INSTITUTO DE PESQUISAS ENERGÉTICAS E NUCLEARES
Autarquia associada à Universidade de São Paulo

GESTÃO DE PROJETOS DE P&D NO IPEN
Diagnóstico e Sugestões ao Escritório de Projetos (PMO)

EGON MARTINS HANNES

**Dissertação apresentada como parte dos Requisitos para obtenção de Grau
de Mestre em Ciências na Área de Tecnologia Nuclear - Reatores**

Orientador:
Prof. Dr. Antônio Carlos de Oliveira Barroso

São Paulo
2015

DEDICATÓRIA

À minha família, e em especial a
minha esposa pelo amor e apoio
em todos os momentos
da minha vida.

AGRADECIMENTOS

À Deus por me guiar e ter me fortalecido ao longo dos meus desafios.

Ao meu pai e minha mãe pelos exemplos vivos de honra e honestidade.

A minha esposa pelo seu incondicional apoio na alegria e na tristeza.

Ao Professor Dr. Antônio Carlos Barroso, por elevar o sentido do verbo orientar ao mais amplo e alto nível.

Ao Professor Dr. Mário Olímpio de Menezes pela gentil e constante colaboração.

Ao Professor Dr. Diógenes Bido por compartilhar o seu vasto conhecimento estatístico.

Ao Professor Dr. Kengo Imamura pelo apoio e incentivos diários.

A Professor Dr. Antonio Cesar Amaru Maximiano pelos *insights* valiosos.

Ao Mestre José Sergio Bleckmann Reis Jr. pela colaboração que só um amigo pode proporcionar.

Ao Mestre Diogo Feliciano dos Santos por gentilmente compartilhar, de forma inédita, os desafios do seu projeto de pesquisa.

Ao Doutorando Carlos Anísio Monteiro, pelo compartilhamento de dados fundamentais e explicações precisas.

A Doutora Andrea Arana pelo constante apoio e sincera amizade.

Ao amigo Douglas Minuchi pelas sábias pérolas distribuídas ao longo do caminho.

Ao amigo Ronaldo Marques por sempre lembrar-me da verdadeira postura do mestrando.

Ao IPEN, e a todos os seus funcionários, por acolherem-me como um dos seus.

Em especial, ao meu querido pai, Arminio Hannes.

In memoriam

EPÍGRAFE

*“Success is not final,
failure is not fatal;
it is the courage to
continue that counts.”*

Sir Winston Churchill

GESTÃO DE PROJETOS DE P&D NO IPEN
- Diagnóstico e Sugestões ao Escritório de Projetos (PMO) -

RESUMO

O presente trabalho pretende entender a dinâmica do gerenciamento de projetos no IPEN. Para tal, decidiu-se pela pesquisa junto a literatura acadêmica de modelos que pudessem servir de base e que após modificações e ajustes pudessem refletir a realidade dos projetos de Institutos Públicos Pesquisa & Desenvolvimento.

Após tratamento estatístico dos dados algumas hipóteses foram validadas e demonstraram sua influência positiva no desempenho do gerenciamento do projeto, tais como a influência das pessoas que compõem as equipes, o efeito da liderança, dentre outras. O modelo, inclusive mostrou-se válido para explicar quais fatores são relevantes para o sucesso dos projetos.

Um das principais objetivos, foi exatamente o uso de modelo de avaliação de gestão projetos, que fossem passíveis de validação estatística, e não utilizar um dos disponíveis no mercado, tais como P3M3 e OPM3, para que houvesse um controle e confirmação estatística dos resultados. Outro objetivo foi utilizar um modelo cujas assertivas refletissem a natureza dos projetos de Pesquisa & Desenvolvimento gerenciados pelos pesquisadores do IPEN. Aliás, as referidas assertivas foram formuladas, e enviadas via pesquisa web, e respondidas por praticamente uma centena de profissionais do IPEN, envolvidos com projetos de P&D.

A presente dissertação, acrescida das recomendações, ao final, tem como proposta servir de contribuição para os trabalhos desenvolvidos pelo Escritório de Projetos do IPEN. O modelo de avaliação, contido neste trabalho, pode ser aplicado em outras Instituições de P&D brasileiras, para que avaliem a forma e a maneira como gerenciam os seus respectivos projetos.

PROJECT MANAGEMENT OF R&D IN IPEN
- Diagnosis and Suggestions to the Project Management Office (PMO) -

ABSTRACT

This paper aims to understand the dynamics involved in the project management at IPEN. To reach this goal, the method chosen was research along with academic literature of models that could serve as a base that after modifications and adjustments could reflect the reality of projects from the Public Institute of Research & Development.

After undergoing statistical treatment of the data, some hypotheses were validated and showed positive influence on the project management performance, such as the influence of people who make up the teams, the leadership effect, among others. In fact, the model was found to be valid in explaining which factors are relevant for the success of the projects.

One of the main goals was exactly the use of the project management evaluation model, submitted to statistical validation and not to use one available on the market, such as the P3M3 and OPM3, in order to assure the statistical control and confirmation of the results. Another goal was to use a model whose statements reflected the nature of the Research & Development project managed by researchers at IPEN. In fact, the aforementioned statements were formulated and sent via a web survey and answered by almost one hundred IPEN professionals who work on R&D projects.

The following dissertation, along with the recommendations at the end, was included to serve as contribution to work developed by the IPEN Project Offices. The evaluation model included in this paper can be applied in other R&D organizations in Brazil, to evaluate the way their projects are managed.

SUMÁRIO

DEDICATÓRIA	2
AGRADECIMENTOS	3
EPÍGRAFE	4
RESUMO	5
ABSTRACT	6
SUMÁRIO	7
LISTA DE TABELAS	8
LISTA DE FIGURAS	9
LISTA DE ABREVIATURAS	10
1. INTRODUÇÃO	11
A importância e relevância do Gerenciamento de Projetos	12
1.1. Local do Estudo – IPEN	15
1.2. O que são projetos – Contextualização e base conceitual	17
1.3. O que são projetos de P&D e quais são as suas incertezas e desafios	19
2. OBJETIVOS	23
2.1. Objetivo geral	23
2.2. Objetivos Específicos	23
3. REVISÃO DA LITERATURA	24
3.1. Escritório de Projetos	24
3.2. Metodologia de Gerenciamento de Projetos	28
3.3.1 Ausência de controles no Gerenciamento de Projetos	30
3.3. Melhores práticas em projetos de pesquisa:	31
3.4. Excelência em Gerenciamento de Projetos	32
3.5. Modelos de avaliação dos Projetos	34
4. METODOLOGIA DO TRABALHO	38
4.1. Concepção	38
4.2. Cuidados ao aplicar o modelo	42
4.3. Realização	43
4.4. Limpeza dos dados	44
5. RESULTADOS E ANÁLISES	45
5.1. Análises Preliminares	45
5.2. Modelo Completo – Estrutural e de Mensuração	50
6. DISCUSSÕES, CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	56
6.1. Discussões	56
6.2. Conclusões	58
6.3. Recomendações	59
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60
APÊNDICE A - Modelo de mensuração das VLs e respectivas escalas	64
APÊNDICE B - Resultado das análises das correlações dentro de cada VL	68

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Número de Indicadores por Variável Latente	42
Tabela 2 – Matriz de Correlação e respectivas Significâncias Estatísticas para a Variável Latente “L” (Liderança).	45
Tabela 3 – Regra prática para interpretar o valor do	46
Tabela 4 – Matriz de Correlação das <u>médias</u> das Variáveis Latentes.	47
Tabela 5 - Significância Estatística das <u>médias</u> das Variáveis Latentes.....	47
Tabela 6 – Alpha de Cronbach das Variáveis Latentes.....	48
Tabela 7 – Novo Std Alpha de Cronbach com remoção sucessiva para VL “P”..	48
Tabela 8 - Novo <i>Std</i> Alpha de Cronbach com remoção sucessiva para a VL “DE”.	49
Tabela 9 – Coeficientes Estruturais (<i>path coefficients</i>).....	51
Tabela 10 – Coeficientes Estruturais dos Construtos Definitivos.....	52
Tabela 11 – Valores de Confiabilidade Composta das Variáveis Latentes Definitivas.....	53
Tabela 12 – Valores de Validade Convergente das Variáveis Latentes.	54
Tabela 13 – Valores de Validade Discriminante das Variáveis Latentes.....	55
Tabela 14 – Síntese dos valores utilizados na validação estatística.	55
Tabela 15 – Matriz de Correlação e suas respectivas Significâncias Estatísticas para a Variável Latente “P” (Pessoas).....	68
Tabela 16 – Matriz de Correlação e suas respectivas Significâncias Estatísticas para a Variável Latente “DE” (Diretrizes e Estratégia).	69
Tabela 17 – Matriz de Correlação e suas respectivas Significâncias Estatísticas para a Variável Latente “RP” (Recursos e Parcerias).	70
Tabela 18 – Matriz de Correlação e suas respectivas Significâncias Estatísticas para a Variável Latente “CVP” (Ciclo de Vida do Projeto).	71
Tabela 19 – Matriz de Correlação e suas respectivas Significâncias Estatísticas para a Variável Latente “KPI” (<i>Key Performance Indicator</i>).	72
Tabela 20 – Matriz de Correlação e suas respectivas Significâncias Estatísticas para a Variável Latente “DG” (Desempenho do Gerenciamento).	73
Tabela 21 – Matriz de Correlação e suas respectivas Significâncias Estatísticas para a Variável Latente “SP” (Sucesso do Projeto).	74

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Centros de P&D do IPEN.....	15
Figura 2 - P&D e suas inter-relações.....	20
Figura 3 – Componentes da Excelência em Gestão de Projetos.....	32
Figura 4 – Metodologia para avaliar a qualidade e a maturidade de Projetos de P&D	35
Figura 5 – Níveis de Maturidade de Gerenciamento de Projeto.....	36
Figura 6 – Evolução da Maturidade em Gerenciamento de Projetos	37
Figura 7 – Modelo Estrutural usado na pesquisa no IPEN.....	39
Figura 8 – Exemplo de pergunta apresentada aos consultados	44
Figura 9 – Modelo completo original.....	50
Figura 10 – Modelo de Variáveis somente com fatores > 0,4.....	51
Figura 11 – Modelo Definitivo	52
Figura 12 – Gráfico de Confiabilidade Composta para as Variáveis Latentes	53
Figura 13 – Gráfico de Validade Convergente para as Variáveis Latentes	54
Figura 14 – Modelo Estrutural Final.....	57

LISTA DE ABREVIATURAS

ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
APQC	<i>American Productivity & Quality Center</i>
CMM	<i>Capability Maturity Model</i> (Modelo de Maturidade em Capacitação)
CNEN	Comissão Nacional de Energia Nuclear
CTMSP	Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo
DG	Desempenho do Gerenciamento do Projeto (Variável Latente)
EGP	Escritório de Gestão de Projetos
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos (Instituição pública vinculada ao MCTI)
GP	Gerente de Projeto
GPs	Gerentes de Projeto
IPEN	Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares
IPMA	<i>International Project Management Association</i> (fundado em 1965)
IPPD	Institutos Públicos de Pesquisa e Desenvolvimento
IPP	Institutos Públicos de Pesquisa
ISO	<i>International Standards Organization</i>
KPIs	<i>Key Performance Indicators</i>
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
OGC	<i>Office of Government Commerce (UK)</i>
OPM3	<i>Organizational Project Management Maturity Model</i> (PMI)
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
P3M3	Portfolio, Programme and Project Management Maturity Model (OGC)
PDMA	<i>Product Development and Management Association</i> (1976)
PMBOK	<i>Project Management Body of Knowledge</i>
PMI	<i>Project Management Institute</i> (fundado em 1969)
PMM	<i>Project Management Method</i>
PMO	<i>Project Management Office</i> (Escritório de Projetos)
PRINCE2	<i>Projects IN Controlled Environments</i> (OGC)
R&D	<i>Research & Development</i>
Redetec	Rede de Tecnologia e Inovação do estado do Rio de Janeiro
SP	Sucesso do Projeto (Variável Latente)
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
TQC	<i>Total Quality Control</i>
VL	Variável Latente

1. INTRODUÇÃO

Nos países desenvolvidos investe-se pesadamente em ciência e tecnologia, gerando uma mudança acelerada e contínua nos padrões tecnológicos e, por consequência, nos padrões de competitividade destas nações [1].

Para responder aos desafios do desenvolvimento tecnológico, organizações de P&D necessitam apresentar, cada vez mais, capacidade para tomar decisões estratégicas, relacionadas às demandas do desenvolvimento, seja social, econômico ou ambiental, respondendo às peculiaridades contextuais. A capacidade de vinculação à conjuntura, de antecipação e visão de futuro, de tomada de decisão com participação interna e externa, irão diferenciar as organizações vinculadas à sociedade das organizações isoladas [1].

O diferencial competitivo de uma Instituição está diretamente relacionado à sua capacidade de gestão e de incorporação do conhecimento no seu processo produtivo. [2] Isso se torna crítico para as organizações de pesquisa e desenvolvimento (P&D) que necessitam estar atentas ao avanço tecnológico, porque elas possuem como principal objetivo a geração de inovações tecnológicas, destinadas a alterar processos produtivos vigentes.

Os Institutos Públicos de Pesquisa e Desenvolvimento (IPPD), além do desenvolvimento de ciência pura, assumem papel fundamental na disponibilização de tecnologias e soluções que objetivem a melhoria dos processos produtivos, que proporcionem ganhos de produtividade, competitividade e superação de dificuldades, tornando as atividades produtivas mais rentáveis e sustentáveis [3].

O atual cenário competitivo leva os IPPD a buscarem a excelência como forma de maximizarem os seus resultados e esta condição tem exigido adaptações na forma como são geridas suas estratégias, processos e modelo de gestão. Neste contexto, a excelência em gerenciamento de projetos deve ser um objetivo destas organizações, para criar e entregar produtos e serviços com geração de valor para a sociedade e concomitantemente assegurar a sua própria sustentabilidade [4].

Neste contexto, o gerenciamento de projetos tornou-se um importante instrumento para organizar a condução dos projetos de P&D e conduzi-los aos resultados esperados. [4] Entidades das áreas de Engenharia e Administração, tais como IPMA, PDMA, PMI, OGC, ISO, tem investido significativamente na pesquisa de melhores padrões e técnicas para o gerenciamento de projetos, visando melhorias em indicadores, como custo, *time-to-market* e qualidade [5] .

A importância e relevância do Gerenciamento de Projetos

São vários os motivos que levam as organizações a investirem em gerenciamento de projetos. Proporcionalmente ao aumento da duração dos projetos, aumenta significativamente a dificuldade em gerenciar o prazo final de entrega dos produtos e serviços, bem como todos os custos ao longo do mesmo. Acrescido ao desafio que os recursos são finitos (orçamentos, plataformas tecnológicas e equipes de projeto (profissionais internos e externos a Instituição)).

Uma vez as prioridades institucionais identificadas, desenham-se mais nítidas as configurações para as áreas de política, planejamento e gestão dos IPPD quanto à formulação e utilização de mecanismos, instrumentos e metodologias gerenciais capazes de induzir, integrar e reorientar suas atividades científicas e tecnológicas na direção do atendimento dessas prioridades. É nesse contexto que se insere a proposta para o estabelecimento de uma metodologia de gestão de projetos de pesquisa e desenvolvimento tecnológico com vistas à obtenção de novos produtos e processos [3].

A demanda crescente pela transformação do conhecimento científico em resultados práticos para a sociedade e pela geração de inovações que possam contribuir para o fortalecimento da competitividade do setor produtivo nacional constitui um grande e complexo desafio a ser enfrentado pelos IPPD [6].

Grande parte dos Institutos Públicos de Pesquisa e Desenvolvimento (IPPD) obedecem a uma lógica de cunho fortemente acadêmico e, por isso, faz-se necessário também atender às demandas de desenvolvimento tecnológico e uma maior aproximação com os setores produtivos, público e privado. As dificuldades e entraves existentes no decurso desse trajeto são de diversas naturezas, resultado da complexidade desses processos, em função da multidisciplinaridade que pauta toda a cadeia de atividades envolvida na geração de produtos e do elevado grau de incerteza em relação aos resultados esperados — fato que dificulta a previsão dos riscos relacionados a esses investimentos [7]. Aos entraves e dificuldades anteriormente exposto, acrescenta-se que os IPPD, uma vez que integram a Administração Pública, são regidos pela Lei no 8.666, de 21 de junho de 1993, que não foi idealizada tendo em vista a dinâmica de um Instituto de Pesquisa.

A garantia do cumprimento de prazos, custos e padrões de qualidade são o resultado direto obtido pela aplicação dos conhecimentos de gerenciamento de projetos. Estas conquistas podem levar à redução de custos fixos e variáveis, eliminação de perdas, aumento de satisfação dos envolvidos no projeto e da Instituição contratante do projeto. Além disso, estratégias e técnicas de gerenciamento de projeto, podem colaborar no trato da complexidade inerente aos projetos de P&D, decorrente da dificuldade na delimitação e definição do escopo.

Esse gerenciamento é complexo, mas fundamental para as perspectivas de sucesso na obtenção de produtos. Entretanto, os IPPD defrontam-se com dificuldades para implementar o processo de gestão, principalmente pela tensão antagônica, entre a cultura acadêmica, e o desenvolvimento tecnológico, dificultando a gestão de projetos neste ambiente [6].

O gerenciamento de projeto atua em conjunto com outras técnicas, dentre as quais:

- Qualidade Total (TQC)
- Procedimentos de Engenharia
- Processos da Pesquisa Científica
- Análise de Investimentos
- Pesquisa Operacional

Na atual sociedade pós-industrial, globalizada e competitiva, cresce a importância da presença de centros de excelência em ciência e tecnologia. Em contrapartida, a redução e contingenciamento significativos de recursos governamentais para a pesquisa, praticamente induzem a adoção dos controles e processos propostos pelo gerenciamento de projetos, uma vez que, dessa forma, com o monitoramento do projeto a busca pelos seus objetivos será mais precisa e focada.

A humanidade está passando por uma profunda e radical revolução que gradativamente está tornando o “Mundo plano”, ou seja, todas as barreiras geográficas, culturais, sociais, dentre várias outras, estão sendo literalmente derrubadas. Este fato deve-se ao advento da interconexão planetária via *world wide web*, que dentre inúmeras mudanças passou a permitir que um determinado trabalho, físico ou intelectual, possa contar com colaboradores geograficamente dispersos e interagindo de forma *on line* e praticamente em tempo real, algo impraticável há alguns anos atrás [8]. O advento da Internet realmente foi tão relevante para o mundo que no ano 2003 a comunidade científica em reunião denominada “*Open Access to Knowledge in the Sciences and Humanities*”, publicou a Declaração de Berlin promovendo a Internet como o “instrumento funcional para uma base global de conhecimento científico e reflexão humana” [9].

Aliás, o mundo científico, do qual destacamos a pesquisa energética e nuclear, tem sido uma mostra viva disso, pois inúmeros cientistas e pesquisadores desse segmento tem desenvolvido projetos, trabalhos, artigos, cursos, palestras e simpósios desta maneira, não presencial. Em contrapartida, a esta forma acelerada e dinâmica de produção do conhecimentos, temos um aumento significativo da dificuldade em gerenciar equipes geograficamente dispersas, impactando diretamente nas áreas (de gestão) de comunicação, riscos e recursos humanos.

Pesquisadores e cientistas usualmente são profissionais profundamente orientados a tarefas e que se auto motivam para a realização das mesmas, sendo normalmente dados a realizar iniciativas individualmente. Esta característica, não traz problemas em si mesmo, contudo quando estes profissionais são reunidos em uma equipe para produzirem o produto final de um projeto, podem, eventualmente surgirem problemas, pois estes apresentarem-se resistentes a uma gestão única e centralizada em um gerente de projetos. Toda essa questão torna-se ainda mais complexa, quando os referidos profissionais não ocupam o mesmo espaço físico, ao contrário, estão a milhares de quilômetros de distância, uns dos outros, e muitas vezes são de países distantes e culturas distintas.

Neste mundo, sofrendo profundas mudanças, as organizações viabilizam as suas mudanças e definições estratégicas através de projetos, e a observância das melhores práticas e técnicas de gerenciamento permitirá que os objetivos inicialmente definidos sejam alcançados ao término do projeto, observando-se um controle eficiente dos riscos, dos custos, da qualidade e dos recursos humanos.

Este trabalho tem foco em uma das Instituições que integram o rol das unidades de pesquisa da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), a qual é uma autarquia federal vinculada ao Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI/DF). As referidas unidades de pesquisa são: o Centro de Desenvolvimento de Tecnologia Nuclear (CDTN/RJ); o Centro Regional de Ciências Nucleares do Centro-Oeste (CRCN/GO); o Centro Regional de Ciências Nucleares do Nordeste (CRCN/PE); o Instituto de Engenharia Nuclear (IEN/RJ); o Instituto de Radioproteção e Dosimetria (IRD/RJ); e o objeto do nosso estudo, o Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN/SP).

Localizado no *campus* da Universidade de São Paulo (USP), ocupando uma área de 500.000 m², o IPEN tem hoje uma destacada atuação em vários setores da atividade nuclear e de outros ramos da ciência e tecnologia, entre elas, nas aplicações das radiações e radioisótopos, em reatores nucleares, em materiais e no ciclo do combustível, em radioproteção e dosimetria, cujos resultados vêm proporcionando avanços significativos no domínio de tecnologias, na produção de materiais e na prestação de serviços de valor econômico e estratégico para o país, possibilitando estender os benefícios da energia nuclear à segmentos maiores de nossa população [10].

1.1. Local do Estudo – IPEN

O IPEN, é um ator de grande relevância no segmento de P&D em tecnologia nuclear e suas aplicações (medicina, biologia, odontologia, gemologia). Há um grande número de projetos simultaneamente em andamento e as demandas de gestão de projetos parecem ainda não terem recebido uma atenção formal compatível com sua importância, para um ambiente desta relevância tecnológica e científica.

Com base na literatura estudada e na vontade de entender, de uma forma mais precisa, o que os gestores de projeto pensam a respeito das técnicas e procedimentos de gerenciamento de projeto, concebemos uma pesquisa quantitativa, de modo a chegar a um diagnóstico mais preciso. Feito um mapeamento dos pesquisadores e tecnólogos que estejam ou já tenham atuado gerindo projetos de pesquisa no IPEN, conseguimos a colaboração da maioria deles, o que permitiu que fosse desenvolvido o presente trabalho.

O **Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares – IPEN**, denominado anteriormente (até março de 1979) Instituto de Energia Atômica – IEA instituído por meio do Decreto Federal no 39.872 de 31/8/1956, é uma autarquia estadual vinculada à Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência e Tecnologia do Estado de São Paulo – SDECT, associada à Universidade de São Paulo - USP na sua finalidade de ensino e, desde novembro de 1982, gerido técnica, administrativa e financeiramente pela Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN, órgão vinculado ao Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação - MCTI do Governo Federal, em conformidade com Convênio celebrado em 31 de maio de 2012, com o Governo do Estado de São Paulo. A FIG. 1 apresenta os centros de pesquisa e desenvolvimento do IPEN [10].

Figura 1 - Centros de P&D do IPEN.
(extraído de relatório interno do IPEN)

Para potencializar a criação de projetos de P&D e Inovação, a Diretoria de Pesquisa & Desenvolvimento, tem promovido palestras, para todos pesquisadores do IPEN, para estimular a criação de novos projetos, envolvendo todas as áreas do IPEN (nanotecnologia, biofarmácia, laser, biotecnologia, nuclear, engenharia de materiais e biomateriais e gestão do conhecimento); vários dos novos projetos, inclusive, apresentam grande potencial de mercado. Foi criada uma metodologia de avaliação dos projetos, esta avaliação considera a ideia, prova de princípio, prova de conceito, protótipo, patente, se gerou empresa, se gerou emprego, etc. Praticamente, todos os projetos atendem os quesitos anteriores à patente. Portanto, a partir de qualificação, treinamento e palestras, a ideia é que os projetos alcancem as etapas subsequentes a patente.

Em termos de futuro, o maior desafio estratégico que se coloca para o IPEN, nos próximos anos, é a execução do Projeto do Reator Multipropósito Brasileiro (RMB), uma das prioridades definidas pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) no âmbito do Plano PluriAnual 2012-2015. O valor estimado do projeto é de R\$ 850 milhões [11].

O RMB é um projeto de arraste do Programa Nuclear Brasileiro no que se refere à produção crescente de radioisótopos para aplicação médica, às aplicações de técnicas nucleares, ao desenvolvimento científico e tecnológico e à formação de recursos humanos para o setor nuclear. Participam do projeto todos os Institutos da Comissão Nacional de Energia Nuclear e o Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo [11].

1.2. O que são projetos – Contextualização e base conceitual

A capacidade de formular, identificar, priorizar e avaliar criticamente as demandas é condição estratégica para o direcionamento dos esforços institucionais no país, pois seria impossível imaginar que se opte por investir em todas as áreas de conhecimento e em todas as oportunidades de desenvolvimento tecnológico e inovação ao mesmo tempo. Daí a necessidade de se estabelecer uma cultura institucional de prioridades e com focos bem definidos [12].

Uma vez que as prioridades institucionais tenham sido identificadas, desenham-se mais nítidas as configurações para as áreas de política, planejamento e gestão dos Institutos de Pesquisa Pública, tal como o IPEN. Neste contexto ganha importância a formulação e utilização de mecanismos, instrumentos e metodologias gerenciais capazes de induzir, integrar e reorientar suas atividades científicas e tecnológicas na direção do atendimento dessas prioridades. É nesse sentido que se insere a proposta para o estabelecimento de uma metodologia de gestão de projetos de pesquisa e desenvolvimento tecnológico com vistas à obtenção de novos produtos e processos [6].

Aliás, como ponto de partida, pode-se definir projeto como um conjunto de ações temporárias e finitas, realizadas de forma coordenada por uma Instituição, onde são alocados os insumos necessários para alcançar um objetivo em um determinado prazo. Técnicas de administração voltadas para o planejamento, monitoramento, execução e controle, utilizadas ao longo do ciclo de vida de um projeto, são largamente estudadas e disseminadas, e facilitam o controle das atividades inseridas dentro do conceito de um projeto [13].

A administração de projetos sistematizou suas práticas, convertendo-se em uma disciplina nos anos 1980, consolidando-se num movimento para identificar as áreas do conhecimento que concentram as técnicas e os conceitos mais importantes para o gerenciamento de projetos [7]. Esse movimento foi liderado, dentre outros, pelo *Project Management Institute* (PMI), que produziu o *Guide to the project management body of knowledge* — PMBOK® [13]. Este é um documento que sistematiza o campo da administração de projetos, contribuindo para a criação de uma linguagem comum e fornecendo as bases para programas de treinamento e educação em administração de projetos.

O Conhecimento e as habilidades de gerenciamento de projetos incluem a etapa preliminar de concepção, o planejamento, a formação de pessoal, a execução e o controle de operações. Também incluem disciplinas de apoio como contabilidade e

gestão financeira, compras e aquisições, vendas e marketing, contratos e legislação comercial, fabricação e distribuição, logística e cadeia de abastecimento, planejamento estratégico, entre outras [14].

De forma complementar, as habilidades interpessoais (*soft skills*) incluem a comunicação eficaz, a influência sobre a Instituição, a liderança, a motivação, a negociação e o gerenciamento de conflitos e a resolução de problemas. O PMBOK ampliou os enfoques utilizados no gerenciamento de projetos. Além das disciplinas clássicas de controle de tempo e custo foram agregadas as disciplinas de controle de escopo, qualidade, recursos humanos, comunicações, riscos, aquisições e integração[4].

Fazendo um paralelo entre Gerenciamento de Projetos e TQC (*Total Quality Control*), lembramos que a preocupação fundamental no programa TQC é a manutenção e aperfeiçoamento da qualidade. Qualidade é a combinação de características de produtos e serviços referentes a marketing, engenharia, produção e manutenção, através das quais os produtos e serviços entregues corresponderão às expectativas do cliente [15]. Deste modo, a qualidade é constituída a partir da determinação do cliente, baseada em sua experiência real e expectativas de agregação de valor, e não de toda a área técnica envolvida na produção de um produto ou serviço [16].

Da leitura acima, observam-se dois pontos de confluência entre o TQC e a Gerência de Projetos: a partir da 5ª edição do PMBOK, o PMI dedica uma área de conhecimento específica à gestão dos envolvidos no projeto (*stakeholders*), de forma a garantir a satisfação às expectativas do cliente, dentre outros. Outro paralelo é a formalização dos processos de gestão (o PMBOK propõem 47 processos) bem como o aperfeiçoamento, projeto após projeto, da execução de cada um destes processos.

É, portanto, de grande relevância investirmos na excelência em gerenciamento de projetos. Para consubstanciar esta afirmação, seguem surpreendentes resultados de uma amostra de 100 projetos, onde foram obtidos os seguintes resultados: 37% dos projetos fracassam ou são abandonados ou apenas parcialmente concluídos; 34% dos projetos são concluídos, mas com objetivos modificados, qualidade reduzida, tempo adicional e/ou custo excessivo e; apenas 29% dos projetos são satisfatoriamente concluídos [17].

1.3. O que são projetos de P&D e quais são as suas incertezas e desafios

As organizações de pesquisa e desenvolvimento são fundamentais no desenvolvimento econômico das nações mais competitivas, tanto em função do alto valor agregado aos seus produtos e serviços, quanto devido à natureza dos empregos que geram, que demandam maior qualificação, obtendo em contrapartida melhor remuneração. Destaca-se, neste contexto, o caso das empresas de tecnologia do Vale do Silício, que mantêm altas taxas de crescimento e rentabilidade, mantendo-se em patamares de crescimento superiores ao restante da economia norte-americana [18].

A inteligência é o principal ativo das empresas no cenário competitivo pós-industrial [19]. Inclusive as organizações de P&D são parecidas com um “condomínio”, onde grupos de projetos coabitam [20].

A motivação das pessoas neste novo ambiente de trabalho está intrinsecamente atrelada ao engajamento em projetos criativos, que geram desafios, que induzem as pessoas a investir em energia física e mental para solucioná-los [21].

Pesquisa e Desenvolvimento compreendem o trabalho criativo, executado em bases sistemáticas, visando a ampliação do acervo de conhecimento, inclusive o conhecimento do homem, da cultura e da sociedade, bem como o uso desse estoque de conhecimento na busca de novas aplicações. No entanto, busca-se cada vez mais empreender maiores esforços visando alinhar esses dois processos. Um momento oportuno para que este alinhamento ocorra é o processo de seleção de projetos de pesquisa e de desenvolvimento.

No Manual Frascati, utilizado como referência pela FAPESP na composição do seu compêndio Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação em São Paulo 2010, P&D é um conjunto de ações sistêmicas, tendo por objetivo ampliar a base de conhecimentos do homem, da cultura e da sociedade, com vistas a seu uso em novas aplicações. A escolha deste conceito se deve pela sua maior abrangência e por ser um dos mais utilizados pelos meios acadêmico e científico [22].

O Manual descreve P&D abrangendo três atividades: (a) pesquisa básica – trabalho experimental ou teórico realizado primordialmente para adquirir novos conhecimentos sobre os fundamentos de fatos ou fenômenos observáveis, sem o propósito de qualquer aplicação ou utilização; (b) pesquisa aplicada – investigação original, realizada com a finalidade de obter novos conhecimentos, mas dirigida, primordialmente, a um objetivo prático; e (c) desenvolvimento experimental – trabalho sistemático, apoiado no conhecimento existente, adquirido por pesquisas ou pela

experiência prática, dirigido para a produção de novos materiais, produtos ou equipamentos, para a instalação de novos processos, sistemas ou serviços ou para melhorar aqueles já produzidos ou instalados [22].

Portanto, P&D é a inter-relação da pesquisa básica, pesquisa aplicada e desenvolvimento, conforme apresentado na FIG. 2 :

Figura 2 - P&D e suas inter-relações.
(extraído de [22])

Os projetos de pesquisa e desenvolvimento (P&D), realizados nos Institutos Públicos de Pesquisa e Desenvolvimento (IPPD), têm como característica uma gestão arraigada nas premissas acadêmicas, que priorizam a geração e difusão do conhecimento. Em contrapartida, a necessidade de competitividade tecnológica no mercado e a pressão pela participação, como instrumentos da política pública do esforço nacional rumo à inovação, têm pressionado os IPPD para a busca por resultados mais concretos. Esse fato deixa a mostra grandes lacunas nos processos relacionados à gestão, induzindo a uma constante necessidade de aperfeiçoamento gerencial, no sentido de criar e melhorar ferramentas que contribuam para adequá-la à nova realidade [23].

Todos os projetos de P&D convivem com um componente de incerteza com relação aos seus resultados. Quanto maior o desconhecimento com relação aos resultados esperados, maior o risco relacionado ao projeto. Para fazer frente a isso propõem-se uma metodologia de gerenciamento, no qual um grande projeto seja dividido em etapas ou ondas, onde, ao final de cada etapa, um resultado parcial, mas claro e específico, é alcançado, sendo o projeto global reavaliado para decidir-se por sua parada ou continuidade. Finda a primeira fase, o escopo completo é reavaliado, o escopo da próxima onda é refinado, com a participação do maior número possível de partes interessadas, e então tem início a etapa subsequente [23].

Projetos de P&D deparam-se com duas abordagens que são claramente distinguíveis. A pesquisa, que na maioria das organizações, está baseada em uma estrutura acadêmica, disciplinar, com alto grau de especificidade, e o desenvolvimento tecnológico que é multidisciplinar e deve focar o mercado. Da tensão entre o "falso dilema", dessas duas abordagens, decorrem impactos no processo de gestão [23].

Os projetos na área de P&D caracterizam-se pela geração de novos conhecimentos e tem as características peculiares de um processo científico, onde se atua em um ambiente de alta complexidade e imprevisibilidade. Esta condição requer ciclos mais longos para que os produtos dos projetos alcancem o nível de maturidade requerido e remete os projetos a maiores riscos no desenvolvimento e incertezas na geração destes resultados [4].

Após o referido nível de maturidade ser alcançado é que as decisões sobre a aplicação dos resultados do projeto são efetivamente realizadas. Outra importante característica dos projetos de P&D, está ligada a estrutura de Recursos Humanos que é baseada preponderantemente em profissionais com alto grau de especialização, geralmente composta por Especialistas, Mestres e Doutores [4].

A geração de conhecimento implica que os projetos tenham uma abordagem interdisciplinar, capaz de explorar os conhecimentos de diversas áreas e de diferentes disciplinas, combinando o conhecimento explícito e tácito, existente neste processo [24].

Neste contexto, a metodologia de gerenciamento de projetos tornou-se um importante instrumento para organizar a condução dos projetos de P&D e conduzi-los aos resultados esperados.

Desta forma, um projeto de Pesquisa e Desenvolvimento, embora tenha suas características próprias, guarda grande semelhança com projetos de outras áreas do conhecimento, no que se refere à sua gestão. O projeto de P&D também é temporário, o que significa que tem um início e um fim bem definidos. Também é um meio para se induzir mudanças e envolve pesquisadores, analistas e outros colaboradores com diferentes habilidades, todos trabalhando juntos. Também é único, ou seja, uma unidade de pesquisa pode realizar projetos similares, porém, cada projeto reúne fatores e características que o tornam singular e tem incertezas que poderão trazer ameaças ou oportunidades que devem ser geridas [25].

Projetos de P&D envolvem a concepção da ideia ou pesquisa básica, a avaliação de viabilidade, a busca de financiamentos, a aquisição ou fabricação de tecnologias, o desenvolvimento do produto, os testes de laboratório, bancadas, plantas piloto, fabricação do produto final ou transferência da tecnologia e, por fim, a comercialização do produto no mercado. Nesse processo, uma gestão eficaz é fundamental para assegurar o sucesso da pesquisa desenvolvida. É comum que o referido resultado (produto) seja fruto do trabalho coordenado, ou não, de vários Institutos de Pesquisa, muitas vezes, dispersos pelo mundo.

O desenvolvimento tecnológico visando a geração de inovações ainda é um campo a ser efetivamente estimulado no país, tanto em Instituições de Pesquisa quanto em empresas nacionais. O gerenciamento da P&D em organizações de base acadêmica, entretanto, requer a criação de contexto, estrutura e processos apropriados [23].

Nesse contexto, destaca-se o importante papel das inovações organizacionais e gerenciais como suporte ao desenvolvimento de novos produtos ou processos. Novas formas de Instituição, que estimulem a criação sinérgica do conhecimento através da promoção do intercâmbio entre diversas áreas, parece ser uma tendência [26].

As agências de fomento no Brasil, tais como CNPq, a partir da década de 1950, e a Fapesp a partir da década de 1960, foram criadas com o objetivo de incentivar e subsidiar a pesquisa. Com relação ao processo de avaliação das proposições de pesquisa, pela Fapesp, as mesmas são avaliadas quanto ao mérito científico ou tecnológico e quanto à sua adequação às normas e critérios de prioridade da própria Fapesp. Essa avaliação é feita por cientistas de reconhecida competência, de acordo com a natureza e a área do conhecimento em que se insere cada projeto [27].

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

O principal objetivo desse trabalho é entender a dinâmica dos projetos de P&D do IPEN, mas com foco na forma como esses projetos foram e são gerenciados. Esta pesquisa será realizada sob a ótica dos envolvidos nestes projetos, através de instrumentos de pesquisa de opinião que captarão a percepção da população alvo.

Na pesquisa serão usados instrumentos já validados na literatura, mas com escopo distinto aos projetos de P&D. Um questão chave da presente pesquisa diz respeito a entender o quanto uma gestão eficaz de projeto está relacionada com o sucesso do projeto. Para avaliar quantitativamente a relação entre estes dois constructos - gestão do projeto e sucesso do projeto, nos basearemos em modelos estruturais previamente desenvolvidos e validados para outros contextos.

O corolário do entendimento e avaliação quantitativa proposta é que a maior ou menor importância de diversos indicadores serão conhecidos e tais resultados serão de grande valor para as instituições que fazem projetos de P&D. Eles serão subsídios para a otimização da gestão de projetos dessa natureza.

Entenda-se otimizar o gerenciamento como gerenciar cada vez melhor e, conseqüentemente, obter melhores resultados com relação a: escopo, tempo, custos e respectivo orçamento, padrões de qualidade, recursos humanos (internos e externos ao IPEN), comunicação entre a equipe e com os envolvidos no projeto (tais como as agências de fomento, empresas contratantes de serviços do IPEN), riscos com as suas potenciais ameaças e por fim a busca constante pela satisfação de todos os envolvidos, direta ou indiretamente, no projeto.

2.2. Objetivos Específicos

Tendo em vista que o grupo a ser estudado é constituído, preferencialmente, por pesquisadores, que gerenciam projetos de P&D e inovação no IPEN, os objetivos específicos serão nominalmente apresentados: .

- Propor um modelo de pesquisa quantitativa, baseado em modelos da literatura e que tenham sido estatisticamente validados de caso, de forma que as conclusões tiradas em nossa análise tenham respaldo na teoria;
- Com base no modelo, apresentar quais são os indicadores, no IPEN, que tem influência no desempenho do gerenciamento dos projetos e por decorrência com o sucesso dos projetos.

3. REVISÃO DA LITERATURA

3.1. Escritório de Projetos

O escritório de projetos (*Project Management Office* - PMO) agrega valor ao gerenciamento de projetos, fornecendo mentores, consultores, além de estimular a formação de capital intelectual e fornecer ferramentas para que os Gerentes de Projeto (GPs) sejam mais eficazes. O escritório de projetos também desenvolve técnicas de documentação, suporte metodológico, o reconhecimento dos GPs perante a Instituição, melhoria de rentabilidade e suporte à qualidade. O escritório de projetos também entrega mais **valor** aos clientes, fornecendo sinais de efetivo comprometimento, equipe de suporte competente, que forneça respostas mais rápidas e mais eficazes. A chave para a conquista de apoio dos níveis de direção do Instituto é resolver problemas do presente e criar impacto positivo nos resultados da Instituição, graças a uma estratégia de gerenciamento proativa e pensante e não de um gerenciamento reativo e cartorial [28].

A satisfação dos *stakeholders* (partes interessadas), será aprimorada com a construção de um canal de comunicação de duas vias, ou seja, além de continuamente informados do progresso das atividades do projeto, e de outras assertivas relevantes, os gerentes de projeto devem estimular as manifestações dos *stakeholders*, captando-as com exatidão.

A implantação do PMO apesar de implicar em investimentos (*software*, consultores, equipe, etc.), de forma análoga ao que propõe o TQC, este custo será significativamente menor do que todo o ônus dos problemas da gestão dos projetos, portanto, a implantação e manutenção da estrutura do PMO pode ser financeiramente auto sustentável em um horizonte de curto prazo. Além das vantagens de aumento da qualidade, melhoria dos controles de prazos e custos, a existência do PMO também transfere tranquilidade aos GPs que são responsáveis pelos projetos [28], [13].

A partir da experiência profissional do autor, observamos que o uso de softwares de apoio ao Gerenciamento de Projetos, apresenta reflexo positivo na gestão da comunicação e na gestão do escopo, tendo em vista a dinâmica como este último é refinado e consequentemente modificado e atualizado. Dentre várias, citamos as soluções comerciais, que operam em *cloud computing*, *Project Builder* (BR) e *Channel* (*J Expert/BR*). Além destes, podemos contar com a utilização de softwares *open source*, que usualmente são gratuitos e são mantidos por comunidades de desenvolvedores, neste modelo apesar do custo do software tender a zero, deve ser provida a respectiva infraestrutura e a devida gestão de todo o ambiente.

Há duas maneiras eficientes para um PMO fornecer imediatamente **valor** para a Instituição e, conseqüentemente, ganhar a atenção dos dirigentes. Atribuir ao PMO a função de vincular os objetivos estratégicos da Instituição com os projetos, bem como apresentar às áreas funcionais o apoio do executivo patrocinador (*sponsor*) ao PMO e aos projetos, logo no início destes, agilizando assim a superação dos obstáculos interdepartamentais [29].

Complementando, se o PMO, efetivamente, apresentar informações que efetivamente auxiliem na busca do sucesso dos projetos, através de indicadores e análise preemptivas, prevendo ou antecipando situações críticas, a Instituição tenderá a perceber valor no trabalho deste departamento [29].

Com essa postura, por parte da direção da Instituição, ocorre um ciclo virtuoso no qual os Diretores percebem o valor do PMO, utilizando efetivamente dos seus serviços, dando *feedbacks* positivos e úteis ao próprio PMO e este agrega mais **valor** para a Instituição, e assim continuamente.

Ampliando um pouco mais a compreensão a respeito do PMO, seguem algumas possíveis funções deste: [30]

1. Estabelecer o *framework* de gestão de projetos, o qual define o padrão para gerenciamento de projetos, a ser usado por todos os gerentes de projeto dentro da Instituição.
2. Introduzir boas práticas de gerenciamento de projetos de forma incremental, começando com aqueles projetos que têm o maior impacto no sucesso e visibilidade da instituição.
3. Alcançar um consenso para implementar um ciclo de vida comum de gerenciamento de projeto em todas as áreas técnicas e de negócios da Instituição.
4. Promover o levantamento de dados dos projetos para análises individuais e agregadas do desempenho do(s) projeto(s).
5. Identificar e incorporar processos técnicos e de negócios na metodologia de gerenciamento de projetos.

Para escolher qual ou quais das cinco funções acima o PMO realizará, o gestor do Escritório de Projetos (*Chief PMO*) levará em consideração o grau de maturidade em gerenciamento de projetos no qual a instituição se encontra e qual é o nível que pretende atingir, bem como, em quanto tempo. O PMI (*Project Management Institute*) desenvolveu uma metodologia denominada de OPM3 (*Organizational Project Management Maturity Model*) que propõe cinco patamares de maturidade.

É importante lembrar que, em detrimento de todos os benefícios crescentes a serem obtidos ao longo da escalada do aumento da maturidade em gerenciamento de projetos, existe o inexorável investimento, o qual a Instituição deve estar disposta a realizar. Este dilema remete ao debate a respeito da Gestão da Qualidade, onde se discute o custo da qualidade e também o custo da falta de qualidade. Embora o primeiro seja menor que o segundo, a Instituição deve ter consciência e disponibilidade para realizar os devidos investimentos na melhoria da qualidade.

Portanto, a decisão deverá ser tomada com base na situação na qual se encontra a Instituição, no seu objetivo final, e qual o tempo, esforços e o investimento que a mesma está disposta a realizar na melhoria do gerenciamento de projetos.

Fato gerador que levou à criação do Escritório de Projetos do IPEN

O Pesquisador do IPEN Dr. Antônio Couto, primeiro gestor do Escritório de Projetos do IPEN, reporta que: “...era anterior a 2010 o desejo de criar-se esta estrutura, contudo o impulso concreto, nesta data, para esta criação foi o fato da CNEN ter ganho vários projetos da FINEP, com valores de recursos financeiros substanciais e que envolviam várias unidades da CNEN. Como a gestão do projeto é única (CNEN), as aquisições deveriam ser feitas por uma fundação (Redetec-RJ) e as unidades da CNEN estão instaladas em locais e cidades diferentes, a criação do EGP (Escritório de Gestão de Projetos) tornou-se fundamental para a gestão desses projetos [31].”

Conclui-se, da narrativa acima, que o PMO do IPEN, nasceu com a função de gerir projetos de grande dimensão (longo tempo e alto custo) e grande complexidade.

Desafios do Escritório de Gerenciamento de Projetos do IPEN

Também destaca os principais desafios que o EGP (Escritório de Gestão de Projetos) do IPEN se depara: “Como a maioria das Instituições de pesquisa, o IPEN não tem um histórico nem uma cultura de gestão de projetos. Eu acredito que num primeiro momento, a gestão de projetos institucionais, como os da Finep, deve funcionar pela necessidade, já aceita, de um mecanismo de gestão interinstitucional. Este já é um começo. Uma crítica à maneira como ainda vem sendo feito no IPEN (não sei nos outros Institutos da CNEN) é a falta de uma equipe exclusiva para o EGP. A tentativa inicial da CNEN era esta, mas desde o início, as pessoas do EGP do IPEN tinham outras atribuições e funções dentro da Instituição. Isto complica-se pelo fato de não haver concursos para contratação de pessoal específico para este fim.

Uma outra dificuldade, que virá na sequência, é em relação aos projetos individuais de pesquisa. Existe uma cultura arraigada do próprio pesquisador gerir seu projeto. As agências de fomento, como a Fapesp, já vem acenando com a criação de grupos facilitadores na gestão de projetos nas universidades e Institutos de Pesquisa. Ainda não é uma condição obrigatória dessas Agências, mas acredito que a tendência será a necessidade da criação de EGPs nas Universidades e Institutos de Pesquisa, sob o risco de não terem mais seus projetos aprovados. Concluindo, será um trabalho árduo e gradual a implantação de EGPs em Universidades e Institutos de Pesquisa. No IPEN a gestão dos projetos da Finep tem sido conduzida razoavelmente bem, apesar das limitações, principalmente de pessoal. Vontade diretiva a partir da CNEN para os Institutos pode melhorar e acelerar o processo. Demonstração aos pesquisadores que os EGPs facilitarão sua vida como pesquisador também será necessária [31].”

3.2. Metodologia de Gerenciamento de Projetos

Uma metodologia de gerenciamento de projetos fornece uma sequência padrão de processos reproduzíveis para guiar a execução dos projetos, da concepção à conclusão. A metodologia apresenta e aplica práticas e técnicas de gestão, usualmente aceitas pelas comunidades de gerenciamento de projetos (PMI, IPMA), e que se encaixam dentro das especificidades da cultura e da missão da Instituição. Ela inclui a identificação dos papéis e responsabilidades associados a cada etapa do processo de gestão, bem como a especificação das entradas e saídas, em cada um dos quarenta e sete processos (5ª Edição do PMBOK). De posse deste conjunto de processos, a metodologia proporá quais utilizar e como. Em essência, uma **metodologia** de gerenciamento de projeto transmite aos gerentes de projeto e membros da equipe do projeto **o que fazer, quando e como** fazê-lo [30].

O PMBOK, ao contrário do PRINCE2 (*Projects In Controlled Environments/UK*), não é uma metodologia, mas sim uma coletânea estruturada das melhores práticas para gerenciamento de integração, escopo, tempo, custo, qualidades, recursos humanos, comunicação, riscos, aquisições, partes interessadas. Estas práticas são oriundas de contribuições dos gerentes de projeto do mundo todo. Nas Instituições cabe ao PMO construir a referida metodologia, utilizando como referência o próprio PMBOK e/ou PRINCE2, dentre outras fontes, tais como: Gestão do Conhecimento, 6 Sigma, Gestão Matricial, Sistema de Gerenciamento da Qualidade.

A Instituição pode começar a construir a sua metodologia apenas introduzindo uma série de processos simples para uso no ambiente de gerenciamento de projetos, conhecido como “começar simples e aperfeiçoar com o tempo”. Isso irá garantir que as atividades mais relevantes de gerenciamento de projetos, que são essenciais para a Instituição, sejam bem concluídas. Desta forma, pode-se complementar a frase acima, da seguinte forma: “começar simples, em algo relevante, e aperfeiçoar com o tempo”. Por conseguinte, o PMO apresentará resultados relevantes e que trarão visibilidade positiva[30].

Um bom método de gerenciamento de projetos vai orientar o projeto através de um controlado e previsível conjunto de atividades para alcançar os resultados desejados. Uma metodologia, tal como PRINCE2, adota os princípios da boa gestão de projetos, não só para superar reativamente os problemas identificados, mas principalmente para conduzir os projetos ao sucesso [32].

O PRINCE2 propõe que todos os envolvidos no projeto saibam, claramente, por que o projeto é necessário, o que se pretende alcançar, como o resultado deve ser alcançado e quais são suas responsabilidades nessa conquista.

Como síntese do PRINCE2, segue o que a metodologia orienta que os GPs pratiquem durante a gestão dos projetos: [32]

- Estabelecer o termo de referência (ou termo de abertura), como um pré-requisito para o início formal de um projeto;
- Uso de uma estrutura definida para delegação, autoridade e comunicação;
- Divisão de um grande projeto em etapas gerenciáveis para o planejamento mais preciso;
- Fornecer relatórios regulares, mas breves, de gestão;
- Manter reuniões com os diretores da Instituição e as partes interessadas preferencialmente nos pontos vitais no projeto.

Várias organizações, ao redor do mundo, tem desenvolvido ou adaptado metodologias de gerenciamento de projeto, uma vez que estas tem a expectativa que a natureza específica dos seus projetos seja suportada e controlada, de forma padronizada para toda a Instituição. Destacamos a seguir duas metodologias:

- P2M2 (*Practical Project Management Methodology*), que propõe ser uma abordagem dinâmica e flexível para a Instituição onde for implantado.
- MGP-SISP (Metodologia de Gerenciamento de Projetos do SISP).

Como exemplo de metodologia feita sob medida, a MGP-SISP tem como objetivo auxiliar os órgãos do SISP (Sistema de Administração dos Recursos de Tecnologia da Informação do Governo Federal/BR) no gerenciamento de seus projetos. O nível de utilização da metodologia nos órgãos vai depender de alguns fatores, como: realidade, cultura e maturidade em gerenciamento de projetos, estrutura organizacional e tamanho dos projetos [33].

A elaboração da MGP-SISP foi precedida de visitas aos órgãos da administração pública federal com o propósito de conhecer a realidade do gerenciamento de projetos nesses órgãos. No desenvolvimento da metodologia, foi incorporada a realidade dos órgãos, os conceitos da administração pública, tecnologia da informação e ordenamento jurídico que envolve projetos no ambiente público [33].

Essa iniciativa está alinhada com a Estratégia Geral de Tecnologia da Informação (EGTI) do SISP, biênio 2011-2012, em seu Objetivo 4: “Aperfeiçoar a gestão de processo de TI nos órgãos do SISP” e sua Meta 8: “Adotar um processo formal de gestão de projetos baseado nas melhores práticas de mercado”. Outro alinhamento é com o Planejamento Estratégico 2011-2014, objetivo: “Melhorar processos de gestão e governança de TIC dos órgãos integrantes do SISP [33].

3.3.1 Ausência de controles no Gerenciamento de Projetos

Destaca-se, a seguir, os mais sérios inconvenientes da não utilização de métricas e controles do gerenciamento ao longo da vida dos projetos: [34]

- **Desperdício de Recursos** - Talvez a consequência mais importante de um sistema falho de controle de projetos é que fundos preciosos são desperdiçados. Grandes projetos são geralmente muito caros, e os seus recursos muitas vezes são gastos sem uma correspondente contrapartida de resultados, devido à falta de monitoramento e prestação de contas eficientes.
- **Desperdício de Tempo** - Projetos podem devorar o precioso tempo das equipes, uma vez que dezenas e às vezes centenas de funcionários realizam tarefas e fornecem informações durante a realização do projeto. Isso é muitas vezes feito com o pressuposto de que a equipe de gestão pode fornecer as informações necessárias e aplicar os devidos controles a um custo menor, sem a colaboração do PMO. Devido a esta decisão, muitas vezes o projeto se perde e não produz os resultados contratados, esta experiência negativa representa um desperdício enorme de tempo - tempo que poderia ter gerado significativos resultados e economia de recursos para a Instituição.
- **Equipe Desmoralizada** - Estreitamente associado com o desperdício de tempo é o efeito negativo que o fracasso do projeto tem na sua respectiva equipe. Contudo o processo denominado de Lições Aprendidas, existe exatamente para captar as boas e as amargas lições e destas apreender melhores práticas a serem adotadas nos próximos projetos [13].

Seguem alguns procedimentos nos quais é muito útil o uso de métricas no monitoramento dos projetos: [34]

- Registro dos resultados produzidos pelos projetos anteriores;
- Ações que garantam os resultados do projeto;
- Requisitos do projeto bem especificados;
- Foco nos resultados desde o início do projeto;
- Avaliação das necessidades dos *stakeholders*, incluindo o impacto nos projetos;
- Obtenção do previsto ROI (*Return on Investment*) do projeto;
- Estabelecimento de objetivos comuns em múltiplos projetos;
- Desenvolvimento de um plano abrangente de avaliação do sucesso dos projetos;
- Entendimento das expectativas de todos os interessados;
- Método para fornecer um feedback aos interessados, durante todo o projeto;
- Capacidade de desenvolver indicadores do gerenciamento de projetos;
- Plano para monitorar efeitos de longo prazo do projeto

3.3. Melhores práticas em projetos de pesquisa:

Tendo em vista que o tema do presente trabalho é Gestão de projetos de P&D no IPEN, a seguir são elencadas algumas boas práticas relacionadas a projetos de pesquisa: [35] [36] [37]

- **Tecnologia:** Foco nas estratégias e na tecnologia corporativa com planos claros, comunicação bem integrada e entendida em todas os níveis corporativos. Um vocabulário comum é usado para caracterizar os objetivos de tecnologia (por exemplo, o *framework* do projeto, o risco, a abordagem, a estratégia de mercado (*time to market*)).

- **Programa de seleção e gestão:** Assertividade na avaliação e seleção de projetos de P&D. Critérios de seleção do projeto estão claramente ligados ao plano estratégico da Instituição. A equipe do projeto e a Instituição concordam com os objetivos do projeto e os marcos (*milestones*) de progresso (realizados) serão avaliados contra os marcos previamente definidos (planejados).

- **Pontos fortes:** As melhores tecnologias são definidas e integradas à tecnologia de longo prazo e aos planos de negócios (*Business Plan*).

- **Eficácia:** Os resultados são medidos considerando a tecnologia e os objetivos dos negócios.

- **Consciência do mundo externo:** Há um processo sistemático de monitoramento de riscos (ameaças e oportunidades internas/externas) através de uma variedade de fontes, tais como clientes, fornecedores, concorrentes, vendas e marketing, universidades, órgãos governamentais e consórcios industriais.

- **Compartilhamento de conhecimento:** Equipes multifuncionais e rotação de funções é padrão. A Gestão favorece a eficácia em um ambiente mutuamente respeitoso, há efetiva comunicação, confiança e compartilhamento de conhecimento entre os postos de trabalho (horizontal e verticalmente ao longo da Instituição).

- **Pessoal:** Programas de desenvolvimento de carreira estão atualizados. Recrutamento, treinamento e desenvolvimento de carreira estão integrados a estratégia de longo prazo de P&D .

3.4. Excelência em Gerenciamento de Projetos

O gerenciamento de projetos vem ganhando destaque dentro dos modelos de administração e tem-se transformado num fator chave para prover velocidade, robustez, consistência e excelência operacional na consecução de projetos. No entanto, somente a prática da gestão de projetos não é garantia da excelência [38].

As organizações de reconhecida excelência em gestão de projetos criam um ambiente no qual existe um fluxo contínuo de projetos gerenciados com sucesso, onde o sucesso é mensurado tanto pelo atingimento do desempenho em marcos de relevância/medição (*milestones*) para a Instituição como um todo, como pela conclusão de cada um dos projetos do seu portfólio [39].

O Fator mais relevante para a excelência em gestão de projetos está atrelada ao desenvolvimento dos recursos humanos, através da identificação das necessidades de treinamento e da seleção dos funcionários que precisam de treinamento, o desenvolvimento e a condução do treinamento e a avaliação benefício/custo para justificar o investimento feito nesses processos, uma vez que o fracasso dos projetos se deve principalmente a deficiências comportamentais – desestímulo entre funcionários, relacionamentos interpessoais negativos, produtividade escassa e ausência de comprometimento com objetivos [38].

A literatura [38], [39], [40], sugere que a caminhada das Instituições para a excelência em gerenciamento de projetos, passa por investimentos em seis frentes, conforme representado na FIG. 3:

Figura 3 – Componentes da Excelência em Gestão de Projetos
(figura desenvolvida pelo autor)

Segue detalhamento dos itens apresentados na FIG. 5:

Processos Integrados – A boa integração da gestão de projetos com outros processos administrativos é fator decisivo para alcançar a excelência.

Cultura – O processo de gestão de projetos evoluiu para uma cultura comportamental baseada na responsabilidade perante múltiplas chefias (linha hierárquica funcional) para uma estrutura projetizada (gerentes de projeto com autoridade e autonomia administrativo financeira).

Apoio Alta Gerencia – A alta Gerência e os Gerentes Sêniores são a principal fonte de apoio e incentivo para os integrantes das equipes e para os gerentes de projeto. Os gerentes responsáveis abastecem os gerentes e as equipes com o suporte e as orientações indispensáveis.

Excelência Comportamental – Os gerentes de projeto dotados de habilidades comportamentais são mais capazes de envolver suas equipes nos processos de decisão, uma vez que a tomada de decisão conjunta, principalmente na fase de planejamento, é um indicador de gestão de projetos bem sucedida.

Treinamento e Desenvolvimento – A qualidade do treinamento e o desenvolvimento em gestão de projetos, proporcionado aos funcionários, é um fator chave para que a Instituição alcance a excelência em gestão de projetos.

Gestão controladamente informal de projetos – A gestão controladamente informal é considerada um atributo da Instituição excelente em gestão de projetos. O custo de formalizar todas as decisões de projeto é muito alto. Este tipo de gestão elimina a necessidade de documentação abundante e leva a documentação a níveis mínimos aceitáveis, evitando o comportamento cartorial, onde o “preencher” documentos torna-se mais relevante que o próprio projeto.

Semelhante aos *inputs* positivos que a busca pela excelência do gerenciamento de projetos recebeu do TQC, o Seis Sigma também pode contribuir, uma vez que o mesmo é um meio quantitativo e disciplinado para a melhoria de métricas definidas, contando com histórico de sucesso nos segmentos de manufatura e serviços. O Seis Sigma leva a um processo de seleção dos projetos corretos, baseados em seus potenciais para melhorar as métricas de desempenho, bem como a selecionar e treinar as pessoas certas para alcançar os melhores resultados [41].

3.5. Modelos de avaliação dos Projetos

Dentre os vários desafios dos gerentes de projeto de pesquisas, destacamos o primeiro, que é avaliar o padrão de qualidade da implantação da produto e/ou serviço e a efetividade da melhoria proporcionada por este, ou seja, os benefícios decorrentes deste, tais como ganhos de produtividade, redução de custos, ou a criação de um novo produto ou de uma nota técnica ou procedimento. Em segundo, destaca-se a avaliação do produto, propriamente dito.

A medição do desempenho dos projetos tem um papel importante na transparência e visibilidade do status dos mesmos. Os gerentes de projetos de pesquisa precisam de informações, baseada em fatos e dados, sobre o desempenho do projeto em tempo hábil para a tomada de decisão. Um sistema de avaliação de desempenho adequado é necessário para medir a eficácia, economia e eficiência dos projetos, utilizando métodos adequados.

Uma pesquisa realizada entre as empresas norte-americanas que têm unidades de P&D mostrou que o principal desafio, que os gerentes de P&D estavam enfrentando era a medição e melhoria da eficiência dos seus projetos [42].

Um sistema de medição de desempenho adequado monitora continuamente e relata o andamento de um projeto comparando com as metas pré-estabelecidas deste. As medidas de desempenho podem mostrar em detalhes o que está acontecendo em todas as atividades do projeto.

Portanto, a medição de desempenho pode ser definida como o processo de quantificar a eficiência e eficácia de uma ação. Medida de desempenho pode ser definida como uma métrica, e sistema de medição pode ser identificado como um conjunto de métricas utilizadas para quantificar a eficiência e eficácia de uma ação [43].

Todos modelos de (nível de) maturidade classificam o desempenho em diferentes níveis de maturidade, de *ad hoc* até *highest level*. Os passos dessa "escalada", são constituídos por ações que buscam evoluir para algo mais sistemático e maduro. Os modelos de (nível de) maturidade também são aplicados para a avaliação da qualidade e nível de maturidade da P&D, inclusive muitos modelos e métodos foram desenvolvidos para medir a eficácia da P&D [44].

Outra dificuldade em medir os resultados é que usualmente as avaliações quantitativas não se concentram na qualidade do projeto de P&D e suas contribuições para a instituição, mas em itens contáveis, como patentes ou citações em revistas técnico científicas.

Segue exemplo de modelo de avaliação da maturidade de P&D. O mesmo considera: a missão, a visão e plano estratégico da Instituição. Além da estratégia de P&D, bem como o gerenciamento destes projetos, com os seus respectivos processos e o padrão de qualidade crescente destes [44].

A FIG. 4, representa um modelo de avaliação, com os respectivos processos de avaliação e por fim os instrumentos para a avaliação dos projetos de P&D:

Figura 4 – Metodologia para avaliar a qualidade e a maturidade de Projetos de P&D (extraído de [44])

O nível de maturidade da Instituição, vide FIG. 5 a seguir, é definido pelas respostas a um questionário, proposto pelo modelo de maturidade. Primeiramente, é escolhido o público alvo, submete-se a este o referido questionário, as respostas são colhidas, consolidadas, avalia-se estatisticamente as mesmas e por fim são gerados os resultados.

Figura 5 – Níveis de Maturidade de Gerenciamento de Projeto
(extraído de [44])

A FIG. 5 apresenta cada um dos cinco níveis de maturidade em gerenciamento de projetos. Segue descrição de cada um destes: [44] [39] [45]

- **Nível 1 – INICIAL - Terminologia comum (Processo Inicial):** Neste nível, a Instituição reconhece a importância do gerenciamento de projetos e da necessidade de uma boa compreensão do conhecimento básico em gerenciamento de projetos e da terminologia utilizada no acompanhamento dos projetos. No primeiro nível, a definição e conscientização do projeto são importantes.
- **Nível 2 – REPRODUZÍVEL - Processos comuns (Processo Repetitivo):** Neste nível, a Instituição reconhece que processos comuns precisam ser definidos e desenvolvidos de tal forma que o sucesso sobre o projeto pode ser repetido em outros projetos. Além disso, é reconhecida a aplicação e suporte dos princípios de gerenciamento de outras metodologias empregadas pela Instituição, tais como 6Sigma, TQC. Neste nível, as áreas-chave de processo são o desenvolvimento do plano de negócio (*Business Case*), criação formal do projeto (Termo de Abertura), planejamento formal do projeto (Plano de Gerenciamento do Projeto), monitoramento e controle, gestão de *stakeholders* (envolvidos, partes interessadas) e comunicações, gerenciamento de requisitos, gerenciamento de riscos, gerenciamento de configuração, gerenciamento de fornecedores e parceiros externos (ex.: CTMSP).

- **Nível 3 – DEFINIDO - Metodologia Singular (Processo Definido):** Neste nível, a Instituição reconhece o efeito sinérgico da combinação de todas as metodologias corporativas em uma metodologia singular (única e específica para a Instituição), cujo centro é o gerenciamento de projeto. Os efeitos sinérgicos também tornam mais fácil o controle do processo com uma metodologia única do que com várias metodologias (ex.: metodologia de projetos para setor industrial, outra para setor de pesquisa,...) . Este nível cria os seguintes processos e áreas chave; gestão de benefícios, transição de equipes, gestão da informação, foco organizacional, treinamento, habilidades e desenvolvimento de competências, relatórios integrados, controle de ciclo de vida do projeto, grupo de coordenação interdepartamental e trabalho em rede, garantia de qualidade, implantação e operação do centro de excelência.
- **Nível 4 – PREDIZÍVEL - Benchmarking (Processo Gerenciados):** Este nível obtém o reconhecimento de que a melhoria dos processos é necessária para manter uma vantagem competitiva. O *benchmarking* deve ser realizado continuamente. A Instituição deve decidir a quem comparar e o que comparar.
- **Nível 5 – EM OTIMIZAÇÃO - Melhoria Contínua (Processo Otimizado):** Neste nível, a Instituição avalia as informações obtidas através do *benchmarking* e deve, então, a partir destas, decidir se deve ou não melhorar a sua metodologia e respectivamente os seus processos. Isto realizado de forma contínua. As áreas-chave deste nível são a gestão proativa de problemas (*issues*) e a gestão da tecnologia.

Após a análise da situação na qual a Instituição se encontra, deve ser traçado um plano para ser alcançado o nível subsequente na escalada da maturidade em gerenciamento de projetos, conforme FIG. 6, abaixo: [46]

Nível de Maturidade	O que é necessário para alçar ao nível superior?
4 para 5	Garantir que o <i>feedback</i> do <i>benchmarking</i> é usado tanto para melhorar os processos de longo prazo dos processos de segurança, estrutura organizacional e de educação e treinamento.
3 para 4	Implementar <i>feedback</i> dos processos de benchmarking para garantir a segurança no produto concebido
2 para 3	Implementar a documentação e procedimentos para garantir que todos os processos de segurança sejam padronizados e registradas, bem como definir metas e requisitos claros.
1 para 2	Garantir que os processos previamente realizados sejam registrados e possam ser repetidos.

Figura 6 – Evolução da Maturidade em Gerenciamento de Projetos
(extraído de [46])

4. METODOLOGIA DO TRABALHO

A base da análise das características do gerenciamento de projetos em uma Instituição reside em verificar, junto àqueles mais diretamente envolvidos na realização de projetos, como são geridos tais empreendimentos na Instituição. Tendo em vista que projetos abrangem amplo espectro, que contemplam exemplos de diferentes escopos, alta e baixa complexidade, vários volumes de recursos e longos e curtos prazos, é necessário que a avaliação considere toda esta diversidade.

4.1. Concepção

Várias empresas avaliam a maturidade da gestão dos seus projetos por meio de metodologias aplicadas por Consultorias que utilizam padrões, tais como OPM3, P3M3 e PMM [47], [45], [40]. Contudo tais formas de avaliação não nos pareceram muito adequadas para organizações de P&D em que a diversidade e o próprio significado do termo projeto varia tanto. Além disso, em um trabalho acadêmico é importante utilizar métodos e técnicas quantitativas que tenham passado por processos de validação estatística aceitos pela comunidade científica. No caso dos métodos mencionados acima não encontramos na literatura pesquisada suas respectivas validações.

Seguindo a vertente mais recomendável academicamente, encontramos a metodologia proposta inicialmente por Bryde, e que propõe seis dimensões (critérios) para avaliar o desempenho da gestão de projetos, inspirados pelo modelo de excelência da qualidade total [48], [49]. Este modelo modificado usou seis variáveis latentes independentes (Liderança; Pessoas – *Staff*; Diretrizes e Estratégia; Parcerias e Recursos; Ciclo de Vida; e KPIs) e uma dependente – Desempenho da Gestão do Projeto. Estas variáveis foram cobertas por um conjunto total de 68 indicadores [50].

Esta pesquisa original foi realizada com 50 gerentes de projeto de 28 organizações de diferentes setores. Os resultados da regressão múltipla foram muito bons e todos os coeficientes de regressão foram significantes, com pelo menos $p < 0,05$. Por outro lado, o artigo não apresenta uma análise de validade convergente e discriminante e o tamanho da amostra é pequeno para garantir inferências mais confortáveis [50].

Posteriormente, outros autores, [51] e [52], resolveram as objeções que ressaltamos fazendo uma validação mais cuidadosa do modelo. O referencial em [52], que foi o escolhido para nossa pesquisa, introduz um outro construto inter-relacionado denominado Sucesso do Projeto. Acrescenta também pequenas modificações nos indicadores, resultantes de sugestões e críticas de um teste piloto. Questionários foram enviados a 168 profissionais de gestão de projetos de organizações europeias e 100 foram devolvidos completos. A confiabilidade dos construtos foi avaliada usando o alfa de Cronbach e como resultado duas questões foram removidas. Além do modelo original, com a adição do construto Sucesso do Projeto, o trabalho também fez uma análise fatorial exploratória para verificar se pequenas modificações melhorariam o desempenho do modelo.

Na aplicação do modelo selecionado, ao contexto do IPEN, houve a preocupação de manter todos os indicadores (questões), excluindo apenas aquelas que não faziam sentido no ambiente de um IPPD, como o IPEN. As questões foram traduzidas judiciosamente, de forma a adaptá-las a linguagem e cultura locais. Complementando o que já foi dito, a definição da população alvo baseou-se no critério de pesquisadores e tecnologistas que atuam ou atuaram como gerentes de projeto, ou como integrantes das equipes de projeto.

O modelo estrutural é mostrado na FIG. 7, a seguir:

Figura 7 – Modelo Estrutural usado na pesquisa no IPEN
(imagem gerada pelo software Smart PLS)

Os Construtos (Variáveis Latentes) na FIG. 7 têm o seguinte significado:

- Processos do **Ciclo de Vida** da Gestão de Projeto (**CVP**) - Engloba os possíveis processos que habilitam e facilitam a efetiva gestão de ciclo de vida de um projeto;
- **Liderança (L)** na gestão de projetos – envolve o conjunto de características e iniciativas das lideranças que propiciam o melhor aproveitamento dos esforços e capacidades de todos os envolvidos, o compartilhamento das melhores ideias e o desenvolvimento de um linguajar e práticas que aproxima todos e formam um espírito de corpo. Entenda-se como espírito de corpo a presença de motivação, moral elevada e coesão do grupo.
- **Pessoas (P)** envolvidas nos projetos (equipe) – engloba os processos de capacitação para a formação e melhora do desempenho das equipes de projeto.
- **Diretrizes e Estratégia (DE)** – engloba as características de como as diretrizes e estratégias da Instituição se refletem em iniciativas e práticas para suportar e facilitar o gerenciamento e o desenvolvimento dos projetos.
- **Recursos e Parcerias (RP)** – engloba os recursos que decorrem de parcerias no sentido amplo entre as partes interessadas no projeto no sentido de facilitar seu desenvolvimento e alavancar seus resultados.
- **Indicadores de Performance (KPI)** – engloba a efetiva utilização no âmbito dos projetos e no ambiente em que eles se inserem dos indicadores chaves de desempenho (*key performance indicators*)
- (Facilitadores do) **Desempenho do Gerenciamento** dos Projetos de Pesquisa (**DG**) – engloba a percepção de como os fatores, descritos anteriormente, influenciam o desempenho da gestão dos projetos, ou seja, se a evolução dos indicadores (prazo, custo, risco, escopo, qualidade) tem usualmente correspondência com o originalmente “planejado”, versus a realidade dos dados captados no dia a dia do projeto, denominada de “realizado”.

- **Sucesso do projeto (SP)** – engloba as características e facetas que captam a percepção das consequências dos projetos bem sucedidos, ou seja, quanto os produtos e serviços entregues estão plenamente alinhados com os requisitos previamente definidos e qual foi o nível de satisfação alcançado juntos às partes envolvidas (*stakeholders*).

A definição dos indicadores e a forma de mensuração adotada é descrita no Apêndice A.

O modelo apresentado na FIG. 7, baseado em [50] e [52], embute sete hipóteses que deverão ser confirmadas ou validadas através de técnicas de estatística multivariada que iremos detalhar na análise dos resultados. As seis primeiras hipóteses são que as Variáveis Latentes (VL) Independentes (L, P, DE, CVP, RP e KPI), influenciam positivamente a VL DG. A sétima hipótese é que a VL DG influencia positivamente a VL SP.

O conceito de Sucesso do Projeto (representado pela variável latente (SP)) foi discutido por diversos autores, em momentos diferentes, e que o avaliaram de maneiras diferentes [53], [54], [55], [56], [57]. A abordagem, do presente trabalho, tem o foco para entender e mensurar o Desempenho do Gerenciamento do Projeto (DG) e avaliar a sua influência no sucesso do projeto (SP), sendo baseada em [52].

4.2. Cuidados ao aplicar o modelo

Conforme foi explicado anteriormente, nossa pesquisa utilizou modelo, baseado em [50] e [52], que foi desenvolvido e validado em contextos e características bem diferentes daqueles inerentes a projetos de P&D e, em particular, daqueles realizados em IPPDs. Desta forma, além dos cuidados da tradução e da adaptação da linguagem ao contexto local, foi necessário decidir sobre vários indicadores (do modelo original) que não tinham qualquer paralelo possível no âmbito de IPPDs, nem mesmo do IPEN em particular. Assim sendo, a problemática envolvendo tradução e contextualização foi resolvida com revisões e com o uso de teste piloto com um pequeno grupo do público alvo. Já os itens não cabíveis foram retirados do modelo, uma vez que havia abundância de itens em todas as variáveis latentes e exclusão de alguns deles não deveria reduzir a capacidade de mensuração do modelo.

Isto feito o modelo que aplicamos ficou composto das oito VLS, indicadas na FIG. 9 e de um total de 58 indicadores distribuídos, conforme Tabela 1.

Código da Variável Latente	Número de indicadores
SP	8
DG	6
L	6
P	7
DE	6
RP	4
CVP	12
KPI	6

Tabela 1 – Número de Indicadores por Variável Latente
(dados compilados pelo autor)

Como podemos observar todas as VLS possuem mais de 3 indicadores que é o número mínimo recomendado, segundo [58]. Nota-se que RP (recursos e parcerias) foi a que tem o menor número, por ter sido a que mais sofreu cortes, devido à impossibilidade de adaptar boa parte dos indicadores originais. No apêndice A, há a definição de todos os indicadores, na forma em que foram pesquisados.

4.3. Realização

Para padronizar as respostas e agilizar a pesquisa, as mesmas foram enviadas, via web, utilizando o software *Survey Monkey*® (www.surveymonkey.com).

Foi preparado um cadastro de pesquisadores e tecnólogos do IPEN, envolvidos no gerenciamento de projetos, sendo estes projetos de pesquisa com duração superior a um ano, com equipe de três ou mais profissionais.

Após compatibilização destes dados com o padrão do *Survey Monkey*®, foi preparada uma carta explicativa da natureza da pesquisa, remetida a todos os consultados e por fim a pesquisa foi enviada.

Além de sucessivos e-mails enviados, o autor deste trabalho prestou esclarecimentos, via telefone, para reforçar a relevância da pesquisa, bem como para dirimir eventuais dúvidas com relação a mesma.

Destaca-se, que ao longo das interações telefônicas, foram retirados da lista alguns pesquisados, pois os mesmos informaram, que estavam envolvidos em processos recorrentes produtivos, ou seja, eles não estavam envolvidos em projetos de pesquisa. Este fato ocorreu inúmeras vezes com os profissionais ligados à linha produtiva de radiofármacos, que é uma atividade extremamente relevante, desenvolvida no IPEN.

Uma vez encerrado o período de coleta, obteve-se o número de 100 respostas válidas. O tipo de amostragem foi não-probabilística, o que inclui elementos de uma população, selecionados de maneira não aleatória, na base da conveniência, no nosso caso, pesquisadores e tecnólogos. As amostragens não-probabilísticas são frequentemente utilizadas em razão da inacessibilidade ao universo total do qual é composto a população-alvo da pesquisa [4].

A ideia foi tentar abranger o máximo possível a população alvo, embora não haja oficialmente um cadastro que nos permita avaliar o quanto da população foi pesquisada. No entanto pode-se afirmar que dos 168 questionários enviados recebemos 100. Logo após o envio dos questionários, o autor implementou uma estratégia, aplicada principalmente nos questionários pendentes, de consultar as pessoas por telefone, para verificar se efetivamente haviam recebido a pesquisa, se tinham alguma dúvida com relação ao escopo da mesma, bem como incentivando as mesmas a responder a pesquisa, aproveitando para ressaltar a relevância do tema. Foi uma experiência muito positiva, pois, ao telefone, os profissionais compartilharam valiosas experiências, o que permitiu conhecer ainda mais a dinâmica dos projetos no IPEN, facilitando, ao final, a interpretação dos dados.

A resposta a todas as perguntas (indicadores) era obrigatória, e estas foram agrupadas pelos temas (VLs): a influência da Liderança (L), o controle dos projetos por Indicadores de Performance (KPI), a gestão dos Recursos Humanos e a influência das Parcerias (RP), a definição de Diretrizes e Estratégias (DE), a gestão das Pessoas envolvidas ou impactadas nos projetos (P), questões referentes aos processos desenvolvidos ao longo do Ciclo de Vida do Projeto (CVP), e por fim questões referentes aos *issues* que influenciam o Desempenho do Gerenciamento do Projeto (DG) e o que leva ao Sucesso do Projeto (SP). Foram formuladas questões fechadas no formato de afirmações e que deviam ser respondidas com a manifestação do grau de concordância ou discordância. O questionário utilizado contém 58 (cinquenta e oito) assertivas.

A FIG. 8 apresenta a primeira assertiva da pesquisa feita aos consultados. As demais perguntas estão transcritas no Apêndice A.

Avaliação da Maturidade de Gerenciamento de Projetos de Pesquisa do IPEN

2. Sucesso do projeto (SP)

2 / 9 22%

Na Escala de 1 a 5, considere: (1 - Discorda totalmente) e (5 - Concorda totalmente)

Os seguintes indicadores são os mais apropriados para comprovar grau de sucesso de um projeto:

* 1. Pontualidade nas entregas dos resultados das pesquisas.

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

Figura 8 – Exemplo de pergunta apresentada aos consultados
(A opção (1) indica Discorda totalmente e a opção (5) Concorda totalmente)
(imagem gerada pelo software Survey Monkey®)

4.4. Limpeza dos dados

Dos dados originais foram retirados 03 dados que apresentavam respostas incompletas, todos os outros estavam muito completos. Aliás, os casos incompletos apresentavam muitas lacunas, o que desaconselhava a substituição pela média.

Também foram eliminados mais 03 casos de *outliers*, no tocante a distribuição das respostas, entre as 5 possibilidades. Todos que apresentaram valores de escolha em uma das 5 notas superior à (média + 3*DP) foram excluídos. (DP = Desvio Padrão) Após estes procedimentos, restaram 93 casos e a planilha resultante foi gerada contendo somente estes dados limpos.

5. RESULTADOS E ANÁLISES

5.1. Análises Preliminares

Correlações dentro de cada Variável Latente

De posse dos dados limpos inicia-se a verificação das correlações entre os indicadores de cada Variável Latente (VL). Como cada VL, pela definição do modelo deve ser um construto unidimensional deve haver uma alta correlação entre todos os indicadores que compõem o modelo de mensuração desta VL. Esta análise foi feita para todas as Variáveis Latentes (VL) e as matrizes de correlação e significância estatística – (*p-values*) para a VL Liderança são apresentados na Tabela 2, abaixo:

MATRIZ DE CORRELAÇÃO tabela de Pearson - R						
	L1	L2	L3	L4	L5	L6
L1	1,00000000	0,65175190	0,50046500	0,21544520	0,50494100	0,18912710
L2	0,65175190	1,00000000	0,66304170	0,66304170	0,66304170	0,13331250
L3	0,50046500	0,54310850	1,00000000	0,29200820	0,55403220	0,38128720
L4	0,21544520	0,24654370	0,29200820	1,00000000	0,23977290	0,26909670
L5	0,50494140	0,66304170	0,55403220	0,23977290	1,00000000	0,28584590
L6	0,18912710	0,13331250	0,38128720	0,26909670	0,28584590	1,00000000
SIGNIFICÂNCIA ESTATÍSTICA (<i>p-values</i>) ($p < 0,05$)						
	L1	L2	L3	L4	L5	L6
L1		0,0001	0,0001	0,0381	0,0001	0,0694
L2	0,0001		0,0001	0,0172	0,0001	0,2027
L3	0,0001	0,0001		0,0045	0,0001	0,0002
L4	0,0381	0,0172	0,0045		0,0206	0,0091
L5	0,0001	0,0001	0,0001	0,0206		0,0055
L6	0,0694	0,2027	0,0002	0,0091	0,0055	

Tabela 2 – Matriz de Correlação e respectivas Significâncias Estatísticas para a Variável Latente “L” (Liderança).
(dados obtidos pelo *software R*)

Na Matriz de Correlação, acima, os indicadores que apresentaram correlação negligível, conforme Tabela 2, foram representados em vermelho.

Na Matriz de Significância os Indicadores com valor de: ($p - values < 0,05$) apresentam boa Significância Estatística. Portanto, os Indicadores com valor de ($p > 0,05$) foram representados em vermelho, pois apresentam baixa Significância Estatística [59].

Negligível	Baixa	Moderada	Alta	Muito Alta
0,0 a 0,3	0,3 a 0,5	0,5 a 0,70	0,7 a 0,90	0,9 a 1,00

Tabela 3 – Regra prática para interpretar o valor do coeficiente de correlação de Pearson (extraído de [58])

Observando a Tabela 2, (tendo como referência a Tabela 3) o indicador L4 teve correlações negligíveis com todos os pares e além disso com a significância do teste foi alta ($p < 0,05$). Isto é um forte indício que deveríamos excluí-lo do modelo, pois ele irá atrapalhar mais do que ajudar na capacidade de mensuração da VL. Já o indicador L6 apresentou correlação negligível com os pares L1, L2, L4 e L5, porém neste caso o teste teve baixa significância estatística com os pares L1 e L2. Tendo em vista que L4 é irrelevante e para os outros o teste foi pouco elucidativo, o indicador L6 deveria ser levado adiante. Contudo, considerando que estamos utilizando um modelo baseado na literatura [24], [52], [50], [51], para facilitar as comparações e conclusões manteremos a análise com todos os indicadores até um certo ponto. Todas as demais correlações apresentaram valores razoáveis e boa significância estatística ($p < 0,05$).

Análises similares para todas as demais variáveis podem ser encontradas completas no Apêndice B. Casos semelhantes aos da VL Liderança aconteceram com outras VLs, contudo resolvemos seguir como modelo original, tendo em vista os motivos apresentados acima. No entanto após a conclusão da análise faremos uma simplificação do modelo eliminando com parcimônia os indicadores inúteis para verificar o quanto isto melhoraria o modelo em nossa aplicação.

Correlações entre as Médias das Variáveis Latentes (VLs)

Da mesma forma que esperamos altas ou pelo menos moderadas correlações entre os indicadores de uma mesma VL, espera-se que haja apenas correlações negligíveis ou no máximo baixas entre as VLs independentes, no caso CVP, DE, KPI, L, P, RP. Isto será analisado calculando-se a matriz de correlações entre as médias das VLs.

MATRIZ DE CORRELAÇÃO entre as Médias das Variáveis Latentes - (Tabela de Person)								
	Ciclo de Vida do Projeto	Diretrizes e Estratégias	Desempenho do Gerenciamento	Key Performance Indicator	Liderança	Pessoas	Recursos e Parcerias	Sucesso do Projeto
	CVP	DE	DG	KPI	L	P	RP	SP
CVP	1,0000	0,4218	0,0723	0,8121	0,2366	0,4581	0,4611	0,1480
DE	0,4218	1,0000	0,2033	0,2580	0,3503	0,4093	0,3946	0,2922
DG	0,0723	0,2033	1,0000	0,1572	0,3672	0,3490	0,4937	0,4856
KPI	0,8121	0,2580	0,1572	1,0000	0,2602	0,4600	0,4775	0,1918
L	0,2366	0,3503	0,3672	0,2602	1,0000	0,3518	0,4218	0,3382
P	0,4581	0,4093	0,3490	0,4600	0,3518	1,0000	0,5265	0,2524
RP	0,4611	0,3946	0,4937	0,4775	0,4218	0,5265	1,0000	0,4947
SP	0,1480	0,2922	0,4856	0,1918	0,3382	0,2524	0,4947	1,0000

Tabela 4 – Matriz de Correlação das médias das Variáveis Latentes.
(dados obtidos pelo software R)

SIGNIFICÂNCIA ESTATÍSTICA - entre as Médias das Variáveis Latentes - (<i>p</i> -values)								
	CVP	DE	DG	KPI	L	P	RP	SP
CVP		0,0005	0,4910	0,0001	0,1343	0,0001	0,0001	0,3986
DE	0,0005		0,2532	0,1061	0,0076	0,0008	0,0015	0,0449
DG	0,4910	0,2532		0,3968	0,0044	0,0076	0,0001	0,0001
KPI	0,0001	0,1061	0,3968		0,1061	0,0001	0,0001	0,2619
L	0,1343	0,0076	0,0044	0,1061		0,0076	0,0005	0,0100
P	0,0001	0,0008	0,0076	0,0001	0,0076		0,0001	0,0001
RP	0,0001	0,0015	0,0001	0,0001	0,0005	0,0001		0,0001
SP	0,3986	0,0449	0,0001	0,2619	0,0100	0,1061	0,0001	

Tabela 5 - Significância Estatística das médias das Variáveis Latentes.
(dados obtidos pelo software R)

Na Tabela 4, pode-se observar que apenas CVP e KPI apresentam correlação maior que 0,5, na verdade o valor é bastante alto 0,81 o que é uma possível indicação de que os constructos CVP e KPI não estão se diferenciando adequadamente, devido a falta de validade discriminante. Mais ainda, observando que na Tabela 5 o nível de significância fosse adequado uma das duas deveria ser eliminada ou as duas poderiam ser fundidas em uma outra VL, caso houvesse uma interpretação adequada para a nova VL. De qualquer forma todas estas considerações serão levadas em conta quando estivermos reduzindo o modelo original.

Confiabilidade da Escala – Alpha de Cronbach

Na Tabela 6, a seguir, observamos os valores de alfa de Cronbach para todas as variáveis latentes.

	L	P	DE	RP	CVP	KPI	DG	SP
Alpha	0,7812	0,6405	0,5548	0,7692	0,9234	0,9170	0,8291	0,8561
Std Alpha	0,7848	0,6364	0,5538	0,7679	0,9236	0,9185	0,8414	0,8567

Tabela 6 – Alpha de Cronbach das Variáveis Latentes.
(dados obtidos pelo *software R*)

Das oito variáveis latentes seis apresentaram confiabilidade de escala acima de 0,7 e duas não - “P” e “DE”. Observa-se que em todos os casos os valores foram superiores a 0,5 o que nos autoriza a levar o modelo adiante sem modificações, até a análise por equações estruturais, uma vez que essas análises preliminares foram feitas para identificar itens potencialmente ruins (baixa validade e baixa confiabilidade). Fazendo-se uma análise da remoção sequencial de indicadores nas escalas que não atingiram 0,7, para ver se melhoras ocorriam, observou-se o seguinte. No caso da Variável Latente “P”, a remoção do indicador P3 aumenta a confiabilidade para 0,7559, conforme Tabela 7. No caso da Variável Latente DE, não há remoção que cause melhoria em algum indicador, conforme Tabela 8. Segue Tabela 7, dos Alfas de Cronbach com remoção sucessiva para a VL “P”:

CONFIABILIDADE DE ESCALA	
Variável Latente "P"	
Std Alpha de Cronbach = 0,6364	
Excluindo	Novo Std Alpha de Cronbach
P1	0,5860
P2	0,5718
P3	0,7559
P4	0,5344
P5	0,5859
P6	0,5240
P7	0,5694

Tabela 7 – Novo Std Alpha de Cronbach com remoção sucessiva para VL “P”..
(dados obtidos pelo *software R*)

Na Tabela 7, podemos observar, conforme dito acima, que o único indicador que tem aumento de confiabilidade é o “P3”, pois como observamos na primeira página do Apêndice B, P3 não tem correlação com os demais itens. No Apêndice A, item C, pode-se observar que o indicador P3 corresponde a pergunta número 23..

Segue Tabela 8, dos Alfas de Cronbach, com remoção sucessiva para a Variável Latente “DE”:

CONFIABILIDADE DE ESCALA	
Variável Latente "DE"	
Std Alpha de Cronbach = 0,5538	
Excluindo	Novo Std Alpha de Cronbach
DE1	0,4418
DE2	0,5452
DE3	0,5412
DE4	0,5555
DE5	0,4944
DE6	0,4570

Tabela 8 - Novo Std Alpha de Cronbach com remoção sucessiva para a VL “DE”.
(dados obtidos pelo software R)

Na Tabela 8, podemos observar, conforme dito previamente, que não há remoção que cause mudança benéfica em algum indicador.

5.2. Modelo Completo – Estrutural e de Mensuração

A FIG. 9, a seguir, mostra a aplicação do modelo, tal como foi definido, sem que tenham sido feitas quaisquer das melhorias propostas pelas análises anteriores.

Observando os resultados do modelo estrutural, ainda sem discutir a questão da confiabilidade e validação, observamos valores razoavelmente adequados, ou seja o modelo explica praticamente 40% da variabilidade da Variável Latente “DG” e 30% da Variável Latente “SP”.

Figura 9 – Modelo completo original
(imagem gerada pelo software Smart-PLS)

Contudo, a literatura sugere que indicadores com cargas fatoriais inferiores a 0,4 sejam descartados [59]. Portanto, foi gerado um novo Modelo onde tais variáveis amostrais foram eliminadas, conforme Fig. 10, abaixo. Na Tabela 9, estão apresentados, na forma tabular, os Coeficientes Estruturais do novo modelo.

Figura 10 – Modelo de Variáveis somente com fatores > 0,4
(imagem gerada pelo software Smart-PLS)

COEFICIENTES ESTRUTURAIS (<i>Path Coefficients</i>)						
Ciclo de Vida do Projeto	Diretrizes e Estratégias	Key Performance Indicator	Liderança	Pessoas	Recursos e Parcerias	Desempenho do Gerenciamento
CVP	DE	KPI	L	P	RP	DG
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
DG	DG	DG	DG	DG	DG	SP
-0,083	0,066	-0,011	0,227	0,207	0,325	0,540

Tabela 9 – Coeficientes Estruturais (*path coefficients*)
(dados gerados pelo software Smart-PLS)

Pode-se observar que CVP e KPI não contribuem efetivamente para o Construto DG. Desta forma, serão ambas excluídas do modelo e serão mantidas as demais. Sendo assim, a segunda versão do novo modelo estará validado estatisticamente, sob o aspecto dos coeficientes estruturais. Nas páginas seguintes serão apresentadas as outras validações estatísticas. Segue o modelo, FIG. 13, com as alterações comentadas. Na Tabela 10, estão apresentados, na forma tabular, os Coeficientes Estruturais, que efetivamente permaneceram.

Modelo de Variáveis

Figura 11 – Modelo Definitivo
(imagem gerada pelo software Smart-PLS)

Liderança	Pessoas	Diretrizes e Estratégias	Recursos e Parcerias	Desempenho do Gerenciamento
L	P	DE	RP	DG
↓	↓	↓	↓	↓
DG	DG	DG	DG	SP
Coeficientes Estruturais (Path Coefficients)				
0,237	0,194	0,047	0,293	0,540
Significância Estatística (p - Value) (Regra: p < 0,05)				
0,003	0,064	0,596	0,002	0,000

Tabela 10 – Coeficientes Estruturais dos Construtos Definitivos
Significância Estatística entre as Variáveis
(dados gerados pelo software Smart-PLS)

Confiabilidade Composta

A Confiabilidade Composta é uma medida de confiabilidade que avalia se um conjunto de indicadores está consistente ou coerente com o construto que se pretende medir. Os valores indicados são superiores a 0,7 [59].

Figura 12 – Gráfico de Confiabilidade Composta para as Variáveis Latentes (imagem gerada pelo *software* Smart-PLS)

CONFIABILIDADE COMPOSTA (das Variáveis Latentes Definitivas)					
Diretrizes e Estratégias	Desempenho do Gerenciamento	Liderança	Pessoas	Recursos e Parcerias	Sucesso do Projeto
DE	DG	L	P	RP	SP
0,724	0,885	0,893	0,812	0,844	0,888

Tabela 11 – Valores de Confiabilidade Composta das Variáveis Latentes Definitivas (dados obtidos pelo *software* Smart-PLS)

Usando a Confiabilidade Composta, apresentada na FIG. 12 e Tabela 11, observamos que todas as Variáveis Latentes apresentam valores superiores ao patamar de 0,7.

Validade Convergente

A Validade Convergente é uma forma de verificar a unidimensionalidade da escala. Na FIG.13 é apresentada a Validade Convergente sendo recomendada uma variância média extraída (AVE – *Average Variance Extracted*) acima de 0,5 [59].

Figura 13 – Gráfico de Validade Convergente para as Variáveis Latentes (imagem gerada pelo software Smart-PLS)

VALIDADE CONVERGENTE (das Variáveis Latentes)					
Diretrizes e Estratégias	Desempenho do Gerenciamento	Liderança	Pessoas	Recursos e Parcerias	Sucesso do Projeto
DE	DG	L	P	RP	SP
0,470	0,563	0,677	0,472	0,575	0,504

Tabela 12 – Valores de Validade Convergente das Variáveis Latentes. (dados obtidos pelo software Smart-PLS)

Usando a Validade Convergente (AVE = *Average Variance Extracted*), apresentada na FIG. 13 e Tabela 12, observamos que as Variáveis Latentes “DG”, “L”, “RP” e “SP” atendem ao critério (valores > 0,5). Observa-se que as Variáveis Latentes “DE” e “P” estão muito próximas de atender ao critério.

Validade Discriminante

A Validade Discriminante verifica se os indicadores de um construto apresentam carga fatorial expressiva em outros construtos. A presença de cargas cruzadas indica um problema de validade discriminante [59]. O critério utilizado para avaliar a Validade Discriminante pelo Smart-PLS é o de Fornell-Larcker, onde a raiz quadrada de AVE deve ser maior que as correlações entre as variáveis latentes. Isto pode ser observado na Tabela 13, onde os valores da diagonal representam a raiz quadrada da AVE.

VALIDADE DISCRIMINANTE (das Variáveis Latentes)						
	Diretrizes e Estratégias	Desempenho do Gerenciamento	Liderança	Pessoas	Recursos e Parcerias	Sucesso do Projeto
	DE	DG	L	P	RP	SP
DE	0,686					
DG	0,341	0,750				
L	0,429	0,479	0,823			
P	0,383	0,481	0,426	0,687		
RP	0,405	0,536	0,478	0,573	0,759	
SP	0,331	0,540	0,397	0,340	0,548	0,710

Tabela 13 – Valores de Validade Discriminante das Variáveis Latentes.
Método Fornell-Larcker.
(dados obtidos pelo software Smart-PLS)

Através da Validade Discriminante, apresentada na Tabela 13, observamos que a mesma foi plenamente atendida, pois a diagonal (células em azul), constituída pela $(\sqrt{AVE})$ (*Average Variance Extracted*) (Validade Convergente) é superior a todos os demais valores.

A Tabela 14, a seguir, apresenta a **Síntese dos valores utilizados na validação estatística**.

VALIDADE DISCRIMINANTE (das Variáveis Latentes)							
	Diretrizes e Estratégias	Desempenho do Gerenciamento	Liderança	Pessoas	Recursos e Parcerias	Sucesso do Projeto	
	DE	DG	L	P	RP	SP	
DE	0,686						
DG	0,341	0,750					
L	0,429	0,479	0,823				
P	0,383	0,481	0,426	0,687			
RP	0,405	0,536	0,478	0,573	0,759		
SP	0,331	0,540	0,397	0,340	0,548	0,710	

	DE	DG	L	P	RP	SP	Crítérios
AVE	0,470	0,563	0,677	0,472	0,575	0,504	> 0,5
Confiabilidade Composta	0,724	0,885	0,893	0,812	0,844	0,888	> 0,7
Alfa Cronbach	0,435	0,843	0,848	0,742	0,761	0,859	> 0,7
R ²		38%				29%	

Tabela 14 – Síntese dos valores utilizados na validação estatística.
(dados obtidos pelo software Smart-PLS)

6. DISCUSSÕES, CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

6.1. Discussões

A presente dissertação, em vários aspectos, reflete bem a dinâmica de um projeto de P&D, pois apesar de um razoável planejamento inicial, houveram inúmeras alterações do seu escopo e o seu produto final, que ora é apresentado, atende somente a alguns requisitos, inicialmente definidos; contudo atende a outros que foram criados ao longo do percurso deste projeto.

Desta forma, o resultado final, é muito mais ousado, do que o autor inicialmente propunha-se a pesquisar. De uma revisão bibliográfica restrita e do estudo de um grupo de pesquisadores do IPEN, alçamos voo para uma pesquisa muito mais ampla, pois foram mais de sessenta referências pesquisadas, aqui cadastradas, além de expandirmos a visão para uma centena de pesquisadores e tecnólogos de vários departamentos do IPEN.

Ao optarmos por olhar para todos os projetos do IPEN, optamos por um olhar indireto, ou seja, através das pessoas que gerenciaram ou participaram desses mesmos projetos. Embora sendo indireto, o mesmo mostrou-se detalhado e válido.

Com relação às pessoas consultadas, poderíamos aplicar às mesmas, perguntas oriundas de modelos de avaliação usualmente aplicados nas empresas, tais como P3M3 ou OPM3, contudo não teríamos o controle efetivo e completo da validade dos resultados.

Desta forma, optamos por buscar, através de pesquisa bibliográfica, um modelo que à primeira vista fosse alinhado com o perfil de IPPD do IPEN, e que permitisse a validação estatística do mesmo.

Foi escolhido o referido modelo de variáveis, com as respectivas assertivas que davam sustentação ao mesmo. Foi implementada uma abordagem de verificar se previamente as variáveis estavam compatíveis com o nossos objetivos de experimento e se as perguntas eram pertinentes à realidade dos nossos consultados.

Houve mudança em ambos, no modelo de variáveis e nas assertivas. Conforme apresentado na FIG. 9, foi acrescentado o construto Sucesso do Projeto (SP).

Todas as assertivas foram vertidas do artigo, em inglês [50], ao português, da forma mais precisa possível; após isso, algumas foram eliminadas, outras foram modificadas e inclusive algumas foram acrescentadas, toda essa operação foi realizada tendo como referencia a realidade de IPPD do IPEN.

Uma vez estando adequadas as assertivas, ao nosso entender, passamos para a estruturação operacional da pesquisa. Essa etapa, conforme previamente comentado, apresentou certa dificuldade, uma vez que não existe um cadastro detalhado

e atualizado dos profissionais envolvidos com projetos no IPEN. Graças a colaboração prestimosa de colegas, superamos esta etapa e precedida de um *email* de apresentação lançamos a pesquisa no ar.

Além das respostas propriamente ditas, que permitiram compor um cenário dos projetos, também houve inúmeros diálogos do autor com vários consultados. Embora, não haja no presente trabalho uma síntese desses diálogos, com certeza, os mesmos colaboram para que o autor aumentasse o seu conhecimento tácito a respeito do presente assunto.

Encerrado o período de consulta, as respostas foram tabuladas e teve início a primeira fase de Análises Preliminares (item 5.1, pag. 45), onde foram testadas as correlações dentro das Variáveis Latentes e entre as VLs.

Concluiu-se nesta etapa (item 5.1) que não há remoção que altere positivamente algum indicador.

Na próxima etapa (item 5.2, pag. 50), foi montado o modelo estrutural. A versão completa é apresentada na FIG. 9, pag.50. Pode-se observar que alguns fatores apresentam valores baixos, cargas fatoriais inferiores a 0,4. Estas foram retiradas e foi gerado um novo modelo que está apresentado na FIG. 10, pag. 51.

A partir da observação dos Coeficientes Estruturais (*path coefficients*), que estão apresentados na Tabela 9, pag. 51, observamos que havia duas contribuições negativas (CVP → DG) e (KPI → DG). Ambos foram retirados e o modelo estrutural final passou a ter a configuração a seguir:

Figura 14 – Modelo Estrutural Final
(imagem gerada pelo software Smart-PLS).

As demais validações tiveram como referência o modelo da FIG. 16.

6.2. Conclusões

A mudança mostrou-se benéfica, pois o modelo foi positivamente avaliado, sob o aspecto estatístico, ressaltamos as verificações de Validade Convergente e Validade Discriminante que foram realizados nas Variáveis Latentes. A Tabela 15, na pag. 61, apresenta uma síntese da validação estatística.

Os resultados, apresentados no capítulo 5, corroboram que as quatro variáveis independentes (L, P, DE, RP,), vide FIG. 13, têm influência sobre o Desempenho do Gerenciamento do projeto (DG). Os resultados produzidos por meio das análises mostra que os critérios têm associação significativa com o DG o que confirma a principal hipótese desse trabalho.

Liderança (L), Pessoas (P), e principalmente Recursos e Parcerias (RP) tem maior impacto sobre o Desempenho do Gerenciamento do projetos (DG).

Desta forma, o presente estudo concluiu que quatro variáveis independentes (L, P, RP e DE), vide FIG. 16, têm forte correlação (coeficiente estrutural) com o Desempenho do Gerenciamento de projetos (DG). Concluindo, os resultados deste estudo confirmam que o presente modelo está validado para mensurar o Desempenho do Gerenciamento do projeto (DG) e o sucesso do projeto (SP).

Sendo assim, o PMO do IPEN pode utilizar a presente avaliação, bem como a planilha de respostas da pesquisa, que será enviada ao PMO, para tecer sua estratégia de forma a aumentar gradativamente os níveis de maturidade de gerenciamento de projetos do IPEN.

6.3. Recomendações

A principal recomendação, decorrente deste estudo, é que o PMO deveria aprofundar-se no presente modelo de avaliação, de modo a mais e mais conhecer a natureza dos projetos de P&D do IPEN. Este processo contínuo aumentará a probabilidade de sucesso dos projetos do IPEN.

Ressalta-se que este estudo também avaliou as relações individuais entre os construtos Desempenho do Gerenciamento do Projeto (DG) e Sucesso do Projeto (SP) e foram identificados alguns resultados importantes a partir do qual foram desenvolvidas as seguintes recomendações:

I. Este trabalho encontrou evidências de que a variável Recursos e Parcerias (RP), tem um papel importante para viabilizar o Sucesso do Projeto (SP). Além disso, a Instituição deve assegurar que a formação no âmbito de gerenciamento de projeto, seja proporcionado às Pessoas (P), bem como às Lideranças (L) envolvidas com projetos. O sistema de avaliação na Instituição deve ser projetado para avaliar o desempenho das Pessoas (P) nas suas atividades relacionadas com os projetos.

II. Os resultados indicam que o modelo mede de forma eficiente o Desempenho do Projeto (DG) e o Sucesso do Projeto (SP). Ambos tem um impacto positivo, principalmente no moral, nas Pessoas (P) integrantes das equipes de projeto. Pois, uma Instituição que emprega equipes com membros motivados tem mais chances de alcançar melhores resultados nos projetos, maior envolvimento dos funcionários e melhores taxas de retenção.

Como sugestão para os próximos trabalhos, sugerimos que sejam incluídos no universo de análise os órgãos de fomento à pesquisa, tais como CAPES e CNPQ, uma vez que são partes envolvidas (*stakeholders*) de grande relevância nos projetos de P&D.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] S. M. V. Lima, “Metodologia de avaliação de necessidade futura de competências essenciais em organizações de P&D , com base no processo de geração do conhecimento,” *Rev. Psicol.*, vol. 7, no. 3, pp. 5–29, 2007.
- [2] P. P. F. Drucker, *Post-capitalist society*, 1st edit. New York, NY: Routledge, 1993.
- [3] A. Pinheiro and A. Siani, “Metodologia para gerenciar projetos de pesquisa e desenvolvimento com foco em produtos: uma proposta,” *Rev. Adm. Pública*, vol. 40, no. 3, pp. 457–78, 2006.
- [4] M. M. Laruccia, P. C. Ignez, G. J. Deghi, and M. G. Garcia, “Gerenciamento De Projetos Em Pesquisa E Desenvolvimento,” *Rev. Gestão e Proj.*, vol. 3, no. 3, pp. 109–135, 2012.
- [5] R. Rabechini Jr., M. M. de Carvalho, and F. J. B. Laurindo, “Fatores críticos para implementação de gerenciamento por projetos : o caso de uma organização de pesquisa Critical Factors for implementation of Project Management : a Research Organization case,” *Rev. Produção*, vol. 12, no. 2, 2002.
- [6] J. Toledo, S. Silva, G. Mendes, and D. Jugend, “Fatores críticos de sucesso no gerenciamento de projetos de desenvolvimento de produto em empresas de base tecnológica de pequeno e médio porte,” *Gestão & Produção*, vol. 15, no. 1, pp. 117–134, 2008.
- [7] A. C. A. Maximiano, *Teoria geral da administração: da revolução urbana à revolução digital*, 6ª edição. Sao Paulo, SP: Editora Atlas, 2010.
- [8] T. Friedman, *The world is flat : A brief history of the twenty-first century*, 2nd edition. New York: Straus and Giroux, 2005.
- [9] S. Costa, “Filosofia aberta, modelos de negócios e agências de fomento: elementos essenciais a uma discussão sobre o acesso aberto à informação científica,” *Ciência da informação, Brasília*, vol. 35, no. 2, pp. 39–50, 2006.
- [10] “IPEN.” [Online]. Available: <https://www.ipen.br/sitio/?idm=3>. [Accessed: 06-Dec-2014].
- [11] “RMB.” [Online]. Available: http://www.finep.gov.br/imprensa/noticia.asp?cod_noticia=3122. [Accessed: 16-Feb-2015].
- [12] D. L. Valeriano, *Gerência em projetos - Pesquisa, desenvolvimento e engenharia.*, 1ª edição, Sao Paulo, SP: Pearson, 1998.
- [13] PMI, *PROJECT MANAGEMENT BODY OF KNOWLEDGE (PMBOK® GUIDE)*., 5th edit. Pennsylvania-USA: PMI - Project Management Institute, Inc, 2013.
- [14] T. H. Davenport and L. Prusak, *Working Knowledge: How Organizations Manage what They Know.*, 2nd edit., Boston, MA: Harvard Business Press, 1998.
- [15] N. N. L. MARCHIORI and D. D. I. MIYAKE, “Sustentação de processos de melhoria contínua,” in *Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, 2001, pp. 1–8.

- [16] L. J. L. Porter and A. J. A. Parker, "Total quality management—the critical success factors," *Total Qual. Manag.*, vol. 4, no. 1, pp. 13–22, 1993.
- [17] R. Keeling and R. H. F. Branco, *Gestão de projetos: uma abordagem global*, 1ª edição. Sao Paulo, SP: Editora Saraiva, 2002.
- [18] M. Porter, "Clusters and the new economics of competition.," *Harvard Bus. Sch. Press*, vol. 76, no. 6, pp. 77–90, 1998.
- [19] D. De Masi, *O ócio criativo*, 1ª edição. Rio de Janeiro, RJ: GMT Editores, 2000.
- [20] C. Handy, "Trust and the virtual organization," *Harvard Bus. Sch. Press*, vol. 73, no. 3, pp. 40–51, 1995.
- [21] R. Kanter, J. Kao, and F. Wiersema, *Inovação: pensamento inovador na 3M, DuPont, GE, Pfizer e Rubbermaid: acesso instantâneo às estratégias de ponta da atualidade.*, 1ª edição. São Paulo - SP: Negócio Editora Ltda., 1998.
- [22] OECD, *Frascati Manual 2002: Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development*, Edit., 1st. Paris, FR: OECD - Organisation for Economic Cooperation and Development, 2002.
- [23] K. Debackere, "Managing academic R&D as a business at KU Leuven: context, structure and process," *R&D Manag.*, vol. 30, no. 4, pp. 323–328, 2000.
- [24] K. Albrecht, "Um modelo de inteligência organizacional," *HSM Manag.*, vol. 44, no. maio/junho, pp. 90–95, 2004.
- [25] N. Memon and T. Daniels, "Special issue on secure knowledge management," *Inf. Syst. Front.*, vol. 9, no. 5, pp. 449–450, 2007.
- [26] B.-A. Lundvall, B. Johnson, E. S. Andersen, and B. Dalum, "National systems of production, innovation and competence building," *Res. Policy*, vol. 31, no. 2, pp. 213–231, 2002.
- [27] R. GUIMARÃES, "Pesquisa no Brasil: a reforma tardia," *São Paulo em Perspectiva.*, vol. 16, no. 4, pp. 41–47, Oct. 2002.
- [28] R. L. Englund, R. J. Graham, and P. C. Dinsmore, "Creating the Project Office: A Manager's Guide to Leading Organizational Change," 1st edition, p. 304, 2003.
- [29] G. I. Kendall and S. C. Rollins, "Advanced Project Portfolio Management and the PMO: Multiplying ROI at Warp Speed," *System*, p. 425, 2003.
- [30] G. M. Hill, *The Complete PROJECT MANAGEMENT OFFICE Handbook*, 3rd edit., vol. 2004. Abingdon, UK: Taylor & Francis, p. 330, 2000.
- [31] A. Couto, "Comunicações Pessoais." IPEN, Sao Paulo, SP, p. 3, 2015.
- [32] J. Siegelau, "How PRINCE2 can complement PMBOK and your PMP," in *PMI Global Congress Proceedings, Anaheim, CA, USA*, 2004, p. 7.

- [33] *MGP-SISP - Metodologia de Gerenciamento de Projetos do Sistema de Administração de Recursos de Tecnologia da Informação. 1ª edição*, Brasília: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação, Brasília, DF, 2011.
- [34] J. J. J. Phillips, T. T. W. Bothell, and G. L. Snead, *The project management scorecard: Measuring the success of project management solutions*, 1st edition. London, UK: Butterworth-Heinemann, 2002.
- [35] D. L. Ransley and J. L. Rogers, "A Consensus on Best R&D Practices," *Res. Manag.*, vol. 37, no. 2, p. 19, Mar. 1994.
- [36] R. G. Cooper and E. J. Kleinschmidt, "Winning businesses in product development: the critical success factors," *Res. Technol. Manag.*, vol. 39, no. 4, p. 20, 1996.
- [37] M. M. Menke, "Essentials of R&D Strategic Excellence," *Res. Manag.*, vol. 40, no. 5, p. 42, Sep. 1997.
- [38] G. Noro, E. Abbade, and R. Bianchini, "Os Componentes da Excelência em Gestão de Projetos: O caso ALL.," in *Congresso Internacional de Administração*, 2007, p. 13.
- [39] H. Kerzner, *Strategic planning for project management using a project management maturity model.*, 1st edition. New York, NY: John Wiley & Sons, 2002.
- [40] H. Kerzner, *Advanced project management: Best practices on implementation.*, 2nd edition. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2003.
- [41] C. Hors, A. C. Goldberg, E. H. P. de Almeida, F. G. Babio Jr., and L. V. Rizzo, "Aplicação das ferramentas de gestão empresarial Lean Seis Sigma e PMBOK no desenvolvimento de um programa de gestão da pesquisa científica in developing a program of research management," *Gestão e Econ. em Saúde*, vol. 10, no. 11, pp. 480–490, 2012.
- [42] R. Burkhart, "Survey results to the three biggest problems," in *Industrial Research Institute, Washington, DC*, 1995.
- [43] A. Neely, *Business Performance Measurement: Unifying Theory and Practice*, 2nd edition. Cambridge, UK: Cambridge University Press, UK, 2011.
- [44] P. Berg, M. Leinonen, V. Leivo, and J. Pihlajamaa, "Assessment of quality and maturity level of R&D.," *Int. J. Prod. Econ.*, vol. 78, no. 1, pp. 29–35, 2002.
- [45] R. Sowden, *Portfolio , Programme and Project Management Maturity Model (P3M3 ®) Introduction and Guide to P3M3*, Version 2. London, UK: OGC - Office of Government Commerce-UK, 2010.
- [46] J. E. Strutt, J. V Sharp, E. Terry, and R. Miles, "Capability maturity models for offshore organisational management.," *Environ. Int.*, vol. 32, no. 8, pp. 1094–105, Dec. 2006.
- [47] L. dos Santos and H. de F. Marin, "Análise da aplicação e dos resultados do modelo OPM3® para a área da saúde," *O Mundo da Saúde*, vol. 1, no. 1, p. 13, 2011.
- [48] D. J. Bryde, "Project management concepts, methods and application," *Int. J. Oper. Prod. Manag.*, vol. 23, no. 7, pp. 775–793, Jul. 2003.

- [49] D. J. Bryde, "Modelling project management performance," *Int. J. Qual. Reliab. Manag.*, vol. 20, no. 2, pp. 229–254, 2003.
- [50] T. M. Qureshi, A. S. Warraich, and S. T. Hijazi, "Significance of project management performance assessment (PMPA) model," *Int. J. Proj. Manag.*, vol. 27, no. 4, pp. 378–388, 2009.
- [51] S. Din, Z. Abd-Hamid, and D. J. Bryde, "ISO 9000 certification and construction project performance: The Malaysian experience," *Int. J. Proj. Manag.*, vol. 29, no. 8, pp. 1044–1056, Dec. 2011.
- [52] F. A. Mir and A. H. Pinnington, "Exploring the value of project management: Linking Project Management Performance and Project Success," *Int. J. Proj. Manag.*, vol. 32, no. 2, pp. 202–217, 2014.
- [53] D. Dalcher, "The nature of project management: A reflection on The Anatomy of Major Projects by Morris and Hough," *Int. J. Manag. Proj. Bus.*, vol. 5, no. 4, pp. 643–660, 2012.
- [54] E. W. Larson and D. H. Gobeli, "Significance of project management structure on development success," *IEEE Trans. Eng. Manag.*, vol. 36, no. 2, pp. 119–125, May 1989.
- [55] M. S. Deutsch, "An exploratory analysis relating the software project management process to project success," *IEEE Trans. Eng. Manag.*, vol. 38, no. 4, pp. 365–375, 1991.
- [56] M. B. Pinto and J. K. Pinto, "Determinants of Cross-Functional Cooperation in the Project Implementation Process," *Proj. Manag. J.*, vol. 22, no. 2, p. 13, 1991.
- [57] F. E. Neumann, P. W. Glockner, J. R. Hite, and G. L. Taylor, "Generating a 'golden glow,'" *Res. Manag.*, vol. 36, no. 4, pp. 12–13, 1993.
- [58] Joseph F. Hair Jr, W. C. Black, B. J. Babin, and R. E. Anderson, *Multivariate Data Analysis.*, 7th edition. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2009.
- [59] J. Hair, W. Black, B. Babin, R. Anderson, and R. Tatham, *Análise multivariada de dados.*, 6ª edição. Porto Alegre, RS: Bookman, 2009.

APÊNDICE A - Modelo de mensuração das VLs e respectivas escalas

AA – Sucesso do projeto (SP) – 08 assertivas

Na Escala de 1 a 5 considere: (1 - Discorda totalmente) e (5 - Concorde totalmente)

Os seguintes indicadores são os mais apropriados para comprovar grau de sucesso de um projeto:

1. Pontualidade nas entregas dos resultados das pesquisas.
2. Eventuais negociações de escopo foram inteiramente aceitas por todas as partes interessadas (clientes, patrocinadores e equipe de projeto).
3. Há convergência entre o orçamento planejado e o real.
4. Há sempre sucesso no cumprimento das obrigações contratuais.
5. Há atendimento das expectativas dos clientes.
6. Há atendimento das expectativas dos patrocinadores (*sponsors*).
7. Há atendimento das expectativas da equipe de projeto.
8. É alta a reputação da equipe de projeto e por extensão do IPEN.

A – Facilitadores para o Desempenho do Gerenciamento dos Projetos de Pesquisa (DG) - 06 assertivas.

Na Escala de 1 a 5 considere: (1 - Discorda totalmente) e (5 - Concorde totalmente)

9. Liderança desempenha um papel muito importante no gerenciamento de projetos de pesquisa.
10. Planejamento, controle e reconhecimento desempenham papel muito importante na gestão de projetos.
11. Diretrizes e estratégias bem definidas são importantes pilares na gestão de projetos.
12. A forte parceria com todas as partes interessadas facilita a gestão do projeto.
13. A clara compreensão dos processos, ao longo do projeto, é fundamental para a boa gestão deste.
14. Bons indicadores de desempenho sempre permitem uma melhor gestão do projeto.

B – Liderança no Gerenciamento de Projetos (L) – 06 assertivas

Na Escala de 1 a 5 considere: (1 - Discorda totalmente) e (5 - Concorda totalmente)

- 15. As reuniões da equipe de pesquisa são sempre focadas e produtivas.
- 16. As informações e ideias são livremente compartilhadas na equipe.
- 17. É comum o desenvolvimento de uma linguagem própria do projeto que é compartilhada por toda a equipe.
- 18. Os componentes de uma equipe de projeto normalmente trabalham fisicamente próximos.
- 19. As informações inerentes ao conteúdo e progresso da pesquisa são rapidamente compartilhadas com todos da equipe.
- 20. É comum haver reuniões sociais e comemorações nas equipes de projeto.

C – Pessoas Envolvidas nos Projetos- (P) – 07 assertivas

Na Escala de 1 a 5, considere: (1 - Discorda totalmente) e (5 - Concorda totalmente)

- 21. O IPEN promove treinamento de gestão de projetos.
- 22. Processos e procedimentos formais são usados e ajudam a gerir melhor nossos projetos.
- 23. Os processos e procedimentos formais que são usados, na realidade, são de pouca valia.
- 24. Existe um processo formal de seleção para compor as equipes de projeto.
- 25. Quanto mais treinamentos realizados, maior será a chance de crescimento na carreira de pesquisador.
- 26. Treinamento é disponibilizado como uma conjunção de práticas ad hoc na medida das necessidades.
- 27. Para avaliar um pesquisador é considerado o desempenho do mesmo nos projetos de pesquisas que participou.

D – Diretrizes e Estratégia (DE) – 06 assertivas

Na Escala de 1 a 5, considere: (1 - Discorda totalmente) e (5 - Concorda totalmente)

- 28. Os benefícios oriundos da gestão de projetos são reconhecidos pelos seus superiores.
- 29. Existe ou está sendo criado um sistema central no âmbito do IPEN para a gestão de projetos com controle centralizado.
- 30. Eu percebo claramente os benefícios que um sistema (software e procedimentos) de gestão de projetos teria para o desempenho dos projetos realizados no IPEN.
- 31. Nos meus projetos de pesquisa eu uso boas práticas de gestão de qualidade.
- 32. Ao longo dos projetos, os gerentes ou coordenadores usualmente consultam a equipe sobre decisões a serem tomadas.
- 33. A política de recursos humanos do IPEN valoriza e reconhece o desenvolvimento de habilidades relacionadas a trabalhos em equipes de projeto.

E - Recursos e Parcerias – (RP) – 04 assertivas

Na Escala de 1 a 5, considere: (1 - Discorda totalmente) e (5 - Concorda totalmente)

- 34. Existe uma parceria aberta e bilateral com os clientes dos projetos no sentido de conseguir que o projeto chegue a bom termo.
- 35. Existe igualmente uma parceria aberta e bilateral com os eventuais fornecedores.
- 36. Há também parcerias com as partes interessadas, internas ao IPEN.
- 37. Da mesma forma, há parceria e bom relacionamento com as partes interessadas externas (agências financiadoras, órgãos reguladores, etc.).

F – Processos do Ciclo de Vida da Gestão de Projeto - (CVP) - 12

Na Escala de 1 a 5, considere: (1 - Discorda totalmente) e (5 - Concorde totalmente)

Os seguintes processos, citados abaixo, são efetivamente praticados na gestão de projetos no IPEN:

- 38. Concepção e realização de uma ideia de projeto.
- 39. Seleção e priorização de projetos.
- 40. Início (*kick off*) do projeto.
- 41. Definição de benefícios, metas e objetivos.
- 42. Planejamento do projeto considerando o compromisso entre tempo, custo e escopo dos trabalhos.
- 43. Gestão de risco.
- 44. Gestão de mudanças (*change management*).
- 45. Gestão de contratos.
- 46. Monitoramento e análise de desempenho.
- 47. Discussão e compilação de lições aprendidas.
- 48. Transferência assistida dos resultados dos projetos de pesquisa.
- 49. Encerramento do projeto (documentação completa)

G – Indicadores de Performance (KPI) – 06

Na Escala de 1 a 5, considere: (1 - Discorda totalmente) e (5 - Concorde totalmente)

Os seguintes indicadores, citados abaixo, são efetivamente utilizados na gestão de projetos no IPEN.

- 50. Percepção de satisfação do cliente.
- 51. Cumprimento dos objetivos especificados do projeto.
- 52. Responsividade (capacidade de dar resposta rápida e adequada) às mudanças.
- 53. Medidas de (efetividade / custo) do trabalho.
- 54. Melhorias da capacidade organizacional.
- 55. Crescimento profissional dos envolvidos.
- 56. Grau de inovação envolvido nas atividades do projeto.
- 57. Percepção de satisfação da equipe do projeto.
- 58. Você tem plena clareza de como atender plenamente as expectativas das Instituições que financiam a sua pesquisa. (*Stakeholders Management*).

APÊNDICE B - Resultado das análises das correlações dentro de cada VL

Matriz de Correlação e Significância Estatística da Variável Latente “P”

MATRIZ DE CORRELAÇÃO							
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
P1	1,00000000	0,47994180	(0,47994180)	0,43601330	0,08003353	0,20345177	0,17912290
P2	0,47994183	1,00000000	(0,31346460)	0,45324020	0,29845758	0,31079773	0,24166190
P3	(0,04118296)	(0,31346460)	1,00000000	(0,18305370)	(0,13939010)	(0,05602313)	(0,17279890)
P4	0,43601334	0,45324020	(0,18305373)	1,00000000	0,30922027	0,42969780	0,34750340
P5	0,08003353	0,29845760	(0,13939010)	0,30922030	1,00000000	0,44078306	0,34981890
P6	0,20345177	0,31079770	(0,05602313)	0,42969780	0,44078306	1,00000000	0,54718400
P7	0,17912293	0,24166190	(0,17279891)	0,34750340	0,34981887	0,54718395	1,00000000
SIGNIFICÂNCIA ESTATÍSTICA							
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
P1		0,0001	0,6951	0,0001	0,4457	0,0505	0,0858
P2	0,0001		0,0022	0,0001	0,0037	0,0024	0,0196
P3	0,6951	0,0022		0,0790	0,1827	0,5938	0,0976
P4	0,0001	0,0001	0,0790		0,0026	0,0001	0,0006
P5	0,4457	0,0037	0,1827	0,0026		0,0001	0,0006
P6	0,0505	0,0024	0,5938	0,0001	0,0001		0,0001
P7	0,0858	0,0196	0,0976	0,0006	0,0006	0,0001	

Tabela 15 – Matriz de Correlação e suas respectivas Significâncias Estatísticas para a Variável Latente “P” (Pessoas).
(dados obtidos pelo software R)

Na Matriz de Correlação os indicadores que apresentaram Correlação negligível, conforme Tabela 3, foram representados em vermelho. [59]

Na Matriz de Significância os Indicadores com valor de: $((p - \text{values}) \leq 0,05)$ apresentam boa Significância Estatística. Portanto, os Indicadores com valor de $(p > 0,05)$ foram representados em vermelho, pois apresentam baixa Significância Estatística. [59]

Os indicadores **P1**, **P2** e **P3** apresentaram Leve ou Pequena correlação, vide Tabela 2, contudo somente **P1** apresentou baixa significância estatística. Contudo, considerando que estamos utilizando um modelo baseado na literatura [24] [52] [50] [55], para facilitar as comparações e conclusões manteremos a análise com todos os indicadores. Todas as demais correlações apresentaram boa significância estatística $(p \leq 0,05)$.

Matriz de Correlação e Significância Estatística da Variável Latente “DE”

MATRIZ DE CORRELAÇÃO						
	DE1	DE2	DE3	DE4	DE5	DE6
DE1	1,00000000	0,15890081	0,07794505	0,30993151	0,31326881	0,34468488
DE2	0,15890081	1,00000000	0,22111165	(0,00157690)	0,02872110	0,23032865
DE3	0,07794505	0,22111165	1,00000000	0,11540005	0,16877544	0,07899046
DE4	0,30993151	(0,00157690)	0,11540005	1,00000000	0,04825764	0,09983428
DE5	0,31326881	0,02872110	0,16877544	0,04825764	1,00000000	0,37678263
DE6	0,34468488	0,23032865	0,07899046	0,09983428	0,37678263	1,00000000
SIGNIFICÂNCIA ESTATÍSTICA						
	DE1	DE2	DE3	DE4	DE5	DE6
DE1		0,1282	0,4577	0,0025	0,0022	0,0007
DE2	0,1282		0,0332	0,9880	0,7846	0,0263
DE3	0,4577	0,0332		0,2707	0,1058	0,4517
DE4	0,0025	0,9880	0,2707		0,6460	0,3410
DE5	0,0022	0,7846	0,1058	0,6460		0,0002
DE6	0,0007	0,0263	0,4517	0,3410	0,0002	

Tabela 16 – Matriz de Correlação e suas respectivas Significâncias Estatísticas para a Variável Latente “DE” (Diretrizes e Estratégia).
(dados obtidos pelo *software* R)

Na Variável “DE” (Diretrizes e Estratégia) observa-se uma situação muito ruim pois a rigor nenhuma das variáveis amostrais atende ao critério da tabela 2. Isto nos parece uma forte sugestão que a própria VL DE deveria ser excluída do modelo. Há um atenuante que a maioria dos testes tiveram baixa significância estatística, considerando este fato e a intenção de manter o modelo original até onde fosse possível, resolvemos não fazer alteração no constructo DE.

Matriz de Correlação e Significância Estatística da Variável Latente “RP”

MATRIZ DE CORRELAÇÃO				
	RP1	RP2	RP3	RP4
RP1	1,00000000	0,61027180	0,32308920	0,47205380
RP2	0,61027180	1,00000000	0,40087960	0,44903500
RP3	0,32308920	0,40087960	1,00000000	0,46106920
RP4	0,47205380	0,44903500	0,46106920	1,00000000
SIGNIFICÂNCIA ESTATÍSTICA				
	RP1	RP2	RP3	RP4
RP1		0,0001	0,0016	0,0001
RP2	0,0001		0,0001	0,0001
RP3	0,0016	0,0001		0,0001
RP4	0,0001	0,0001	0,0001	

Tabela 17 – Matriz de Correlação e suas respectivas Significâncias Estatísticas para a Variável Latente “RP” (Recursos e Parcerias).
(dados obtidos pelo *software R*)

Todos os indicadores de **RP** apresentaram Correlação igual ou acima de moderada e também apresentaram boa Significância Estatística ($p \leq 0,05$).

Matriz de Correlação e Significância Estatística da Variável Latente “CVP”

MATRIZ DE CORRELAÇÃO												
	CVP1	CVP2	CVP3	CVP4	CVP5	CVP6	CVP7	CVP8	CVP9	CVP10	CVP11	CVP12
CVP1	1,00000000	0,63460340	0,67993820	0,65929580	0,58034850	0,45291660	0,41177870	0,29512580	0,37801290	0,52016220	0,38063830	0,55391970
CVP2	0,63460340	1,00000000	0,61786230	0,55280750	0,53761800	0,45156490	0,50425740	0,39512890	0,38045450	0,40593990	0,30253200	0,48754330
CVP3	0,67993820	0,61786230	1,00000000	0,53636350	0,43997150	0,46910400	0,40905030	0,33146280	0,33146280	0,42373150	0,27431820	0,37623600
CVP4	0,65929580	0,55280750	0,53636350	1,00000000	0,68000010	0,40441380	0,37719220	0,39741510	0,40156440	0,55293250	0,38892400	0,62238520
CVP5	0,58034850	0,53761800	0,43997150	0,68000010	1,00000000	0,51930490	0,45740810	0,44457440	0,49208130	0,50122810	0,47225730	0,59142920
CVP6	0,45291660	0,45156490	0,46910400	0,40441380	0,51930490	1,00000000	0,83202550	0,64090970	0,56969970	0,61897110	0,52562410	0,38118500
CVP7	0,41177870	0,50425740	0,40905030	0,37719220	0,45740810	0,83202550	1,00000000	0,65361870	0,54915400	0,61316830	0,56772730	0,45748500
CVP8	0,29512580	0,39512890	0,37277610	0,39741510	0,44457440	0,64090970	0,65361870	1,00000000	0,61533010	0,47603040	0,56447720	0,43325290
CVP9	0,37801290	0,38045450	0,33146280	0,40156440	0,49208130	0,56969970	0,54915400	0,61533010	1,00000000	0,62221410	0,53851790	0,51599580
CVP10	0,52016220	0,40593990	0,42373150	0,55293250	0,50122810	0,61897110	0,61316830	0,47603040	0,62221410	1,00000000	0,70966180	0,53924750
CVP11	0,38063830	0,30253200	0,27431820	0,38892400	0,47225730	0,52562410	0,56772730	0,56447720	0,53851790	0,70966180	1,00000000	0,58863160
CVP12	0,55391970	0,48754330	0,37623600	0,62238520	0,59142920	0,38118500	0,45748500	0,43325290	0,51599580	0,53924750	0,58863160	1,00000000
SIGNIFICÂNCIA ESTATÍSTICA												
	CVP1	CVP2	CVP3	CVP4	CVP5	CVP6	CVP7	CVP8	CVP9	CVP10	CVP11	CVP12
CVP1		0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0041	0,0002	0,0001	0,0002	0,0001
CVP2	0,0001		0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0002	0,0001	0,0032	0,0001
CVP3	0,0001	0,0001		0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0002	0,0012	0,0001	0,0078	0,0002
CVP4	0,0001	0,0001	0,0001		0,0001	0,0001	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
CVP5	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001		0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
CVP6	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001		0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0002
CVP7	0,0001	0,0001	0,0001	0,0002	0,0001	0,0001		0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
CVP8	0,0041	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001		0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
CVP9	0,0002	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001		0,0001	0,0001	0,0001
CVP10	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001		0,0001	0,0001
CVP11	0,0002	0,0032	0,0078	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001		0,0001
CVP12	0,0001	0,0001	0,0002	0,0001	0,0001	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	

Tabela 18 – Matriz de Correlação e suas respectivas Significâncias Estatísticas para a Variável Latente “CVP” (Ciclo de Vida do Projeto).
(dados obtidos pelo *software* R)

Praticamente, todos os indicadores de **CVP** apresentaram Correlação igual ou acima de moderada, vide Tabela 3, e também apresentaram boa Significância Estatística ($p \leq 0,05$).

Matriz de Correlação e Significância Estatística da Variável Latente “KPI”

MATRIZ DE CORRELAÇÃO									
	KPI1	KPI2	KPI3	KPI4	KPI5	KPI6	KPI7	KPI8	KPI9
KPI1	1,00000000	0,71305270	0,59243350	0,58900870	0,53070770	0,44334230	0,34761640	0,53985550	0,15569690
KPI2	0,71305270	1,00000000	0,79947560	0,72610680	0,59802110	0,62567950	0,53446500	0,66504360	0,33135450
KPI3	0,59243350	0,79947560	1,00000000	0,80855250	0,74428730	0,60716520	0,61754990	0,64116540	0,32474090
KPI4	0,58900870	0,72610680	0,80855250	1,00000000	0,74885180	0,52921450	0,57894290	0,58736270	0,29071430
KPI5	0,53070770	0,59802110	0,74428730	0,74885180	1,00000000	0,51381000	0,66235830	0,71468570	0,32370810
KPI6	0,44334230	0,62567950	0,60716520	0,52921450	0,51381000	1,00000000	0,70791450	0,69409860	0,36388000
KPI7	0,34761640	0,53446500	0,61754990	0,57894290	0,66235830	0,70791450	1,00000000	0,68347190	0,34302640
KPI8	0,53985550	0,66504360	0,64116540	0,58736270	0,71468570	0,69409860	0,68347190	1,00000000	0,33423860
KPI9	0,15569690	0,33135450	0,32474090	0,29071430	0,32370810	0,36388000	0,34302640	0,33423860	1,00000000
SIGNIFICÂNCIA ESTATÍSTICA									
	KPI1	KPI2	KPI3	KPI4	KPI5	KPI6	KPI7	KPI8	KPI9
KPI1		0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0051	0,0001	0,1361
KPI2	0,0001		0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0012
KPI3	0,0001	0,0001		0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0015
KPI4	0,0001	0,0001	0,0001		0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0047
KPI5	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001		0,0001	0,0001	0,0001	0,0015
KPI6	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001		0,0001	0,0001	0,0003
KPI7	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001		0,0001	0,0008
KPI8	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001		0,0011
KPI9	0,1361	0,0012	0,0015	0,0047	0,0015	0,0030	0,0008	0,0011	

Tabela 19 – Matriz de Correlação e suas respectivas Significâncias Estatísticas para a Variável Latente “KPI” (*Key Performance Indicator*).
(dados obtidos pelo software R)

Praticamente, todos os indicadores de **KPI** apresentaram Correlação igual ou acima de moderada, vide Tabela 3, e também apresentaram boa Significância Estatística ($p \leq 0,05$).

Matriz de Correlação e Significância Estatística da Variável Latente “DG”

MATRIZ DE CORRELAÇÃO						
	DG1	DG2	DG3	DG4	DG5	DG6
DG1	1,00000000	0,61279740	0,48662810	0,40714880	0,35543620	0,36614720
DG2	0,61279740	1,00000000	0,60063070	0,55247030	0,56916340	0,39435280
DG3	0,48662810	0,60063070	1,00000000	0,46066490	0,44335510	0,25918100
DG4	0,40714880	0,55247030	0,46066490	1,00000000	0,59545850	0,46639210
DG5	0,35543620	0,56916340	0,44335510	0,59545850	1,00000000	0,46934970
DG6	0,36614720	0,39435280	0,25918100	0,46639210	0,46934970	1,00000000
SIGNIFICÂNCIA ESTATÍSTICA						
	DG1	DG2	DG3	DG4	DG5	DG6
DG1		0,0001	0,0001	0,0001	0,0005	0,0003
DG2	0,0001		0,0001	0,0001	0,0001	0,0121
DG3	0,0001	0,0001		0,0001	0,0001	0,0001
DG4	0,0001	0,0001	0,0001		0,0001	0,0001
DG5	0,0005	0,0001	0,0001	0,0001		0,0001
DG6	0,0003	0,0004	0,0121	0,0001	0,0001	

Tabela 20 – Matriz de Correlação e suas respectivas Significâncias Estatísticas para a Variável Latente “DG” (Desempenho do Gerenciamento).
(dados obtidos pelo *software R*)

Praticamente, todos os indicadores de **DG** apresentaram Correlação igual ou acima de moderada, vide Tabela 3, e também apresentaram boa Significância Estatística ($p \leq 0,05$).

Matriz de Correlação e Significância Estatística da Variável Latente “SP”

MATRIZ DE CORRELAÇÃO								
	SP1	SP2	SP3	SP4	SP5	SP6	SP7	SP8
SP1	1,00000000	0,52431870	0,36101920	0,37573580	0,12010940	0,29295550	0,12010940	0,27051760
SP2	0,52431870	1,00000000	0,49911500	0,42531240	0,37047670	0,40765870	0,38560630	0,34545920
SP3	0,36101920	0,49911500	1,00000000	0,45102830	0,41192970	0,40150430	0,47890110	0,34639180
SP4	0,37573580	0,42531240	0,45102830	1,00000000	0,63775300	0,55213930	0,41145570	0,31975120
SP5	0,18040830	0,37047670	0,41192970	0,63775300	1,00000000	0,56644820	0,63351060	0,35512080
SP6	0,29295550	0,40765870	0,40150430	0,55213930	0,56644820	1,00000000	0,72173740	0,57766430
SP7	0,12010940	0,38560630	0,47890110	0,41145570	0,63351060	0,72173740	1,00000000	0,55347250
SP8	0,27051760	0,34545920	0,34639180	0,31975120	0,35512080	0,57766430	0,55347250	1,00000000
SIGNIFICÂNCIA ESTATÍSTICA								
	SP1	SP2	SP3	SP4	SP5	SP6	SP7	SP8
SP1		0,0001	0,0004	0,0002	0,0835	0,0044	0,2515	0,0087
SP2	0,0001		0,0001	0,0001	0,0003	0,0001	0,0001	0,0007
SP3	0,0004	0,0001		0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0007
SP4	0,0002	0,0001	0,0001		0,0001	0,0001	0,0001	0,0018
SP5	0,0835	0,0003	0,0001	0,0001		0,0001	0,0001	0,0005
SP6	0,0044	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001		0,0001	0,0001
SP7	0,5140	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001		0,0001
SP8	0,0087	0,0007	0,0007	0,0018	0,0005	0,0001	0,0001	

Tabela 21 – Matriz de Correlação e suas respectivas Significâncias Estatísticas para a Variável Latente “SP” (Sucesso do Projeto).
(dados obtidos pelo *software R*)

O indicador **SP1** apresentou Leve ou Pequena Correlação com os indicadores SP5, SP6, SP7 e SP8. Os demais indicadores apresentaram Correlação igual ou acima de moderada. Todos os indicadores apresentaram boa Significância Estatística ($p \leq 0,05$)