



DISCIPLINA DE CAPITAL EM PROJETOS DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO - P&D

Fábio Lopez Lopez (UFF)

feijo.eduardo@terra.com.br

Rafael Vargas de Sá Freire (UFF)

feijo.eduardo@terra.com.br

Jose Eduardo de Oliveira Feijo (UFRRJ)

feijo.eduardo@terra.com.br

Resumo

Este artigo apresenta a análise e o resultado de um estudo de casos com foco na disciplina de capital em projetos de P&D. Foi feita uma pesquisa bibliográfica sobre Disciplina de Capital dos projetos de pesquisa e desenvolvimento através de um estudo de caso em um dos maiores centros de pesquisas da América Latina, principalmente por sua importância no cenário nacional e notoriedade internacional. O tema foi exaustivamente estudado, lembrando que, por natureza, projetos de P&D são incertos, pois trabalham com inovação e o ineditismo, inclusive em muitas de suas atividades e fundamentalmente envolvendo grandes riscos. Foram utilizados alguns métodos estatísticos (como “esperança matemática”, desvio padrão, correlações...), onde foram constatadas as dificuldades na perspectiva do controle orçamentário, no planejamento, além dos desvios na realização destes projetos. Portanto no desenvolvimento deste trabalho foram expostas as razões dos desvios e proposição de ações com objetivo de mitigá-los.

Abstract

This article presents the analysis and the result of a study of cases with focus in disciplines of capital in R&D projects. A bibliographical research was made on Disciplines of Capital of the research and developments project through a study of case in one of the biggest centers of research of Latin America, mainly for its importance in the national scene and international notoriety. The subject exhaustingly was studied, remembering that, for nature, R&D projects are uncertain, therefore works with innovation, also in many of its activities and basically involving great risks. Some statistical methods had been used (as “mathematical hope”, shunting line standard, correlations...), where the difficulties in the perspective of the

budgetary control had been evidenced, in the planning, beyond shunting lines in the accomplishment of these projects. Therefore in the development of this work the reasons of shunting lines and proposal of action with objective had been displayed to mitigate them.

Palavras-chaves: Orçamento, pesquisa e desenvolvimento (P&D), Gestão Empresarial.

1 FORMULAÇÃO DA SITUAÇÃO PROBLEMA

Uma Gestão Orçamentária eficaz em uma organização passa, necessariamente, por etapas de planejamento e de controle orçamentário bem estruturadas, sendo as principais responsáveis pela disciplina de capital em uma organização para a consecução dos objetivos corporativos. Cada setor (departamento, gerência e etc), de alguma forma, evidencia sua colaboração ou seu sacrifício, como o aumento do EBTIDA da companhia, por exemplo, o qual continua a ser um poderoso instrumento de gestão corporativa. Gastar muito mais que o planejado para executar a atividade de sua responsabilidade pode comprometer todo o resultado da empresa. Além disso, sabe-se que quase todo projeto aprovado de forma responsável tem um estudo de viabilidade econômica e caso a realização do projeto se revele muito mais cara do que o planejado, é possível que o mesmo em prejuízo para seus investidores, ou seja, o projeto ao invés de agregar valor aos acionistas estará destruindo valor.

Estudar a disciplina de capital em projetos de pesquisa e desenvolvimento (P&D) enseja algumas dificuldades adicionais no planejamento e controle do orçamento se comparado com os projetos de construção civil, os quais contam com extenso histórico de lições aprendidas, uma curva de aprendizado madura e comparações com projetos similares, o que permite indicar com mais precisão os possíveis dispêndios de um novo projeto. Já um projeto de P&D é por sua natureza incerta, trabalha com inovação e o ineditismo, o que envolve maiores riscos, deparando-se com desafios distintos e procurando resolver problemas até então não solucionados, estes tendem a trilhar um caminho próprio em seu desenvolvimento. Mas isso não é tudo, além de ter dificuldades de fazer paralelo com outros projetos para programação orçamentária, todo projeto de P&D pode resultar em algo insatisfatório quando testado, o que obriga seu responsável a rever o experimento, o que certamente resulta em um novo planejamento do projeto, tornando mais difícil às previsões de prazo e custo

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 – PLANEJAMENTO E CONTROLE ORÇAMENTÁRIO

O planejamento e o controle orçamentário, em qualquer instituição, é uma ferramenta importante, pois demonstra, em números, o desempenho da empresa e auxiliam as projeções para o futuro. Concomitantemente, indica a necessidade de adaptação durante o tempo para o alcance do crescimento almejado, principalmente nas companhias com foco no resultado.

Com enfoque diferente, mas ainda assim ressaltando a importância de um sistema orçamentário, Zdanowicz (1984, p. 20) evidencia. “...é um instrumento da gestão empresarial indispensável em todas as empresas, independente do seu porte e tipo de atividade desenvolvida”.

Segundo Sanvicente (2000, p. 22), o controle deve ser feito de forma ágil, comparando o planejado com o realizado, sendo isto apenas o início deste trabalho, que também deve analisar os resultados alcançados contra aqueles considerados como desejados.

O orçamento é a etapa do processo de planejamento estratégico em que se estima e determina a melhor relação entre resultados e despesas para atender às necessidades, características e objetivos da empresa no período esperado. O orçamento abrange funções e operações que envolvem todas as áreas da empresa com a necessidade de alocação de algum tipo de recurso financeiro, para fazer face às despesas de suas ações, conforme salienta Tavares (2000, p. 375).

O orçamento, como ferramenta de gestão, pode compor o painel de controle com metas traçadas no planejamento estratégico de uma empresa. Sendo este utilizado pela alta direção das empresas para verificar se os objetivos estão sendo alcançados ou se devem tomar ações corretivas, ou mesmo, ajustá-los a uma nova realidade. Neste contexto a visão da potencialidade da ferramenta orçamentária.

Segundo Braga (1989, p. 230) “o sistema orçamentário traduz, em quantidades físicas e valores monetários, o desenvolvimento e os resultados de todos os planos das unidades operacionais e órgãos administrativos da empresa”.

2.2 PROJETOS DE P&D

Como o objeto deste estudo é a disciplina orçamentária em projetos de pesquisa e desenvolvimento, inicia-se pela definição do que é um projeto feita por Meredith e Mantel (2000, p.6): “Um esforço temporário incumbido de criar um único produto ou serviço”.

A definição acima é bastante genérica, pois pretende englobar todo e qualquer projeto, independente de sua dimensão, objeto ou executor. Assim, temos uma definição que pode englobar desde um pequeno projeto executado por um grupo escolar até um projeto complexo de construção de um hospital por uma prefeitura.

O PMBOK Guide traz um importante complemento a esta definição, uma vez que tem foco nos projetos realizados nas companhias. É importante acrescentar *para que e por que* as empresas desenvolvem projetos:

Para o PMI “Os projetos são geralmente implementados para que o plano estratégico de uma organização seja cumprido”.

Ainda segundo o PMI (PMBOK Guide, 2000, p. 4) “Para muitas organizações, os projetos são uma maneira de atender àquelas necessidades que não podem ser satisfeitas dentro dos limites operacionais normais das mesmas”.

3 METODOLOGIA

Neste artigo são apresentados os resultados da avaliação do grau de disciplina orçamentária em projetos de P&D, para isso, devido a sua importância e peso no cenário nacional e internacional, foi realizado um estudo de caso com base nos projetos de P&D desenvolvidos por um centro de pesquisas, que devido a sua importância e peso no cenário nacional e internacional na área de tecnologia, pode-se trabalhar com uma amostra interessante e representativa. Foram analisados projetos encerrados entre 01 de julho de 2005 e 30 de junho de 2007, para que se tenha a visão integral de cada projeto, o que dá a oportunidade para os mesmos terem seus desvios orçamentários corrigidos durante sua execução seja através do replanejamento ou da gestão dos valores realizados.

A base de dados foi retirada do próprio sistema corporativo da organização, com a devida autorização das gerências superiores. Por se tratarem de pesquisas muitas vezes estratégicas para a companhia, não foram divulgados o conteúdo dos dados, mas apenas os resultados de suas análises.

Para o período levantado não foram considerados os projetos cancelados ou projetos com o encerramento estornado (projetos que foram encerrados, mas que voltaram a receber custos por alguma razão), com isso foram observados exatos 500 (quinhentos) projetos de P&D encerrados na Organização, projetos com os mais diversos temas, áreas, responsabilidade e montante de recursos envolvidos. Dentre esse número, foram retirados da

análise: 24 (vinte e quatro) projetos cuja realização ou planejamento tinham valor zero e 1 (um) projeto cujo valor planejado era irreal – e estava distorcendo os resultados. Portanto, foram utilizados 475 projetos neste estudo.

4 ESTUDO DE CASO – DESENVOLVIMENTO

4.1 – O P&D DENTRO DA ORGANIZAÇÃO

O Centro de Pesquisas foi fundado no ano de 1963, cumprindo, desde então, a missão de suprir as necessidades de avanços tecnológicos da companhia. Para demonstrar a importância da criação e manutenção deste, não somente para a empresa, como também, para o país e sua representatividade no mundo, hoje ele coordena todo sistema tecnológico da organização, gerindo um investimento, que está entre os 6 maiores do setor no mundo.

As carteiras de projetos de P&D do centro de pesquisas, objeto deste estudo são oriundas de comitês tecnológicos estratégicos. As propostas de pesquisa são avaliadas por análise de portfólio, buscando alinhamento entre o direcionamento estratégico e a atratividade dos projetos. Isto é feito em comitês operacionais que têm por objetivos, também, conciliar os recursos existentes com as necessidades futuras.

O coordenador do projeto é o responsável pelo planejamento e execução, no entanto, este geralmente não o desenvolve sozinho, precisando do apoio de outras gerências. Este apoio é planejado pelo coordenador que quantifica no projeto quantas horas (homem hora) o projeto precisa de cada gerência, além de outros recursos como: os gastos com materiais, encargos, viagens, aluguéis e serviços. O somatório dos valores planejados nos projetos de pesquisa, resulta no valor global de investimento de P&D da Companhia, se adicionarmos a compra de equipamentos e os gastos com melhoria de infra-estrutura do Organização.

Para o controle orçamentário da organização, alinhado ao referido plano estratégico, são utilizados dois indicadores em seu mapa estratégico (BSC), um mede a disciplina de capital dos projetos de P&D e o outro a eficiência de seus executores (gerências). O primeiro indicador mensura todos os projetos de pesquisa e desenvolvimento da Companhia, ou seja, tanto os projetos executados no centro de pesquisas como os externos ao centro de pesquisa. Este indicador mede o quanto cada programa ou área tecnológica realizou do orçamento planejado na organização, e ainda identifica a unidade responsável por estes recursos, sendo uma importante ferramenta no controle e acompanhamento das carteiras e dos projetos que as compõem. O segundo indicador é monitorado pela alta administração e pelas gerências

responsáveis pela execução dos projetos, este mede o quanto cada gerência realizou do orçamento planejado na organização, ou seja, quantifica a eficiência do controle orçamentário de cada gerência executora dos projetos. Sabendo do objetivo principal dos projetos, este indicador visa diagnosticar se o gerenciamento dos recursos, principalmente humanos (empregados e contratados), está sendo feito de acordo com o planejado.

Outra questão surgiu após a implantação do sistema integrado da companhia, que vem dificultando a elaboração e acompanhamento orçamentário, é a tarifa cobrada pelas gerências executoras nos projetos. A tarifa planejada ou realizada é a resultante da divisão do gasto total da gerência pelo o total de horas planejadas ou realizadas. Logo, quanto um projeto solicita horas, este está se onerando com os gastos de operação de cada executor. Podemos dizer que há uma formação de preço contínua e concluir que, na verdade, a tarifa integra o planejamento físico (homem hora) com o financeiro e é preciso planejar as horas (físico) o mais próximo da realização, pois quanto maior o erro no planejamento das horas, maior será a variação financeira. O tarifamento está vinculado ao processo de orçamentação no novo sistema e ainda é um problema para os coordenadores dos projetos, em nosso entendimento, devido sua complexidade. Quanto aos gerentes, esses enfrentam um problema ainda maior, pois, além de planejar seus gastos corretamente, ainda devem administrar a quantidade de horas solicitadas pelos projetos com sua capacidade total. O que é dificultado quando um coordenador planeja horas de apoio de outras gerências sem a autorização destas, podendo resultar em gerências com um total de horas planejadas maior que sua capacidade de realização.

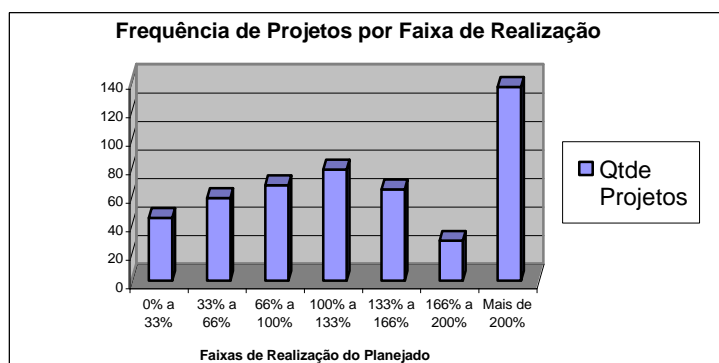
4.2 – ANÁLISES E RESULTADOS

O primeiro trabalho foi analisar os dados globais dos 475 projetos da amostra. De início um resultado surpreendente, porém enganoso, o somatório dos valores realizados divididos pelo somatório dos valores planejados, nos dá uma realização de 110,69% do planejado. Se realizar 100% do planejamento é o desejável, então, os projetos de P&D tinham um desvio de apenas 10,69% com relação à meta. No entanto, tirando o desvio padrão dos 475 registros (do valor realização/valor planejado) temos outra informação: 1555% de dispersão. Esse resultado é quase inacreditável, pois, mostra que apesar da enorme dispersão do realizado com relação ao planejado, as realizações superiores a 100% compensam as realizações inferiores a 100% e acabam atingindo fantásticos 10,69% de desvio – se considerarmos valores globais.

Dependendo do ponto de vista do gestor, os valores realizados a menor podem ser bem vistos, em alguns casos pode ser fruto de eficiência e disciplina nos gastos. Seguindo esta lógica teríamos que ignorar os valores inferiores a 100% de realização, mas nosso trabalho visa demonstrar exatamente os desvios com relação à meta, sub-realização ou super-realização são indesejáveis – uma vez que na organização a gestão para aproveitamento de oportunidades orçamentárias é incipiente. Este tipo de gestão possibilitaria aos responsáveis pelas carteiras de projetos acelerarem a execução de um projeto ou anteciparem o início de outros, quando percebessem baixa realização no transcorrer de um exercício – tendo em vista que o controle orçamentário da organização é anual. O objetivo, inclusive, é inspirado nos indicadores orçamentários do mapa estratégico do centro de pesquisas, para os quais se tem metas, os 100% do orçamento anual, sendo tolerável 5% para cima ou para baixo, resultando uma faixa entre 95% e 105% de realização no ano.

Para substituir a média do realizado sobre planejado foi utilizado o módulo dos desvios do realizado sobre o planejado. A idéia é simples, subtrair, projeto a projeto o valor realizado do valor planejado. Sendo assim, obtivemos o desvio da realização com relação ao planejamento. Quando o resultado é positivo, temos um projeto que estourou o planejamento, já se o resultado é negativo, temos um projeto que realizou aquém do previsto. Ao pegarmos estas diferenças e dividi-las pelo valor planejado. Neste caso, o valor desejável passa a ser 0% (zero por cento), ou seja, um projeto utilizou integralmente os recursos que havia planejado terá um desvio percentual com relação ao planejado de 0%. No entanto, já sabemos que o somatório dos desvios positivos e negativos se compensa em nossa amostra. Para termos uma medição mais assertiva da dimensão dos desvios, aplicamos o recurso do módulo, onde transformamos em positivo os resultados negativos das subtrações. Desta maneira, não existiriam mais compensações que se mascaram na média. A estes resultados em módulos dividimos pelos respectivos valores planejados. Se realmente não houvesse o efeito da compensação e a dispersão fosse pequena, esperaríamos que a média auferida neste índice nos trouxesse um resultado próximo de 0%, no entanto, tivemos 347,78%, ou seja, nos projetos de P&D se desvia em média quase 350% dos valores planejados. Também trabalhamos com a distribuição de freqüências dos valores realizados com relação ao planejado, fizemos isso com a esperança de podermos aplicar as propriedades da curva normal, mas em todas as segmentações que fizemos na amostra não encontramos resultados que aproximassem da normal, como poderemos constatar através do gráfico.

Ilustração 1 – Freqüência de Projetos por Faixa de Realização



Com uma simples visualização podemos constatar que não temos uma distribuição da amostra que se assemelhe com uma curva normal, pois a moda da amostra se situa exatamente uma de suas extremidades, a saber, entre os projetos que realizam mais de 200% do planejado.

Os dados tabelados são os seguintes:

Tabela 1 – Freqüência de gastos dos dados globais

Faixas	Freqüência	%
Quantidade de projetos com realização menor ou igual de 33% do planejado	44	9,26%
Quantidade de projetos com realização entre 33% e 66% do planejado	58	12,21%
Quantidade de projetos com realização entre 66% e 100% do planejado	67	14,11%
Quantidade de projetos com realização entre 100% e 133% do planejado	78	16,42%
Quantidade de projetos com realização entre 133% e 166% do planejado	64	13,47%
Quantidade de projetos com realização entre 166% e 200% do planejado	28	5,89%
Quantidade de projetos com realização com mais de 200% do planejado	136	28,63%
Soma	475	100,00%

Sem poder usar a curva normal, usamos outro artifício que se tornou o principal indicador de nossa análise, a esperança matemática de encontrarmos um projeto na faixa entre 66% e 133% de realização do planejado. Que é muito simples de ser estimado, uma vez que temos os dados tabelados acima, sendo este mero somatório das faixas 3 e 4 da tabela: 30,53%. Em outras palavras, a cada 100 (cem) projetos que finalizo 30 (trinta) deles têm a realização situada na faixa estabelecida. Uma dúvida pode ter ficado para o leitor mais atento, se a maior freqüência encontrada se encontra na faixa de “mais de 200%” de realização, como se explica à média ter nos dado um resultado de 110% de realização sobre o planejamento? Simples, e será o objeto de nossa primeira segmentação, temos uma grande freqüência

projetos com valores planejados pequenos que se situam nessa faixa (mais de 200%), que mais que compensam os projetos com valores planejados altos, os quais têm uma realização a menor que 100% do planejado. Isso talvez ajude a explicar porque da indisciplina orçamentária, exatamente por tratarmos de muitos projetos de baixo custo, os clientes e gestores acabam sendo mais tolerantes com relação aos desvios. No entanto, não vamos começar a analisar esses dados agora, voltemos à análise global de nossa amostra.

Como nossa base de dados nos trouxe o planejamento e realização do homem hora, achamos interessante verificar este item, pois poderíamos concluir que os coordenadores de projetos têm problemas apenas para trabalhar com recursos orçamentários, mas poderiam ter melhores estimativas com relação à necessidade de trabalho para realizar os projetos.

Encontramos os seguintes resultados:

- Média do HH total realizado/HH total planejado, (para o planejamento zero e realização zero em HH, considera-se uma realização de 100% do HH - 26 projetos): 89,86%. Ou seja, realizo quase 90% do que planejo de homem hora.
- Desvio padrão: 184,71%. Uma dispersão “infinitamente” menor que a encontrada entre os valores orçamentários.
- Análise do módulo dos desvios do realizado sobre o planejado: 82,33%. Ou seja, variação, em média, 82% do homem hora planejado.
- Distribuição de frequência:

Tabela 2 – Frequência de homem hora dos dados globais

Faixas	Frequência	%
Quantidade de projetos com realização menor ou igual de 33% do planejado	76	16,00%
Quantidade de projetos com realização entre 33% e 66% do planejado	77	16,21%
Quantidade de projetos com realização entre 66% e 100% do planejado	125	26,32%
Quantidade de projetos com realização entre 100% e 133% do planejado	64	13,47%
Quantidade de projetos com realização entre 133% e 166% do planejado	44	9,26%
Quantidade de projetos com realização entre 166% e 200% do planejado	23	4,84%
Quantidade de projetos com realização com mais de 200% do planejado	66	13,89%
Soma	475	100,00%

A esperança matemática de encontrarmos um projeto na faixa entre 66% e 133% de realização do homem hora planejado: 39,79%.

É inegável que os coordenadores de projeto de P&D têm um desempenho superior no planejamento do homem hora se comparado ao planejamento do orçamento, no entanto, não podemos considerar que este planejamento seja bom. Afinal, um desvio padrão de quase

185%, associado a uma esperança matemática de apenas 40% de encontrarmos um projeto que se situe na faixa entre 66% e 133% de realização do homem hora planejado, não nos parece ser um resultado satisfatório.

Também analisamos os desvios de tempo de realização dos projetos, que podem ser extraídos da comparação do dia de término planejado dos projetos versus o dia efetivo de encerramento do mesmo. Assim, podemos verificar se o coordenador de projetos também tem problemas para estimar a duração de seus projetos e fazer as correlações que apontamos no início deste capítulo.

Encontramos os seguintes resultados:

- Duração média dos projetos da amostra: 2,34 anos ou 28,5 meses.
- Média da data fim efetiva menos a data fim planejada: 112 dias ou 3,7 meses. Ou seja, eu atraso em média 3,7 meses meus projetos.
- Desvio padrão: 278 dias ou 9,2 meses. Que não é uma dispersão pequena para projetos que duram em média 28,5 meses.
- Análise por módulo dos desvios: 199 dias ou 6,65 meses. Ou seja, erro, em média, 6 meses meu planejamento seja para mais ou para menos.
- Distribuição de freqüência:

Tabela 3 – Freqüência de atraso dos dados globais

Faixas	Freqüência	%
Encerramento 365 dias antes do planejado	19	4,00%
Encerramento entre 365 até 181 dias antes do planejado	20	4,21%
Encerramento entre 180 dias antes do prazo até o prazo	77	16,21%
Encerramento com até 180 dias de atraso	199	41,89%
Encerramento entre 181 até 365 dias de atraso	96	20,21%
Encerramento com mais 365 dias de atraso	64	13,47%
Soma	475	100,00%

- Esperança matemática de o projeto estar entre 180 dias antecipado ou atrasado (desvio 6 meses com relação ao planejado) é: 58,11%.
- Esperança matemática de o projeto estar com mais de 180 dias atraso é: 33,68%.

Parece ser razoável admitir que os coordenadores de projeto de P&D não estejam errando tanto no tempo, já que quase 60% dos projetos se encerram em torno de 180 dias do planejamento. Observando-se a média de atraso em 3,6 meses em uma duração média apurada de 2,3 anos, temos essa conclusão reafirmada. É bem verdade que existem subterfúgios do

tipo, encerrar um projeto e abrir outro para dar continuidade ao mesmo objeto e os replanejamentos, mas de qualquer forma, esses são estratégias que podem ser usados para o planejamento de custos e HH. No entanto, o desvio padrão de mais de 9 meses e a análise dos desvios por módulo (onde constatamos que se erra em 6 meses em projetos que duram em média 2,3 anos), nos dão a perspectiva da dificuldade de planejar os projetos de P&D. Isso é reafirmado pelos quase 34% (mais de 1/3) de esperança matemática de o projeto estar com mais de 180 dias atraso.

Esta é a primeira conclusão que se pode tirar, com base nas análises feitas até este momento, o coordenador de projetos de P&D tem grande dificuldade de planejar seus projetos, seja para os recursos orçamentários, recursos humanos ou mesmo o tempo de duração do projeto. Para isso temos algumas hipóteses, a dificuldade pode se dar: devido à natureza incerta da própria pesquisa, da falta de preparo e apoio para o coordenador fazer este tipo de planejamento, falta de sensibilidade para importância da questão (muitas vezes o coordenador está pressionado para obter o resultado da pesquisa que acaba descuidando do planejamento ou gestão dos recursos dos projetos), deficiência das ferramentas de controle orçamentário da organização (onde o orçamento anual é controlado por gerência e não por projeto ou carteira de projetos) ou alterações no escopo dos projetos. Ou mesmo a conjunção de todos esses fatores.

Correlacionando os dados, pode-se verificar se existem algumas correlações, como, por exemplo, entre o atraso dos projetos e os desvios orçamentários. O que pode parecer muito lógico, pois se houve uma estimativa imprecisa de prazo é natural que tenha uma estimativa incorreta dos gastos do projeto. As correlação e resultados foram:

- A correlação entre percentual de realização orçamentária e atraso no encerramento dos projetos, obteve: 9,77%. Ou seja, a correlação é bastante baixa, sendo assim, podemos considerar que o atraso dos projetos tem pouca influência nos desvios orçamentários.
- Entre “percentual do módulo dos desvios dos valores planejados versus realizados” e “Módulo dos desvios com relação à data planejada do encerramento versus a data do encerramento efetivo do projeto”, obteve: 10,12%. Ratificando a constatação do item anterior.
- Correlação entre percentual de realização orçamentária e percentual de realização de homem hora, obteve: 27,5%. O resultado é mais consistente que os anteriores, donde concluímos que desvios do planejamento do homem hora influenciam os desvios orçamentários.

- Correlação entre “percentual do módulo dos desvios dos valores planejados versus realizados” e “percentual do módulo dos desvios do homem hora planejado versus o realizado”, obteve: 25,59%. Reafirmando nossa conclusão anterior.
- Correlação entre percentual de realização orçamentária e duração dos projetos, obteve: 12,46%. Sendo assim, não é a longevidade dos projetos que determina maior erro no planejamento ou realização orçamentária.

Pode-se concluir que o cruzamento dos desvios de encerramento de projetos e o tempo de execução dos projetos, não são determinantes para os desvios nas realizações dos projetos de P&D. Se as correlações não nos trazem indícios claros sobre as razões que determinam um desempenho ruim quando se compara o orçamento planejado com as realizações, a segmentação da base de dados nos mostrará que dependendo da característica do projeto, temos diferenças relevantes nos resultados deste acompanhamento – ou planejamento mais assertivo.

O segundo trabalho foi analisar os dados de forma segmentada, sendo a primeira segmentação realizada sobre projetos com orçamentos altos em relação aos com orçamentos baixos. Na primeira segmentação, foi comparado o desempenho dos projetos com orçamento planejado *superior a 500 mil dólares* (40 projetos) versus os projetos com orçamento *inferior a 500 mil dólares* (435 projetos) e *inferior a 100 mil dólares* (259 projetos). Começamos expondo a frequência dos projetos por faixa de realização do planejado:

Tabela 4 – Frequência de gastos de projetos com orçamentos altos versus orçamentos baixos

Faixas - Projetos com Orçamentos altos X Orçamentos baixos	+500 mil		-500 mil		-100 mil	
	Frequência	%	Frequência	%	Frequência	%
Quantidade de projetos com realização menor ou igual de 33% do planejado	6	15,00	38	8,74	18	6,95
Quantidade de projetos com realização entre 33% e 66% do planejado	9	22,50	49	11,26	25	9,65
Quantidade de projetos com realização entre 66% e 100% do planejado	8	20,00	59	13,56	20	7,72
Quantidade de projetos com realização entre 100% e 133% do planejado	10	25,00	68	15,63	33	12,74
Quantidade de projetos com realização entre 133% e 166% do planejado	4	10,00	60	13,79	35	13,51
Quantidade de projetos com realização entre 166% e 200% do planejado	1	2,50	27	6,21	15	5,79
Quantidade de projetos com realização com mais de 200% do planejado	2	5,00	134	30,80	113	43,63
Soma	40	100,00	435	100,00	259	100,00

Basta olhar a distribuição de frequência da tabela acima para constatar que quanto menor o orçamento dos projetos, maior é a frequência dos desvios com relação às faixas em torno de 100% de realização. Observem a moda dos 3 itens, para projetos de mais de 500 mil temos a

moda na faixa entre 100% e 133% do planejado (com 25% de frequência), já para os projetos com menos de 500 mil temos a moda na faixa de mais de 200% do planejado (com 30,80% de frequência), que tem esse resultado graças aos projetos com menos de 100 mil, onde os projetos com planejamento inferior a 100 mil dólares estão contidos nos projetos com planejamento inferior a 500 mil dólares, que tem sua moda na mesma faixa (com 43,63% de frequência). Considerando os dois extremos da tabela (menos de 33% e mais de 200% do planejado) verificamos que os projetos com valores relevantes têm uma frequência de apenas 20%, já os valores menores ultrapassam dos 50% (50,58%).

Outros dados analisados:

Tabela 5 – Dados diversos de projetos com orçamentos altos versus orçamentos baixos

ITENS - Projetos com Orçamentos altos X Orçamentos baixos	+500 mil	-500 mil	-100 mil
Quantidade de Projetos	40	435	259
Orçamento - Total Realizado/Total Planejado	84,62%	138,64%	245,59%
Orçamento - Dispersão (Desvio Padrão do Total Realizado/Total Planejado)	51,89%	1621,72%	2071,25%
Orçamento - Análise de Módulo do Percentual do Desvio (Plan. X Real.)	42,81%	375,82%	592,72%
Orçamento - Esperança matemática de o projeto estar entre 66% e 133%	45,00%	29,20%	20,46%
HH - Total Realizado/Total Planejado	80,43%	92,88%	100,43%
HH - Dispersão (Desvio Padrão do Total Realizado/Total Planejado)	121,72%	189,44%	224,20%
HH - Análise de Módulo do Percentual do Desvio (Plan. X Real.)	72,39%	83,25%	97,34%
Tempo - Desvio no Encerramento de Projetos (meses)	1	4	6
Tempo - Dispersão (Desvio Padrão do Encerramento de Projeto - meses)	11	9	10
Tempo - Análise por Módulo do Desvio (Plan. X Real.- meses)	8	7	8
Duração média dos projetos registrados na amostra (ano)	2,4	2,3	2,4

Primeiro dado importante, os projetos com menos de 100 mil dólares representam 55% do total da amostra (475 projetos). Ou seja, a organização pesquisa um grande número de temas planejando empregar um número relativamente pequeno de recursos. Só para se ter uma idéia, nesta amostra, o valor planejado para os 40 projetos com orçamento acima de 500 mil dólares é 5 vezes maior que o orçamento planejado para os 259 projetos com orçamento abaixo de 100 mil dólares. Outro dado muito importante é a análise por módulo do desvio do orçado versus o realizado. Se para os projetos acima de 500 mil temos um desvio de 42%, para os projetos da faixa inferior o desvio se aproxima dos 600%. A esperança matemática de projeto estar entre 66% e 133% e vai caindo à medida que os projetos dispõem de menos recursos planejados, 45% de frequência, para 29%, até chegar a 20%. É interessante comentar que nossa distribuição de frequência foi feita em 7 faixas, logo, uma distribuição aleatória de projetos por estas 7 faixas, nos daria uma expectativa de encontrar 14,28% dos projetos em

cada faixa. Como consideramos que é razoável imaginar que os projetos de P&D tenham um desvio de até 33% da meta de realização orçamentária (de realizar 100% do orçamento planejado), a esperança matemática que estamos trabalhando é de 66% a 133% de realização do planejado, o que acaba englobando 2 faixas, a saber: de 66% a 100% e de 100% a 133%. Neste caso, a expectativa, no caso dos projetos terem uma realização aleatória do orçamento planejado, é de 28,57%. Sendo assim, constatamos que os projetos inferiores a 100 mil dólares têm um desempenho pior que uma distribuição aleatória, mas os projetos superiores a 500 mil têm um resultado, consistente, ou seja, os resultados colhidos por esses projetos não devem ser obra do acaso. Levando-se em conta a dispersão chegamos ao seguinte: os projetos com valores vultosos estão mais próximos da faixa desejável de realização e têm uma dispersão razoável (52%) – giram em torno dos 100%. Isso não é verdade para os projetos com orçamentos modestos, estes estão longe da faixa desejável de realização do planejado (entre 66% e 133%), com uma dispersão estratosférica acima de 2000%, onde a moda se encontra em uma faixa com mais de 200% de realização. Apesar da diferença não ser tão gritante quanto nos valores orçamentários, vemos que os projetos pequenos também planejam pior o recurso homem hora. O primeiro resultado é enganoso, pois existe uma fantástica compensação entre os valores planejados a maior com os valores planejados a menor e os dados de dispersão comprovam isso, os desvios padrão dos projetos com menos de 100 mil é quase o dobro dos projetos com mais de 500 mil. O que vale ali é as análises por módulos dos desvios, onde os projetos menores desviam em quase 100% seu planejamento de HH, contra nada desprazíveis 72% dos projetos maiores. É Interessante notar, no entanto, que os projetos com menos recursos têm em média a mesma duração dos projetos com mais recursos, o que ratifica que nosso resultado baixo na correlação entre duração de projeto de desvio orçamentário faz sentido. Outra análise importante neste estudo e que de certa forma foi surpreendente, foi constatar que os projetos de menor montante têm um comportamento idêntico aos projetos mais relevantes com relação aos atrasos – ver na tabela o item “Tempo - Análise por Módulo do Desvio (Plan. X Real.- meses)”. Mas isso tem uma explicação, o fator crítico em todo o projeto de pesquisa é o tempo em que o resultado será disponibilizado para uso pelo cliente. Já a questão orçamentária, não tem tanta criticidade, pois os orçamentos gerais da Cia. são negociados anualmente – enquanto que os projetos são “plurianuais”. Então a data de entrega do projeto tem vigia serrada.

Originalmente, esta seção tinha apenas duas faixas, maiores de 500 mil e menores de 500 mil (que somam o total de projetos da amostra), mas sentimos a necessidade de incluir mais uma faixa (menos de 100 mil), pois um projeto de 400 mil dólares, não é necessariamente menos relevante em termos orçamentários que um de 500 mil. Esta decisão foi ótima, pois evidenciou que existe maior disciplina de capital à medida que o orçamento do projeto ganha relevância. No entanto, seria um erro negligenciar os desvios dos pequenos projetos, só para ter uma idéia, a soma dos desvios dos projetos planejados com menos de 100 mil dólares ultrapassa os 17 milhões de dólares (análise por módulo), o que representa quase 30% do desvio global, ou seja, estamos falando de 259 projetos nesta faixa, resultando em valores relevantes do ponto de vista orçamentário, mesmo que os projetos sejam individualmente de pequeno valor. Foi evidenciada a questão, no entanto, não foi respondido por que isso ocorre. Algo que é evidente e que nem precisa de comprovação é que à medida que os projetos tenham um orçamento mais relevante, os mesmos passam a ter clientes mais zelosos com relação aos gastos dos projetos. Afinal, é diferente pagar um projeto que foi orçado em US\$ 5.600,00, mas gastou US\$ 8.800,00 no fim de 3 anos, de pagar um projeto que tenha planejado US\$ 940.000,00, mas gastou US\$ 1.240.000,00 para os mesmos 3 anos. Percentualmente, o desvio do primeiro projeto é maior que do segundo (57% contra 32%), mas para um cliente é muito mais fácil absorver um desvio diluído em 3 anos de US\$ 3.200,00 que de US\$ 305.000,00. Logo os executores dos gastos estão mais atentos com relação à realização orçamentária de projetos que envolvem montantes mais relevantes, ou seja, acabam tendo um controle maior, ou mais eficiente, dos projetos.

Outra questão, muito relacionada com a anterior, é que a atenção no planejamento seja maior em projetos que superem os 500 mil dólares. Pois, não se pode justificar o comprometimento orçamentário relevante com um planejamento ruim. Logo, os projetos com mais recursos envolvidos têm um planejamento melhor e os números de nossa análise comprovam isso.

Uma hipótese razoável é imaginar que à medida que os projetos tenham um orçamento mais relevante, os mesmos ganhem, ou tenham naturalmente, mais visibilidade, o que foi confirmado por um experimente pesquisador do centro de pesquisas. Por um lado já explorado anteriormente quando foi citada a preocupação dos clientes com os gastos que abatem seu orçamento, mas esta preocupação não esta restrita aos clientes, os gerentes funcionais têm seus orçamentos, em grande parte, constituídos por esses projetos e pelos mesmos são

cobrados. Mas a questão da visibilidade transcende a cobrança orçamentária simplesmente. Se a Companhia está investindo mais de US\$ 500 mil em um projeto, é porque naturalmente este projeto é relevante, logo, se tem uma expectativa elevada com relação a seu retorno, assim, esses projetos são alvos de atenção maior de todos os interessados. Para comprovar se a maior visibilidade dos projetos induz a uma disciplina maior de capital, fizemos outra segmentação, comparamos os projetos que são considerados críticos (com mais visibilidade) com projetos não críticos (menos visíveis).

Na segunda análise segmentada, foram observados os projetos críticos em relação aos não críticos, foram considerados projetos críticos aqueles que estão associados ao desenvolvimento de uma tecnologia considerada essencial para o plano estratégico da Cia., seja por defasagem tecnológica, seja por vantagem competitiva. Os projetos críticos têm um acompanhamento especial na organização, sendo alvo de apreciação sistemática da alta gerência da unidade.

Frequência dos projetos por faixa de realização do planejado:

Tabela 6 – Frequência de gastos de projetos críticos versus não críticos

Faixas - Projetos Críticos X Não Críticos	Críticos		Não Críticos	
	Frequência	%	Frequência	%
Quantidade de projetos com realização menor ou igual de 33% do planejado	0	0,00	44	9,61
Quantidade de projetos com realização entre 33% e 66% do planejado	1	5,88	57	12,45
Quantidade de projetos com realização entre 66% e 100% do planejado	2	11,76	65	14,19
Quantidade de projetos com realização entre 100% e 133% do planejado	7	41,18	71	15,50
Quantidade de projetos com realização entre 133% e 166% do planejado	1	5,88	63	13,76
Quantidade de projetos com realização entre 166% e 200% do planejado	3	17,65	25	5,46
Quantidade de projetos com realização com mais de 200% do planejado	3	17,65	133	29,04
Soma	17	100,00	458	100,00

Passando os olhos na tabela, dá para ter uma idéia da diferença que esta atenção produz nos resultados dos projetos críticos, em nossa amostra, apenas 17 projetos foram considerados críticos – em um universo de 475 projetos. A frequência das faixas extrema da tabela é reveladora, 17,65% nos projetos críticos contra mais que o dobro nos projetos não críticos. A moda ratifica o resultado anterior, a maior frequência entre os críticos está na faixa entre 100% e 133% enquanto os não críticos têm sua moda na faixa acima dos 200%. Esse bom

desempenho dos projetos críticos não pode ser atribuído por conter projetos com planejamento superior a US\$ 500 mil, pois em um universo de 17 projetos apenas 4 se enquadram nesta faixa (23,53%).

A esperança matemática, que vemos a seguir, é mera consequência do que falamos e temos acima dos 50% para os projetos críticos contra 29% dos não críticos – valor que está muito próximo de um resultado aleatório.

Tabela 7 – Dados diversos de projetos críticos versus não críticos

ITENS - Projetos Críticos X Não Críticos	Críticos	Não Críticos
Quantidade de Projetos	17	458
Orçamento - Total Realizado/Total Planejado	117,07%	110,17%
Orçamento - Dispersão (Desvio Padrão do Total Realizado/Total Planejado)	309,87%	1582,22%
Orçamento - Análise de Módulo do Percentual do Desvio (Plan. X Real.)	143,88%	355,35%
Orçamento - Esperança matemática de o projeto estar entre 66% e 133%	52,94%	29,69%
HH - Total Realizado/Total Planejado	74,36%	91,95%
HH - Dispersão (Desvio Padrão do Total Realizado/Total Planejado)	72,15%	187,58%
HH - Análise de Módulo do Percentual do Desvio (Plan. X Real.)	51,75%	83,47%
Tempo - Desvio no Encerramento de Projetos (meses)	4	4
Tempo - Dispersão (Desvio Padrão do Encerramento de Projeto - meses)	9	9
Tempo - Análise por Módulo do Desvio (Plan. X Real.- meses)	7	7
Duração média dos projetos registrados na amostra (ano)	2,6	2,3

Todas as demais análises orçamentárias (dispersão e módulo) mostram melhor desempenho dos projetos críticos. Vemos, também, um melhor desempenho dos projetos críticos na realização do homem hora. E surpreendentemente constatamos um comportamento muito próximo entre as amostras com relação ao tempo, o que evidencia que a administração do prazo dos projetos é distinta do orçamento. Ou seja, a criticidade do fator tempo já é tão alta para o projeto de P&D, que o projeto ser considerado crítico não altera os resultados nesta variável. O que pode nos levar a concluir o único recurso que coordenador de projetos não abre mão de fazer uma boa gestão, a princípio, é o tempo de duração de seu projeto. A única diferença neste item é um prazo médio maior para os projetos críticos, o que torna os desvios dos projetos críticos relativamente menores. Com isso a conclusão é inevitável, a maior visibilidade dos projetos resulta em uma disciplina orçamentária maior por parte dos mesmos.

5 – CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES FUTURAS

A primeira conclusão neste artigo foi que o aumento da visibilidade dos projetos de P&D traz resultados benéficos para a disciplina orçamentária dos projetos. Isso pôde ser

constatado tanto no confronto dos projetos de alto valor com projetos de baixo valor, como nos resultados dos projetos críticos versus os projetos não críticos. Neste item em particular, nos parece óbvio que o diferencial é o acompanhamento mais eficiente por parte dos coordenadores dos projetos, uma vez que os projetos críticos, por exemplo, têm acompanhamento mais próximo pelas gerências.

A questão da visibilidade dos projetos deve ser tratada e a alta gerência da organização esta tomando as ações corretivas para este problema, já que constataram a existência de um número excessivo de projetos, muitos deles bastante fragmentados e foram estabelecidos planos de ação para a diminuição do número dos projetos na carteira de projetos de P&D da organização. O benefício desta ação será imediato, pois uma carteira (de projetos) pulverizada pode significar falta de visibilidade de muitos dos projetos, o que pode gerar um menor controle na carteira. O risco desse processo, é que o centro de pesquisas tenha uma cultura de trabalho voltada para pequenos projetos e o esforço inicial de enxugamento da carteira pode não ter muito efeito prático, caso os futuros comitês operacionais, que aprovam a abertura de novos projetos não trabalhem focados em orientar a elaboração e aprovação de projetos robustos. Um benefício adicional do enxugamento dos projetos é facilitar o apoio à gestão dos mesmos e até possibilitar uma melhor seleção do perfil de coordenadores de projetos.

A criação de um escritório de projetos é uma boa recomendação para centros de pesquisas, sendo interessante incluir no escopo deste, atividades para apuração de custos e prazos dos projetos, baseados em um histórico eficiente dos projetos, munido de relatórios de lições aprendidas e trabalhando um consistente plano de comunicação certamente trará resultados positivos no longo prazo, pois possibilitarão a elaboração de estimativas de preços de contratação, de materiais, viagens, serviços, de análises químicas, além dos respectivos prazos das atividades, auxiliando o coordenador de projetos nas atividades de planejamento e controle.

O planejamento dos projetos de P&D apresenta alguns desafios, por um lado, temos a dificuldade de apurar os preços corretos dos insumos necessários para a pesquisa, insumos esses, que muitas vezes, são raros e exclusivos; por outro lado, há a dificuldade no próprio dimensionamento da quantidade necessária dos insumos – por conta da incerteza natural dos projetos de P&D. Outro item levantado, e que tem tudo a ver com o custo dos projetos, é o tarifamento, já que foi observado que a flutuação excessiva das tarifas gera distorções no planejamento e dificuldades no acompanhamento orçamentário dos projetos. Um plano de

disciplinar as tarifas é necessário, somado a maior eficácia no acompanhamento dos gastos primários de operações e apontamento de horas. Por outro lado, cabe a área de orçamento, garantir que o planejamento orçamentário gere tarifas próximas da média das tarifas realizadas de cada gerência. Pelo menos garantir que a média de homem hora planejado seja compatível com a capacidade de trabalho total das gerências por mês. A postura que deve ser adotada pelas unidades que trabalham com P&D na organização deve ser a de entender os problemas e gerar a mobilização coordenada para a solução dos mesmos. Sendo assim, pode-se concluir que a dificuldade no planejamento dos projetos de P&D é geral, atingem o número de homens hora, os valores de materiais e serviços, tempo de duração dos projetos, ou seja, não se pode atribuir apenas às tarifas os desvios orçamentários, pois, boa parte dos desvios que estamos citando são de recursos controláveis. E como foi constatado, um bom planejamento do homem hora é decisivo para que o projeto tenha menores desvios orçamentários. Lembramos, que o resultado mais contundente que chegamos em nossas correlações (- 74%) foi ao comparar a esperança matemática do orçamento do projeto estar entre 66% e 133% e Análise de Módulo do Percentual do Desvio do HH (Plan. X Real). Ou seja, quanto menor o desvio do homem hora, maior a probabilidade do projeto estar na faixa desejável de realização orçamentária.

Outro dado muito interessante foi a apuração da correlação negativa entre o desvio orçamentário e o desvio da duração dos projetos, ou seja, os projetos de P&D fazem correção de rumos, neste caso trocando os fatores de produção tempo (que nos parece ser o fator primordial nos projetos de tecnologia) por dinheiro. O que significa que, havendo um imprevisto e é natural que nos projetos de P&D tenhamos muitos, os coordenadores de projetos acabam buscando soluções (recursos) para terminar seus projetos no tempo programado. No entanto, deve-se registrar que muitos dos projetos não incluem uma provisão para as contingências, onde se tenha estabelecidos e mensurados previamente os riscos dos projetos e as ações corretivas.

Foi observada a existência de um desencontro entre a realização dos projetos de P&D, que é plurianual, contra um controle orçamentário da organização e da organização que é anual. Como, conjuntamente, a organização vive uma fase de grande expansão de atividades operacionais e de recursos para P&D, sendo normal às gerências realizarem menos que seu planejamento anual, surgem muitas necessidades de ampliação de escopo das pesquisas e oportunidades para os coordenadores de projeto conseguirem suplemento

orçamentário para seus projetos. Outro ponto em que se observa uma oportunidade de melhoria é gestão do desempenho, onde os indicadores orçamentários seguem a lógica dos indicadores do resto da Cia. Um deles é fortemente focado no orçamento anual das gerências, o que não nos parece ser muito adequado para uma unidade que tem todo seu orçamento de investimento vinculado aos projetos de P&D. Os indicadores orçamentários da unidade deveriam ser mais adequados a estas especificidades do centro de pesquisas, a saber: a plurianuidade e o foco no projeto. Além disso, seria um desafio interessante, se possível, medir a eficiência no gasto com P&D. Também ficou forte a percepção que a cultura encontrada no centro de pesquisas, forma gestores de projetos, em sua grande maioria, focados exclusivamente em tecnologia, fazendo com que a atenção dada para as atividades de gerenciamento de projetos fosse encarada como desvio do foco, ou do objetivo principal, que é a inovação tecnológica. Portanto do ponto de vista técnico o centro de pesquisas fruto deste estudo de casos, faz um trabalho admirável com relação ao desenvolvimento tecnológico nas áreas de petróleo, gás e energia, sendo altamente eficaz, porém do ponto de vista da gestão de projetos em geral e do orçamento de projetos em particular, existe espaço considerável para melhorias. Equacionar alguns gargalos, principalmente quanto ao nivelamento de recursos, sejam humanos ou não, ocorridos principalmente pela deficiência na gestão da carteira de projetos e dos projetos, é uma grande oportunidade de melhoria, possibilitando uma melhor gestão destes recursos, o que significa ampliar sua capacidade de resposta.

A base de dados foi formada com os dados de projetos concluídos, tendo sido utilizada a última versão de planejamento. Logo, os desvios observados não são oriundos da comparação entre a realização final e a “linha de base” (base line) do projeto. Como existem algumas restrições para as revisões dos planejamentos dos projetos, apesar delas serem desejáveis depois da entrada do sistema integrado, concluímos que estas revisões não são frequentes, ou se ocorrem, acabam resultando em “replanejamentos” ineficientes, pois os desvios continuam existindo, sendo o esperado naturalmente, é que a possibilidade de revisar os projetos durante sua execução nos conduzisse a minimização dos desvios orçamentários.

Depois desse trabalho, pode-se concluir que devido a uma série de fatores, entre eles: o desencontro entre o controle do orçamento anual das gerências com o orçamento plurianual e matricial dos projetos, a conjuntura de expansão acelerada de atividades e abundância de recursos para P&D na Organização, o tarifamento, as dificuldades dos coordenadores de projeto em planejar as atividades futuras de P&D (que é incerto por natureza), a dificuldade

de estimar alguns custos, a falta de apoio nas atividades de gestão – que para os projetos já encerrados da amostra ainda era embrionário por parte do escritório de projetos – a necessidade de aprimoramento de ferramentas mais amigáveis para acompanhamento dos projetos, já que para os coordenadores de projeto a utilização do sistema integrado é difícil, a grande quantidade de projetos, muitos deles bastante pequenos; dificultam a disciplina orçamentária dos projetos de P&D.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANPEI - Associação Nacional de Pesquisa. **Inovação Tecnológica no Brasil**: a indústria em busca da competitividade global. São Paulo: Hawaii Gráfica e Editora, 2006.

BRAGA, R. **Fundamentos e Técnicas de Administração Financeira**. São Paulo: Atlas, 1989.

LUNKES, R. J. **Manual de Orçamento**. São Paulo: Atlas, 2003.

MEREDITH, Jack R; MANTEL, Samuel J. Jr. **Administração de Projetos** – Uma Abordagem Gerencial. Tradução de Agliberto Alves Cierco. Rio de Janeiro: LTC, 2003.

MOREIRA, J. C. **Orçamento Empresarial** – Manual de Elaboração . 5 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

OECD - Organisation for Economic Co-Operation and Development. **Frascati Manual**. Paris, 2002.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. Tradução de Rita de Cássia Teixeira. **Um Guia do Conjunto de Conhecimentos do Gerenciamento de Projetos (PMBOK Guide)**. 2000. ed. Pennsylvania, 2002.

SANVICENTE, Antonio Z.; SANTOS, Celso C. **Orçamento na Administração de Empresas**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2000.

STEVENSON, W. J. **Estatística aplicada à administração**. São Paulo: Haper & Row do Brasil, 1986.

ZDANOWICZ, J. E. **Orçamento Empresarial** – uma Abordagem Prática . 2 ed. Porto Alegre: Sagra, 1984.