you reach this point the performance loses resilience of the original rate. When submitting a $dRa \geq dTr$ and when U (time in months) imply ≤ 0.48 ; ≤ 0.59 ; ≤ 0.66 ; ≤ 0.62 and $0.61 \leq$, respectively, for 12 projects; 24; 36; 48 and >

48 months; with the two conditions are met simultaneously, the project will inevitably be extended in time. The term dilation can be estimated from the equation $\Delta p^1 = [(100-R) / DRE] - W$ and also from equation $\Delta p^2 = [(100-R) / (dRe + dRa)] - W$ sensitive to any modification of "R" and / or "U".

The indicators are presented in detail in the sequence and the time limits of expansion scenarios can be obtained from the equations 5 and 6. Since the equation 6 is sensitive to the result of negotiations between the parties concerned. A negotiation can change the recovery time of the survey implementation and influences the choice of the parameter ρ .

$dTr = (100 \div T)$	<u>equation 1</u>	Reference rate (% achievement goals / month)
$dRe = (R \div U)$	<u>equation 2</u>	Rate dynamic monitoring (% achievement goals / month)
$dAr = [(100 - R) \div W]$	<u>equation 3</u>	Remaining feed rate (% achievement goals / month)
$dRa = [(dAr - dRe) \div \rho]$	<u>equation 4</u>	Rate resilience (% achievement goals / month)
$\Delta p^1 = \{[(100-R) / dRe] - W\}$	<u>equation 5</u>	Of extension estimate (months) - Scenario 1
$\Delta p^2 = \{[(100-R) / (dRe + dRa)] - W\}$	<u>equation 6</u>	Of extension estimate (months) - Scenario 2

Where:

100 = Whole tasks (% achievement goals)
T = Total contracted term (months)
R = Performed tasks (%)
U = Elapsed time (months)
W = (T-U) Remaining time of the project (months)
ρ = Time required to recover the planned pace (trading)

Cost indicator I \$

In this article, it is assumed that when the initial planning of PD&I the cost appears as a continuous variable dependent on time and in this sense is directly proportional to the project duration, ceteris paribus, other expenses related to equipment purchases, travel and participation in events. So, hiring researchers and the payment of salaries and scholarships are effectively the largest investments when it comes to research projects.

The cost indicator can be obtained from the ratio of the initial investment (Ii) and the final investment (If). Has $I\$ = I_i / I_f$. Thus, the result varies from 0.1 to 1, and the best results are close to 1. It is understood that when a period of additive occurs, this movement implies additional costs that may be visible or not. So $P_z \rightarrow I \$$.

Definition of Additional budget → overcharging and hiding cost

To monitor the investments proposed to calculate the initial unit cost (or planned - CP), which can be obtained from the ratio between hired investment (R\$) / Term hired (Months). You should also calculate the actual unit cost (CR) that would be the ratio of investment initially hired + additives / Term initially hired + additives. Then we have:

$$CP = [\text{hired Investment (ii)}] / [\text{hired Time (Pi)}]$$

$$CR = [\text{contracted Investment}] + [\text{additive (I ')}] / [\text{contracted time}] + [\text{Additive (P ')}]$$

There are four possible cases for calculating the CR, namely:

First Case : There is no type of additive	CR = CP = Ii / Pi	CP = CR
2nd case: Only occurs within additive	CR = Ii / Pi + P'	CP > CR
3rd case: only Occurrence value additive	CR = Ii + I' / Pi	CP < CR
4th case: They term additives and value	CR = Ii + I' / Pi + P'	CP > CR ou CP < CR

From these considerations it is suggested that there is an Additional budget, which can be thought of as an additional cost that arises when research projects are on time and with additives or cost. In particular, where:

a) $CP = CR$ and $P_z = I \$ \rightarrow$ The project is in the neutral condition.

As no changes occur in time and / or cost, P_z indicators and $I \$$ and unit costs remain the same.

b) $CP > CR$ and $P_z < I \$ \rightarrow$ The design features a cost hiding (hc)

When the planned cost is greater than the actual cost indicates that there is a "built-in" cost on initial planned cost. In this case, P_z indicator will always be smaller than the indicator $I \$$, demonstrating that there is unevenness among the dilation time and cost and pointing to a period additive (P_z) greater than the cost ($I \$$) This case occurs when the project coordinator does not request resources (R\$) Extra calls or less than expected from the period of expansion. Then a hc condition means that there are sufficient resources in the original planning, to honor in part or totally one of extension not foreseen initially.

c) $CP < CR$ and $P_z > I \$ \rightarrow$ The design features a overcharging (c)

In this case, the project has a real cost greater than would be necessary, from the planned unit cost. The time indicator (P_z) is larger than the ($R \$$), meaning that there is dilation costs (disproportionate) greater

than expected from the additive term. Do not forget that $Pz \rightarrow I \$$ and that these continuous variables ranging between 0.1 and 1, with values close to 1 indicate that there is little expansion. This situation occurs when the project developer requests a cost of additive higher than that of extension suggests. Then, this condition means that there oc request value greater than required to follow the increase of time.

Simulator Additional budget: overcharging and hiding cost

The simulator can be used to evaluate closed projects or projects in progress and negotiation. For projects that are underway and have already applied or are applying additives, the tool can design Additional budget scenarios that reveal themselves as hiding cost or overcharging. In this case, the information can be useful when trading at any time of the survey, among economic agents that are part of the transaction.

$$\text{Additional budget} = \text{hiding cost or overcharging} = [(CR \times P') - I]$$

Presentation and Discussion of Results

In Figure 1, we present a statistical analysis with a population of 403 contracts at UFSC, referring only to projects, PD&I (314) and infrastructure (89). Excluding $Pz \geq 1$, the card 307 has contracts with an average centroid of Pz equal to 6.86 and 0.66, which means within approximately 52% expansion.

This value, when compared with previous studies, presents an excellent indicator for the entire portfolio, as in this case, the expression projects, PD&I and infrastructure. The average Pz of ANP card, which serves as a reference for such investment is 0.62, which means of extension of the order of 61% (Costa, 2014b).

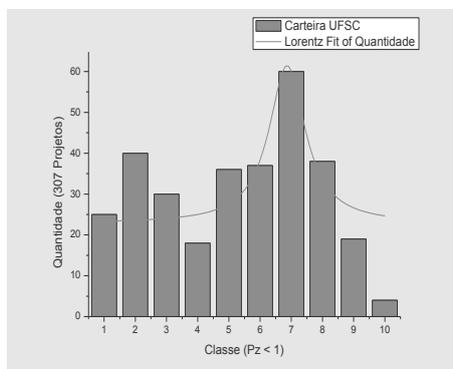


Figure 1

Number of contracts / Full Portfolio UFSC (403/307) Classes - $0 < Pz < 1$. Origin graph, Lorentzian - centroid of 6.86 (standard error 0.48) and $Pz = 0.66$ / dilation of 52%

Figure 2 shows an analysis of 231 projects PD&I with $Pz < 1$. The centroid of the sample is 6.83, and after linear interpolation is one Pz 0.66, which corresponds to an expansion within approximately 52%. It is observed that there was no change between the full portfolio covering projects, PD&I and infrastructure and the segment projects, PD&I.

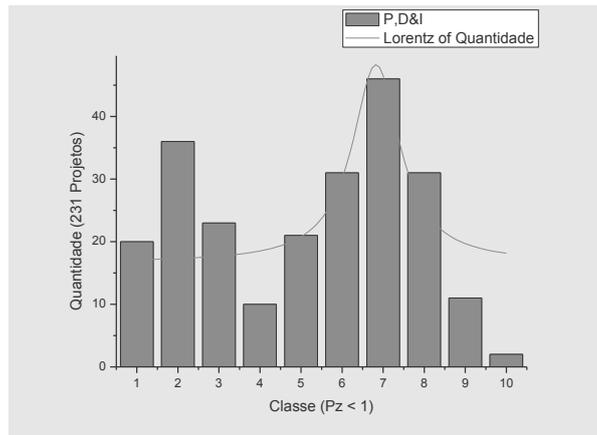


Figure 2

Number of contracts P, D & I (314/231) Classes - $0 < Pz < 1$. Origin graph, Lorentzian - centroid of 6.83 (standard error 0.55) and $Pz = 0.66$ / dilation of 52%

The projects PD&I in general show good Pz compared with the infrastructure. Research projects are developed in complex environments and uncertainty, yet have low request for extension of time limits. As for the infrastructure projects, involving civil construction, equipment purchases, import, installation and works for laboratories reforms, which makes the curtailment of these problems difficult. Infrastructure projects are often paralyzed by phenomena of nature and when it is difficult to properly plan the length of time, the result appears in the final cost of the contract.

Figure 3 shows the analysis of 76 infrastructure projects $Pz < 1$, with the centroid found was 4.95 and after interpolation has a $Pz = 0.48$, corresponding to a period of 108% expansion. For infrastructure, projects are expected much worse numbers than the PD&I. These projects are those with inherent to construction and logistics difficulties.

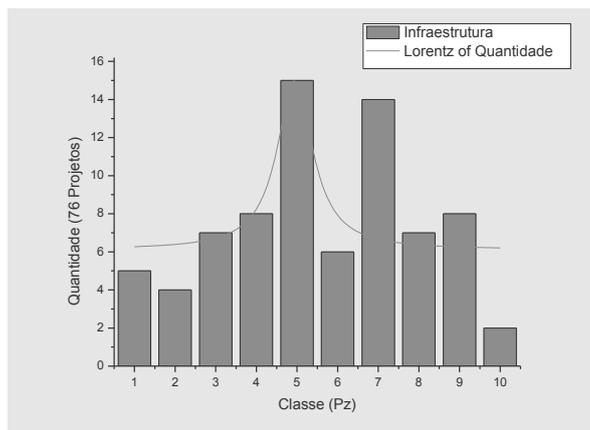


Figure 3

Number of infrastructure contracts (89/76) Classes - $0 < Pz < 1$. Origin graph, Lorentzian - centroid of 4.95 (standard error 0.86) and $Pz = 0.48$ / Expansion 108%

Table 1 shows a comparison between a portfolio of ANP projects and the portfolio of UFSC. It is observed that the UFSC designs provide excellent performance when compared to the portfolio of research projects of the ANP, which indicates the existence of an excellent project management at UFSC portfolio.

Table 1
Comparative between project portfolio / Indicator Pz

Portfolio Projects / P D & I / Quantity	Average Pz < 1	Standard error	Expansion period (%)
ANP / 1027	0,62	0,23	61
UFSC / 231	0,66	0,55	52

Table 2 presents the types of additional budget (cost hiding and overcharging), the number of projects analyzed by type of budget and other information related to time management and cost. Important to note that the difference between what was hired as an initial investment for the entire portfolio of UFSC (I_i = R \$ 103,535,689.50) and what was actually disbursed as final investment (I_f = R \$ 106,851,750.88) is R \$ 3,316,061.38, which indicates an I\$ = 0.96, corresponding to 3.2% increase.

Analyzing the balance of investments (R \$ 3,316,061.38) and the value found of overcharging (R\$ 1,749,383.36) we arrive at a difference of R\$ 1,566,678.02, which corresponds to what would be necessary to cover the expansion periods, which would result in a final value of up to R\$ 105,102,367.5 generating I\$ = 0.98.

Table 2
Analysis Presentation of research projects portfolio UFSC / amounts of the types of costs (hiding costs overcharge)

Types of Additional budget	The Amount projects	Average type Cost	Total type Cost	Total Investment	Deviation (%)
Hiding costs	218	145.912,26	31.808.872,5	79.784.515,37	39,86
Overcharging	42	41.651,98	1.749.383,36	9.050.265,04	19,32
Neutral	41	-----	-----	13.765.011,29	-----
Errors	13	-----	-----	4.251.959,18	-----
Total	314			106.851.750,88	

Examples Expansion Simulation Time and Additional Budget

Next, we present an example of the operation of the indicator simulator for the hypothetical project "A". It is considered a contract lasting 24 months (T), and the realization (R) would be 58% measured after the expiration of 16 months of initiation (U).

It is observed in Figure 4, first, that the reference rate is 4.2% / month. The dynamic monitoring rate points to a run short of planned because $dRe = 3.6\%$ / month and 1.6% / month resilience rating indicates the "acceleration" necessary to resume regular enforcement in one month. From this information you can design a related scenario the term that suggests an expansion of 11.6 months, but as has passed 16 months, this research was to last 27.6 months. However, the contract provides for a total of 24 months and the simulation indicates that this project is to extend the period within approximately 3.6 months. In this case, an indicator of present term (Pz) of 0.87 corresponding to approximately 15% of extension, with a Pz indicator still well above the average ANP 0.62 and UFSC 0.66.

Monitoring and control R&D projects						
First step: Determine the reference rate						
$dTr = 100/T$	T	dTr				
	24	4,2	% / Month			
Second step: Determine the dynamic monitoring rate (or advance rate)						
$dRe = R/U$	R	U	dRe			
	58	16	3,6	% / Month		
Third step: Determine the advance rate remaining execution project						
$dAr = (100-R)/W$	T	U	W	R	W	dAr
	24	16	8	58	8	5,3
Fourth step: Determine the resilience rate						
$dRa = (dAr-dRe)/\rho$	dAr	dRe	ρ	dRa		
	5,3	3,6	1	1,6	% / Month	
Fifth step: Determine the deadline dilation projection						
$\Delta p^1 = (100-R)/dRe$	R	dRe	Δp^1			
	58	3,6	11,6	Month	(scenario 1)	
Dilatation $\rho=1$ Continuous project						
	$\Delta p^1 - w$					
	3,6	Month	Est. 1 = Deadline dilation projection (scenario 1)			

Total project deadline				
$\omega = \Delta p^1 + U$	Δp^1	U	ω	
	11,6	16	27,6	Month
Additive term				
$\Upsilon = \omega - T$	ω	T	Υ	
	27,6	24	3,6	Month
Deadline indicator				
$Pz = T/\omega$	ω	T	Pz	
	27,6	24	0,87	

Figure 4

Simulation Monitoring Project "A": T = 24 months, R = 58% of realization and U = 16 months. Suggests expansion period of 3.6 months.

Next, Figure 5 shows the calculation of the Additional budget. In this case, there is no value additive request and consider the original budget ($I\$ = 1$), and $P^1 = 3.6$ months. For these calculations are considered as investments with payment of wages and bags of researchers (hh) and, accordingly, a correction factor of 0.55 was introduced into the formula and means the average compensation of researchers in P & D & I projects . Applying Additional budget formula = $[(CR \times P^1) - I]$ is obtained a hiding costs of \$ 80,720.23 US.

%	Ii	I'	P' (Cen 1)	p" (Cen 2)	
0,55	R\$ 1.128.954,28		3,59	0,00	MÉDIA GLOBAL
	R\$ 620.924,85				
	CP	CP = Ii/Pi			
	R\$ 25.871,87				
	CR	CR = (Ii+I')/(Pi+P')			
	R\$ 22.508,53				
	R\$ 25.871,87				
	I\$	I\$ = Ii/If	If = Ii+I'	Classificação de I\$	
	1,00			AAA	
Project completed (or Project in progress)					
	CP	CR	Pz	I\$	Hiding Cost
	R\$ 25.871,87	R\$ 22.508,53	0,87	1,00	R\$ 80.720,23 (CRxP')-I'
	Overcharging: CP < CR e Pz > I\$				
	Hiding Cost: CP > CR e Pz < I\$				
	Neutral: CP = CR e Pz = I\$				

Figure 5

Additional budget Design Simulation "A": T = 24 months, R = 58% realizable .and U = 16 months, P '= 3.6 months. Additional budget = $[CR \times P'] - I'$ → hiding cost

In the simulation shown in Figure 6, was introduced an additive cost of R\$ 280,000.00. The parameters are the same as the previous figure: T = 24 months, R = 58%, U = 16 months and P '= 3.6 months. Then, applying the formula Additional budget ($= [CR \times P'] - I'$) has a overcharging of R\$ 162,879.77.

%	Ii	I'	P' (Cen 1)	p" (Cen 2)	
0,55	R\$ 1.128.954,28	280.000,00	3,59	0,00	MÉDIA GLOBAL
	R\$ 620.924,85				
	CP	CP = Ii/Pi			
	R\$ 25.871,87				
	CR	CR = (Ii+I')/(Pi+P')			
	R\$ 32.658,53				
	R\$ 37.538,54				
	I\$	I\$ = Ii/If	If = Ii+I'	Classificação de I\$	
	0,69			M-	
Project completed (or Project in progress)					
	CP	CR	Pz	I\$	Overcharging
	R\$ 25.871,87	R\$ 32.658,53	0,87	0,69	-R\$ 162.879,77 (CRxP')-I'
	Overcharging: CP < CR e Pz > I\$				
	Hiding Cost: CP > CR e Pz < I\$				
	Neutral: CP = CR e Pz = I\$				

Figure 6

Additional budget Design Simulation "A": T = 24 months, R = 58% of performed targets, U = 16 months, P '= 3.6 months and I' = R \$ 280,000.00. Additional budget = $[CR \times P'] - I'$ → overcharging

For a hypothetical project "B" is considered a duration of 36 months (T), and the realization (R) would be 27% over a period of 19 months (U). Figure 7 shows the simulation results, and it is observed from this information a scenario that projects a period of expansion of approximately 34.4 months.

In this case, the "B" presents a display period (Pz) of 0.51, which means a swelling time of approximately 100%. As this project has a deadline indicator below the average for 36 months ($Pz < 0.66$) and a greater resilience rate the reference rate ($dRa > dTr$), he is in a critical area because it meets the two conditions both suggested this methodology. In this sense, inevitably extend the contract because it has no more ability to finish the search in the initial forward (COSTA, 2014b, p.5).

Monitoring and control R&D projects							
First step: Determine the reference rate							
$dTr = 100/T$	T	dTr					
	36	2,8	% / Month				
Second step: Determine the dynamic monitoring rate (or advance rate)							
$dRe = R/U$	R	U	dRe				
	27	19	1,4	% / Month			
Third step: Determine the advance rate remaining execution project							
$dAr = (100-R)/W$	T	U	W	R	W	dAr	
	36	19	17	27	17	4,3	% / Month
Fourth step: Determine the resilience rate							
$dRa = (dAr-dRe)/\rho$	dAr	dRe	ρ	dRa			
	4,3	1,4	1	2,9	% / Month		
Fifth step: Determine the deadline dilation projection							
$\Delta p^1 = (100-R)/dRe$	R	dRe	Δp^1				
	27	1,4	51,4	Month (scenario 1)			
Dilatation $\rho=1$ - Project in progress							
	$\Delta p^1 - w$						
	34,4	Month Est. ¹ = Deadline dilation projection (scenario 1)					

Total project deadline				
$\omega = \Delta p^1 + U$	Δp^1	U	ω	
	51,4	19	70,4	Month
Additive term				
$\Upsilon = \omega - T$	ω	T	Υ	
	70,4	36	34,4	Month
Deadline indicator				
$Pz = T/\omega$	ω	T	Pz	
	70,4	36	0,51	

Figure 7

Simulation Monitoring Project "B" T = 36 months, with R = 27% of accomplishment and U = 19 months. Project is in a critical region without resilience.

Figure 8 shows a simulation of additional budget, with parameters obtained in the previous simulation of the Project "B"; T = 36 months, R = 27%, U = 19 months, P' = 34.4 months and Pz = 0.51. In this case, we placed an additive cost of R \$ 900,000.00. Then, applying the formula Additional obtains a budget overcharging R\$ 157,148.28. It means that this project under normal conditions will not consume the R\$ 900 thousand.

The alert tool to agents who are transacting on this project, which in 19 months, with the additive of time, you do not need this amount of resources. In this case, negotiation becomes more accurate and serves both for those who are requesting the adjustment as to who is studying the possibility of approving the adjustment in the contract.

%	li	I'	P' (Cen 1)	p" (Cen 2)	
0,55	R\$ 1.128.954,28	900.000,00	34,4	0,0	MÉDIA GLOBAL <input type="button" value="▼"/>
	R\$ 620.924,85				
	CP	CP = li/Pi			
	R\$ 17.247,91				
	CR	CR = (li+I')/(Pi+P')			
	R\$ 21.613,14				
	R\$ 42.247,91				
	I\$	I\$ = li/If	If = li+I'	Classificação de I\$	
	0,41			M-	
Project completed (or Project in progress)					
	CP	CR	Pz	I\$	Overcharging
	R\$ 17.247,91	R\$ 21.613,14	0,51	0,41	-R\$ 157.148,28 (CRxP')-I'
	Overcharging: CP < CR e Pz > I\$				
	Hiding Cost: CP > CR e Pz < I\$				
	Neutral: CP = CR e Pz = I\$				

Figure 8

Additional budget Project "B" Simulation: T = 36 months, R = 27% of achievement goals, U = 19 months, P' = 34.4 months and I' = R \$ 900,000.00. Additional budget = [CR x _] - I' → overcharging

To minimize delays in the implementation of projects that are in a critical region, it is suggested to sponsor PD&I negotiate with the project coordinator, resilience rate with a ρ (Time required to recover the planned pace) greater than 1. In Figure 9, with ρ = 6, the "throttle" has a smooth ramp recovery, where dRa increased from 2.9% / month / month (see Figure 7) to 0.5% / month / 6 months. Figure 9 suggests that the research coordinator will have more time to "accelerate" the research and must do so by adding 0.5% per month in 6 months.

	dAr	dRe	ρ	dRa	
$dRa = (dAr - dRe) / \rho$	4,3	1,4	6	0,5	% / mês

Figure 9

Simulation of a negotiation between the agents, where it was suggested one $\rho = 6$ months

Figure 10 shows that the situation becomes clearer after this negotiation, and the project begins to show a much greater amount of overcharging. At this time, we work with scenario 2 suggesting an expansion period of just over 21 months. The term indicator becomes $Pzr = 0.63$, which means that there will be a significant improvement over the project closure period. With the change within indicator parameter the actual cost (or final) was also modified.

The simulation result shows that there is room for negotiation between the agents, because what is being requested as the amount of additive or what has been released is well above the required. In this case, after the negotiation the contract has an overcharging that is twice higher than before. So, one should seek a neutral position with respect to additional budget, because it is understood that when $CP = CR$ and $Pz = I\$$ the contract is in equilibrium.

%	Ii	I'	P' (Cen 1)	p" (Cen 2)	MÉDIA GLOBAL
0,55	R\$ 1.128.954,28	900.000,00	34,4	21,4	
	R\$ 620.924,85				
	CP	CP = Ii/Pi			
	R\$ 17.247,91				
	CR	CR = (Ii+I')/(Pi+P')			
	R\$ 21.613,14				
	R\$ 26.486,27				
I\$	I\$ = Ii/I'	I' = Ii+I'	I\$ Rating		
0,41			M-		

Negotiation project ($\rho = x$)						
CP	CR	Pzr	I\$	Overcharging		
R\$ 17.247,91	R\$ 26.486,27	0,63	0,41	-R\$ 332.580,91	(CRxP')-I'	
Overcharging: CP < CR e Pzr > I\$						
Hiding Costs: CP > CR e Pzr < I\$						
Neutral: CP = CR e Pzr = I\$						

Figure 10

Additional budget Project "B" Simulation: T = 36 months, R = 27% of achievement goals, U = 19 months, P' = 21.4 months and I' = R\$ 900,000.00. Additional budget = $[CR \times P'] - I'$ → overcharging

Conclusion

The article was based on a sample of 231 contracts of PD& I projects of UFSC and the objective of the research allowed the development of a methodology quite affordable and easily managed. Due to the large number of projects that were accessed in the implementation of research, it can be said that the proposed methodology has a good empirical foundation and therefore a great potential for success in their use.

The simulation showed consistent when using the methodology designing additional cost scenarios called Additional budget = $[(CR \times P') - I]$, which can run projections at any time during project execution.

This methodology is complementary to dynamic monitoring also presented in summary in this study. In this sense, we present a sequence of techniques that allows you to monitor projects and simulate term scenarios and cost, at any time of its execution.

Additionally, we present the concepts of hiding costs and overcharging, respectively suggesting that there are hidden costs and otherwise extraordinary costs.

In this study, it was found that was paid 3.2% more resources than originally planned for the portfolio of UFSC. However, analyzing the overcharging of the entire portfolio the exact value should be 1.5%. Then, the indicator of costs was I\$ 0.96 could have been I\$ 0.98 and the savings of 1.7 million dollars.

As contracts whose main characteristic is the fact that they are incomplete, the methodology can be used to minimize transaction costs and even the direct costs of projects, helping to reduce both term additives as cost. The existence of transaction costs can not be neglected and the reduction of these costs will very likely increase the competitiveness of the agents involved in the transactions. To minimize these costs must work to generate indicators of near 1 (Pz and I\$), it is evident that Pz and I\$ <1 transaction creates extra costs with consequent requests for time and cost additives.

The suggestion to deal with these problems is for monitoring and control of project implementation, which enables a real-time decision making, anticipating additives when the monitoring point to a performance with low power of resilience and having adequate information to make the pace PD&I resume next reference rates.

However, it should be noted that the methodology was developed based on initially an ANP database (1027 projects) and Federal University of Bahia (642 projects), to then analyze the database of UFSC, which concentrates contracts for projects PD & I and infrastructure. These projects are closely related to the area of oil, gas and energy, and its application in other contexts should be preceded by proper care.

On the other hand, it is known that PD&I projects have, relative to other types of projects, a greater degree of uncertainty, which of course can lead to unforeseen events that lead to the need for redirects that, in turn, can affect the deadlines initially established. Therefore, the decision-making process as to any changes should be done judiciously and not automatically. Finally, it is also recommended that the application of the methodology in other contexts different from that existing in PD&I contracts must be preceded by a longer-term indicator of calibration Pz following what process was summarized in this article.

References

- **AGENCY NATIONAL OIL, GAS AND BIOFUELS (2014)**. Bank ANP data available via “Access to Information Act” in 16-04-2014 and site of the Agency (situation in December 2013)- updated 19/03/2014 and accessed in 17/04/2014.
- **Alban, M. (2012)**. *Competition and regulation*. Classes in the Administration Institute. Postgraduate Course -Doutorado - School of Management - Federal University of Bahia (UFBA).
- **Castro, M. P. (2014)**. *Culture, politics and innovation: an evaluation of the Support Programme for Research Company implemented by the Foundation for the Bahia State Research*. Dissertation. Federal University of Bahia, 2014. 131 f.
- **Choo, C. W. (2003)**. *The Organization of Knowledge: how organizations use information to create meaning, build knowledge and make decisions*. SENAC, São Paulo.
- **Coase, R. H. (1988)**. *The new institucional economics*. American Economics Review University of Chicago Law School, v. 88, n.2, p. 72-74.
- **Coase, R. H. (1937)** *The nature of firm*. Economica, The London School of Economics and political Science . New series, v. 4, n.16. p. 386-405.
- **Costa, J. F.; Brandão, E. M.; Pepe, I. M.; Torres, E. A.(2014)**. *Transaction costs of Impact on mandatory investments in R & D and infrastructure: investment and term service contracts regulated by Rating ANP*. Rio Oil & Gas Expo and Conference. Rio de Janeiro.15 – 18 September 2014a.
- **Costa, J. F.; Brandão, E. M.; Pepe, I. M.; Demetino, G. Jr.; Kruglianskas I.; Torres, E. A. (2015)**. New methodology helping R&D projects management on modern enterprises. 2014b. International Administration Management of Technology (IAMOT) (in press).
- **Costa, J. F.; Brandão, E. M.; Castro, M.; Pepe, I. M.; Torres, E. A.; Kruglianskas, I.; Andrade, J. B. (2015)**. *Monitoring of research, development and innovation: term management of Dynamics*. Business and Management Review. (in press).
- **Dinsmore, P. C; Cabanis-Brewin, J. (2009)** . AMA Project management manual. 3ª ed, Rio de Janeiro: Qualitymark, 498 p.
- **Farina, E. M. M. Q.; Azevedo, P. F. de.; Saes, M. S. M. (1997)**. *Competitividade: Mercado, estado e organizações*. Editora Singular, São Paulo, 286p.
- **Ferreira, F. M. P. F. R., Paganotti, J. A., Pius, M. A. (2008)**. *The interface to the scope management, time and cost and quality projects*. Technical Bulletin da FATEC-SP-BT/24. P. 10-15.
- **Fiani, R. (2002)**. *Theory of transaction costs (chapter 12)*. In: KUPFER, David ; HASENCLEVER, Lia. (Org.). *Industrial Economics: Theoretical Foundations and Practices in Brazil*. Rio de Janeiro: Elsevier, P.267-286.
- **Figueiredo, F. C. de. & Figueiredo, H. C. M. (2013)**. *Mastering project management com Ms Project..* Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2013. 514p.
- **Freeman, C. & Soete, L. (2008)**. The economics of industrial innovation. translation: André Luiz Sica de Campos and Janaina Oliveira Pamplona da Costa. Campinas, SP Editora da Unicamp, 2008, 813 p.

- **Kupfer, D. ; Hansenclever, L. (2002).** (Org.). *Industrial Economics: Theoretical Foundations and Practices in Brazil*. Rio de Janeiro: Elsevier, P.267-286.
- **Ponde, J. L.; Fagundes, J.; Possas, M. (1997).** *Transaction costs and antitrust policies. Contemporary Economics Magazine*, v. 1, n. 2, p. 115-135, 1997.
- **Sachuk, M. I. ; Cangussu, E. T. (2008).** *Initial notes on the concept of resilience. Social Service in Review*. Vol. 11, Nº 1.
- **Souza, E. R. de. (2014).** ANP studying new rules for research and innovation in the oil sector: projects that meet market demands are more likely to receive funding. Interview with *Jornal do Brazil* online. Superintendent of the National Agency of Petroleum, Natural Gas and Biofuels (ANP).
- **Rogers, E. M. (1983).** *Diffusion of innovations*. Free Press, New York, 3ª ed.
- **Trias, D. F. & Kotler, P. (2011).** *The Bible innovation: Fundamental principles to bring the culture of continuous innovation organizations*. Leya, São Paulo.
- **Vargas, R. V.** Project management: establishing competitive advantages. 5ª ed., Rio de Janeiro: Brasport, 2003
- **Webster, F. M. (2009).** What is Project Management? Concepts projects and methodologies (Chapter 1). In: DINSMORE, Paul C.; CABANIS-BREWEN, Jeannette. (Org.). *AMA project management manual; translation Adriane Cavalieri (coordination) et al*, Rio de Janeiro: Brasport, 2009. P. 1-10.
- **Williamson, O. E. (2010).** Transaction cost economics: The natural progression. *Journal of Retailing*. University of California, Berkeley, CA, USA. v. 86, n. 3, p. 215-226. 2010.

Concept of Additional Budget in R&D Projects and Foreseeability of costs

Abstract

This article is based on the results of an empirical research that developed an interface to support R&D project managers think future scenarios related to time and costs. Therefore, this study used a method called dynamic monitoring, which measures the pace of conducting research projects and provides project future scenarios of time and cost. The methodology enables anticipate some actions related to additives contributing to reduce extra costs and minimize transaction costs. It can be seen as an interface that assists in decision making projecting future scenarios of additional budget: overcharging or hiding costs.

***Keywords:** Additional budget. Overcharging. Hiding costs. Cost predictability. Management R&D projects.*

Introduction

Contracts are instruments governing transactions between economic agents. Moreover, in this study, R&D contracts design is considered like transactions between three actors, namely a foundation of support, a research institution and a financial institution.

Thus, a research contract management coexists with transaction costs, which are those arising from the act of coordinating a contract. So, all time and effort given to manage a contract are transaction costs. A contract is by its very nature incomplete and, as our rationality is limited, cannot impound any future problems. As research projects are complex and expected outcomes are quite uncertain, it may be difficult to foresee any time and investment necessary for its implementation.

In this case, a R&D project can be seen as a sequence of highly complex and interrelated tasks, developed according to a previous plan, aiming to generate results in terms of costs in a pre-defined period of time (Costa, et all, 2015a).

This paper presents a cost predictability interface that can be integrated into the dynamic monitoring methodology. Traditionally, monitoring processes and project control are performed by using schedules for monitoring tasks. In general, the operational monitoring is done via schedule and "S" curve, which monitor the achievements of tasks throughout the scheduled time.

This research suggests the use of dynamic monitoring, based on indicators from a package (rates), allowing the management team a vision of future scenarios of time needed to design additional budget.

The methods of dynamic monitoring and additional budget are made available to the manager that operates at the strategic level of the firms, without knowing, however, the details related to the tasks. In this sense, these new concepts are put at the disposal of those who deal with decision-making in real time and at the strategic level (Costa et all, 2015a).

The new concept of additional budget allows a quantitative prediction of cost additives at any time of the execution of the project. So, it is suggested that there is an additional budget every time there is an additive term, as for this study consider the cost as a dependent variable of the period, *ceteris paribus*, other expenses other than the payment of salaries and scholarships to researchers .

Thus, an additional budget can be compatible with the deadline being extended or not as well as cost increase, whenever the resource request is greater or lower than that predicted, as overcharging or hiding costs. When a charge additive is proportional to the time the situation is the balance.

Theoretical Considerations

In project management, commonly, it refers to aspects such as time, cost and scope. For this study, it is assumed that the time continuous variable determines the dependent variable cost, time implies cost.

It is known that any change in one of the three aspects considered as triple constraint causes disturbance in the other. In this work, the scope is replaced by the completion of the tasks.

In this sense, one needs manage time (term), investment (cost) and execution of the planned tasks. It is suggested that any change in projects duration may lead to a higher initial investment, therefore increasing the research management costs (Ferreira, Paganotti, Pius, 2008; Webster, 2009; Figueiredo; Figueiredo, 2013, Costa et all, 2015b).

When initiating a contract transaction costs emerge and these costs are related to effort expended to coordinate all of the R&D process from the beginning, including monitoring and future negotiations. Transaction costs are the resources expended to manage the interactions between the agents involved in the transaction and ensure that it was agreed between the parties with respect to planned investments initially, terms, investment objectives and other contractual aspects. In addition, costs increase may appear from future further requests, hence the need to predict future changes in the contract. Lowering costs means increasing the productivity and competitiveness of economic agents (Costa, et all, 2015b, apud Williamson, 2010; Fiani, 2002; Pondé; Fagundes; Possas, 1997; Farina, 1997; Costa, et all, 2015a apud Vargas, 2003).

Methodology

This article is an empirical qualitative exploratory research and aims at presenting the methodology that supports the concept of additional budget. More precisely, a survey was carried out in the portfolios of R&D projects of three databases, namely, the

National Agency of Petroleum, Natural Gas and Biofuels (ANP), Federal University of Santa Catarina (UFSC) and Federal University of Bahia (UFBA), evaluating period (P_z), investment ($I\$$) and additional budget.

Term indicator (P_z)

As previously mentioned, this research assumes a priori that any delay in delivering results of a project generates extra cost of transaction and additional budget. It is considered as term indicator (P_z) the result of the ratio between the initial period (P_i) hired and the end (P_r) in months, and can vary between 0.1 and 1, the best results approaching 1. So P_z is a variable that measures the time that exceeds what was initially contracted between the lender and the research institute. It is understood that when a period of additive occurs, this movement implies additional costs that may be visible or not (Costa et al, 2014 and Freeman, 2008).

This research analyses different R&D projects from the above mentioned database, as follows: 1027 from ANP, 231 from UFSC and 53 from UFBA. Statistical analysis was performed using softwares Excel® and "Origin®", with the help of histograms and fitting of empirical P_z data using bell-shaped Lorentzian type distribution curves. After obtaining the distribution center of each histogram, a linear interpolation was carried out to find the value of P_z , thus being possible to understand how projects behave with respect to this variable term (P_z). It should be pointed out that the region of interest for this study comprises contracts that have $P_z < 1$ (Costa, 2014 et al, 2015a).

Cost indicator ($I\$$)

The cost indicator $I\$$ can be obtained from the ratio of the initial investment (I_i) to the final investment (I_f), that is, $I\$ = I_i / I_f$, varying from 0.1 to 1, the best results approaching one (1). The analysis to obtain it follows the same methodology used for P_z . For this work, the cost appears as a continuous time-dependent variable and, accordingly, should be proportional to the project duration, *ceteris paribus*, other expenses related to equipment purchases, imports of goods, travels and participation

in events. Also, it assumes that recruitment of researchers and payment of salaries and scholarships are effectively the largest investments made in research projects.

Interface to project future scenarios periods (Pz)

In approaching future scenarios is mandatory the use of dynamic monitoring variables as follows: Reference (dTr); dynamic monitoring (dRe); rest (dAr) and resilience (dRa) (Costa et al, 2014b; 2014c).

The benchmark (dTr) indicates that the optimal rate is given by the ratio between 100 and time chosen for the project duration (T) as a percentage (%) per month task achievement.

The dynamic monitoring indicator (dRe) shows the actual rate at some point of control, and reports on the performance of search at any given time.

The remaining feed indicator tells what will be the effort to run the rest of the project within the contracted period (dAr), alert to situations or delay off in project execution.

The resilience indicator (dRa) refers to the effort required to implement the project back to the originally planned pace and that time can be negotiated between the parties concerned. A negotiation can change the recovery time of the survey implementation and influences the choice of the parameter ρ .

The indicators are presented in detail in the sequence and the time limits of expanding (expansion) scenarios can be obtained through expressions 5 and 6, since the last one is sensitive to the result of negotiations between the economic agents.

Thus:

$dTr = (100 \div T)$ ecuacion 1 reference rate (% achievement goals / month)

$dRe = (R \div U)$ ecuacion 2 rate dynamic monitoring (% achievement goals / month)

$dAr = [(100 - R) \div W]$ ecuacion 3 remaining feed rate (% achievement goals / month)

$dRa = [(dAr - dRe) \div \rho]$ ecuacion 4 rate resilience (% achievement goals / month)

$\Delta p^1 = \{[(100-R) / dRe] - W\}$ ecuacion 5 Pz estimate (months) scenario 1

$\Delta p^2 = \{[(100-R) / (dRe + dRa)] - W\}$ ecuacion 6 Pz estimate (months) scenario 2

100 = Total of tasks (% achievement goals)

T = total contracted Term (months)

R = performed tasks (%)

U = elapsed time (months)

W = (T-U) Remaining time of the project (months)

ρ = Time required to recover the planned pace / negotiation (months)

Figure 1 shows the Pz evolution of monitoring a project "X" with time, showing a value of 0.72 in the 19th month. It can be seen that, from those Pz values, it is possible to calculate, for each month, an additional budget for this project, allowing the design of possible cost future scenarios.

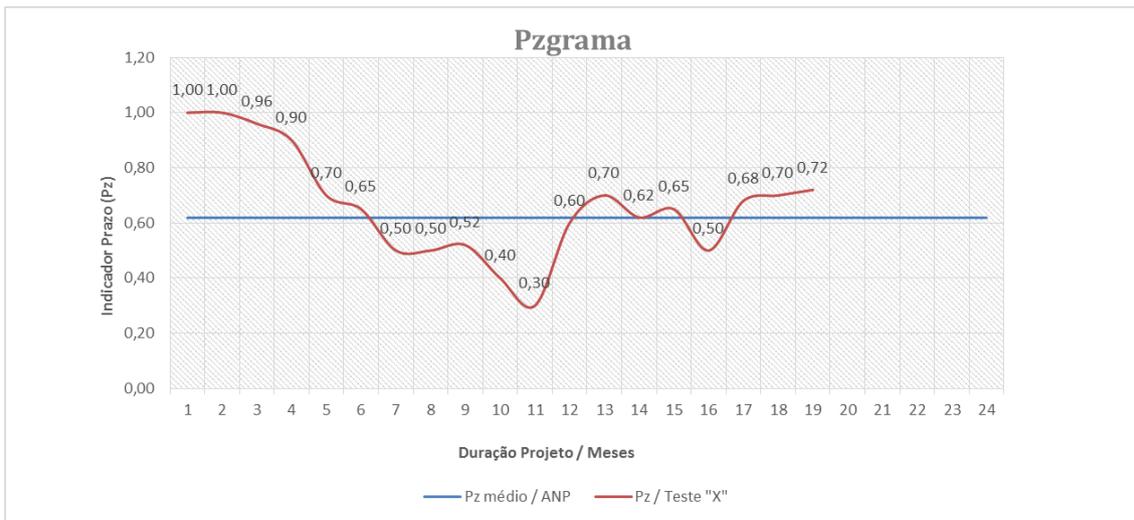


Figure 1

Pz evolution as a function of time for project "X". A projection of the term future scenario.

Additional Concept budget → Unit Planned and Actual Costs

To project future scenarios of investment it is proposed to calculate the planned unit cost (CP), which can be obtained from the ratio between hired investment (R\$) to the hired time (months), and the real unit cost (CR) would be given by the ratio of the investment initially hired (additives) to the hired (initially) time, both comprising their respective additives (additives) whenever applied. So one has:

$$CP = [(Hired Investment \rightarrow I_i) \div (Hired Time \rightarrow P_i)]$$

$$CR = [(Hired Investment \rightarrow I_i) + (Additive \rightarrow I')] \div (Hired Time \rightarrow P_i) + (Additive \rightarrow P')$$

There are four possible cases for calculating CR, namely:

1 st case: There is no type of additive	$CR = CP = li / Pi$	$CP = CR$
2 nd case: Only occurs within additive	$CR = li / (Pi + P')$	$CP > CR$
3 rd case: Only occurrence value additive	$CR = (li + l') / Pi$	$CP < CR$

4th case: They term additives and value $CR = (li + l') / (Pi + P')$ $CP > CR$ or $CP < CR$

From these considerations, it is suggested that R&D projects may have additional budget when there are changes of time, usually leading to cost additives. In particular:

a) $CP = CR$ and $Pz = I\$$ → the project is in the neutral condition.

As no changes experienced in time or in cost, Pz and $I\$$ indicators remain the same. Budget may remains balanced even if extensions are request, but in that case, one should ask for cost and time dilatation respecting an even amount.

b) $CP > CR$ and $Pz < I\$$ → the design features hiding costs (hc)

When the planned cost is greater than the actual cost of a given project, it indicates the existence of an extra charge, or surplus, on the planned initial cost, making Pz always smaller than $I\$$. At any moment during the project execution, with or without time, or cost, additives if condition (b) is satisfied there is unevenness between cost and time, suggesting a dilated CP . This case occurs when the project coordinator exaggerates on project cost designing a budget distorted by hiding costs.

Hiding costs conditions means surplus financial resources in the original planning, more than enough to honor the whole objectives and deliveries.

c) $CP < CR$ and $Pz > I\$$ → the design features overcharging (oc)

Situation in which the project has a real cost greater than what would be necessary. Pz is larger than $I\$$, suggesting that at one point more financial resources will be asked, configuring disproportionate relation between cost and term, this one kept constant.

This condition means that there is overcharging request on resources. One should keep on mind that P_z implies on $I\$,$ these continuous variables ranging from 0.1 up to 1.

Additional budget methodology: hiding costs and overcharging

The methodology can be applied to assess closed projects or project future scenarios for ongoing research. However, for both of them, the method suggests calculate additional budget scenarios which reveal themselves as hiding costs or overcharging.

$$\text{Additional budget} = [(CR \times P') - I'] \rightarrow (\text{hiding costs or overcharging})$$

Presentation and Discussion of Results

Project Portfolio R&D of ANP

Figure 2 shows a statistical analysis with a population of 1027 contracts ANP, which refer exclusively to R&D projects. For this study it was decided to analyze only projects with $P_z < 1,$ as are those involving in term additives. The histogram of this portfolio shows a centroid of 6.64 and after linear interpolation is a mean of $P_z = 0,62,$ suggesting an expansion within 61%.

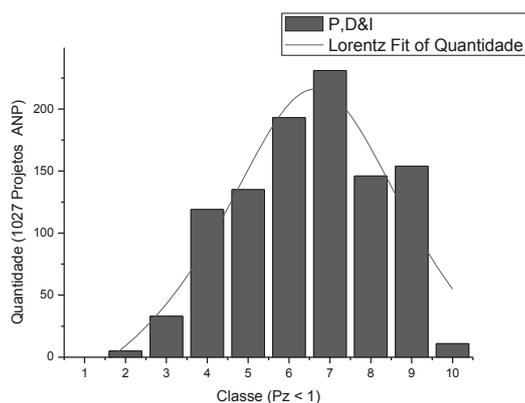


Figure 2

Number of contracts R, D & I / ANP (1027) Classes - $0 < P_z < 1.$ Origin Chart, Lorentzian - centroid of 6.64 (standard error of 0.23632) and $P_z = 0.62 /$ dilatation 61%

Table 1 presents the analysis of this portfolio using the methodology of additional budget. Initially, it is found that for a $P_z = 0.62$ has an $I\$/ = 1.04$, indicating a marked imbalance between time and costs and the majority presence of hiding costs (hc).

It is suggested the existence of hc, which are characteristics introduced in the initial budget in order to cover expenses after the event, unforeseen when preparing the contract. The **hc** corresponds to 70% of the entire portfolio, while **oc** corresponds to 20%, which indicates that there is opportunity to negotiate the best new projects, reducing the incidence of **hc** and monitoring best projects that are underway to minimize **oc**. The low amount of neutral projects indicates opportunity for improvement in the management processes.

The transaction costs theory alert that the information is asymmetric and our rationality is limited and can not impound risk situations because R&D projects are complex and the environment is uncertain. This can not predict all problems when the contract is being prepared. However, you can often follow the progress of the projects and project future scenarios of additional budget, which makes it possible to negotiate advance possible additives. Working with predictability is very important for those seeking to minimize operating costs and transaction costs.

Table 1

Analysis project portfolio ANP (1713 projects, P,D& I) / amounts of the types of costs (hiding costs and overcharging). Includes all P_z values.

Type Additional budget	The Amount projects	Average type Cost	Total type Cost	Investment initial	Investment final
<i>Hidingcosts</i>	1188 (70%)	403.241,31	479.050.671,79	1.192.636.026,45	1.108.776.980,10
<i>Overcharging</i>	345 (20%)	19.463,97	6.715.067,93	219.448.817,40	226.244.123,88
<i>Neutral</i>	180 (10%)	-----	-----	59.218.835,43	59.218.835,43
Total	1713			1.471.303.679,28	1.394.239.939,41

This portfolio could have been planned with a much lower value and management should act preferably in increasing the P_z , which means reducing periods of additives and, therefore, it is suggested to use the dynamic monitoring methodology.

Project Portfolio R&D of UFSC

In Figure 3, the analysis refers to a population of 231 contracts UFSC exclusive R&D projects $P_z < 1$. The histogram adjustment presented a centroid 6.83 interpolation indicated that after an average equal to 0.66 P_z meaning of extension of approximately 52%. In this sense, contracts of this portfolio receive less term additives than the ANP portfolio, which in theory means less cost additives.

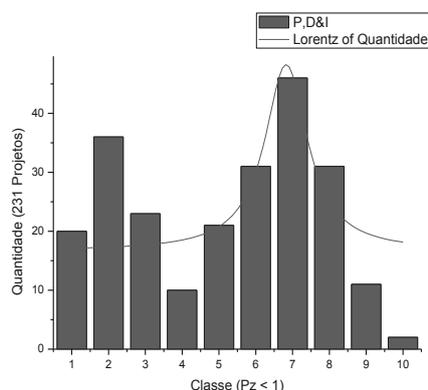


Figure 3

Number of contracts P, D & I / UFSC (231) Classes - $0 < P_z < 1$. Origin Chart, Lorentzian - centroid of 6.83 (standard error of 0.54754) and $P_z = 0.66$ / dilatation 52%

Table 2 presents the extra investments organized by type of additional budget. The projects analyzed as **hc** totaling 68%, close to the percentage presented by the ANP portfolio. The **oc** are considered as only 4%, and the portfolio has 20% of balanced designs. UFSC has two indicators with much better values than the ANP portfolio, namely P_z and projects in equilibrium (Neutral).

Table 2

Analysis Presentation of the portfolio of research projects at UFSC (314 projects, P,D& I) / amounts of the types of costs (hiding costs and overcharging) - Includes all Pz values.

Type <i>Additional budget</i>	The Amount projects	Average type Cost	Total type Cost	Investment Initial (li)	Investment Final (l')
<i>Hiding costs</i>	214 (68%)	145.347,33	31.104.329,17	77.449.064,95	79.129.397,37
<i>Overcharging</i>	13 (4%)	134.021,46	1.742.278,98	3.256.726,79	4.902.455,75
<i>Neutral</i>	62 (20%)	-----	-----	17.702.882,31	17.702.882,31
<i>Errors</i>	25 (8%)				
Total	314			103.535.689,50	106.851.750,88

R&D Project Portfolio UFBA

Figure 4 shows the histogram of 53 projects UFBA, exclusive of R&D, with $P_z < 1$. The adjustment of the Lorentzian curve indicates a centroid of 5.39 that after interpolation pointed a $P_z = 0.48$, corresponding to a of extension of 108%. Compared to the ANP portfolio, this presents a P_z well below the average, which suggests significant costs additives. Indicates that there is an opportunity to work deadlines, because on average, consumes twice as long to meet contracts.

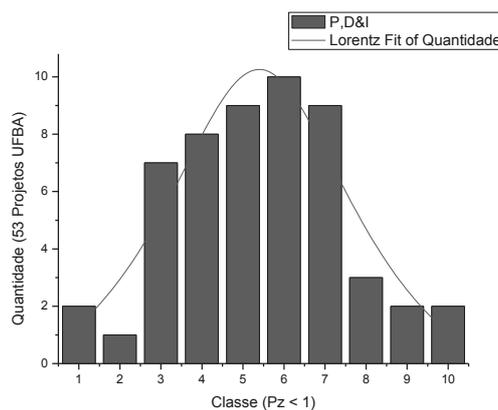


Figure 4

Number of contracts P, D & I (53) Classes - $0 < P_z < 1$. Origin Chart, Lorentzian - centroid of 5.39 (standard error of 0.24536) and $P_z = 0.48$ / Expansion 108%

Table 3 shows that approximately 56% of the investments appear as hiding costs, which can be considered as a high volume of funds in this account, however we present below the ANP and UFSC average. The behavior of the three portfolios suggests a tendency to include **hc** likely to ensure a period of expansion resources. In overcharging item (oc) it is observed that the average cost and the number of projects go far beyond the numbers of ANP. And the fact submit only one balance in project indicates that there is an opportunity for improvement in the management of this portfolio.

Table 3

Analysis project portfolio UFBA (121 projects, P,D& I) / amounts of the types of costs (hiding costs and overcharging). Includes all Pz values.

Type	The Amount	Average	Total	Investment	Investment
<i>additional budget</i>	projects	Type Cost	Type Cost	initial	Final
<i>Hiding costs</i>	68 (56%)	225.689,49	15.346.885,59	29.480.251,17	27.152.512,90
<i>Overcharging</i>	52 (43%)	86.789,14	4.514.529,67	30.859.979,34	36.759.381,59
<i>Neutral</i>	01			72.000,00	72.000,00
Total	121			60.412.230,51	63.983.894,49

Simulation of additional budget

As an example we present the additional budget calculation for a simulation Project "A" UFSC, with the following parameters: T = 11.3 months, R = 100% completion and U = 6.23 months, indicating that occurred advance delivery of results ($P_z > 1$).

Following, Figure 5 considers a finished project and the initial investment is R\$ 112,080.00, and there is no value additive request ($I\$ = 1$), and the term additive appears as negative therefore hear an anticipation for the goals, $P' = - 5,07$ months obtained from the dynamic monitoring model (Costa et al, 2014c).

Applying Additional budget formula = $[(CR \times P') - I']$ is obtained a overcharging R\$ 50,166.14. It means that the execution of the project was accelerated causing its end before the contracted period. These **oc** resources are considered as a surplus cost.

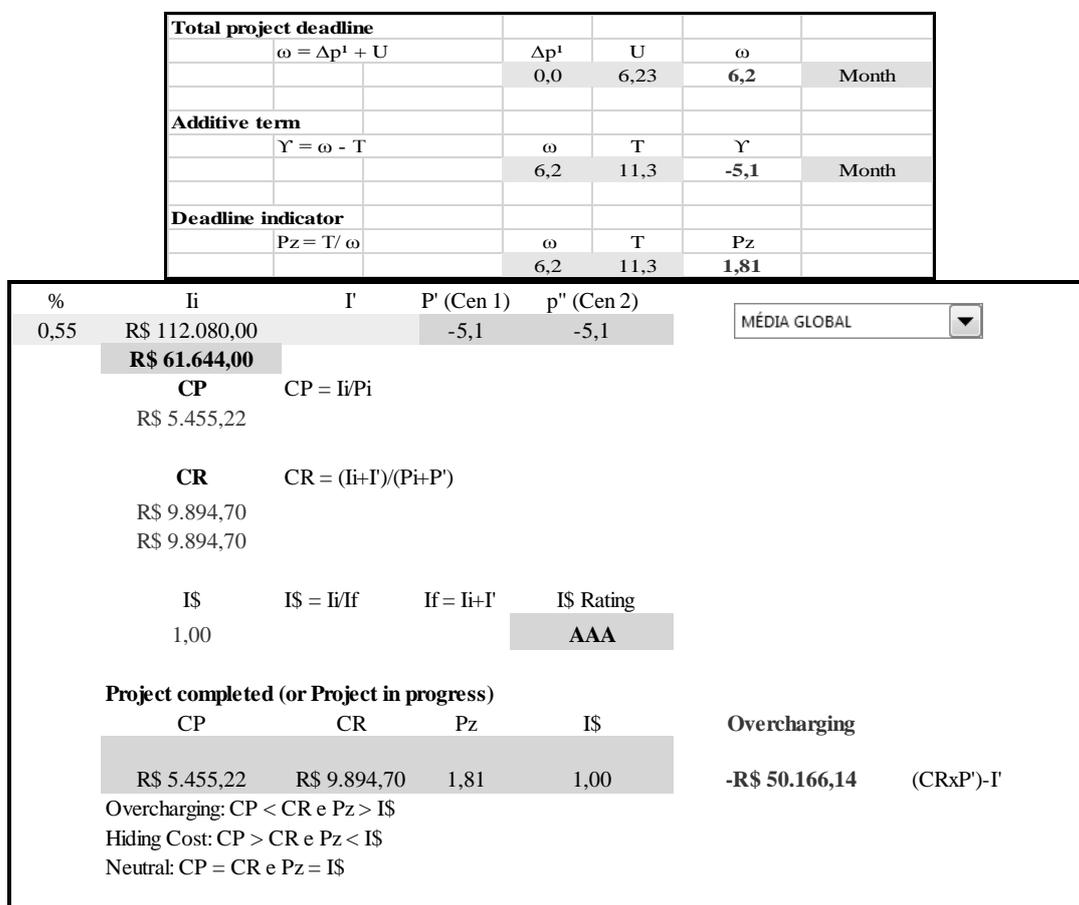


Figure 5

Additional budget Design Simulation "A": $T = 11.3$ months 100% R = embodiments, $U = 6.23$ months and $P' = -5.07$ months. Additional budget = $[CR \times P'] - I'$ → overcharging

Right next is presented as an example, the analysis of a project "B" UFSC ended well after the time established by contract and with the following parameters: $T = 8$ months, $R = 100\%$ achievement and $U = 29$ months. In this case the $Pz < 1$ is evident.

Further, Figure 6 shows the calculation of the budget Additional, whereas there was an increase of over 250% in the original of the contract term ($Pz = 0.28$).

The calculation of the Additional budget obtained a hiding costs of R\$ 114,910.85. It can be inferred that these resources were provided a priori, without knowing whether there was a period of additive. With a Pz 0.28 implying a I\$ 0.66 it is clear imbalance between the indicators. The real cost became effective less than half the planned cost, meaning that the initial budget was not well done.

Total project deadline					
	$\omega = \Delta p^1 + U$	Δp^1	U	ω	
		0,0	29	29,0	Month
Additive term					
	$\Upsilon = \omega - T$	ω	T	Υ	
		29,0	8	21,0	Month
Deadline indicator					
	$Pz = T / \omega$	ω	T	Pz	
		29,0	8	0,28	

%	Ii	I'	P' (Cen 1)	p" (Cen 2)	MÉDIA GLOBAL
0,55	R\$ 357.075,11	98.975,37	21,0	21,0	
	R\$ 196.391,31				
	CP	CP = Ii/Pi			
	R\$ 24.548,91				
	CR	CR = (Ii+I')/(Pi+P')			
	R\$ 10.185,06				
	R\$ 10.185,06				
	I\$	I\$ = Ii/I'	I' = Ii+I'	I\$ Rating	
	0,66			M-	
	Project completed (or Project in progress)				
	CP	CR	Pz	I\$	Hiding Cost
	R\$ 24.548,91	R\$ 10.185,06	0,28	0,66	R\$ 114.910,85 (CRxP)-I'
	Overcharging: CP < CR e Pz > I\$				
	Hiding Cost: CP > CR e Pz < I\$				
	Neutral: CP = CR e Pz = I\$				

Figure 6

Additional budget Project "B" Simulation: T = 8 months, R = 100% achievement, U = 29 months and P' = 21 months. Additional budget = [CR x] - I' → hiding costs

Conclusion

The article was based on a population of 1311 contracts of R&D projects, three databases, namely, ANP, UFSC and UFBA. The objective was reached by presenting a very affordable analysis model and easily managed to project future scenarios costs in research projects, called additional budget.

Due to the large number of projects that were accessed in the implementation of research, it can be said that the proposed methodology has a good empirical foundation and therefore a great potential for success in their use.

The simulations were consistent when using the methodology designing scenarios of additional costs from the time indicator Pz, and can project future scenarios at any time of the execution of the project, also serving to assess portfolio of closed projects. This methodology complements the dynamic monitoring.

In this article, we present the concepts of hiding costs and overcharging, which suggest the existence of extra costs in the initial budgets of R&D projects. It was found that there is a tendency of concentration of extra features **hc** type in all three databases, which have at least 50% of their projects with this feature.

The volume of funds with overcharging characteristic is very low compared to **hc**. Specific projects **oc** range from a total of 4% at UFSC to 43% UFBA, and in the ANP reach 20% of the portfolio.

The main feature is its incompleteness of contracts, is unlikely to predict all the consequences resulting from the implementation of research. This predictability methodology can assist research projects of portfolio managers in decision making and during the negotiations between the parties concerned. When designing future scenarios cost in real time can minimize transaction costs and the cost related to the budget of a project. The existence of transaction costs can not be neglected and the

reduction of these costs will very likely increase the competitiveness of economic agents.

The methodology was developed for projects, R&D and the ANP are strongly related projects the area of oil, gas, biofuels and energy and its application in other environments should be preceded care. It is recommended that the application of the methodology in other contexts different from that existing in the ANP research agreements should be preceded by a calibration of the term indicator Pz.

Finally, it is known that R&D projects have, relative to other types of projects, a greater degree of uncertainty, which of course can lead to unforeseen events that lead to the need for redirects that, in turn, may affect the terms and forecasts cost initially established. Therefore, the decision-making process as to any changes should be done judiciously and not automatically.

References

AGENCY NATIONAL OIL, GAS AND BIOFUELS (2014). Bank ANP data available via “Access to Information Act” in 16-04-2014 and site of the Agency (situation in December 2013)- updated 19/03/2014 and accessed in 17/04/2014.

ALBAN, M. (2012). *Competition and regulation*. Classes in the Administration Institute. Postgraduate Course -Doutorado - School of Management - Federal University of Bahia (UFBA). April, 2012.

CASTRO, M. P. (2014). *Culture, politics and innovation: an evaluation of the Support Programme for Research Company implemented by the Foundation for the Bahia State Research*. Dissertation. Federal University of Bahia, 131 f.

CHOO, C. W. (2003). *The Organization of Knowledge: how organizations use information to create meaning, build knowledge and make decisions*. SENAC, São Paulo.

COASE, R. H. (1998). *The new institucional economics*. American Economics Review University of Chicago Law School, v. 88, n.2, p. 72-74. may. 1998.

COASE, R. H. (1937).*The nature of firm.* *Economica*, The London School of Economics and political Science .New series, v. 4, n.16. p. 386-405. Nov. 1937.

COSTA, J. F.; BRANDAO, E. M.; PEPE, I. M.; TORRES, E. A. (2014).*Transaction costs of Impact on mandatory investments in R & D and infrastructure: investment and term service contracts regulated by Rating ANP.* Rio Oil&Gas Expo andConference. Rio de Janeiro.15 – 18 September 2014

COSTA, J. F.; BRANDAO, E. M.; PEPE, I. M.; DEMETINO, G. Jr.; KRUGLIANSKAS, I.; TORRES, E. A. (2015a).New methodology helping R&D projects management on modern enterprises.. *International Administration Management of Technology (IAMOT)* (in press).

COSTA, J. F.; BRANDÃO, E. M. ; PEPE, Iuri M.; TORRES, E. A.; KRUGLIANSKAS, I.; ANDRADE, J. B.(2015b).*Monitoring of research, development and innovation: term management of Dynamics.* *Business and Management Review.* (in press).

DINSMORE, P. C.; CABANIS-BREWING, J. (2009).*AMA Project management manual.*3ª ed, Rio de Janeiro: Qualitymark, 2009. 498 p

FARINA, E. M. M. Q.; AZEVEDO, P. F. de.; SAES, M. S. M.(1997).*Competitividade: Mercado, estado e organizações.* Editora Singular, São Paulo, 286p.

FERREIRA, F. M. P. F. R., PAGANOTTI, J. A., PIUS, M. A. (2008).*The interface to the scope management, time and cost and quality projects.* *Technical Bulletin da FATEC-SP-BT/24.* P. 10-15, maio, 2008.

FIANI, R. (2002).*Theory of transaction costs (chapter 12).* In: KUPFER, David ; HASENCLEVER, L. (Org.). *Industrial Economics: Theoretical Foundations and Practices in Brazil.* Rio de Janeiro: Elsevier, P.267-286.

FIGUEIREDO, F. C. de.; FIGUEIREDO, H. C. M.(2013),*Masteringproject management com Ms Project 2010.* Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 514p.

FREEMAN, C.; SOETE, L. (2008). *The economicsof industrial innovation.* translation: André Luiz Sica de Campos and Janaina Oliveira Pamplona da Costa. Campinas, SP Editora da Unicamp, 813 p.

KUPFER, D. ; HASENCLEVER, L.(2002).(Org.). *Industrial Economics: Theoretical Foundations and Practices in Brazil.* Rio de Janeiro: Elsevier, P.267-286.

PONDÉ, J. L.; FAGUNDES, J.; POSSAS, M. (1997). *Transaction costs and antitrust policies.* *Contemporary Economics Magazine*, v. 1, n. 2, p. 115-135

SACHUK, M. I. ; CANGUSSU, E. T.(2008).*Initial notes on the concept of resilience. Social Service in Review.*Vol. 11, Nº 1, Jul / Dez.

SOUZA, E. R.de. (2014).ANP studying new rules for research and innovation in the oil sector: projects that meet market demands are more likely to receive funding. Interview with Jornal do Brazil online. Superintendent of the National Agency of Petroleum, Natural Gas and Biofuels (ANP).03/abril.

ROGERS, E. M. (1983).*Diffusion of innovations.* Free Press, New York, 3ª ed.

TRÍAS DEBES, F.; KOTLER, P. (2011).*The Bible innovation: Fundamental principles to bring the culture of continuous innovation organizations.* Leya, São Paulo.

VARGAS, R. V. (2003). Project management: establishing competitive advantages. 5ª ed., Rio de Janeiro: Brasport,

WEBSTER, F. M. (2009). What is Project Management? Concepts projects and methodologies (Chapter 1). In: DINSMORE, Paul C.; CABANIS-BREWING, Jeannette. (Org.). AMA project management manual; translation Adriane Cavalieri (coordination) et al, Rio de Janeiro: Brasport, P. 1-10.

WILLIAMSON, O. E. (2010).*Transaction cost economics: The natural progression.* Journal of Retailing. University of California, Berkeley, CA, USA. v. 86, n. 3, p. 215-226.