Ministério da Saúde

FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz

ESCOLA NACIONAL DE SAÚDE PÚBLICA
SERGIO AROUCA
ENSP

"Gestão de porta-fólio de projetos de p&d em uma instituição pública de pesquisa científico-tecnológica em saúde: análise de um instrumento metodológico para avaliação estratégica dos projetos nas unidades de produção da FIOCRUZ"

por

Mansur Ferreira Campos

Dissertação apresentada com vistas à obtenção do título de Mestre Modalidade Profissional em Saúde Pública.

Orientador: Prof. Dr. Francisco Javier Uribe Rivera

Rio de Janeiro, novembro de 2009.

Ministério da Saúde

FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz

ESCOLA NACIONAL DE SAÚDE PÚBLICA
SERGIO AROUCA
ENSP

Esta dissertação, intitulada

"Análise Gestão de porta-fólio de projetos de p&d em uma instituição pública de pesquisa científico-tecnológica em saúde: análise de um instrumento metodológico para avaliação estratégica dos projetos nas unidades de produção da FIOCRUZ"

apresentada por

Mansur Ferreira Campos

foi avaliada pela Banca Examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof. Dr. Wim Maurits Sylvain Degrave

Prof. Dr. Carlos Augusto Grabois Gadelha

Prof. Dr. Francisco Javier Uribe Rivera - Orientador

Dissertação defendida e aprovada em 05 de novembro de 2009.

Catalogação na fonte
Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica
Biblioteca de Saúde Pública

C198 Campos, Mansur Ferreira
Gestão de porta-fólio de projetos de P&D em uma Instituição Pública de Pesquisa Científico-Tecnológica em Saúde. / Mansur Ferreira Campos. --Rio de Janeiro: s.n., 2009.
183f., il., tab., graf.

Orientador: Uribe Rivera, Francisco Javier
Dissertação (Mestrado) – Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Rio de Janeiro, 2009

1.Institutos Governamentais de Pesquisa. 2. Desenvolvimento Tecnológico. 3.Inovação Organizacional. 4.Gestão de Qualidade. 5.Planejamento Estratégico. 6.Brasil. I. Título.
CDD - 22.ed. –362.10680981

AGRADECIMENTOS

Para agradecer devo mencionar também travessias, ritos de passagem, momentos que me foram instados a vivenciar pela “nossa tribo” e que, sem o apoio pontual de preciosos atores, certamente ainda estaria nadando no “Grande Lago Negro” do I CHING, ou perdido nas “savanas” ou no “deserto” da dissertação, como um jovem da tribo Bemba da África, que é iniciado no processo de reconhecimento por seus pares como um adulto.

Inicialmente, gostaria de exprimir meu profundo reconhecimento pelo intenso trabalho e consideração dedicados pela professora Célia Leitão na elaboração do questionário de avaliação dos projetos e pela nova perspectiva dada a este instrumento.

Agradeço também ao meu orientador, professor Dr. Francisco Javier Uribe Rivera, por ter me esperado do outro lado da margem do “Grande Lago Negro” para prosseguir na caminhada.

Igualmente agradeço ao meu amigo e professor Dr. Fábius Abraão Torreão Esteves que desde sempre procurou colocar a dissertação numa perspectiva estratégica institucional.

Adicionalmente agradeço a colaboração da professora Dra. Rosiceli Baetas e do professor Dr. Jorge Costa pela paciência e disponibilização de seu tempo durante a validação do extenso questionário de avaliação estratégica dos projetos de P&D.

Não poderia esquecer de agradecer à torcida familiar de fora do “campo de batalha”, aplicando o bálsamo restaurador na caminhada.

E por falar em travessia, finalizo o agradecimento com quatro (e abissais) linhas do extenso poema Patmos de Friedrich Hölderlin, escrito em 1802 e muito apropriado ao tema.

Nah ist/Und schwer zufassen der Gott/Wo aber Gefarhr is, wächst/Das Rettende auch

O Deus está próximo

E difícil é alcançá-lo.

Contudo, onde há perigo,

Floresce também a salvação.

Não, não tenho caminho novo
O que tenho de novo é o jeito de caminhar
Aprendi (o caminho me ensinou)
Thiago de Mello- Faz escuro mas eu canto

RESUMO

Esta pesquisa investiga como ocorre a gestão de porta-fólio dos projetos de inovação em uma Instituição Pública de Pesquisa em Saúde, ilustrada pelo caso das unidades de produção da Fiocruz.

Utilizou-se na investigação elementos de análise propostos pela metodologia da *Démarche Stratégic* (gestão estratégica), que supõe a adaptação de um enfoque empresarial para o setor público de serviços em saúde.

A avaliação estratégica dos projetos ocorre nas dimensões: valor (atratividade) dos projetos de P&D e posição concorrencial e calcada no modelo McKinsey, que leva em conta competências distintivas, interesses próprios e vontades da Instituição, sendo adequada à Fiocruz, que possui atividades interligadas e se defronta com possibilidades na escolha de oportunidades atuais ou novas (diversificação) aplicadas à saúde.

Por ser um modelo que integra os conceitos de sinergia e barreiras à entrada, facilita opções estratégicas; contudo, o diagnóstico que o instrumento de análise aponta é muito mais relevante que definir estratégias específicas.

Os resultados indicam a necessidade de considerar a incorporação de critérios adicionais no modelo qualitativo, tais como: regulação governamental de mercado, proteção patentária, vantagem de custo, capacidade gerencial e acesso privilegiado às matérias-primas.

Palavras-chave: Gestão de porta-fólio, gestão da inovação, gestão de projetos, desenvolvimento tecnológico

ABSTRACT

This research investigates how does the management of the portfolio of innovation projects in an Institution of Public Health Research, illustrated by the case of the production units of Fiocruz.

The research applied aspects of the analysis methodology proposed by the Démarche Strategic (strategic management), which imply the adaptation of a business approach to public sector health services.

Projects of strategic analysis in accordance with the model of McKinsey, occurred in the dimensions of R & D projects value (attractiveness), and its competitive position, taking into account the different abilities, interests and desires of an institution such as the Fiocruz, whose activities are interconnected and has to choose opportunities that are current and diverse to be applied to health.

The model that integrates the concepts of synergy and entry barriers, facilitates strategic options, however, the diagnosis that the instrument of analysis points is more important than specific strategies.

The results indicate the need to consider the incorporation of additional criteria in the qualitative model, such as government regulation of the market, patent protection, cost advantage, management skills, and privileged access to raw materials.

Keywords: Portfólio management, inovation management, project management, technological development

Sumário

RESUMO vi

ABSTRACT vii

LISTA DE ILUSTRAÇÕES xi

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS xiii

1.0 – INTRODUÇÃO 1

1.1 – Definição de problema de pesquisa 1

1.2 – Objetivos 3

1.2.1 – Geral 3

1.2.2 – Específicos 4

2.0 – MARCO TEÓRICO CONCEITUAL 4

2.1 – Evolução Clássica da P&D 4

2.1.1 – A P&D e a "era do conhecimento" como fonte de competitividade 5

2.1.2 – A P&D em saúde no mundo e no Brasil 9

2.2 – Inovação Tecnológica 15

2.2.1 – Conceito de inovação tecnológica: a visão econômica e a perspectiva da sociologia da ciência 15

2.2.2 – O processo de inovação tecnológica e seus determinantes 19

2.2.3 – Sistemas Nacionais de Inovação 29

2.3 – O papel dos Institutos Públicos de Pesquisa (IPP's) na gestão da inovação tecnológica 30

2.4 – Fundamentos da gestão de Porta - Fólio 33

2.4.1 – Conceituação de gestão de Porta – Fólio 33

2.4.2 – Objetivos da gestão de Porta – Fólio 36

2.4.3 – Relação com as estratégias e com o processo de desenvolvimento de produtos 38

2.4.4 – Bases conceituais para escolha do modelo de gestão de porta-fólio de desenvolvimento do instrumento de análise 45

2.4.4.1 – Modelos de análise de Porta – Fólio 45

2.4.4.2 – Matriz BCG 46

2.4.4.3 – Matriz Arthur D.Litlle (ADL) 53

2.4.4.4 – Matriz McKinsey/GE 57

2.4.4.5 – Semelhanças, limitações e campos de aplicação dos três modelos instrumentais 61
2.4.4.6 – Modelo de avaliação da atratividade de mercado – posição do negócio (Modelo AM - PN ou modelo 3x3) 65

2.5 – O IMPACTO DA TECNOLOGIA NAS POSIÇÕES CONCORRENCIAIS 72
2.5.1 – O impacto da tecnologia na estrutura da concorrência 73
2.5.2 – O patrimônio tecnológico 73
2.5.3 – Tipologia concorrencial das tecnologias e a carteira de tecnologias 74
2.6 – CICLO DE VIDA DAS TECNOLOGIAS 78
2.6.1 – O ciclo de vida das tecnologias e o tipo de P&D 85
2.6.2 – Maturidade tecnológica 85
2.6.3 – Intensidade e tipos de P&D 87
2.7 – IMPACTO COMPETITIVO TECNOLÓGICO 88
2.7.1 – Posição ou força tecnológica competitiva 89
2.8 – RISCO ASSOCIADO À TECNOLOGIA 90
2.9 – TECNOLOGIAS EM SAÚDE 93
2.9.1 – Natureza do material 93
2.9.2 – Propósito de aplicação 94
2.9.3 – Estágio de difusão 95
3.0 – ESTUDO DE CASO 97
3.1 – Análise do valor e da posição concorrencial do segmento (projeto) 98
3.2 – Construção do Porta-Fólio 103
4.0 – METODOLOGIA 105
4.1 – Desenho da pesquisa 105
4.2 – Construção do questionário 106
4.3 – Pré-testagem do questionário 107
4.4 – Aplicação do questionário 108
4.5 – Análise dos dados 109
5.0 – CONCLUSÕES 113

6.0 – REFERÊNCIAS 115
Anexo 1 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido 123
Qualificação do Declarante 125

Anexo 2 – Gestão de Porta – Fólio de projetos de P&D em saúde
em Instituições Públicas de Pesquisa Científico-Tecnológica:
Análise de um instrumento de avaliação estratégica de
projetos nas unidades de produção da FIOCRUZ 126
Identificação e perfil do entrevistado 127
Parte I – Questionário de análise estratégica dos projetos
de P&D em saúde 128
Parte II – Análise do grau de controle dos Fatores Estratégicos
de Sucesso do projeto 147
Parte III – Avaliação da posição competitiva do segmento
de produção 149
Anexo 3 – Análise do valor prospectivo do segmento 156

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Estimativas dos dispêndios mundiais com P&D/S entre 1998 e 2003 10
Tabela 1 – Distribuição das linhas de pesquisa vinculadas à saúde humana segundo segmentos 12
Figura 2 – Grupos e pesquisadores envolvidos com pesquisa em saúde humana 12
Figura 3 - Fluxo de recursos financeiros destinados à pesquisa em saúde no Brasil entre 2003 e 2005 13
Figura 4 – Inovação tecnológica e sustentabilidade corporativa 26
Figura 5 – Gestão de porta-fólio e do desenvolvimento de produtos 39
Figura 6 – Tipos de projetos de desenvolvimento 40
Figura 7 – Classificação dos projetos 42
Figura 8 – Relação proposta por Utterback 43
Figura 9 – Representação gráfica da matriz de crescimento / parcela de mercado 48
Figura 10 – Caracterização da carteira na Matriz de crescimento / parcela de mercado 49
Figura 11 – Prescrições estratégicas da Matriz de crescimento / parcela de mercado 51
Figura 12 – Modelo de porta-fólio para o setor público 52
Figura 13 – Representação gráfica da Matriz ADL 54
Figura 14 – As prescrições estratégicas da Matriz ADL 55
Quadro 1 – Os eixos estratégicos da ADL 57
Figura 15 – Representação gráfica da Matriz McKinsey/GE 58
Figura 16 – Prescrições estratégicas do Modelo McKinsey/GE 60
Quadro 2 – Grade comparativa dos três modelos instrumentais 64
Quadro 3 – Atratividade de seu mercado x Posição de seu Negócio 68
Figura 17 – Passagem do tempo 69
Figura 18 – Estratégias recomendadas 71
Figura 19 – Carteira de tecnologias 75
Figura 20 – O desenvolvimento das tecnologias (curva em “S”) 79
Figura 21 – Superposição de uma curva “S” ao ciclo de vida da tecnologia 80
Figura 22 – Relação entre tipos de inovações e as fases do ciclo de vida da tecnologia 83

Quadro 4 – Estágio de maturidade da tecnologia 86
Quadro 5 – Impacto competitivo das tecnologias 89
Quadro 6 – Padrão generalizado para determinar
a força tecnológica competitiva 90
Figura 23 – Risco tecnológico x Risco comercial 91
Quadro 7 – Tipologias de P&D 92
Figura 24 – Ciclo de vida das tecnologias em saúde 96
Quadro 8 – Plataformas Tecnológicas x Tipo de produto 97
Figura 25 – Dimensões de análise na utilização da matriz McKinsey 99
Figura 26 – Porta-Fólio de atividades 104
Figura 27 – Desenho dos componentes e métodos da pesquisa 105
Quadro 9 – Prioridades dos Segmentos 110
Figura 28 – Diagrama de bolhas dos projetos analisados 112

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

CEIS - Complexo Econômico e Industrial da Saúde

CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

FES - Fator Estratégico de Sucesso

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDC - Innovative Developing Coutries

INCQS - Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde

IPP - Instituição Pública de Pesquisa

LOA - Lei Orçamentária Anual

MCT - Ministério da Ciência e Tecnologia

MS - Ministério da Saúde

PC - Personal Computer

P&D - Pesquisa e Desenvolvimento

P&D/S - Pesquisa e Desenvolvimento em Saúde

P,D&I - Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação

PDTIS - Programa de Desenvolvimento Tecnológico em Insumos para a Saúde, da Fundação Oswaldo Cruz

PIB - Produto Interno Bruto

PINTEC - Pesquisa de Inovação Tecnológica

PPP - Parceria Público Privada

PQ - Plano Quadrienal

RVR - Rede de Desenvolvimento de Vacinas

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TI - Tecnologia de informação

UERJ - Universidade do Estado do Rio de Janeiro

1.0 INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem como tema a gestão de porta-fólio de projetos em P&D em Saúde de instituições públicas de pesquisa científico-tecnológica.

Visando a estabelecer um escopo de pesquisa compatível com a complexidade do tema, a dissertação focará na gestão de porta-fólio de projetos de pesquisa e desenvolvimento tecnológico das plataformas tecnológicas da Fundação Oswaldo Cruz.

Partindo-se do pressuposto de que o processo de plataforma tecnológica em saúde é um instrumento de planejamento das atividades de ciência e tecnologia e, inserido em uma abordagem sistêmica, é um ambiente que favorece a interação de diversos atores, possibilitando a criação da reflexão prospectiva permanente, propiciando inovações tecnológicas que resultem da criatividade e das necessidades dos atores envolvidos, o desafio é identificar como são selecionados, priorizados, avaliados e reavaliados os projetos no porta-fólio das referidas plataformas.

O sucesso e a sustentabilidade dos projetos/tecnologias desenvolvidos nas plataformas dependerão, entre outras variáveis, da fluência e dinâmica comunicação entre os diferentes atores do processo de desenvolvimento tecnológico pretendido. Entende-se que deverão ser incorporados os valores e princípios das legítimas partes interessadas em todo o ciclo de gestão de P,D&I. Acredita-se que, desta forma, as instituições poderão reduzir os riscos e custos inerentes ao desenvolvimento e incorporação de novas tecnologias no sistema de saúde e ampliar as oportunidades de aplicação e transferência de conhecimento por meio de fronteiras institucionais.

1.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA

O interesse e a motivação em realizar uma avaliação diagnóstica das práticas em uso no gerenciamento de porta-fólio das plataformas tecnológicas se deve ao fato de que o porta-fólio atual de inovação da Fiocruz, considerando o horizonte temporal de 5 anos para o período 2007-2012, é composto de plataformas tecnológicas críticas para a pauta de inovação em saúde, além de já ter sido explicitado como política em seu plano quadrienal PQ 2005-2008: o acompanhamento e a avaliação de projetos, adoção de critérios que priorizem produtos considerados estratégicos para atender à demanda do SUS, e que poderão compor a política industrial em curto espaço de tempo. Tal

posicionamento estratégico implica revisões de seus processos de gestão, como o de gestão tecnológica, somado aos seguintes fatos e circunstâncias que influenciaram positivamente a escolha do tema:

- A definição e implementação de novos mecanismos de seleção, a avaliação e o monitoramento dos projetos estruturantes, com análise de viabilidade técnica-econômica, têm sido percebidos pela presidência da Instituição como um gargalo a ser solucionado;
- Há compromisso da Instituição em implantar um processo decisório sistematizado dos fluxos organizacionais para análise e aprovação pela presidência dos projetos estruturantes.

Além das seguintes proposições no PQ (2005-2008):

- Articular os principais atores envolvidos no processo de inovação, analisar as propostas de parcerias internas e externas, proverem uma infraestrutura capaz de incentivar a inovação em saúde. Para tanto, é vital reforçar o componente de Gestão Tecnológica, fomentando a implementação de sistemas de inovação que articulem usuários e produtores interna e externamente;
- A implementação de uma Política de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação, em consonância com a Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação em Saúde e da Política Nacional de Saúde;
- A busca de articulação com outras instituições públicas ou privadas, orientando-se pela Lei de Inovação, reconhecendo que os desafios nacionais na área do desenvolvimento tecnológico não podem ser pensados a partir de uma visão de fortalecimento de instituições isoladas, mas sim com base no estabelecimento de uma rede integrada com competências complementares;

Considerando que:

- A gestão de porta-fólio de projetos de P&D é uma variável de gestão no contexto do processo de inovação tecnológica;
- A gestão de porta-fólio de projetos de P&D em uma organização pública de pesquisa em saúde é uma ferramenta de gestão que contribui não somente na otimização do processo de tomada de decisão dos investimentos em saúde, analisando a viabilidade técnica e econômica dos projetos, mas principalmente, uma

reavaliação contínua dos projetos à luz dos componentes estratégicos da Instituição e alinhamento a médio prazo com a agenda da saúde e da inovação;

- As plataformas tecnológicas são sistemas indutores para a organização dos investimentos em P,D&I e articuladores de parcerias para o desenvolvimento de vacinas, reagentes para diagnóstico e medicamentos, gerando conhecimentos e produtos relevantes para o controle de doenças importantes para a saúde pública no Brasil;
- As plataformas tecnológicas têm se mostrado um instrumento extremamente útil no processo de estabelecimento de uma agenda de C&T para diferentes setores, podendo contribuir de maneira mais sistemática para a prospectiva tecnológica e tomada de decisões (Chiarello & Rocha, 2002).

A questão principal da dissertação é:

- Em que medida o modelo/prática de gestão de porta-fólio de inovação para produção na Fiocruz (2007-2012) está alinhado às estratégias tecnológicas da Instituição, favorecendo a ampliação da capacidade de inovação?
- Tendo em vista a complexidade do tema proposto, a dissertação busca responder também as seguintes questões:
  - Como identificar, no âmbito da Fiocruz, os critérios para que um projeto (ou uma idéia) possa ser contemplado na carteira de desenvolvimento tecnológico ou de produto?
  - Qual a contribuição de cada projeto para a realização dos objetivos definidos na estratégia?
  - Como priorizar os projetos com base na estratégia tecnológica?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Geral

O objetivo geral desta dissertação é responder à questão de como ocorre a gestão de porta-fólio de projetos em plataformas tecnológicas de uma organização pública de P&D em saúde, e qual a contribuição dessa gestão para o desenvolvimento de um pensamento estratégico para a gestão da inovação.

1.2.2 Específicos

- Pesquisar os principais modelos de gestão de porta-fólio disponibilizados na literatura;
- Realizar um estudo comparativo entre os modelos, seus limites e campos de aplicação;
- Identificar e escolher um modelo de análise de porta-fólio, orientado ao contexto da Instituição, que integre a articulação entre estratégia e tecnologia;
- Avaliação diagnóstica da prática/modelo existente de gestão de porta-fólio nas plataformas em estudo.

2.0 MARCO TEÓRICO CONCEITUAL

2.1 EVOLUÇÃO CLÁSSICA DA P&D

O processo de inovação, durante a consolidação da Revolução Industrial, tornou-se parte integrante das empresas que tentavam se manter à frente de seus concorrentes. Foi em 1867, que surgiu na Alemanha o primeiro registro de atividade de P&D, criado pela BASF. Em 1876 Thomas Edison estabeleceu em Nova Jersey um laboratório de pesquisas, que se tornou um protótipo de P&D corporativo da era industrial (Miller e Morris;1999).

Apesar de, no início do século XX, várias empresas já terem suas áreas de P&D estabelecidas, somente após a 2ª Guerra Mundial, devido ao período de euforia e crescimento acelerado, a P&D firmou-se como uma força industrial amplamente reconhecida

O sucesso das empresas de ponta, como as indústrias química, eletrônica e farmacêutica, na exploração de novos produtos para o rápido aumento da receita e dos lucros, baseados em desenvolvimentos técnicos, criou um amplo interesse pela pesquisa, especialmente nos Estados Unidos e Europa, como também entre as emergentes empresas Japonesas (Magee apud Roussel et al 1992).

Era de praxe, durante a década de 50, haver nas grandes empresas a utilização da prática de gestão de P&D, então denominada a estratégia da esperança: “Coloca-se algumas pessoas brilhantes num quarto escuro, despeja-se dinheiro, e tem-se a esperança” (Hamel e Prahalad, 1989, p.63).

A esperança era de que - dada a mistura certeira de cérebros, dinheiro, equipamento e tempo para perseguir as idéias – cientistas e engenheiros, deixados

sozinhos, preparassem novos produtos e processos que se traduzissem em vendas, lucro e fatias de mercado (Roussel et al 1992).

Contudo, no início da década de 70, se modifica a situação, com um mercado tornando-se mais seletivo e exigente, requerendo métodos mais sistemáticos de gerir P&D que não somente atendessem a metas de custos, mas buscassem novas soluções de produtos e processos mais competitivos, sobretudo nas duas últimas décadas, que têm sido marcadas por um ritmo acelerado de mudanças em variáveis econômicas, sociais e tecnológicas, motivadas pela competição em âmbito mundial decorrente da intensificação do processo de globalização produtiva e financeira.

Pode-se observar que a evolução da administração estratégica das organizações e, em particular, da P&D, possibilitou a aproximação de suas atividades com as atividades das demais áreas, principalmente de marketing. Este, por sua vez, faz a ponte com o mercado ou, mais precisamente, com os consumidores, garantindo maior objetividade e assertividade nas tarefas de P&D. Da mesma forma, o setor de P&D passou a ter posição de destaque na construção das estratégias das organizações, visto que frequentemente este setor define o porta-fólio de projetos de P&D a ser desenvolvido em um determinado período, sobretudo no campo da saúde.

Entende-se que o gerenciamento de porta-fólio de projetos de P&D é um sistema integrado de gestão estratégica, que tem como principal objetivo, no caso de uma organização pública, a geração de conhecimento e o desenvolvimento de competências com a melhoria da qualidade de seus produtos e processos oferecidos à sociedade com a otimização na utilização dos recursos.

2.1.1 A P&D e a “era do conhecimento” como fonte de competitividade

O surgimento e a difusão do novo paradigma tecno-econômico, denominado por alguns autores como a “Economia do Conhecimento e do Aprendizado”, entendendo-se o conhecimento como principal insumo e o aprendizado como principal processo no contexto atual da reestruturação tecno-econômica, não somente busca o acesso à informação, mas, fundamentalmente, construir competências e qualificações.

Um elemento-chave para as organizações se manterem competitivas está na capacidade de sustentar os processos de aprendizado e inovação, com ênfase no caráter interativo, potencializado pelas tecnologias de informação (TIs) ao intensificar as interconexões entre diferentes atores.

A aprendizagem interativa (Arrow (1962) e Lundvall (1988)) e inovativa, por meio da constituição de arranjos institucionais públicos e privados, contribui para a criação de competências tecnológicas específicas e troca de conhecimentos tácitos ou codificados (ativos complementares), favorecendo o desenvolvimento econômico e tecnológico com sustentabilidade do dinamismo competitivo e inovativo.

Essas novas formas organizacionais pelos quais o conhecimento é produzido conduziram a um novo modelo que emergiu e se desenvolveu a partir da forma antiga e dominante, substituindo ou reformulando instituições, disciplinas, práticas e políticas.

Esse modelo que surgiu a partir dos termos convencionais como ciência pura e aplicada, pesquisa tecnológica ou pesquisa e desenvolvimento (P&D), que não seriam mais adequados, foi denominado de Modo2 (Gibbons et al,1994) e envolveria um maior número de locais de produção de conhecimento ligados por redes de comunicação, que utilizam meios eletrônicos, organizacionais, sociais e informais, articulando uma grande variedade de organizações e instituições, incluindo empresas, instituições governamentais, Institutos Públicos de Pesquisa (IPPs), laboratórios e universidades.

No novo modo de criação do conhecimento proposto por Gibbons, há uma conexão muito mais forte entre a ciência e a tecnologia, onde a inovação tipicamente resultará da interação entre a diversidade de agentes em diferentes instituições e locais. Estes desenvolvimentos apontam para a necessidade de integrar a produção de conhecimento em universidades, IPPs e firmas ao processo de inovação.

Associados ao processo de criação e ampliação na base do conhecimento, as organizações passam a incorporar novas rotinas, avaliando o quanto suas estratégias, estrutura e competências operam no sentido de garantir sua sobrevivência num ambiente em constante transformação.

As empresas e instituições, dentro deste cenário de pressões competitivas, passam a adotar novos desenhos organizacionais e novas práticas de gestão que privilegiem a agilidade na tomada de decisão para adaptar as organizações à nova realidade, estabelecendo-se crescente interconexão entre vários tipos de organizações em escala mundial (Lastres, 1999), possibilitada pelo uso crescente das TIs.

Uma característica marcante do novo modo de criação do conhecimento é que, cada vez mais, o processo de inovação acontece por meio de redes e da cooperação interfirmas, em conexão com a inovação. Isto reflete o ritmo crescente de mudanças, mas também a complexidade do processo de inovação, onde cada inovação tem de construir-se sobre diversas tecnologias desiguais e onde cada tecnologia tem de combinar diversas disciplinas.

Esse formato organizacional interativo, denominado de redes ou sociedade de rede (Castells,1996), é tido como a mais importante inovação organizacional associada à difusão do novo paradigma tecno-econômico das TIs, destacando-se o caso das redes de inovação (Freeman, 1991) desenhadas para dar conta do maior dinamismo da denominada "economia da inovação perpétua e global" (Morris-Suzuki(1997) e Kenney (1997)).

A aglutinação de competências e qualificações complementares seriam os meios dos membros das redes identificarem e processarem informações relevantes, assim como de fortalecerem as capacitações inovativas, gerando efeitos de transbordamento (*spin-offs*), em geral de conhecimentos tácitos, no âmbito desses arranjos.

Segundo Morris, a "era do conhecimento" encontra, na P&D, exemplos concretos de seu domínio, no qual o conhecimento vem por meio da integração da informação, acrescido de teoria que põe a informação no contexto apropriado, da experiência de como as coisas funcionam no mundo real.

Este processo de integração é chamado de aprendizagem, e diversos exemplos são usados para demonstrar como a aprendizagem e o conhecimento aplicado a P&D criaram novas oportunidades e grandes impactos no mundo dos negócios.

Diversos estudiosos contribuíram com teorias e metodologias para a gestão do conhecimento. Entre estes, cabe destacar Nonaka e Takeuchi (1997), os quais acreditam que as organizações não somente "processam" o conhecimento, mas também o "criam". Esta visão torna-se relevante à medida que, tradicionalmente, todos os recursos normalmente utilizados pelas empresas são adquiridos, transformados e vendidos.

Na proporção que se possa "gerar" um recurso amplamente aceito como fundamental, o entendimento desse processo passa a ser também um diferencial competitivo para aqueles que acreditarem e buscarem o domínio dessa ferramenta gerencial. Os referidos autores salientam que a criação do conhecimento é a principal fonte de competitividade para as empresas.

Na afirmação de Nonaka e Takeuchi (1997), "Por criação do conhecimento organizacional entendemos a capacidade de uma empresa de criar novo conhecimento, difundi-lo na organização como um todo e incorporá-lo a produtos, serviços e sistemas". A P&D é colocada como um gerador do conhecimento, que por sua vez sustenta a geração da inovação.

Essa percepção é referendada por Juran (1992), quando definiu produto como “a saída de qualquer processo” e observou que o termo produto pode se referir a bens e serviços, sentenciando que a saída final para o processo de P&D é o conhecimento.

Terra (2000) argumenta que a gestão do conhecimento implica, necessariamente, no desenvolvimento de competências inter-relacionadas nos planos estratégico, organizacional e individual. É difícil imaginar uma sólida estratégia corporativa que não coloque a aquisição, o desenvolvimento e a manutenção de habilidades, e competências individuais e coletivas, como ponto central para o sucesso competitivo.

Segundo Utterback (1996), a inovação é uma determinante central do sucesso ou fracasso a longo prazo para as empresas de manufatura. Entendemos ser necessário que as empresas adotem uma orientação estratégica de P&D para a inovação de modo sistemático e intencional. Isto possibilita o “desenvolvimento contínuo e descontínuo” de novos produtos e processos para obtenção de vantagem competitiva, conforme conceito proposto por Miller e Morris (1999), ou processo de melhoria e processo de inovação no conceito de Davenport (1992).

Se a aprendizagem e o conhecimento são tão importantes para a administração estratégica de P&D, são também vitais para a gestão da estratégia de uma organização, visto que essa gestão deve estar intimamente integrada por todas as ações da organização. Enquanto, na P&D, a aprendizagem e o conhecimento são aplicados, transformados e até gerados, levando à criação de novos produtos e processos, na gestão estratégica se estabelecem um processo de contínua conversão do conhecimento, possibilitando o surgimento de uma estratégia emergente.

Esse conceito é amplamente defendido por Mintzberg et al (2000), ao criticarem a posição determinística das escolas de estratégia como a do planejamento, posicionamento, poder ou a do “design”, nas quais a estratégia é de natureza prescritiva. Os autores defendem a necessidade de compor as intenções da estratégia pretendida com as adaptações emergidas no percurso.

Os argumentos apresentados por estes autores conduzem ao entendimento da importância da forma de administração de P&D, focada no mercado como estratégia de crescimento ou desenvolvimento, sendo necessário para isso a integração das diversas áreas das empresas nesse processo. Roussel et al (1992) consideram fundamental que os líderes da alta-administração entendam o fato do que a ciência e a tecnologia podem fazer por eles, e, por conseguinte, desenvolvam sua compreensão a respeito de uma

administração intencional e estratégica de P&D que promova lucrativos avanços na ciência e na tecnologia.

Considerando que a "gestão da tecnologia" envolve atividades técnicas dentro de uma variedade de áreas como pesquisa básica, pesquisa aplicada, desenvolvimento, "design", construção, manufatura, testes, transferência de tecnologia e outras, a P&D deve ser entendida como a "gestão de produtos e processos".

Nesta linha de argumentos, de integrar a estratégia tecnológica à estratégia de negócio, Porter (1996) desenvolveu uma forma de abordagem genérica de estratégias, na qual apenas três opções se apresentam: liderança no custo total, diferenciação e enfoque. Assim, segundo Porter (1990), destacado papel cabe à atividade de P&D, cujos programas devem ser consoantes a estratégia genérica seguida por uma determinada empresa para sobrevivência da organização.

Desta forma, para aqueles que se dispõem a seguir, como estratégia de negócio, a opção da liderança no custo total, deverá necessariamente adotar uma estratégia de P&D voltada para produtos competitivos, fabricados por processos e meios adequados ao custo mínimo, objetivando obter vantagem competitiva frente aos concorrentes.

No caso da opção pela diferenciação, a ênfase deve ser sobre o produto, que deve ser algo único no âmbito de toda indústria (Porter, 1996, p. 51), e a agregação de valor pelas funcionalidades ou "design" passa a ser mais importante que o custo final. Já o enfoque repousa na premissa de que a empresa é capaz de atender seu alvo estratégico mais efetiva e eficientemente que os concorrentes que estão competindo de forma mais ampla (p. 52). Nos posicionamentos defendidos por Porter (1996;1990), recai sobre a P&D um desafio interminável por inovação em produtos e processos ou ambos.

2.1.2 A P&D em Saúde no Mundo e no Brasil

Com exceção dos países com pretensões hegemônicas globais ou regionais, a saúde é o setor que mais mobiliza recursos para a pesquisa, desenvolvimento e inovação (Guimarães et al. 2008). De acordo com o *Global Fórum for Health Research* (2006), em 2003 foram desembolsados 125,8 bilhões de dólares destinados a este objetivo, com uma velocidade média de crescimento na ordem de 8% ao ano desde 1988, quando a série foi iniciada (Figura 1).

A análise destes recursos pela desagregação das fontes revela que o setor privado mobiliza mais recursos que o setor público e que a relação entre os dois tipos de

fontes se mantém constante (55% contra 45%) no período pesquisado (Guimarães et al.2008).

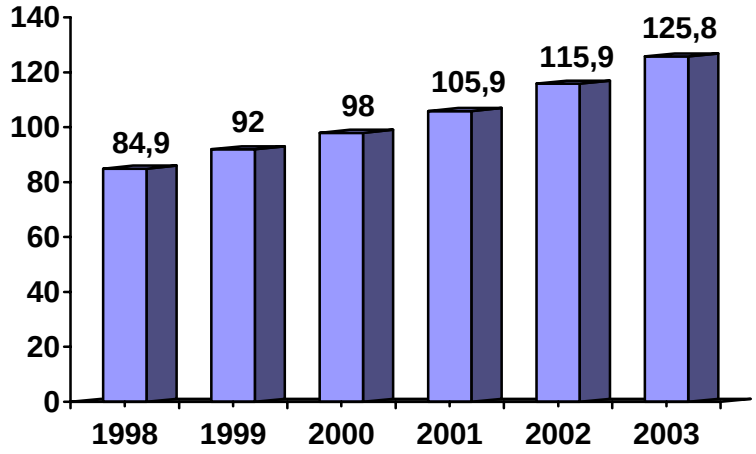


Figura 1 – Estimativas dos dispêndios mundiais com P&D/S entre 1998 e 2003

Fonte: Estimativas do Global Fórum for Health Research baseadas em dados de relatórios oficiais da OECD e RICYT, de levantamentos nacionais, associação farmacêutica e outras publicações.

A concentração das atividades de pesquisa em saúde no mundo não difere em substância dos demais campos de pesquisa. Segundo Paraje (2005) apud Guimarães et al. (2008), 90,4% do *output* bibliográfico científico-tecnológico mundial estão concentrados em 42 países de renda alta e, destes, os cinco mais produtivos (EUA, Reino Unido, Japão, Alemanha e França) respondem por 72,5% da produção total. Os 9,6% restantes estão distribuídos entre os demais países da seguinte maneira: 1,7% entre 63 países de renda baixa, 5,4% entre 54 países de renda média inferior e 2,5% entre 31 países de renda média superior.

Guimarães et al (2008) destacam o fato de que os países de renda média superior possuem menor presença que os de renda média inferior e que os cinco países líderes neste último subgrupo (China, Federação Russa, Brasil, Turquia e África do Sul) são responsáveis por 4,4% dos 5,4%. Somando-se a estes 4,4%, a parcela correspondente à produção da Índia (localizada entre os países de renda baixa), teremos algo em torno de 5% do *output* mundial em pesquisa e saúde localizado em alguns poucos países, entre os quais está o Brasil.

Esse grupo foi recentemente denominado *de Innovative Developing Countries – IDC* (Morel et al.,2005 apud Guimarães, 2008). Estes países, muito embora não pertençam ao pequeno grupo de países ricos, lograram desenvolver uma importante capacidade instalada de pesquisa, existindo para eles um papel identificável no cenário mundial de pesquisa e inovação em saúde (Guimarães et al., 2008).

Segundo dados do Diretório dos Grupos e Pesquisa no Brasil, em 2004, para um total de 19.470 grupos de pesquisa em atividade no mundo, o país contava com 6.471 grupos com pelo menos uma linha de pesquisa vinculada à saúde humana (CNPq, 2005). Essas linhas de pesquisa eram desenvolvidas por 25.562 pesquisadores, em um total, no mundo, de 77.649, e, dentre eles, 15.978 possuíam titulação de doutor (Figura 2).

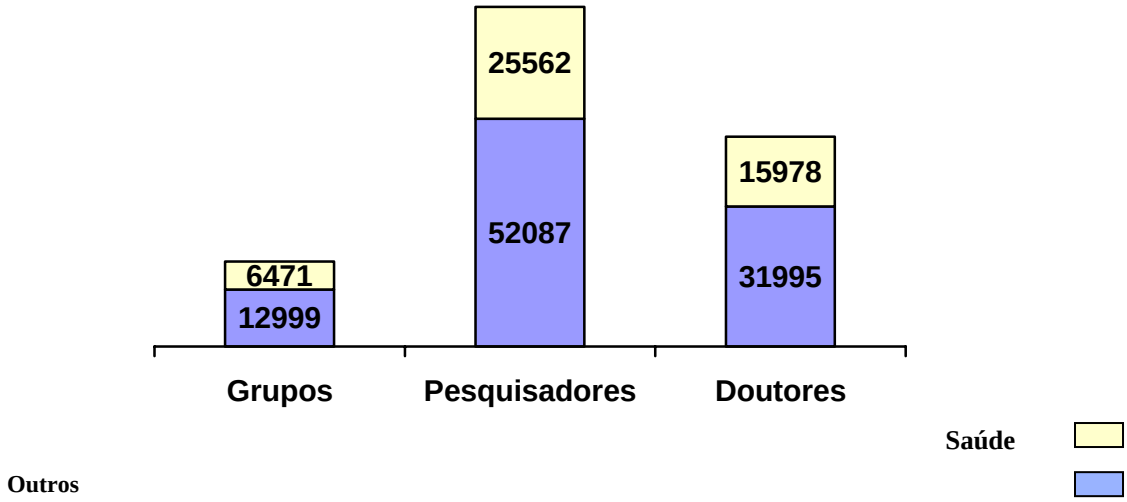


Figura 2 - Grupos e pesquisadores envolvidos com pesquisa em saúde humana
Fonte: Guimarães et al. (2008)

A atividade de pesquisa em saúde, segundo os seus principais segmentos, mostra que em 2004 quase 50% desta atividade vinculavam-se à pesquisa clínica e cerca de 25%, à pesquisa biomédica, conforme tabela 1.

Segmento	Nº de linhas de pesquisa	%
Clínica	8.586	46,8
Biomédica	4.531	24,7
Tecnologia em Saúde	2.781	15,2
Saúde Pública	2.431	13,2
Não Classificada	22	0,1
Total	18.351	100

Tabela 1 - Distribuição das linhas de pesquisa vinculadas à saúde humana segundo segmentos

Fonte: CNPq/MCT – Censo 2004 do Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil

Segundo Guimarães et al. (2008), o esforço realizado pelo país nos últimos 55 anos tem feito com que o Brasil venha galgando posições no ranking mundial de atividade de pesquisa realizada em universidades e institutos de pesquisa, tendo atingido, em 2008, o 13º lugar entre os países do mundo no que se refere a publicações científicas em periódicos indexados.

Pela avaliação da National Science Indicators (NSI), o Brasil teve 30.541 artigos publicados em revistas científicas em 2008, contra 19.496 publicações em 2007 (MCT, 2009), resultado que coloca o país à frente de nações como Rússia (15º lugar) e Holanda (14º lugar), contudo atrás de outros países emergentes, como China (2º lugar) e Índia (10º lugar). Jornal O GLOBO – 6/05/2009

Os autores salientam que se forem analisados os dados brasileiros correspondentes ao aspecto mais relevante do processo de inovação, que é a atividade de pesquisa e desenvolvimento nas empresas (Extraído dos resultados da Pesquisa sobre Inovação Industrial 2001 – PINTEC (IBGE, 2003)), o que se observa é que, com exceção do pessoal ocupado (onde as empresas do Complexo Econômico Industrial da Saúde (CEIS) estão na média de toda a indústria de transformação), encontrando-se o CEIS em um "patamar inovador" mais elevado que o conjunto da indústria de transformação no Brasil; quando se compara sua *performance* com as indústrias vinculadas à saúde em países desenvolvidos, a diferença ainda é brutal.

Inovamos pouco e a qualidade das inovações, medida pela sua radicalidade ou pela quantidade de pesquisa e desenvolvimento tecnológico autóctone nelas envolvida, é muito baixa (Guimarães et al., 2008). Levando em conta toda a indústria de transformação, cerca de 60% das inovações observadas pela PINTEC referem-se a compras de novas máquinas no país ou no exterior.

Em levantamento realizado no período de 2003-2005 pelo observatório do financiamento à pesquisa em saúde no Brasil, com o apoio do Ministério da Saúde e conduzido pelo Grupo de Pesquisa de Economia em Saúde do Instituto de Medicina Social da UERJ e pelo Instituto de Informação e Comunicação em Ciência e Tecnologia da Fiocruz, foram destinados no Brasil para pesquisa em saúde (R$ correntes) R$ 2,99 bilhões, sendo R$ 2,1 bilhões oriundos do setor público, R$ 824,6 milhões do setor privado e R$ 55,2 milhões de organismos internacionais.

Pode-se observar na figura 3 o fluxo de recursos entre fontes e usuários em valores proporcionais.

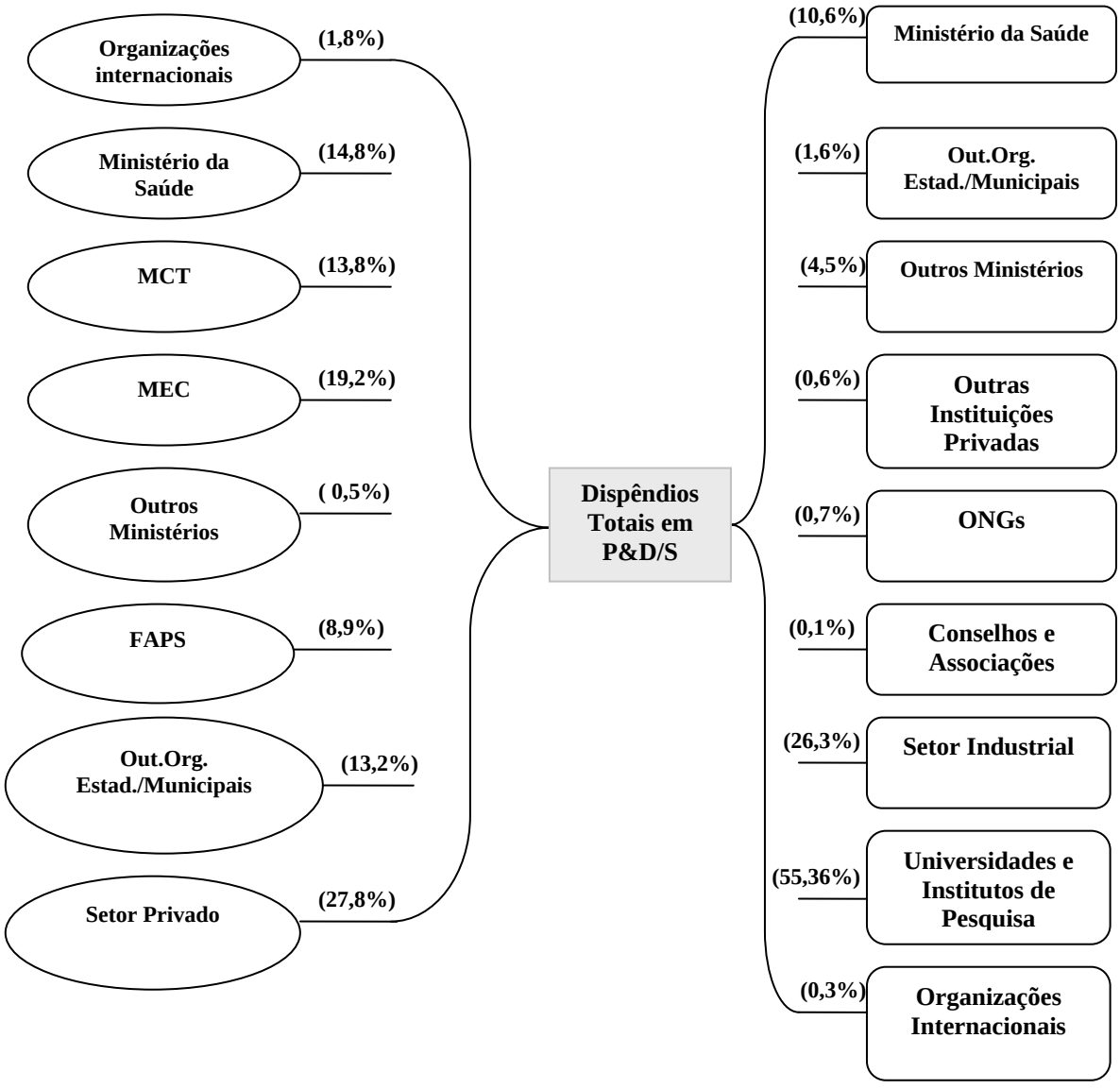


Figura 3 – Fluxo de recursos financeiros destinados à pesquisa em saúde no Brasil entre 2003 e 2005. Resultados preliminares.

Fonte: Observatório do financiamento à pesquisa em saúde no Brasil.

Segundo Guimarães et al.(2008), (vírgula) o que cabe destacar é o balanço entre o setor público e o setor privado (essencialmente as indústrias do CEIS) no esforço de pesquisa em saúde no Brasil, onde se observa que menos de 30% desse esforço têm como fonte as referidas indústrias e estas utilizam um volume similar de recursos com atividades de pesquisa e desenvolvimento.

Para os autores, nos Sistemas Nacionais de Inovação em países desenvolvidos, o balanço é oposto ao verificado no Brasil. Neles, entre dois terços e três quartos do esforço nacional para a pesquisa em saúde têm como fonte e destino o setor industrial.

O orçamento do *National Institutes of Health (NIH)*, correspondente norte-americano ao nosso Ministério da Saúde, proposto para o ano de 2008 foi de US$ 28,7 bilhões, sendo 80% direcionados à pesquisa extramural e 10% para aquela realizada em seus próprios institutos (Guimarães et al. 2008).

Apesar do grande volume de recursos, o NIH estabelece prioridades em pesquisa, muito amplas naturalmente, mas indispensáveis para justificar a solicitação dos recursos ao Congresso Norte-Americano. Todos os órgãos de fomento à pesquisa em saúde no mundo desenvolvido estabelecem igualmente suas prioridades; apesar de estar num patamar orçamentário mais modesto, mesmo assim ainda impressionantes para os padrões brasileiros[1] (Guimarães et al., 2008).

Para os mesmos autores, além do problema da escassez de recursos financeiros, a definição de prioridades é essencial para que se estabeleça uma agenda de pesquisa que se aproxime da agenda da política pública de saúde, atribuindo, ao Ministério da Saúde, um papel mais importante do que tem na pesquisa em saúde, ao carrear mais recursos financeiros para a pesquisa, bem como a necessidade de encontrar novas fontes de recursos.

Em muitos países em desenvolvimento que possuem tradição em pesquisa, em particular na região das Américas, a política de C,T&I é governada por órgãos similares ao nosso CNPq e por outras agências subordinadas ou não a um ministério com ação horizontal (transversal), como o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT).

[1] Medical Research Council, 2004-2005 – (Br) – 512,4 milhões de Libras (~US$ 887 milhões). Canadian Institutes for Health Research, 2002 – 2003 (Can) – 615 milhões de Dólares Canadenses (~ US$499 milhões). Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale, 2005 (Fr) – 499 milhões de Euros (~US$ 584 milhões). No mundo dos *Innovative Developing Countries*, as cifras são bem menores e comparáveis às brasileiras. O orçamento do *Indian Council for Medical Research* no ano fiscal de 2002/2003 foi de aproximadamente US$ 200 milhões.

No terreno científico e tecnológico, as ações horizontais dizem respeito a todas as áreas do conhecimento, sem "especializações". Seu contraponto são as ações setoriais (verticais), que tratam de um setor de atividade específico.

Para Guimarães et al., (2008), quando se setorializa uma política de ciência, tecnologia e inovação, o que acontece é que as prioridades desta política ficam mais próximas da política setorial como um todo, levando-se em conta, para o sucesso desse movimento, variáveis como, por exemplo, o grau de prioridade da política setorial no conjunto das prioridades de governo, além da importância econômica do setor no conjunto da economia.

Os autores salientam que o setor saúde no Brasil é um dos poucos setores governado por uma política que pode ser chamada de política de Estado, onde as bases da política de saúde no país foram estabelecidas a partir de um amplo processo de debate e negociação na sociedade e no parlamento, tendo sido o produto resultante inscrito na Constituição brasileira de 1988, e, desde então, a política de saúde no Brasil tem sido objeto de permanente priorização no âmbito do governo e da sociedade.

O setor de saúde no Brasil mobiliza hoje entre 7,5% e 8% do PIB, sendo cerca de 40% desse esforço oriundos do setor público nas três esferas de governo. Além de uma imensa rede de prestação de serviços, ele incorpora um importante segmento industrial, responsável pela fabricação de medicamentos, dispositivos diagnósticos, equipamento, vacinas e hemoderivados.

Este segmento é intensivo em tecnologia e inovação, embora essas atividades sejam desenvolvidas predominantemente no exterior. Ao lado da necessidade de aproximar as ações de pesquisa das necessidades da política de saúde, essas características de prioridade política e importância econômica justificam, para Guimarães et al. (2008), um movimento de verticalização na política de C,T&I em saúde no Brasil.

2.2 INOVAÇÃO TECNOLÓGICA[2]

2.2.1 Conceito de inovação tecnológica: a visão econômica e a perspectiva da sociologia da ciência

[2] Os sub-itens 2.2.1 e 2.2.2 são uma transcrição da tese de doutorado de Almeida (2006) e incorporadas à este trabalho por serem adequados ao propósito deste estudo.

Conceitua-se inovação tecnológica a partir de um enquadramento mais abrangente do conceito de inovação, no qual se destacam duas correntes principais: a visão econômica, derivada do pensamento schumpeteriano, e a sociologia construtivista das técnicas, desenvolvida principalmente por Bruno Latour.

A categoria de inovação, tal como é compreendida no mundo contemporâneo, tem suas raízes nas correntes econômicas derivadas do pensamento schumpeteriano e das contribuições da sociologia da ciência, principalmente os trabalhos desenvolvidos por Bruno Latour e Michel Callon.

No início do século XX, as elaborações teóricas de Joseph Schumpeter fomentavam o debate sobre transformações tecnológicas e desenvolvimento econômico e apontavam para um novo perfil para o empresário capitalista. Na visão do autor, os investimentos de uma empresa nas novas combinações de produtos e processos produtivos repercutiriam diretamente sobre o seu desempenho financeiro e os empresários deveriam então desempenhar ao mesmo tempo um papel de liderança econômica e tecnológica.

Com a implementação e a expansão de inovações tecnológicas e organizacionais nas empresas, o desempenho dos empresários e gestores viria a constituir um fator determinante para as transformações na esfera econômica e seu desenvolvimento no longo prazo.

Na definição de Schumpeter (1926), inovação compreende:

- a introdução de um novo bem, isto é, um bem com que os consumidores ainda não estejam familiarizados, ou de uma nova qualidade de um bem;
- a introdução de um novo método de produção, que ainda não tenha sido testado pela experiência no ramo próprio da indústria de transformação, que de modo algum precisa ser baseado em uma descoberta científica nova e pode consistir em nova maneira de manejar comercialmente uma mercadoria;
- a abertura de um novo mercado, ou seja, um mercado em que o ramo particular da indústria de transformação do país em questão não tenha ainda entrado, quer esse mercado tenha existido ou não;
- a conquista de uma nova fonte de oferta de matérias-primas ou de bens semi-manufaturados, independente dessa fonte já existir ou ter de ser criada;
- O estabelecimento de uma nova organização de qualquer indústria, como a criação ou fragmentação de uma posição de monopólio.

Buscando promover uma interação mais efetiva entre o setor produtivo e as áreas de pesquisa e conhecimento, a *Organisation for Economic Cooperation and Development* – OECD cunhou o termo inovação a partir da visão de Schumpeter, definindo-a como um elemento essencial da dinâmica do desenvolvimento econômico-industrial (OECD, 2000). A abertura de mercados e o aumento da competitividade internacional estimularam governos e empresas a estabelecerem sinergias entre pesquisa tecnológica e política industrial para a manutenção das taxas de crescimento econômico.

Vários autores buscaram explicar a evolução do processo de competição entre empresas e entre países, mais notadamente:

- a natureza, os determinantes e o impacto da inovação sobre o sistema produtivo, com destaque para o processo evolutivo, cumulativo e descontínuo do progresso técnico, por meio de paradigmas tecnológicos (Dosi, 1982; 1988), das trajetórias naturais (Nelson e Winter, 1982) e dos imperativos e convergências tecnológicas (Rosenberg, 1982);
- a dinâmica intersetorial, na criação de uma taxonomia do progresso técnico por setores industriais, em que a inovação é uma função das oportunidades tecnológicas de mercado percebidas pelas empresas, sobretudo nas de grande porte (Pavitt, 1984).

Vale ressaltar o destaque que tem sido dado na literatura a formulações conceituais ligadas às noções de sistemas dinâmicos abertos e em evolução, as quais se constituíram em alternativas de interesse para o estudo dos processos de inovação e suas inter-relações com os sistemas sociais em geral. Em síntese:

- a crítica do modelo linear de inovação que pressupõe uma sequência de etapas isoladas e subsequentes (pesquisa básica, pesquisa aplicada, desenvolvimento de produto e processo e entrada no mercado). Emerge um modelo interativo, pela generalização do modelo linear, no qual cada uma dessas etapas exerce influências sobre as outras e é influenciada por elas e outros fatores indissociáveis do processo de inovação, como conhecimentos tácitos, aprendizado organizacional etc. (Rosenberg, 1982);
- os processos de aprendizado são proporcionados pelos fluxos compartilhados de conhecimento nos sistemas de inovação (Lundvall, 1992);

- a inovação tende a ocorrer quando existem condições sociais propícias, ou seja, quando as mudanças organizacionais são socialmente aceitas ou demandadas. A capacidade de inovação da organização está diretamente relacionada à sua capacidade de perceber ou de antecipar as necessidades da sociedade, mantendo, assim, o alinhamento de seus valores com os valores dessa sociedade (Meyer e Rowan, 1977).

Pela perspectiva da sociologia da ciência e da análise sociológica das organizações, destacam-se as grandes contribuições de Crozier (1977), Pinch e Bijker (1987), Latour (2000) e Callon (1987). Na visão desses autores, que defendem a necessidade de uma ampla participação para apoiar o processo de conquista do mundo exterior no potencial energético de atores autônomos que negociam um projeto solidário, o determinismo presente no debate econômico sobre a lógica e os modelos de inovação, ligado às noções de eficiência e racionalidade dos agentes, devem dar lugar a uma abordagem contextual e multilinear, em oposição à auto-suficiência dos parâmetros associados às decisões de cunho econômico.

Convém destacar tal posicionamento como uma crítica à economia neo-clássica, não à schumpeteriana e especialmente a neo-schumpeteriana (institucionalista).

Segundo essa perspectiva, a escolha por determinadas tecnologias e a recusa de outras não deveriam ser baseadas em critérios puramente econômicos ou racionais, mas na compatibilização de crenças e interesses envolvendo grupos diversos e setores estratégicos que integram a atividade tecnológica. Nesse sentido, os interesses econômicos acompanham, mas não determinam, o rumo da inovação.

A obra de Latour proporcionou uma compreensão ainda mais clara do processo de inovação que, segundo a teoria desse autor, pode ser melhor entendida a partir da ação estratégica dos inovadores. Uma vez desenvolvida, essa estratégia implicará no controle do contexto social em que se processa a prática inovadora e em uma adaptação simultânea.

Segundo Latour (2000), caso os inovadores não disponham de meios para atuar sobre as variáveis em jogo ou não possuam autonomia suficiente para estabelecer seus próprios princípios de ação, eles não terão como realizar inovações importantes. O autor ressalta que no processo de inovação o projeto técnico e contexto social tendem a se fundir.

Nessa perspectiva, Callon (1992) ressalta o papel dos atores heterogêneos na produção da inovação e propõe o conceito de redes sócio-técnicas, a partir do qual é possível detectar, simultaneamente, tanto o sentido das práticas sociais quanto o das

inovações tecnológicas em imbricações complexas e dinâmicas. Essa concepção de inovação pretende articular a racionalidade das ações econômicas a uma seleção das opções tomadas pelos atores que integram a rede sócio-técnica em sua contínua interação contextual.

Enquanto a tradição schumpeteriana compreende a dinâmica da inovação em suas possibilidades produtivas e corporativas, a perspectiva da sociologia da ciência aposta na discussão circunstancial e coletiva da prática da inovação, envolvendo agentes econômicos e não-econômicos (Trigueiro, 1997). O processo de inovação é entendido como parte de uma dinâmica social evolutiva e interativa cujo desenvolvimento encontra suas possibilidades em condições de incerteza.

A partir dessa complexidade inerente ao processo de inovação, identificam-se na literatura especializada diversas tipologias que buscam descrever a inovação tecnológica quanto à forma, à natureza e ao processo. São elas:

- 'inovação incremental', em função do caráter contínuo e cumulativo de certas inovações, e 'inovação radical', decorrente da descoberta de novos conhecimentos, com substanciais riscos técnicos de custo e de tempo (Freeman, 1974: 1982);
- 'inovação contínua' e 'descontínua' (Tushman e Anderson, 1986);
- inovação promovendo mudanças nos ciclos de vida (Abernathy e Utterback, 1978);
- 'inovação modular', quando ocorrem mudanças em componentes e subsistemas sem afetar o sistema a que pertencem, e 'inovação arquitetural', quando a mudança for considerada como melhoria sistêmica, sem que seus componentes sejam afetados de maneira mais ampla (Henderson e Clark, 1990);
- '*sustaining innovation*' e 'inovação disruptiva' (Christensen, 1997). A contribuição das inovações disruptivas para o alcance da sustentabilidade, via mercados emergentes, é discutida por Hart e Christensen (2002).

2.2.2 O processo de inovação tecnológica e seus determinantes

Segundo Hall (1994), os elementos essenciais do processo de inovação foram representados sob dois enfoques: i. como um conjunto de atividades de pesquisa e desenvolvimento; e ii. como uma sequência de estágios.

Rothwell (1992; 1994) classificou a evolução dos modelos existentes do processo de inovação em cinco gerações, diferenciando-as por uma crescente complexidade de interação entre seus elementos constituintes. Tal abordagem constituiu-se em uma terceira linha de análise do processo de inovação, incorporando algumas das características encontradas nas duas outras.

De acordo com essa linha, fatores tecnológicos tornam-se sensíveis não só a parâmetros econômicos, como também a eventos ocorridos em outros pontos do sistema, levando Hall (1994) a explicar o processo de inovação segundo duas abordagens: i. 'mecânica': as mudanças no estado do sistema são determinadas por leis naturais externas, que implicam uma operação determinística do sistema; ii. 'evolucionista': as mudanças são geradas por forças internas ao próprio sistema.

Na abordagem sistêmica evolucionista, a heterogeneidade dos componentes do sistema ou a diversidade dos mecanismos internos explicam as alterações de estado do sistema. Os estudos e modelos apresentados por Dosi (1982, 1988), Rothwell (1992; 1994), Josty (1990), Tassey (1991) e Bowonder e Miyake (1992) pertencem a essa corrente de pensamento.

As empresas, em um processo de busca permanente por inovações, trabalham com condicionantes externos e internos. O ambiente econômico, o paradigma tecnológico e o setor de atividade industrial a que pertence a empresa figuram entre os mais importantes condicionantes externos. Já a trajetória da empresa e sua estratégia tecnológica fazem parte dos chamados condicionantes internos e são assim classificados por traduzirem-se, em última análise, no direcionamento estratégico da empresa, de caráter essencialmente normativo.

Descreve-se, a seguir, os determinantes da inovação tecnológica segundo um quadro abrangente proposto por Campanário (2002), no qual o autor integra temas como tecnologia, inovação e sociedade. Dentre os fatores externos, Campanário discute o 'ambiente econômico', a 'organização industrial', os 'setores de atividade industrial e padrões de inovação'.

O 'ambiente econômico' é um contexto no qual a empresa atua e se movimenta. Esse ambiente também se encontra em permanente movimento, exigindo da empresa uma percepção constante e atenta dos movimentos que o atravessam e que promovam a adequação de suas posições às modificações econômicas exteriores.

Em um plano mais geral de alta relevância, encontra-se o ambiente macroeconômico, posto que a inovação requer investimentos de longo prazo. Um ambiente macroeconômico que gere incertezas nos agentes econômicos tende a reprimir

decisões mais arrojadas, relativas ao desenvolvimento tecnológico, que envolvam volumes mais elevados de recursos.

O segundo fator externo refere-se à ‘organização industrial e aos setores de atividade’. Se uma empresa busca inovar com a finalidade específica de se diferenciar das outras e obter desse modo maior rentabilidade, pode-se depreender que quanto mais estímulos à concorrência houver entre as empresas, maior será a busca de inovações por parte delas.

Supondo um ambiente macroeconômico favorável, uma empresa decide estrategicamente por desenvolver P&D e organiza esses esforços em torno de programas tecnológicos. Avalia, dentre outros fatores, por meio de exercícios de prospecção tecnológica, as chances de sucesso de diferentes alternativas tecnológicas.

Em outros termos, a organização tem diante de si um determinado número de alternativas tecnológicas, a maior parte delas definidas por um ‘paradigma tecnológico’ que apresenta um conjunto de oportunidades para a inovação, segundo o grau de maturidades das tecnologias em questão.

Em um determinado paradigma que esteja em início de instalação e difusão, as oportunidades tecnológicas mostrar-se-ão mais amplas do que em um paradigma já estabelecido. Assim, os paradigmas emergentes, também considerados como novos padrões tecnológicos ou novos ‘desenhos dominantes’, na linguagem de Abernathy e Utterback (1996), apresentam mais perspectivas de desenvolvimento futuro e melhores alternativas de sucesso.

É bem verdade que o paradigma emergente convive com o antigo, sendo perfeitamente exequível para uma empresa que decida permanecer trabalhando com o antigo paradigma. No entanto, o novo tende a prevalecer e apresenta melhores condições de desenvolvimento ao longo do tempo. As empresas que procuram manter e reproduzir as condições de liderança do mercado tendem sempre a incorporar as novas tecnologias que se encontram atualizadas em relação aos paradigmas vigentes.

Portanto, pode-se dizer que os paradigmas tecnológicos, padrões tecnológicos e desenhos dominantes estabelecidos reduzem o número de alternativas tecnológicas relevantes para uma organização.

Na seqüência da discussão dos fatores externos destacam-se, ainda, os ‘setores de atividade industrial’, os quais impõem determinantes externos para o comportamento das empresas e seus padrões de inovação. Pavitt (1984) identificou, por meio de um estudo empírico, “quatro padrões setoriais de inovação”: ‘receptores de

progresso técnico', 'intensivos em escala', 'ofertantes especializados' e 'baseados na ciência'.

Os setores 'receptores de progresso técnico' são setores industriais, cujas principais inovações foram geradas externamente, sobretudo na indústria de máquinas e equipamentos e de insumos. Um exemplo é a indústria têxtil, em que os teares e as fibras definem o padrão tecnológico da indústria. O acesso às tecnologias nesses casos é mais livre, pois as tecnologias encontram-se incorporadas em outras mercadorias.

O segundo padrão associa-se aos setores 'intensivos em escala', em que se requer o domínio de um conjunto de conhecimentos relativamente amplos. As inovações são tanto de processos, objetivando a redução de custos de produção, quanto de produtos, principalmente nos segmentos em que a diferenciação e a produção de produtos especiais são aspectos relevantes na concorrência. Nesses setores, as inovações são geradas tanto internamente às empresas como em cooperação com fornecedores, principalmente de bens de capital.

O terceiro é constituído pelas indústrias produtoras de máquinas e equipamentos e de instrumentação consideradas como 'ofertantes especializados'

Deter tecnologia de produto, segundo esse padrão, é estratégico, pois o principal fator de competitividade é o desempenho dos produtos. Por serem fornecedores especializados, não exigem escalas tão elevadas quanto a de bens de consumo, admitindo a participação de empresas de pequeno e médio porte, porém, tecnologicamente bem capacitadas nos seus segmentos de mercado. As inovações são geradas internamente às empresas e em cooperação com seus grandes clientes.

Aparecem, como quarto padrão, os setores 'baseados na ciência', com desenvolvimento tecnológico de fronteira, empregando também os conhecimentos científicos que se encontram na fronteira das ciências básicas, como os complexos químicos e eletro-eletrônicos. As inovações relevantes buscam o lançamento de novos produtos e novos processos de produção que reduzem os custos e ampliam as fontes de vantagens competitivas.

Geralmente são grandes empresas, com escala de faturamento, que investem elevado volume de recursos em P&D. Algumas dessas empresas envolvem-se em programas de pesquisa científica orientada, que exige longo prazo de desenvolvimento. Para amortizar esses investimentos de valor elevado, é necessário que as empresas estejam presentes em mercados globais.

Dentre os fatores internos que condicionam o processo de inovação tecnológica destacam-se a 'trajetória da empresa' e sua 'estratégia tecnológica'.

A ‘trajetória da empresa’ é aqui entendida como o conjunto de capacidades que ela adquiriu e acumulou ao longo do tempo. Sendo o progresso técnico um processo cumulativo construído ao longo do tempo pela capacitação da empresa, as decisões passadas em relação ao seu desenvolvimento tecnológico definem um conjunto específico de conhecimentos que ela detém no presente; e o seu comportamento presente irá definir as suas possibilidades no futuro.

O processo evolutivo da empresa é, pois, resultante de suas próprias decisões, correspondendo ao que se poderia chamar de uma evolução natural, e de estímulos ou pressões geradas no ambiente externo, traçando-se aqui novamente um paralelo com a biologia.

O segundo fator interno trata das opções da empresa em relação a seus objetivos e metas de P&D e de inovação, que constituem a sua ‘estratégia tecnológica’. Freeman (1996) propôs um enquadramento que permite classificar estratégias tecnológicas e de mercado, segundo seis tipos diferentes: i. o tipo mais inovador é o da empresa que sempre objetiva manter a liderança técnica e econômica do seu mercado, investindo pesadamente em P&D e que tem na tecnologia um de seus principais fatores de sustentabilidade; ii. o segundo tipo refere-se a estratégias defensivas bastante avançadas, por meio das quais a empresa busca ainda aprender com a estratégia da empresa ofensiva, tentando diferenciar sua tecnologia em relação à outra. Esses dois tipos de estratégia caracterizam as empresas verdadeiramente inovadoras.

As demais estratégias implicam uma boa capacidade de produção, isso é, são relativas às empresas que possuem capacitação em engenharia de produção, mas licenciam ou copiam ou ainda dependem de desenhos e projetos desenvolvidos por outras, que demandam seus produtos. Este conjunto de empresas normalmente fica defasado em relação às duas primeiras estratégias, contudo, a superioridade competitiva dessas empresas está em produzir com vantagens de custos e não com tecnologia avançada.

As vantagens de custos podem estar nos baixos salários, na disponibilidade de matérias-primas e insumos com baixos custos ou na proteção de mercados por parte dos governos locais, que permitem a convivência de custos mais elevados com baixos investimentos em desenvolvimento tecnológico.

Freeman (1996) menciona ainda dois outros tipos de estratégias: as que não privilegiam a tecnologia; e as oportunistas, que sobrevivem em função da exploração de um nicho de mercado, mesmo sem preocupação com a variável tecnológica.

Observa-se que as duas primeiras estratégias requerem uma grande capacidade de inovação, e que as duas seguintes, que licenciam tecnologia ou dependem de projetos de outras empresas, exigem boa capacidade de manufatura de produção. As duas finais, que não concedem importância para a tecnologia, referem-se àquelas empresas que enfrentam dificuldades de sobrevivência, ou seja, surgem e desaparecem com facilidade.

As empresas que apresentam possibilidades de "liderança" são, portanto, aquelas que possuem capacidade inovadora e produtiva. Ainda assim, as empresas que verdadeiramente disputam a liderança dos mercados são aquelas que definem estratégias ofensivas e defensivas. As demais se contentam em permanecer defasadas.

A probabilidade de liderança de uma empresa evidentemente também depende do grau de maturidade do progresso técnico de seus respectivos setores industriais. Os setores que apresentam paradigmas tecnológicos maduros mostram-se mais tolerantes com as empresas menos inovadoras, porém com boa capacidade produtiva. Os setores que convivem com novos paradigmas, em que o ritmo de incorporação de novos produtos e novos processos é acelerado, exigem que as empresas adotem estratégias mais ousadas, mais intensivas em P&D, para que ganhem competitividade em seus mercados.

No final do século XX, as pressões para um novo paradigma de desenvolvimento começaram, progressivamente, a ser percebidas no mundo, tornando-se alvo de inúmeras discussões, tanto nos meios acadêmicos, quanto nos empresariais. As novas demandas passariam então a serem apontadas simultaneamente como uma oportunidade considerável para a eclosão de movimentos originários em organizações progressistas e também como uma chance singular para a inovação tecnológica – já considerada, na época, como um dos impulsionadores – chave do desenvolvimento sustentável (Almeida 2006).

Uma inovação tecnológica direcionada para o desenvolvimento sustentável, de acordo com Hall e Vredenburg (2003), requer tanto a incorporação das restrições oriundas das pressões sociais e ambientais, como a incorporação de uma visão que leve em consideração também as futuras gerações, ou seja, a perspectiva de longo prazo.

As pressões cada vez mais intensas levaram muitas empresas à busca de revisão de seus modelos de gestão e seus planos de investimentos. As inovações tecnológicas direcionadas para o desenvolvimento sustentável, porém, mostravam-se mais complexas e ambíguas, em virtude de um espectro mais amplo de partes

interessadas e da contradição de suas exigências, implicando a busca de novos tipos de estratégias tecnológicas (Almeida 2006).

Para alguns autores, o desenvolvimento sustentável pode dar início a um ciclo de criação destrutiva, terminologia cunhada por Schumpeter (1982), que concebia a inovação como ondas de destruição criadora: um processo difícil e dispendioso de descartar o velho em favor do novo, pela busca de irresistíveis e irreversíveis mudanças, oferecendo oportunidades para novos entrantes e ameaças potenciais para negócios ainda em estágio embrionário.

Uma outra corrente de pensamento defende uma ruptura tecnológica, com a criação de novos desenhos dominantes, novas plataformas de produtos e serviços e novos modelos de negócio, apontando ao mesmo tempo para a necessidade de inovações ambientais, que possibilitem transformações nos atuais padrões insustentáveis da indústria.

De acordo com esse argumento, capacidades organizacionais estabelecidas que permitem inovações tecnológicas para negócios atuais, aos poucos, vão se tornando insuficientes para se confrontar com as pressões do desenvolvimento sustentável. Uma inovação radical, ao contrário, além de necessária, provavelmente criaria novas competências, que iriam, em última análise, desafiar as práticas de negócio vigentes.

Do ponto de vista corporativo, segundo Hall e Vrendenburg (2003), inovações tecnológicas tanto podem aparecer como fontes primárias de vantagem competitiva sustentável, como fontes significativas de risco, degradação competitiva e fracasso empresarial. Por outro lado, inovações tecnológicas têm implicações em políticas públicas e estratégias de negócios, propiciando oportunidades para criar valor às partes interessadas, mas se revelando também como uma fonte potencial de desagregação.

Como pode ser observado na Figura 4, a inovação tecnológica pode ser tanto uma oportunidade para a criação de novas vantagens competitivas sustentáveis (quadrantes 1 e 3), como uma fonte de ruptura competitiva, de fracasso empresarial e de distúrbios sociais e ambientais (quadrantes 2 e 4). Ela também pode ser influenciada pelas forças do mercado (quadrantes 1 e 2) e por políticas públicas (quadrantes 3 e 4).

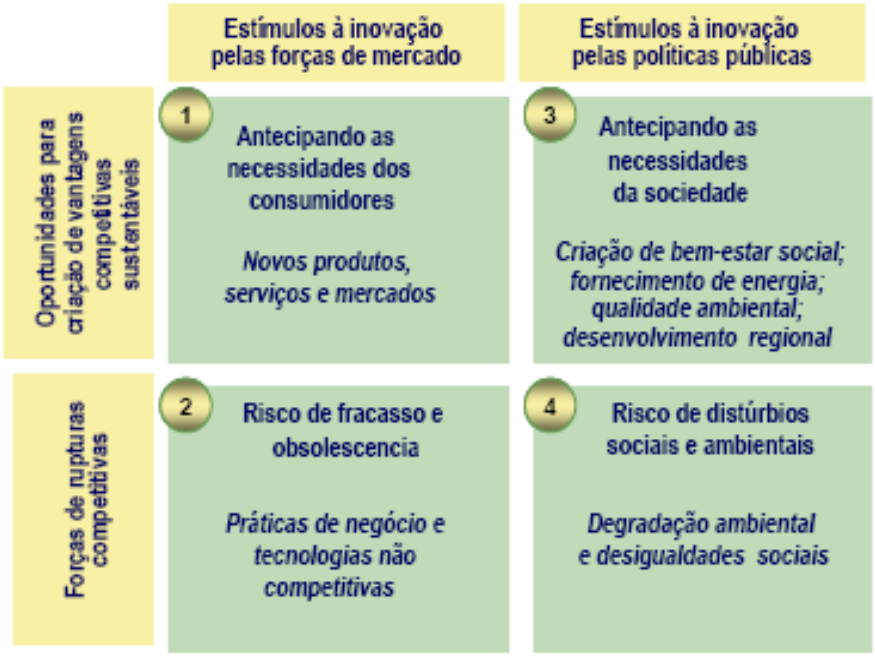


Figura 4 – Inovação tecnológica e sustentabilidade corporativa

Fonte: Hall e Vrendenburg (2003), p.64.

Segundo os autores citados, tradicionalmente as empresas focalizam o lado esquerdo do diagrama (quadrantes 1 e 2), enquanto que os formuladores de políticas públicas se concentram no lado direito. Para Almeida (2006), a inovação tecnológica, segundo o paradigma do desenvolvimento sustentável, requer que os quatro quadrantes sejam observados, porém, constrangimentos e pressões impedem que isso ocorra de fato. O talento gerencial necessário para a administração dos quatro quadrantes pode ser uma fonte de vantagem competitiva incontestável (Almeida, 2006).

O desenvolvimento de inovações radicais pode constituir-se em uma tarefa de desempenho árduo, que geralmente implica no abandono da base de conhecimento atual – sendo, portanto, destruidora de capacidades organizacionais e competências. Pode ainda requerer pré-condições muito diferentes quanto à organização, à administração e à infraestrutura da empresa, levando-a, em última instância, a escolher modificações apenas incrementais ou preservadoras de competências.

Esse tipo de escolha permite que ela continue a obter recompensas de uma tecnologia já comprovada e de sua base de competência organizacional (Hall e Vrendenburg, 2003).

A dicotomia entre a destruição de uma competência existente e a valorização de uma nova competência tem implicações não apenas para a empresa inovadora, mas também para os fornecedores, clientes, e outros inovadores complementares – ou seja, para toda a cadeia de valor a qual Hall e Vrendenburg cunharam de ‘partes interessadas primárias’.

Adotar uma inovação, tal como as células a combustível em veículos automotivos, observam esses autores, pode se tornar um problema caso a nova tecnologia requeira novas habilidades operacionais por parte dos consumidores, ou se inovadores complementares – fornecedores de combustível, por exemplo – não tiverem competência para produzir e distribuir hidrogênio de forma barata e eficiente.

Para Almeida (2006) os desafios tecnológicos apontados pelos autores constituem apenas um lado do problema, estando associados ao subsistema técnico, segundo o enfoque sócio-técnico. Há ainda outros fatores críticos, relacionados ao subsistema social, como: a complexidade das partes interessadas; a ambiguidade das partes interessadas; e as pressões externas que forçam as empresas a inovar e buscar soluções tecnológicas para a sustentabilidade corporativa .

Com relação ao primeiro aspecto, ‘complexidade das partes interessadas’, pode-se afirmar que as inovações radicais, por suas amplas implicações sociais, são alvo de inúmeras controvérsias. O desenvolvimento sustentável requer o reconhecimento de um grande número de partes interessadas, inclusive as secundárias (como os grupos ambientalistas), que embora não se encontrem diretamente envolvidas nas relações de mercado podem afetar os negócios de uma empresa (Freeman, 1996).

Pressões de ordem social e ambiental mais amplas tornam as inovações para a sustentabilidade corporativa mais complexas que as orientadas somente para o mercado. Pesquisas passadas sobre a dinâmica das inovações reconheceram a importância das partes interessadas primárias (fornecedores, inovadores complementares e clientes), mas não perceberam o valor da influência exercida pelas secundárias sobre as inovações voltadas para a sustentabilidade corporativa.

O segundo aspecto crítico aborda a questão da ‘ambiguidade das partes interessadas’. A disparidade de objetivos, demandas e opiniões entre as partes interessadas, podem levar a interpretações disparatadas sobre uma mesma situação. A ambiguidade pode ser gerada pela aplicação de uma tecnologia radical, com fundamento em uma área disciplinar ainda não plenamente aceita, ou quando as pressões para abandonar as tecnologias convencionais se fundamentam nessa área.

A incerteza pode impedir que uma inovação seja aceita antes mesmo que se atinja um consenso acerca da solidez e segurança dos conceitos técnicos e científicos envolvidos. Determinadas partes interessadas podem ainda ter diferenças inconciliáveis de ordem ética, religiosa, cultural, social, dentre outras (Almeida 2006).

Com relação às 'pressões do desenvolvimento sustentável', observa-se que, sem as devidas pressões governamentais do tipo regulação programada ou antecipada, como as do Protocolo de Quioto, muitas empresas não se preocupariam em reduzir suas emissões de monóxido de carbono (Almeida 2006). Essas pressões criam necessidades que exigem ser atendidas.

Uma perspectiva tradicional da inovação costuma considerar apenas uma estreita faixa de partes interessadas – fornecedores, inovadores complementares, clientes, investidores e reguladores. Examina, por exemplo, o impacto da inovação destruidora de competência sobre cada uma dessas partes. Uma inovação que enalteça as competências de um cliente tem mais perspectiva de sucesso do que outra que desconsidere essa competência (Almeida 2006).

Uma inovação voltada para o desenvolvimento sustentável, pelo contrário, considera um amplo espectro de partes interessadas secundárias – defensores da segurança, comunidades locais e ativistas de várias causas: direitos animais, questões ambientais, dentre outras (Almeida 2006). Identificá-las e considerá-las pode não ser um caminho direto, envolvendo a percepção do impacto da tecnologia sobre a sociedade (quadrante 4).

Uma tecnologia radical pode, então, ser considerada de alto risco, enquanto tecnologias incrementais, baseadas em disciplinas suficientemente conhecidas, estariam menos sujeitas a gerar controvérsias.

Segundo Farah (2000)

> "A inovação na administração pública, stricto sensu, possui dentre as principais linhas de mudança referentes a gestão pública o "reforço a sistemas de apoio a decisão",

ressaltando que as inovações sobre os processos administrativos, que afetam o como fazer, buscam estabelecer novos processos decisórios para a eficiência da administração pública.

Assim, do ponto de vista da inovação na dimensão gerencial pública, que enfatiza a eficiência, refletindo a agenda de reforma da gestão pública, pode-se afirmar que a pesquisa em apreço, na medida em que pretende desenvolver metodologia composta de instrumentos tecnológicos para subsidiar a análise e tomada de decisão de

investimentos públicos em saúde, encontra-se em plena consonância com o eixo de inovações incidentes sobre os processos da gestão pública.

2.2.3 Sistemas Nacionais de Inovação

Pertencente ao campo da economia da tecnologia, o conceito de Sistemas Nacionais de Inovação desenvolveu-se entre os anos de 1980 e 1990, na Europa e nos Estados Unidos. Buscava-se compreender os processos de articulação entre os inúmeros atores envolvidos no aparecimento de novos produtos e processos no mercado, em particular aqueles envolvendo conhecimento científico e tecnológico avançado. De acordo com Albuquerque (1998), um Sistema Nacional de Inovação

> "*é uma construção institucional, produto de uma ação planejada e consciente ou de um somatório de decisões não planejadas e desarticuladas, que impulsiona o progresso tecnológico em economias capitalistas complexas. Através da construção desse sistema de inovação viabiliza-se a realização de fluxos de informação necessários ao processo de inovação tecnológica*".

O desenvolvimento do conceito baseou-se inicialmente no exame das economias líderes mundiais e mais tarde estendeu-se aos países de industrialização mais recente, entre os quais os IDCs. Também é mais recente a extensão do conceito a setores econômicos (sistemas setoriais de inovação). Uma das características desses sistemas setoriais é a presença de grande heterogeneidade no processo inovativo entre distintos setores e mesmo entre sub-setores dentro de setores (Gelijns & Rosenberg, 1995 apud Guimarães et al., 2008).

Tais estudos têm como foco principal as relações entre atores públicos e privados com vistas ao desenvolvimento econômico. Para Guimarães et al., (2008) "*a articulação entre os sistemas nacionais de inovação e o aumento do bem-estar e a inclusão social é um terreno a ser ainda explorado*", ou com destaque no Brasil para as contribuições de Albuquerque et al., (2004), que discutem as possibilidades, no campo da saúde, da "construção combinada de um sistema de inovação e de um sistema de bem-estar social" e de Gadelha et al., (2003 a, 2003 b) que cunharam e desenvolveram os conceitos de "Complexo Econômico Industrial da Saúde" e "Complexo Produtivo da Saúde" (que desvela as relações entre o complexo econômico industrial e os serviços de saúde) Guimarães et al. (2008).

A grande importância dos aportes de conhecimento desenvolvido nas instituições de pesquisa já é bem conhecida para o avanço do complexo econômico –

industrial da saúde, em particular seus componentes de caráter fortemente biotecnológico, como o de medicamentos, vacinas e dispositivos diagnósticos (Guimarães et al., 2008). Para o autor, a regulamentação da Lei da Inovação, a Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE I e II), a Lei de Desoneração fiscal (Lei do Bem) e a regulamentação do FNDCT abrem largos caminhos para o estabelecimento dessas pontes, ponderando que por outro lado é sabido que o lugar da inovação, por excelência, são as empresas e, mesmo com os avanços políticos e legais recentes, é necessário desobstruir ainda mais os canais de apoio a projetos de P&D para elas.

Segundo o mesmo autor, a atuação do Ministério da Saúde no terreno do Complexo Econômico Industrial da Saúde vem sendo orientada por essa base conceitual descrita anteriormente, onde as principais ações desenvolvidas ao longo do ano de 2007 tem como objeto a transformação desses conceitos em políticas públicas, fazendo-os migrar do ambiente acadêmico onde foram gerados para a arena da gestão de saúde; tarefa que ficou a cargo da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos (SCTIE).

Guimarães et al.(2008) destacam que as contribuições de Albuquerque e Gadelha (IDEM,IBIDEM) servem de ponto de partida para compreender o setor saúde como um segmento da vida do país que possui, estruturalmente, uma dupla inserção : por um lado, ele se articula com o mundo do bem-estar e da inclusão social, objeto portanto do mundo das políticas sociais, mas que também se articula com esse dinâmico setor industrial - o Complexo Industrial da Saúde – que o torna parte das políticas de desenvolvimento, geração de emprego e renda. Para Guimarães (2008) as relações entre a política de saúde e a indústria da saúde devem deixar de ser utilitárias e superficiais e alcançar outro patamar.

2.3 O PAPEL DOS INSTITUTOS PÚBLICOS DE PESQUISA (IPP`S) NA GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

Frente a um contexto de mudanças significativas na dinâmica de produção da ciência e tecnologia e, em especial, dos Institutos Públicos de Pesquisa (IPPs), marcados por rupturas de paradigmas técnico-científicos, transformações do papel do Estado, novos padrões concorrenciais, globalizações dos mercados e competitividade por recursos, constata-se, em âmbito mundial, uma tendência ao aumento de custos das

atividades de P&D, com redução de orçamentos, associados à rigidez institucional provocada por marcos legais. Esse quadro torna-se particularmente relevante no contexto nacional, no qual os IPPs desempenham papel central na geração de conhecimentos estratégicos, bem como na formulação e execução de políticas públicas de ciência, tecnologia & inovação, ao mesmo tempo em que o caráter público dessas instituições vem sendo questionado por discursos de moldes neoliberais (Salles-Fillho, 2000).

Face à necessidade de competitividade tecnológica no mercado e na crescente expectativa em relação aos retornos econômicos e sociais da pesquisa, as ações empreendedoras dos Institutos Públicos de Pesquisa (IPPs), enquanto contribuidores na formulação de uma política nacional em C, T & I, devem se pautar na utilização de ferramentas modernas e robustas de gestão que otimizem a eficiência e eficácia dos projetos, uma vez que os recursos, além de limitados, advêm do tesouro público.

Mesmo em países que sempre investiram em Ciência e Tecnologia, como os EUA e Japão, existe dificuldade para quantificar o retorno social e econômico dos investimentos governamentais em P&D (Rubenstein, 2003). No caso do setor saúde, o planejamento para a inovação nos IPPs deve apresentar como resultado o aparecimento no mercado de novos produtos e processos que atendam não somente à demanda da sociedade, mas também estejam vinculados tanto à dimensão econômica, como à dimensão do bem-estar social. Tão importante quanto estabelecer prioridades de P&D, será mantê-las em consonância com as necessidades do sistema de saúde.

Objetivando manter os IPPs de forma competitiva, e alinhada com a demanda de conhecimento do mercado e do desenvolvimento do país, faz-se imprescindível que apresentem flexibilidade, autonomia e percepção de tendências. A flexibilidade se refere à organização das equipes e infraestrutura, agregando competências em rede de forma a elevar a excelência científica, autonomia para definir prioridades e gerir seus recursos humanos, e a percepção de tendências pela observação permanente dos horizontes científicos e tecnológicos. (Albuquerque & Salles-Filho ,1998)

Neste cenário, Salles-Filho et al. (2000) e Mello (2000) destacam um conjunto de seis funções públicas em que os IPPs estão inseridos: geração de conhecimento estratégico, formulação de políticas públicas, execução de políticas públicas, geração de oportunidades de desenvolvimento econômico, social, ambiental, arbitragem e monitoramento dos mercados em que atuam.

Quanto à execução das funções públicas, a Fiocruz, com relação à geração de conhecimento estratégico, remonta à sua criação, ligada à área biomédica, e se mantém atualmente, inclusive com repercussão internacional, na identificação de princípios ativos para medicamentos, no melhoramento técnico de diversas vacinas (devido ao conhecimento em biotecnologia), na significativa produção científica (com ampliação das publicações no exterior); são exemplos de como a Fiocruz tem executado esta função pública (Mello, 2000).

Quanto à formulação de políticas públicas, a Fiocruz, em meados dos anos 70, no bojo de um processo de reorganização, retomou sua importância na execução dessa função, particularmente com a incorporação da Escola Nacional de Saúde Pública (ENSP) à sua estrutura, o que criou as condições institucionais de grande inferência na formulação das políticas de saúde (Salles Filho et. al., 2000).

A execução de políticas públicas faz parte também da missão institucional da Fiocruz, no apoio a projetos estratégicos do Governo Federal, tais como: farmácia popular do Brasil, cooperação em saúde com a comunidade de países de língua portuguesa (CPLP) etc. Para a Fiocruz, assim como para outros IPPs, a continuidade dessa vertente de atuação é considerada sua grande fonte de sustentabilidade institucional .

A Fiocruz também se sobressai em sua capacidade de solucionar problemas, como, por exemplo, em relação aos medicamentos genéricos, com destacada atuação na área de saúde pública, por meio da produção de imunobiológicos e biofármacos, com iniciativas nas áreas de fármacos e medicamentos, com potencial de intervir socialmente nestas áreas.

Na função arbitragem, a Fiocruz possui, como uma de suas unidades técnico-científicas, o Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde (INCQS), que atua como laboratório de referência nacional articulado às atividades de vigilância sanitária.

Quanto à execução da função pública referente ao monitoramento dos mercados, a Fiocruz mantém práticas de monitoramento dos mercados que lhe permitem acompanhar seu entorno (científico, econômico, social etc.). Albuquerque & Salles-Filho(1998).

No gerenciamento dos IPPs, a análise e avaliação contínua de projetos devem estar inseridas como uma prática de gestão estratégica da inovação tecnológica, unindo a preocupação em “fazer os projetos certos”, de um lado, com o processo “de fazer certo os projetos” de outro (Albuquerque, 2005).

Nesse contexto, no ano de 2007, no âmbito da macro-estatégia institucional, um marco organizacional foi a intitucionalização da Vice-Presidência de Produção e Inovação em Saúde, que tem como uma de suas iniciativas a sistematização de um porta-fólio de produtos inovadores na Fiocruz, para os próximos cinco anos, com impacto expressivo na capacitação tecnológica nacional e nas ações das políticas nacionais de saúde.

2.4 FUNDAMENTOS DA GESTÃO DE PORTA-FÓLIO

2.4.1 Conceituação de gestão de porta-fólio

Segundo o Dicionário Merriam-Webster (2001), “porta-fólio” origina-se da palavra italiana “portafoglio”, criada no século XVIII, por meio da junção de “portare” – que significa portar, carregar, com o termo “foglio”, que significa folha – com objetivo de fazer menção a um artefato que possibilitava o armazenamento conjunto de diversos desenhos e pinturas.

Segundo Archer (1999), *porta-fólio* de produtos é um conjunto de produtos desenvolvidos sob patrocínio ou gerenciamento de uma organização. Todos os produtos deste grupo concorrem por recursos limitados (sejam humanos, materiais ou financeiros), são interdependentes (uma vez que podem compartilhar mesmas tecnologias) e podem possuir objetivos conflitantes.

Wheelwright e Clark (1992) argumentam que a estruturação de um porta-fólio de desenvolvimento de produtos, o que eles denominam “plano agregado de projetos”, é um processo de alocação de recursos e de planejamento da evolução e do papel de cada projeto no esforço integrado de desenvolvimento.

Cooper (1998) define a gestão de porta-fólio de novos produtos como um “processo de decisão dinâmico, onde uma lista dos projetos de pesquisa e desenvolvimento de novos produtos é constantemente atualizada e revisada. Neste processo novos projetos são avaliados, selecionados e priorizados; projetos existentes podem ser acelerados, cancelados ou repriorizados e recursos são alocados e realocados para os projetos ativos”.

Nas últimas décadas, a literatura sugere uma série de termos gerais, como “gestão de porta-fólio” (de novos produtos), termo que, em estudos mais antigos, é denominado de “seleção de projetos” (Danila,1989). Mais tarde, o termo gestão de

porta-fólio surgiu como sendo "priorização do desenvolvimento de produto" (Tatikonda, 1999; Cooper et al., 2005).

Cooper (1998), em seu estudo de "benchmarking" realizado em 161 empresas norte-americanas e européias, concluiu que o ponto mais fraco das empresas, no que tange à gestão da inovação de produtos, é a seleção e priorização de projetos de novos produtos, sendo a capacidade de formular, identificar, priorizar e avaliar criticamente as demandas a condição estratégica para o direcionamento dos esforços institucionais no país. (Caldas, 2001)

Tal temática, como mencionado por Pereira (2002), possibilita o surgimento de inúmeras questões sobre a forma como as empresas atualmente gerenciam a inovação de produtos, como poderiam aprimorá-la e qual o meio mais indicado para induzir melhorias nesse gerenciamento.

Podemos citar a questão de como fazer com que os gestores não sejam levados a tomar decisões baseadas em análises parciais das oportunidades existentes, muitas vezes desconsiderando usuais "*trade-offs*", como, por exemplo, desenvolver um produto com baixo faturamento, mas que viabilizará o domínio de uma tecnologia importante para futuros desenvolvimentos.

Segundo Crawford (2002 apud Rabechini Jr. et al, 2005), o conceito de gerenciamento de porta-fólio é considerado como um processo gerencial distinto, tendo os seguintes passos: identificação dos projetos, alinhamento de oportunidade às estratégias e à organização, avaliação de investimento e recursos, desenvolvimento de porta-fólio e gerenciamento do porta-fólio.

Rabechini Jr. et al. (2005, p.423) evidenciam a importância para as organizações adotarem um modelo de gerenciamento de porta-fólio que leve em consideração seis dimensões, a saber: preparação e implementação do porta-fólio, identificação dos projetos, avaliação, constituição da carteira, administração, revisão e controle.

Archer e Ghasemzadeh (1999 apud Rabechini Jr. et al, 2005) apresentam um modelo de seleção de porta-fólio baseado em conceitos de estágios de trabalho, desenvolvidos em três segmentos: considerações estratégicas, avaliação individual de projetos e seleção da carteira.

Segundo Roussel et al. (1992:94), a alta gerência ou a área de planejamento da empresa deve examinar cada projeto individualmente e, posteriormente, acomodá-lo em uma estrutura ou carteira de projetos (porta-fólio), que estejam alinhados aos componentes estratégicos mais críticos da empresa e, então, avaliá-los segundo quatro

elementos–chave: força tecnológica competitiva, maturidade tecnológica, impacto competitivo das tecnologias e atratividade dos projetos.

Bard et al. (1988) utilizaram modelos e índices financeiros como valor presente líquido (VPL), retorno sobre investimentos (ROI) para determinar o tempo de retorno do valor financeiro investido. Já Hall e Naudia (1990) desenvolveram um modelo de pontuação utilizando perguntas qualitativas que permitiam calcular um "score" para priorizar os projetos.

Lilien e Kotler (1983) utilizaram uma abordagem comportamental baseada no método Delphi, e os modelos de porta-fólio de negócios foram desenvolvidos pela Boston Consulting Group (BCG).

Cooper et al. (2000) desenvolveram o modelo denominado "baldes estratégicos" de projetos, segmentando as opções em diferentes níveis e percentuais de aplicação dos recursos nos projetos; assim, a organização define as estratégias para a alocação de recursos financeiros ao longo de algumas categorias, a saber: metas estratégicas, linhas de produto, tipos de projeto, matriz de familiaridade, geografia e demandas da clientela. Os gastos desejados em cada faixa do "balde" são determinados pela alta gerência, sendo, então, possível fazer uma análise da diferença entre os gastos previstos e realizados.

Grateau e Cremadez conceberam um modelo de análise estratégica e comunicativa desenhado para o setor público de saúde denominado de *démarche stratégique* (gestão estratégica) e está baseado em autores como Mintzberg , Crozier e Friedber , Porter , Thevènet entre outros, como citado por Rivera (2003).

Em linhas gerais, o método consiste em: análise do existente, segmentação (definição dos principais grupamentos homogêneos de atividades – aqueles que apresentam a mesma problemática estratégica), análise do valor e da posição competitiva de cada um dos segmentos resultantes dos agrupamentos de atividades, construção do porta-fólio de atividades, visando à definição da estratégia geral de atuação ou dos objetivos, plano de ação e montagem dos indicadores de monitoramento do plano.

O enfoque da *démarche*, em relação à estrutura organizacional, postula a necessidade de intensificar as estruturas em rede interna e o diálogo multidisciplinar, promovendo a busca de transversalidade (Rivera,2003)

2.4.2 Objetivos da gestão de porta-fólio

Para Archer (1999), a determinação e gestão de um porta-fólio de projetos visam a converter o processo de desenvolvimento de um estado caótico para um gerenciável por meio da concentração estratégica, isto é, o estabelecimento da execução de poucos projetos em áreas prioritárias.

De acordo com Otto e Holmes (2000), a gestão do porta-fólio de novos produtos tem por objetivo integrar de forma planejada as oportunidades de mercado com as capacidades técnicas da organização. Entende-se que esta abordagem visa a potencializar as competências essenciais existentes de tal maneira que fortaleçam o posicionamento competitivo da organização.

Já Patterson (1999) defende que a identificação, implantação e gerenciamento de um porta-fólio de novos produtos visam a traduzir o plano estratégico em projetos específicos de inovação de produtos e de desenvolvimento de capacidade técnica. Importante salientar que o pesquisador engloba em seu conceito de porta-fólio, tanto o desenvolvimento de produtos quanto o desenvolvimento de tecnologias. Como salientado por Pereira (2002), a adequação desta abordagem depende do tipo de estruturação e organização que a empresa define para seus recursos físicos e humanos.

Segundo Cooper (1998), a organização necessita da gestão de porta-fólio para alocar recursos de forma apropriada com vistas a alcançar os objetivos corporativos de desenvolvimento de novos produtos. Entende-se que estes objetivos são desdobramentos diretos das estratégias tecnológicas e de mercado previamente estabelecidas pelos “stakeholders” da organização.

Mcgrath et al. (1992) estabelecem que o objetivo principal da gestão de porta-fólio de produtos é balancear estrategicamente o conjunto de projetos, de modo que se alinhem com as estratégias de tecnologia, mercado e negócios. Os pesquisadores antecipam um importante conceito dentro desta temática, que é o de balanceamento de projetos, isto é, o estabelecimento de uma situação de equilíbrio ponderado de fatores completamente diferentes, como por exemplo, curto e longo prazo.

Para Johnson (2000), o porta-fólio serve para esclarecer as opções de projetos disponíveis, comparar os méritos e deméritos de cada opção, e identificar e explorar sinergias entre estas opções.

De acordo com Cooper et al. (1997 b,a) o gerenciamento de porta-fólio é usado para selecionar um porta-fólio de projetos que alcance os quatro principais objetivos:

- Maximizar a lucratividade do porta-fólio;
- Prover balanceamento dentro do porta-fólio;
- Dar suporte e alinhar à estratégia da empresa. Cooper et al (2000);
- Limitar o número de projetos dentro do porta-fólio, para alocar mais facilmente os recursos limitados a eles.

Conforme Bana,apud Schmidt (1995),

> "A tomada de decisão é de fato parte integrante da vida quotidiana, mas é também uma atividade intrinsecamente complexa e potencialmente das mais controversas, em que temos naturalmente de escolher não apenas entre alternativas de ação, mas também entre pontos de vista e formas de avaliar essas ações, e por fim, de considerar toda uma multiplicidade de fatores diretos e indiretos relacionados com a decisão a tomar".

Os autores salientam que o dilema dos objetivos conflituosos impede a existência da "solução ótima" e conduz à procura da "solução de melhor compromisso", em que vários métodos são utilizados como instrumentos de apoio à tomada de decisões.

O processo de avaliação e priorização de projetos de investimento em uma organização é um problema de decisão complexo e comumente não estruturado, levando os tomadores de decisão a considerar diversas informações relativas a custos, melhoramento de processos, implantação e sustentabilidade, fazendo parte do "loop" de aprendizagem estratégica.

A avaliação e seleção contínua dos projetos de investimento em saúde têm de estar alinhadas a um "pensar estratégico", possibilitando a reorientação das estratégias e do plano de ação, atrelados a um orçamento muitas vezes restrito, ajustado às necessidades econômicas, sociais, culturais e políticas do país, objetivo maior da política nacional de ciência, tecnologia e inovação em saúde (MS, 2004).

A despeito de questões orçamentárias, se são suficientes ou não "(...) a resposta pode não ser simplesmente gastar mais em P&D, porque o mais poderá nunca ser suficiente. A solução, ao contrário, é dispor os investimentos em P&D mais efetivamente, ou seja, mais estratégica e eficientemente" (Roussel et al,1992:1)

Portanto, como destacado por Pereira (2002), a gestão de porta-fólio de novos produtos está situada entre o universo de formação das estratégias da organização e a operacionalização dos projetos de desenvolvimento. Assim, a seguir busca-se explorar e compreender o relacionamento entre a gestão de porta-fólio com as estratégias e o processo de desenvolvimento de produtos.

2.4.3 Relação com as Estratégias e com o Processo de Desenvolvimento de Produtos

Um porta-fólio para desenvolver novos produtos está associado a uma perspectiva de natureza estratégica nas organizações, no âmbito da gestão do desenvolvimento de produtos. A figura 5, proposta por Cooper et al. (1998), ilustra a relação entre o porta-fólio de novos produtos e o processo de desenvolvimento destes produtos.

A perspectiva estratégica compreende o alinhamento do conjunto de projetos em desenvolvimento, relacionando esse conjunto com a capacidade da organização em desenvolver novos produtos às metas e objetivos da organização, considerando as particularidades do seu negócio. Além disso, é também uma tentativa constante de articular as necessidades do mercado com as competências tecnológicas e organizacionais, permitindo continuidade no negócio da empresa (Cheng, 2000).

Nesse caso, o termo que é geralmente empregado na literatura é “gestão de porta-fólio” (conforme usado por Meyer, 1997; Cooper et al.; 1997 a; 1997b; 2000), pois existe uma preocupação nas organizações em estabelecer o conjunto de projetos que deve ser desenvolvido.

A perspectiva de natureza organizacional é voltada para a condução de projetos específicos, ou seja, é responsável pelo desenvolvimento propriamente dito, conduzindo e gerenciando o projeto de um novo produto. Essa perspectiva concentra esforços não somente no processo em si, mas também na utilização de métodos e técnicas que suportem esse processo, visando a sua organização. Nesse sentido, existem diversos modelos de desenvolvimento que buscam representar este processo, destacando-se dentre eles a estrutura do funil de Clark e Wheelwright (1993) e a estrutura genérica do *stage–gate*, proposta por Cooper (1993). Outras variantes também podem ser encontradas na literatura (e.g. Duncan, 1996).

De acordo com Cooper et al.(1998), a gestão do porta-fólio é um processo de decisão dinâmico, pelo qual um conjunto de projetos de novos produtos são constantemente atualizados e revisados. Nesse processo, novos projetos são avaliados, selecionados e priorizados. São verificados aqueles projetos que estrategicamente são vitais para serem executados, seja pela vertente tecnológica ou mercadológica (representada no lado esquerdo da figura 5)

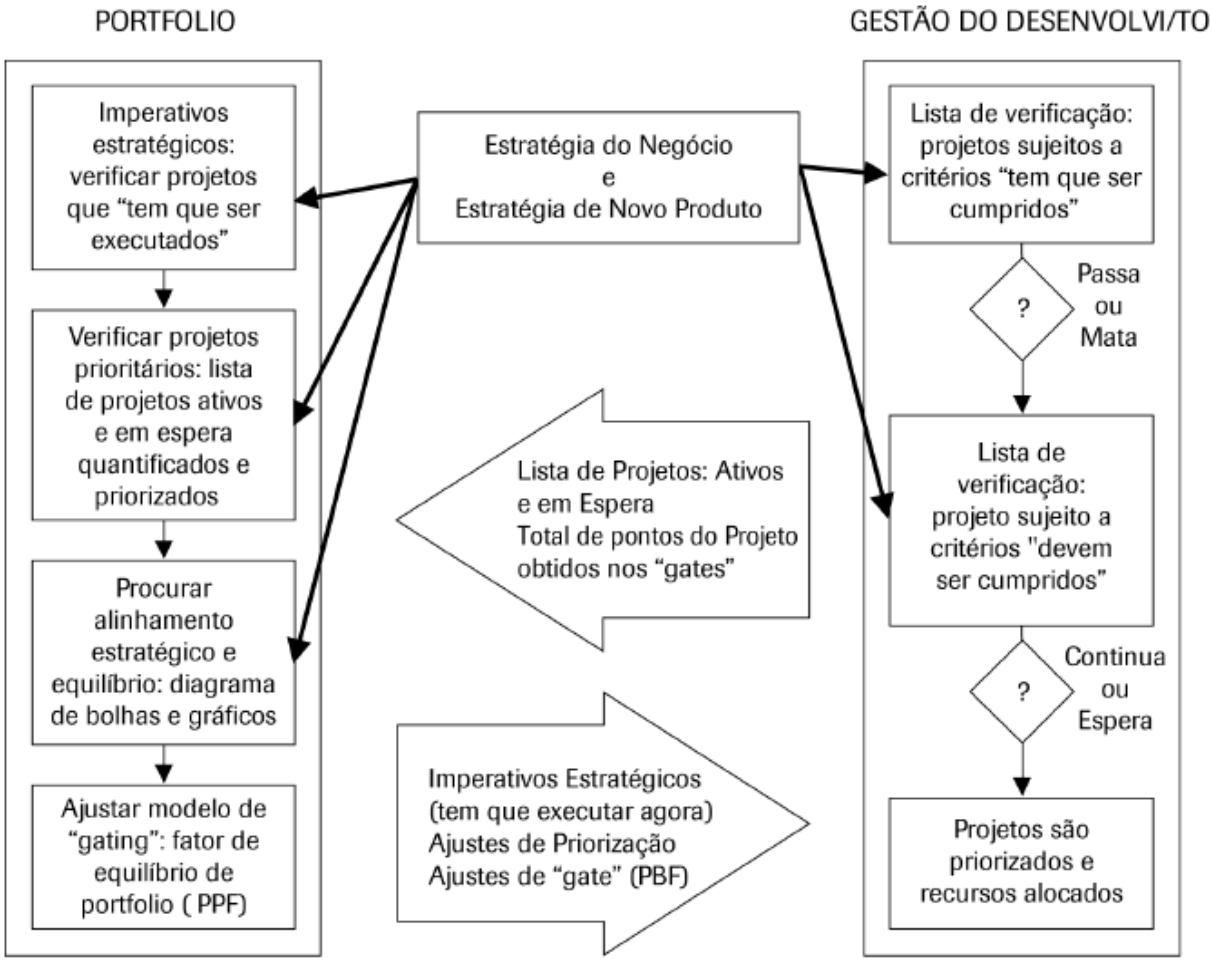


Figura 5: Gestão de Porta - Fólio e do Desenvolvimento de Produtos
Fonte: Cooper et al., 1998.

O processo de decisão de porta-fólio engloba uma série de outros processos de tomada de decisão. Inclui revisões periódicas do porta-fólio de todos os projetos, ou seja, visualiza-se todo o conjunto de projetos, comparando os projetos entre si. Também tomam-se (se tomam) decisões do tipo siga/interrompa projetos individuais, além de desenvolver uma nova estratégia de produtos para o negócio, completada pela decisão de alocação estratégica dos recursos disponíveis (Cooper et al., 1998).

Nesse contexto, Cheng (2000) estabelece três objetivos para a gestão de porta-fólio: alinhamento estratégico dos projetos de desenvolvimento com a estratégia do negócio (Clark; Wheelwright, 1993; Cooper et al., 1998), maximização do valor do porta-fólio levando em consideração os recursos disponíveis (Cooper et al.,1998) e o balanceamento entre projetos a partir de critérios diversos (Cooper et al., 1997a).

É importante destacar que existem diferenças no desenvolvimento do novo produto no que tange à abrangência e profundidade de mudanças, tanto para o produto quanto

para o processo de produção. Nesse sentido, Clark e Wheelwright (1993) classificam os projetos conforme mostrado na Figura 6.

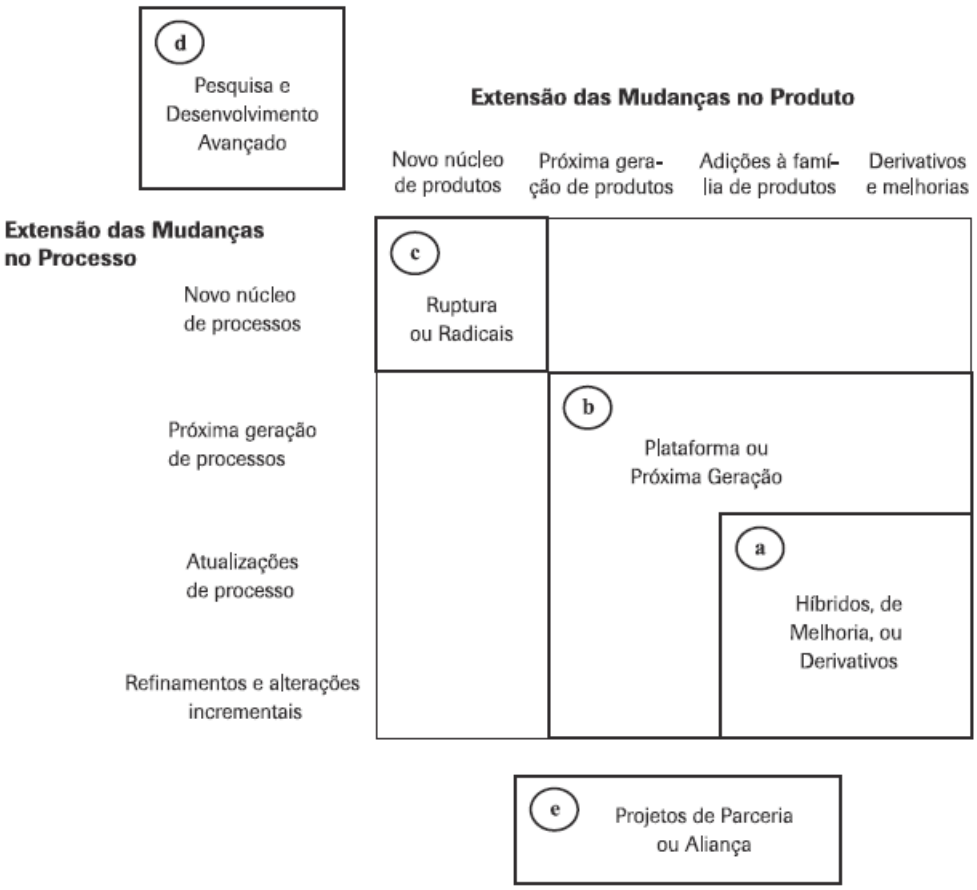


Figura 6: Tipos de Projetos de Desenvolvimento
Fonte: Clark e Wheelwright, 1993.

A figura 6 está associada ao lado esquerdo da figura 5. Esta parte está relacionada à escolha dos projetos, uma vez que é necessário estabelecer quais tipos de projetos devem ser desenvolvidos, pois dependendo da complexidade do projeto do produto, mais recursos para seu desenvolvimento são necessários, incluindo a gestão do seu desenvolvimento (lado direito da figura 5).

Nesse sentido, vale a pena destacar os projetos do tipo “plataforma” e os “derivativos” mostrados na figura 6. Os projetos derivativos, híbridos, ou de melhorias, são também denominados de projetos de sustentação, e que podem variar desde versões de custo reduzido de um produto existente até projetos de melhoria de um processo de produção existente.

Como sugerido pelo posicionamento desse tipo de projeto na figura 6, tais projetos incluem mudanças incrementais no projeto do produto com pouca ou nenhuma alteração de processo, mudanças incrementais de processo com pouca ou nenhuma alteração do projeto de produto, ou produtos que envolvem pouca mudança de projeto e de processo. Esses projetos geralmente requerem muito menos recurso que projetos que trazem avanços significativos, pois

eles simplesmente melhoram os produtos ou os processos existentes por meio de uma extensão da sua aplicação.

Os projetos plataforma representando um novo “sistema” de solução para os clientes, envolvem mudanças significativas tanto para o processo de fabricação quanto para o produto, ou para ambos. Os projetos plataforma fornecem uma base para uma família de produtos ou processos, cuja evolução colocará esses produtos e processos em outro patamar por muitos anos, e requerem significativamente mais recursos, comparados aos projetos derivativos ou incrementais.

Quando esses projetos são cuidadosamente planejados e executados, eles fornecem uma base significativa em volume e uma melhoria fundamental nos custos, qualidade, e desempenho comparativamente com a geração anterior. Por essa razão, eles são frequentemente referidos como ”próxima geração”.

Além desses dois tipos, existem os projetos de ruptura ou radicais que podem estabelecer um novo núcleo de produtos e processos. Eles podem criar uma nova categoria de produtos nos negócios da organização ou encabeçar a entrada da organização em um novo negócio. A maior parte do foco de tais projetos é no produto, pois, frequentemente representa uma nova aplicação ou função e depende da atração e satisfação de novos clientes para seu sucesso.

Os projetos de parceria representam um modo diferenciado de condução de projeto, e podem envolver extensas alterações de produto ou processo de produção. Na verdade, qualquer projeto pode ser conduzido utilizando-se de parceria, ou seja, a organização pode formar uma aliança ou criar uma parceria com outra instituição para conduzir pesquisa ou desenvolvimento avançado, para desenvolver um novo conceito de produto, ou simplesmente ampliar uma linha de produtos.

Ao invés de se utilizar somente dos recursos próprios da organização, a empresa parceira frequentemente fornece recursos únicos e/ou significativos (às vezes todos os seus recursos disponíveis), podendo, inclusive, gerenciar a execução do projeto.

Os projetos de desenvolvimento devem ser escolhidos de acordo com as estratégias de desenvolvimento de novos produtos da organização e pela disponibilidade de recursos que a empresa possui (Marson apud Miguel, 2008). Assim, é importante classificar o tipo de projeto (por exemplo, plataforma ou derivativo), e analisar estrategicamente o quanto o desenvolvimento proposto é novo para a empresa (Figura 7). Isso pode significar a necessidade de busca de competência necessária para o desenvolvimento (como no caso de um projeto de parceria).

Figura 7: Classificação dos Projetos
Fonte: Griffin e Page, 1996

As diferenças entre os desenvolvimentos mostrados na figura 6 implicam em maior ou menor competência da organização em desenvolvê-los e também no consumo de recursos para a(s) equipe(s) de desenvolvimento. A empresa precisa, portanto, definir sua estratégia de desenvolvimento de novos produtos a partir da estratégia de negócio da organização, tendo a necessidade de definir qual o nicho de mercado que a plataforma pretende atingir.

Em suma, a prática de gestão de porta-fólio envolve a decisão sobre quais projetos devem ser acrescentados à carteira ativa de projetos de uma empresa, definição do tipo de projeto e seus objetivos e prazos e recursos necessários para executá-los. Uma vez feita a análise do conjunto dos projetos a serem desenvolvidos, a atenção é voltada para o desenvolvimento de cada projeto individualmente (lado direito da Figura 5).

Utterback (1996) apresenta uma importante relação entre o ciclo de vida da indústria, as estratégias de desenvolvimento de produtos e a respectiva gestão do porta-fólio, como pode ser visualizado na figura 8.

Utilizando a classificação apresentada na Figura 5 o autor argumenta que, nas fases iniciais de crescimento do mercado, as empresas acabam ganhando "*market share*" com produtos que possuem um desempenho muito melhor em algumas dimensões quando comparados com a concorrência. Assim, muito provavelmente estas empresas estão empregando estratégias para o desenvolvimento de produtos de ruptura e priorizando estes projetos em seu porta-fólio.

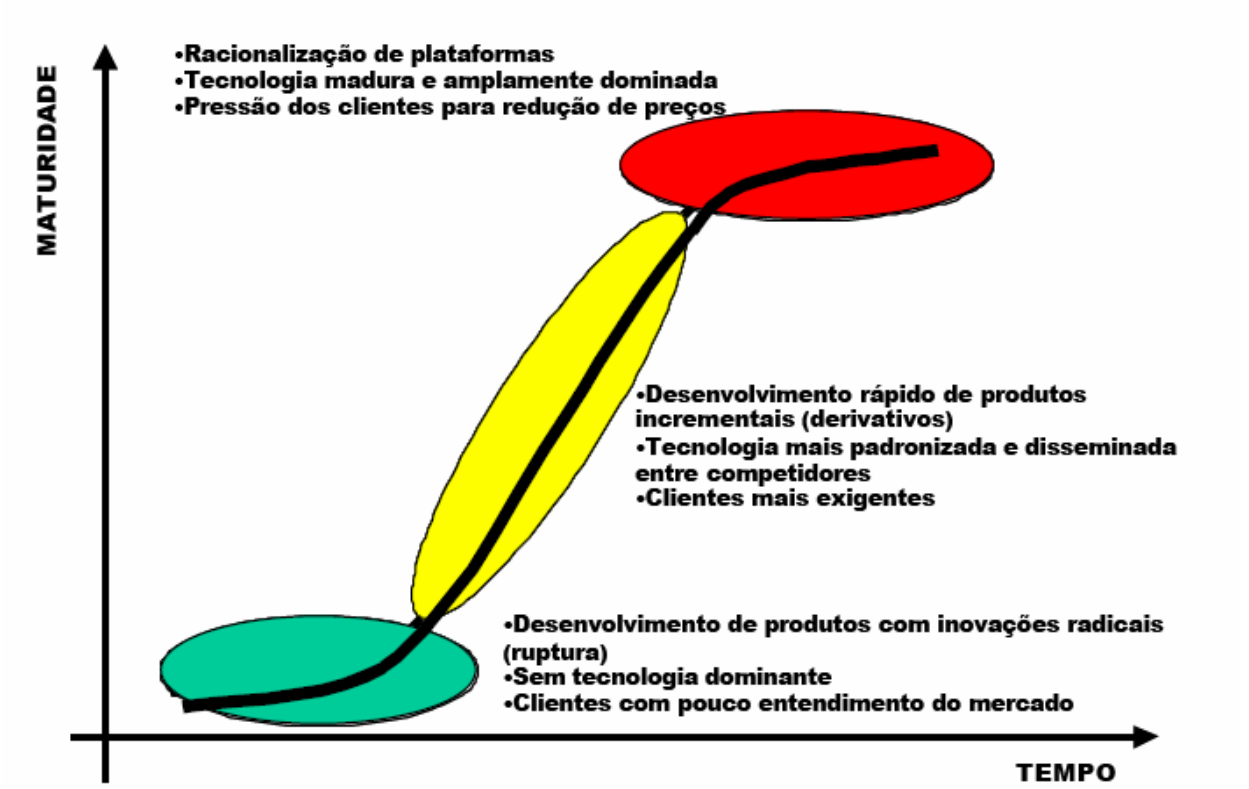


Figura 8: Relação proposta por Utterback (1978)

Na medida em que as oportunidades de ruptura se reduzem, e que os clientes ficam mais exigentes, as empresas passam a competir baseadas na capacidade de atender incondicionalmente às necessidades dos clientes. Para tanto, passam a adotar estratégias de desenvolvimento de produtos derivativos, criando um porta-fólio com diversas plataformas e inúmeros projetos que competem pelos mesmos recursos, causando naturalmente a superação do limite máximo da alocação de recursos, dificultando o gerenciamento do porta-fólio.

Com a redução significativa das taxas de crescimento do mercado, as empresas passam a se preocupar em reduzir os custos de desenvolvimento de novos produtos e também da estrutura de produção e de interação com o mercado (vendas, marketing, assistência técnica). A estratégia usual de desenvolvimento, nesta fase, é a geração de plataformas de produto, isto é, a concepção de produtos-base que viabilizem a construção de uma variedade de outros produtos que compartilham componentes e processos produtivos. A gestão de porta-fólio passa a se preocupar com a sinergia que os novos projetos têm com os atuais e também com os desenvolvimentos necessários à viabilização das futuras plataformas.

Patterson (1999) defende que haja um ciclo de planejamento estratégico anual, onde as principais atividades a serem realizadas são a análise do direcionamento atual do negócio, a revisão dos mapas das tecnologias (*road-maps*) e dos produtos disponíveis e necessários, a geração dos planos operacionais e do orçamento necessário para efetivá-los. Cabe à gestão de

porta-fólio de produtos garantir que os esforços de desenvolvimento sejam equilibrados para garantir a obtenção de três objetivos principais:

- Identificar produtos específicos que atingirão as metas de lucro e receita;
- Mover a empresa rapidamente em direção aos seus objetivos estratégicos;
- Enfatizar a aplicação das competências essenciais e tecnologias disponíveis na empresa.

O funil de desenvolvimento (*Development Funnel*) trata de modo integrado das atividades básicas do desenvolvimento de produto (Fonseca; Andery, 2001), permitindo gerar e revisar alternativas, observar a sequência de decisões críticas e avaliar a natureza da tomada de decisões (Clark; Wheelwright, 1993). A forma de funil ocorre justamente porque existe um processo de tomada de decisões que reduz o número de opções disponíveis na atividade de projeto ao longo do tempo (Fonseca; Andery, 2001). Este processo de desenvolvimento consiste de quatro estágios compreendidos por (Clark; Wheelwright, 1993): conceito e desenvolvimento, planejamento do produto, engenharia do processo e produto, produção piloto e aumento de produção.

As idéias estão localizadas na boca do funil e, na medida em que são selecionadas, avançam para o desenvolvimento. Na realidade, o surgimento das idéias e avanço em direção ao funil de desenvolvimento são geralmente impulsionados pelo mercado e pela tecnologia.

Do lado do mercado, as idéias são puxadas pelas demandas de atendimento a um determinado segmento de mercado ou pela necessidade gerada pelos competidores, enquanto a tecnologia também pode impulsionar as idéias em função da sua disponibilidade e viabilidade sob o ponto de vista comercial. Estas idéias tornam-se projetos para serem desenvolvidos e vão então avançando na medida em que se executam atividades relacionadas ao desenvolvimento do novo produto, considerando os dados técnicos e mercadológicos, a partir das três dimensões de custo do produto, tempo para desenvolver o produto e desempenho do produto (Roseanau apud Phillips et al., 1999).

De forma análoga ao processo do funil, Duncan (1996) apresenta quatro estágios similares, porém acrescentando um estágio “zero” chamado de “exploração”. A existência desse estágio também é relevante, em razão da atenção que deve ser dada aos estágios iniciais de pré-desenvolvimento, em função de que a complexidade envolvida no desenvolvimento de um novo produto tende a aumentar na medida em que o desenvolvimento avança (Griffin, 1997). Assim, concentrar esforços nas fases iniciais, sem dúvida possibilita alcançar um desenvolvimento mais eficaz (atingir o que é esperado, ou seja, alcançar o sucesso técnico e comercial) e mais eficientemente (atingir os resultados esperados da forma mais otimizada possível).

2.4.4 Bases conceituais para escolha do modelo de gestão de porta-fólio e desenvolvimento do instrumento de análise

A partir da definição dos objetivos da pesquisa e do entendimento sobre a aplicação do conceito da gestão de porta-fólio, buscou-se explorar referenciais teóricos para a seleção de um modelo de análise de porta-fólio adequado a uma IPP que permitissem, primeiramente, articular os elementos constitutivos da aprendizagem, do conhecimento e da inovação aplicados à P&D em saúde na IPP estudada para, em seguida, desenvolver um instrumento de análise estratégica adequado aos projetos de desenvolvimento tecnológico e pudesse preencher as lacunas identificadas na fase de problematização .

A partir de uma revisão dos principais modelos de análise de porta-fólio disponibilizados na literatura, realiza-se um estudo comparativo entre os modelos, seus limites e campos de aplicação e identifica-se um modelo de análise que articule estratégia e tecnologia no contexto de uma IPP.

Outros aportes igualmente importantes referem-se a dimensões de análise proposta por Bezerra (2008), Coutinho (2004) e Roussel (1992) e contemplados no instrumento tais como: intensidade de P&D (grau de inovação), força ou posição tecnológica e atratividade

2.4.4.1 Modelos de Análise de Porta-Fólio

As décadas de 60 e 70 foram fortemente marcadas pela criação de grandes conglomerados que atuavam em várias indústrias com inúmeros negócios, por vezes não relacionados, e pela intensificação da sua diversificação, acompanhada da criação de departamentos centrais de planejamento, usualmente na sede desses conglomerados, cujo principal objetivo consistia na análise de estratégias de diversificação adicionais.

Sensível às preocupações evidenciadas pelas organizações de então (designadamente ao nível da necessidade de análise e racionalização das suas opções estratégicas em comparação ao seu desempenho em domínios de atividades diferentes) a empresa *Boston Consulting Group* (BCG), fundada por Bruce Henderson, subscreve uma contribuição de vulto na conceitualização estratégica das organizações, através da introdução, no final da década de 60, do seu modelo de análise de equilíbrio da carteira de negócios das organizações: a Matriz de Crescimento/Parcela de Mercado.

A par da introdução do conceito de carteira (porta-fólio) de negócios, o BCG enfatizou a evidência do efeito da teoria da curva da experiência, na qual a obtenção mais cedo de parcela de mercado e a aquisição de maior experiência na produção implica custos menores e, por essa via, maiores margens de lucro.

À matriz do BCG, sucedeu-se o aparecimento, durante a década de 70, de uma série de metodologias de análise de carteira de negócios propostas por consultorias concorrentes do BCG, como a Arthur D. Little, através da sua Matriz ADL (que relaciona o Ciclo de Vida da Indústria/Segmento com a posição competitiva da organização) e como a McKinsey que, em colaboração com a General Electric (GE), desenvolveu uma matriz designada por Matriz McKinsey/GE (que relaciona a atratividade da indústria/segmento com a posição competitiva relativa da organização nessa indústria ou segmento de mercado).

Estes modelos de gestão de carteira encontram-se especialmente vocacionados para a gestão do porta-fólio de negócios, relacionados ou não, de organizações que atuem em várias indústrias, embora possam também ser adotados por organizações que atuem em vários segmentos de mercado, dentro da mesma indústria.

Esses modelos de análise e reflexão estratégica revestem-se de uma importância significativa, pois permitem:

- Assegurar o alinhamento entre as estratégias corporativas e as estratégias de cada unidade de negócio;
- Promover a coerência e consistência entre os objetivos e os indicadores de desempenho das várias unidades de negócio;
- Otimizar os recursos entre os vários negócios, em função da estratégia e objetivos definidos.

2.4.4.2 Matriz BCG

A Matriz de Crescimento/Parcela de Mercado, designada sinteticamente de Matriz BCG, é uma metodologia prescritiva de análise e reflexão estratégica. Assentada numa matriz biaxial, trata-se de um instrumento particularmente útil e simples de análise estratégica da carteira de negócios de empresas diversificadas.

Baseada no principio de que o sucesso de uma organização é determinado, em primeira instância, pela otimização dos seus recursos financeiros e de que a sua otimização decorre do equilíbrio das suas apostas estratégicas, em termos dos fluxos gerados e dos investimentos requeridos por cada segmento ou indústria em que a organização desenvolve a sua atividade, a Matriz Crescimento/Parcela de Mercado coloca a decisão estratégica no binômio indústria-produto (ou segmento de mercado-produto) relacionando a taxa de crescimento de uma

determinada indústria/segmento (atratividade) com a parcela de mercado relativa detida pela empresa nessa indústria/segmento de mercado (posição competitiva relativa).

O posicionamento dos negócios na matriz faz-se com base nas variáveis identificadas por Bruce Henderson como suscetíveis de medir os fluxos gerados e requeridos pelas várias apostas estratégicas: a taxa de crescimento do segmento/indústria e a parcela de mercado relativa da organização, nesse segmento.

A utilização da variável "taxa de crescimento", que surge como ordenada na Matriz do BCG, resulta do entendimento de que os negócios situados em segmentos ou indústrias de elevado crescimento são negócios que, embora mais atrativos, exigem elevados recursos e injeções sucessivas de capital para crescer. Para a BCG, esta variável permite traduzir as necessidades de liquidez dos negócios.

Já a variável que surge como abscissa na matriz, a "parcela relativa de mercado" - que se obtém através do quociente entre a parcela de mercado de uma organização (num segmento ou indústria) e a parcela de mercado do seu maior concorrente (nessa indústria ou segmento) - é utilizada como forma de medir a posição competitiva da organização nesse segmento/indústria, enquanto tradução da sua posição na curva de experiência, e que permitirá aferir sua rentabilidade e capacidade de reinvestimento; que de acordo com este modelo deveriam ser canalizados para a realização de investimentos em outros negócios.

Idealmente, nos que apresentam maiores carências de recursos, por se encontrarem em indústrias ou segmentos de maior crescimento e, simultaneamente, onde a organização detenha uma maior parcela relativa de mercado.

Em termos sintéticos, este modelo está assentado nos seguintes pressupostos:

- De que a rentabilidade e a capacidade de investimento pelos vários negócios de uma organização são função da extensão com que esta se beneficia de economia de escala e de experiência;
- Da existência de uma relação de proporcionalidade direta entre a parcela relativa de mercado de uma organização num segmento ou indústria e a sua rentabilidade nesse segmento/indústria, no médio e longo prazo;
- De que a taxa de crescimento do segmento ou indústria em que a empresa aposta depende da fase do ciclo de vida dos seus produtos ou serviços;
- De que o crescimento das vendas de determinado produto ou serviço requer elevados investimentos e que estes deverão ser tanto maiores quanto maior for a taxa de crescimento do respectivo segmento de mercado ou indústria.

Em termos gráficos, a Matriz de Crescimento/Parcela de Mercado é um quadrado, dividido em quatro seções por duas mediatrizes, cada qual secionando o quadrado nos valores medianos atribuídos à taxa de crescimento do segmento/indústria (ordenada) e à quota de mercado relativa da organização nesse segmento/indústria (abscissa).

Os vários negócios, produtos ou serviços da organização são depois posicionados em cada uma daquelas seções (ou células) do quadrado, em função dos valores que apresentam, relativamente à sua taxa de crescimento e parcela relativa de mercado através de círculos, cuja dimensão traduz o seu volume de recursos.

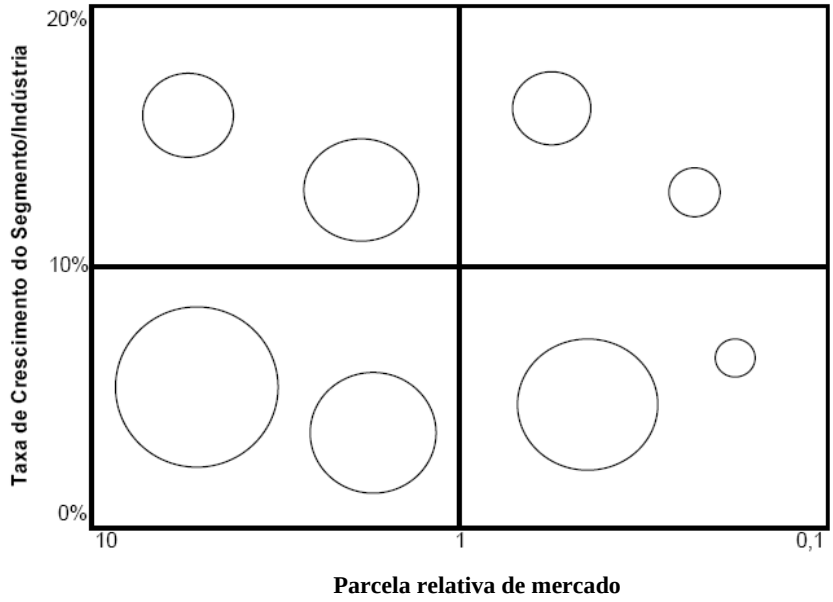


Figura 9 – Representação gráfica da matriz de crescimento/parcela de mercado

Uma vez posicionados os vários negócios de uma organização nos respectivos quadrantes da matriz (de acordo com a respectiva taxa de crescimento e parcela relativa de mercado), o modelo permite a caracterização da carteira de negócio da organização, a aferição do seu equilíbrio/desequilíbrio e a prescrição de algumas estratégias genéricas a adotar pelos seus gestores, como caracterizado graficamente na figura 10.

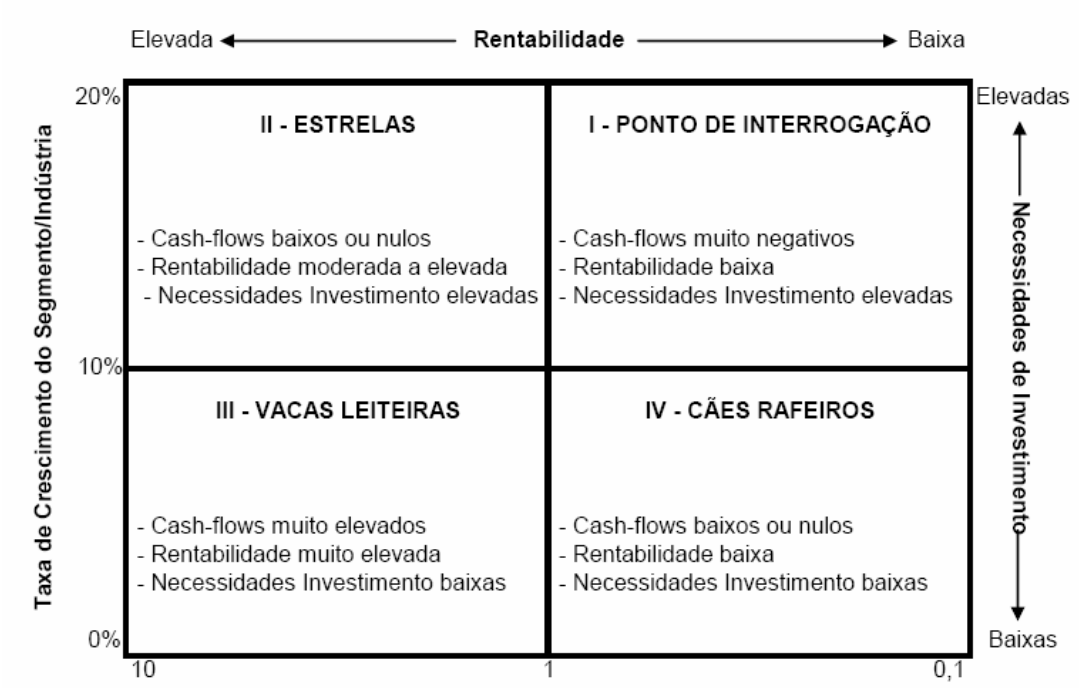


Figura 10 – Caracterização da carteira na Matriz de Crescimento/Parcela de Mercado

Dependendo do quadrante em que se posicionem os vários negócios na matriz, estes podem ser classificados como: "Pontos de Interrogação" (também designados de Dilemas ou Crianças-Problema); "Estrelas" (*ou vedetes*); "Vacas Leiteiras" (ou Minas de Ouro, nas primeiras versões da matriz); e "Cães" (também denominados Pesos Mortos ou Abacaxis).

Quadrante I – Pontos de Interrogação: São, por definição, negócios em segmentos de mercado ou indústrias com elevadas taxas de crescimento, mas onde a organização tem uma parcela de mercado relativa baixa. Trata-se de negócios tipicamente pouco rentáveis, com elevadas taxas de crescimento, que exigem elevados investimentos (*marketing*, produção, etc) e que geram fluxos financeiros deficitários. Relativamente a estes produtos/serviços, as organizações devem aumentar rapidamente a sua posição competitiva (no sentido de assegurar a liderança do mercado, ao invés de permanecerem como "seguidoras"), procurando convertê-los em "Estrelas", sob pena destes negócios se transformarem rapidamente em "cães".

Quadrante II – Estrelas: trata-se de negócios em que a organização detém uma forte posição competitiva situada em segmentos ou indústrias de elevado crescimento. Apesar de serem negócios rentáveis, estes não geram muitos recursos, necessitando, pelo contrário, de elevados investimentos, no sentido de assegurarem a manutenção da sua posição competitiva. Se conseguir manter, ou aumentar, a sua participação de mercado relativa nestes negócios, estes se transformarão em "vacas leiteiras" à medida que a respectiva taxa de crescimento reduzir.

Se, pelo contrário, não se conseguir manter a participação de mercado nestes negócios, então estes poderão transformar-se em "cães", com a diminuição da taxa de crescimento do mercado.

Quadrante III – Vacas Leiteiras: consistem em negócios geradores de fluxos financeiros muito elevados, inseridos em segmentos ou indústrias com baixas taxas de crescimento (normalmente maduras ou já em declínio) com elevada posição competitiva (tipicamente onde a organização é líder de mercado) na qual a organização apresenta uma rentabilidade muito elevada e poucas necessidades de investimento.

Trata-se de negócios que, pelas suas características, devem servir de apoio ao desenvolvimento de outros negócios, através da canalização dos seus superávits financeiros para investimentos nos demais, designadamente para apoiar o esforço de manutenção ou crescimento da parcela de mercado das "estrelas" e o aumento de parcela de mercado dos "pontos de interrogação".

Quadrante IV - Cães: integram os negócios em que a organização detém uma parcela de mercado relativamente baixa e se situam em segmentos ou indústrias com fraco crescimento. Caracterizam-se ainda por serem negócios pouco rentáveis (ou mesmo com rentabilidade negativa), incapazes de gerarem caixa para reinvestimento em negócios alternativos embora apresentando, eles próprios, poucas necessidades de recurso.

Em função da composição da carteira de negócios das organizações, resultante da inserção matricial de todos os seus negócios (com base na taxa de crescimento e parcela relativa de mercado), este modelo desenvolvido pelo BCG está baseado na otimização dos recursos entre os negócios (razão pelas quais muitos autores defendem que a Matriz de Crescimento / parcela de Mercado não é um modelo de gestão de carteira de negócios, mas sim um modelo de "Cash Management"), a adoção de um conjunto de estratégias genéricas de gestão de carteira evidenciadas no gráfico a seguir:

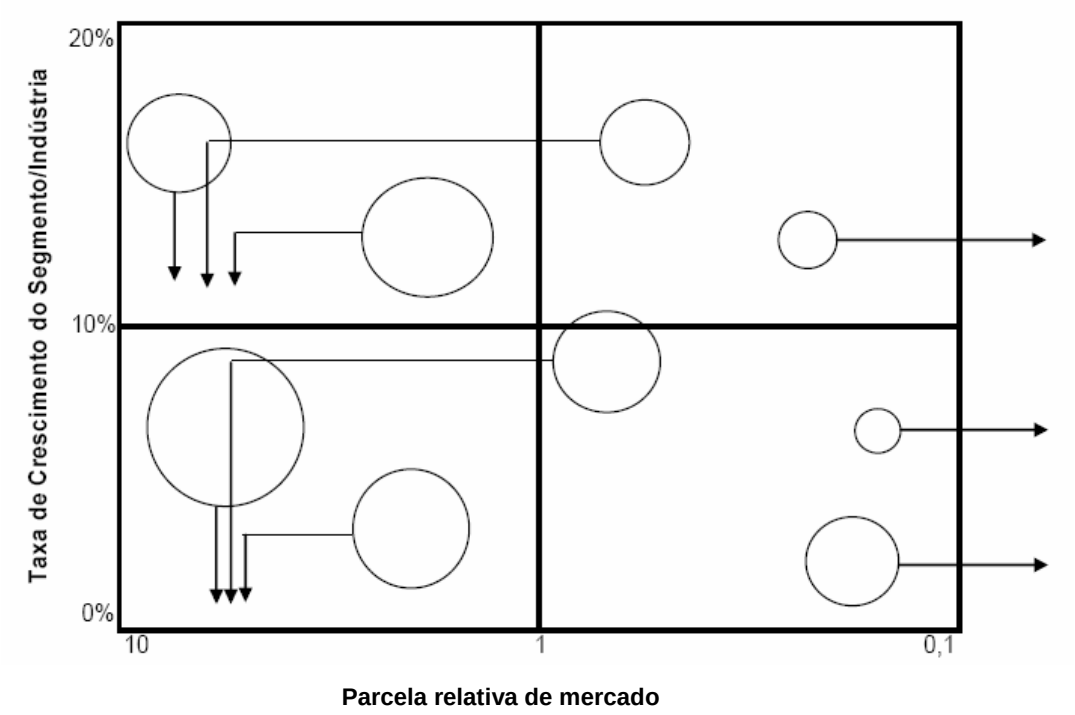


Figura 11 – Prescrições estratégicas da Matriz de Crescimento/ Parcela de Mercado

As prescrições estratégicas do modelo do BCG, considerando o posicionamento dos diferentes negócios na matriz, podem ser sintetizadas da seguinte forma:

- **Quadrante I – Pontos de Interrogação**: dependendo da capacidade financeira da organização, das suas competências distintivas, da sinergia destes negócios com os demais e da possibilidade de ressegmentação do mercado (ou focalização em algum nicho específico), devem ser efetuados investimentos significativos (tendentes ao rápido aumento da posição competitiva da organização que assegure a sua transformação em "estrelas"), proceder à ressegmentação do mercado ou, pura e simplesmente, abandonar esses negócios

- **Quadrante II – Estrelas**: a estratégia preconizada pelo modelo para as "estrelas" é, basicamente, a da manutenção da posição dominante, através do investimento destinado a manter ou aumentar a posição competitiva da empresa nesses negócios. Com o tempo, e à medida que a taxa de crescimento do mercado diminuir, espera-se que estes se transformem nas novas "vacas leiteiras"

- **Quadrante III – Vacas Leiteiras**: a estratégia aconselhada pelo modelo para as "vacas leiteiras" é, fundamentalmente, a sua rentabilização, no sentido de se assegurar os recursos necessários ao equilíbrio e revitalização da carteira, através da sua canalização

para o apoio à conquista de parcela de mercado por parte das “estrelas” e dos “pontos de interrogação”. Não obstante, pode ser ainda aconselhável a realização de alguns investimentos (ao nível, sobretudo, da produção e marketing) em alguns destes negócios, se for previsível o seu impacto no aumento significativo da sua parcela de mercado, já relativamente elevada;

- **Quadrante IV - Cães**: as prescrições estratégicas relativamente aos “cães” dependem, essencialmente, da posição competitiva e da taxa de crescimento evidenciadas por esses negócios, conforme se demonstra na figura 10 acima. De uma forma geral, a estratégia a adotar deverá ser a de rentabilizar sem investimentos adicionais ou pura e simplesmente abandonar esses negócios. Não obstante, um “cão” que apresente uma posição competitiva e uma taxa de crescimento relativamente elevadas pode justificar o investimento de alguns recursos, se for previsível que se traduzam num aumento significativo da respectiva parcela de mercado, suscetível de convertê-lo numa “vaca leiteira”.

Similarmente a BCG, Montanari e Bracker (1986) propõem um modelo de portfólio para o setor público onde os serviços ofertados por estas instituições podem ser considerados em termos do equilíbrio do portfólio. A análise principal diz respeito à capacidade da organização de atender efetivamente às demandas sociais, garantindo valor percebido para o dinheiro com recursos que estejam disponíveis para isso e à atratividade política de seus serviços em termos do grau em que pode obter apoio dos *stakeholders* e apoio público para financiamento.

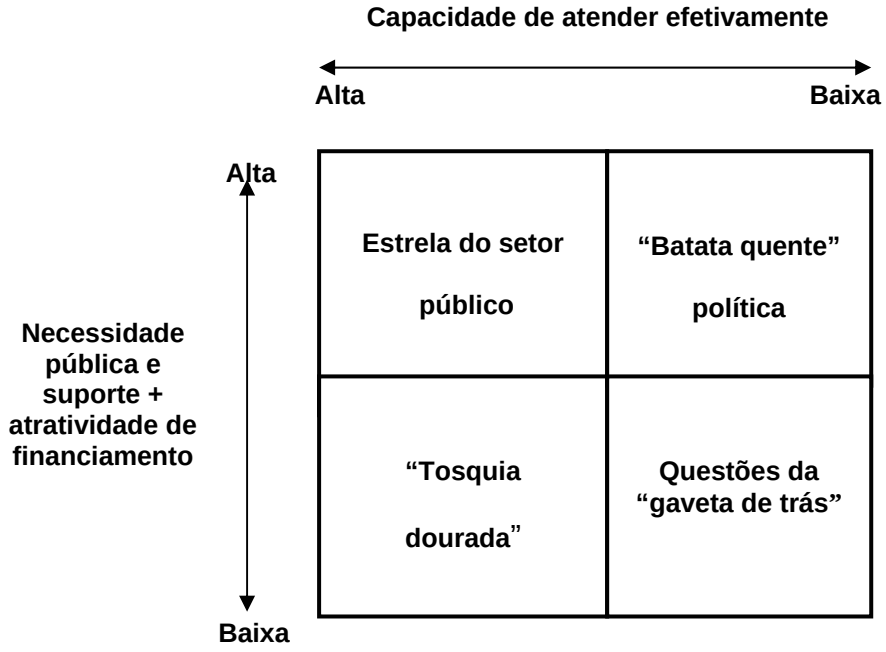


Figura 12 – Modelo de porta-fólio para o setor público

Fonte: Montanari e Bracker (1986)

Nem todos os serviços serão “estrelas” do setor público nesse aspecto. Alguns podem ser serviços exigidos politicamente ou devido à necessidade pública, mas para os quais há recursos limitados – “a batata quente política”. Similarmente um provedor de serviços públicos pode ser obrigado a fornecer alguns serviços estatutários e encontrar os recursos “presos” ao fazê-lo. Há ainda outros serviços que um provedor público pode prestar efetivamente durante anos e para os quais há pouco suporte público ou atratividade de financiamento: são os chamados no modelo de “tosquia dourada”.

“Questões da gaveta de trás” é o equivalente aos cachorros no modelo BCG; não têm poder (ou suporte) político nem recursos suficientes. Numa revisão de porta-fólio do setor público, é o tipo de serviço que, se possível, deve ser eliminado (Johnson et al. 2007). Outro problema levantado pelo autor diz respeito às dificuldades encontradas pelos gestores públicos em desenvolver serviços com potencial de crescimento real ou gerar superávit para ser reinvestido, podendo não ser uma diretriz do governo, que espera que eles administrem serviços que não geram dinheiro, mas que atendam às necessidades públicas.

2.4.4.3 Matriz Arthur D. Little (ADL)

A Matriz ADL, à semelhança da Matriz Crescimento/Parcela de Mercado, consiste num modelo de análise e reflexão estratégica sobre a carteira de negócios das organizações.

Embora também assente numa matriz cartesiana, a Matriz ADL distingue-se da Matriz do BCG por basear-se em variáveis explicativas substancialmente diferentes:

- Baseia-se, por um lado, na posição competitiva da organização, que surge como ordenada da matriz. Embora aparentemente idêntica, esta variável é, na realidade, substancialmente diferente da adotada na Matriz do BCG. Com efeito a posição competitiva da Matriz ADL não é calculada com recurso à parcela de mercado da organização relativamente ao seu maior concorrente, mas através da aferição da sua força relativamente aos concorrentes naquilo que é, de fato, importante (nos fatores críticos de sucesso) nesse segmento de mercado ou indústria. Subjacentes à seleção desta variável estão os pressupostos de que a posição competitiva de uma organização determina a sua rentabilidade e o seu nível de exposição ao risco concorrencial. Inerente à lógica desta matriz está a assunção de que a rentabilidade de uma organização num segmento ou indústria será tanto maior quanto maior for a sua posição competitiva e, inversamente, o seu risco concorrencial será tanto maior quanto menor for a sua posição competitiva;

- Por outro lado, assenta na maturidade da indústria ou segmento de mercado onde a organização desenvolve os seus negócios, que surge como a abscissa da respectiva matriz. A aferição do nível de maturidade resulta da identificação da fase do ciclo de vida em que, presumivelmente, se encontra a indústria ou segmento de mercado (de acordo com as fases do Modelo do Ciclo de Vida do Produto: Introdução, Crescimento, Maturidade e Envelhecimento ou Declínio). Subjacente à adoção deste critério de análise está a convicção de que quanto mais jovem for o estágio do ciclo de vida em que se encontre um determinado segmento ou indústria, maiores serão as suas necessidades de fundos e maiores serão os riscos associados aos negócios nesses segmentos ou indústrias.

Em termos gráficos, a Matriz ADL pode apresentar o seguinte aspecto como representado na figura 13 abaixo:

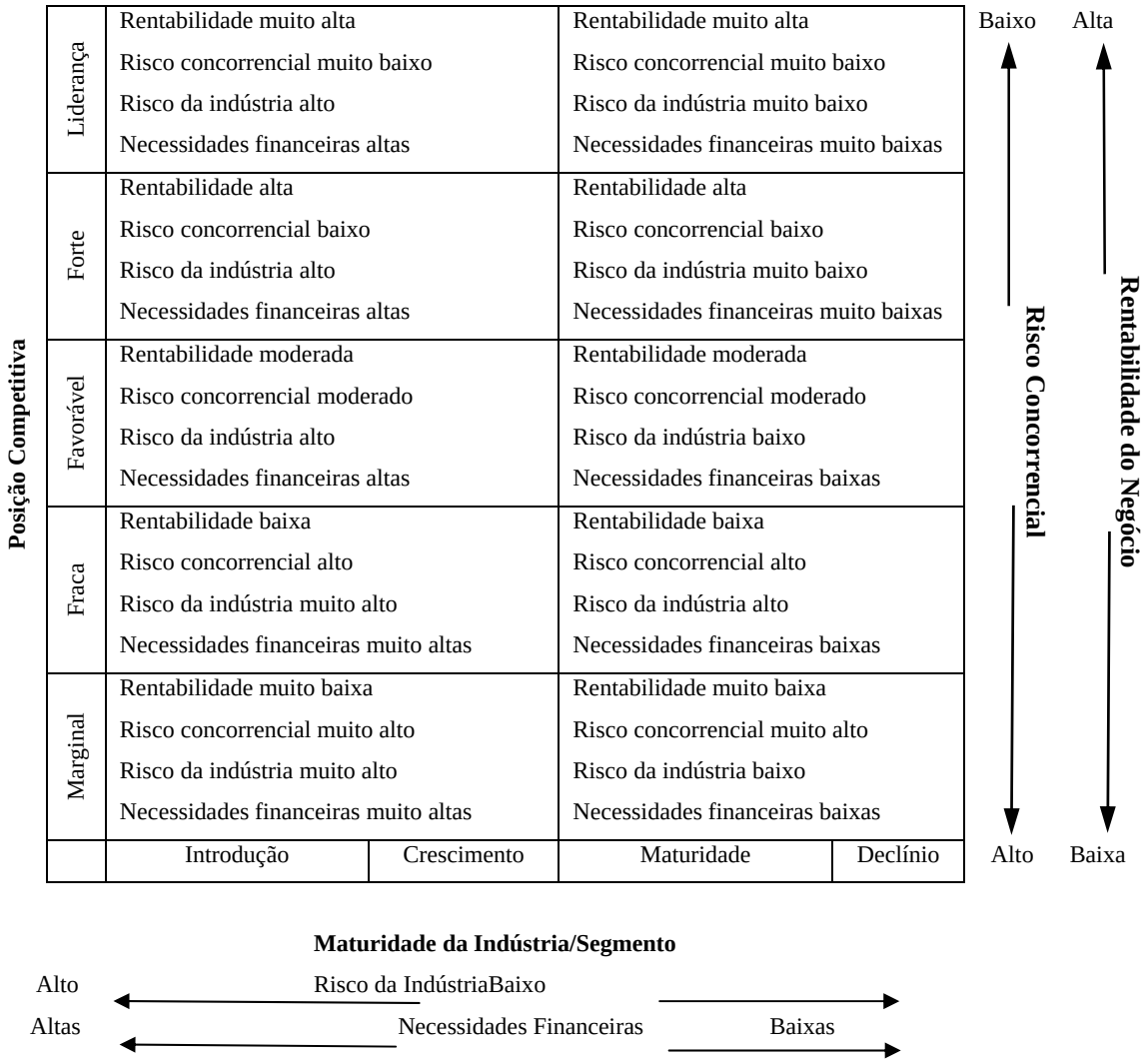


Figura 13 – Representação Gráfica da Matriz ADL

À semelhança do que ocorre na Matriz do BCG, também a Matriz ADL propõe a adoção de algumas estratégias genéricas, por parte das organizações, no sentido de

assegurar o seu equilíbrio e otimização.

As estratégias genéricas propostas pela Matriz da ADL são apresentadas graficamente na figura 14:

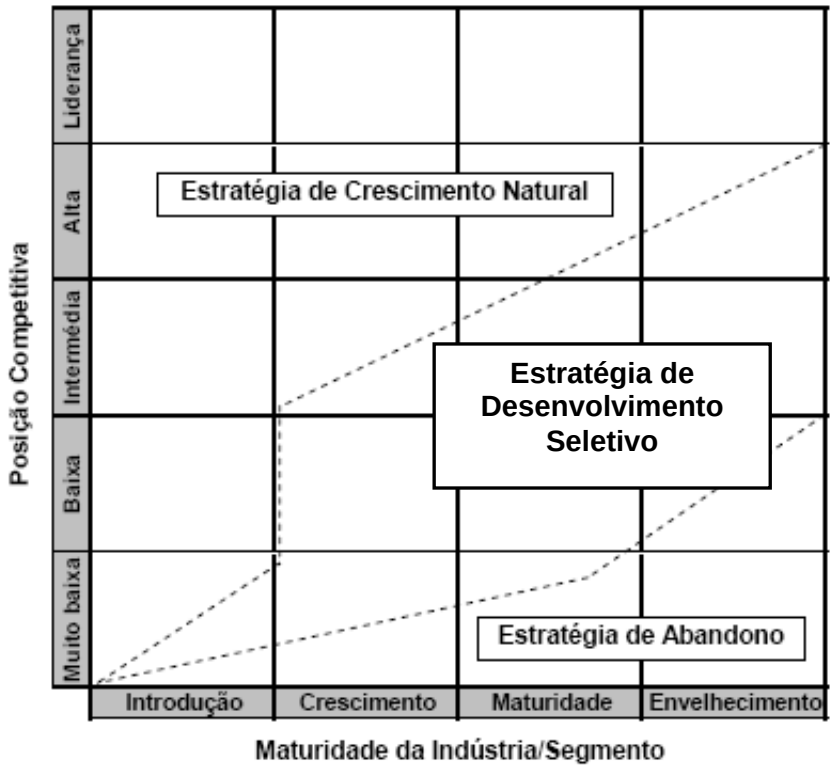


Figura 14 – As prescrições estratégicas da Matriz ADL

As estratégias propostas por este modelo de análise e reflexão estratégicas levam em consideração, essencialmente, a caracterização dos negócios em termos da sua posição competitiva e da maturidade ou juventude da indústria em que se desenvolvem:

- **Estratégia de Crescimento Natural**: reside no reforço do investimento nestes negócios; esta estratégia destina-se essencialmente aos negócios em segmentos ou setores que se encontram numa fase de introdução do seu ciclo de vida , bem como, aos negócios em que a organização detém uma posição competitiva de moderada a muito forte (dominante), não obstante ocorrerem em segmentos ou indústrias que se encontrem em fases mais avançadas do seu presumível ciclo de vida.

  Dependendo da fase do ciclo de vida em que se encontrem as respectivas indústrias ou segmentos, as estratégias específicas a adotar nesses negócios podem evoluir desde o simples reforço do investimento em atividades como P, D&I e criação de barreiras à entrada (através da aquisição de patentes), passando pela intensificação da atividade

comercial, penetração em novos mercados, desenvolvimento da capacidade produtiva, diversificação dos canais de distribuição e investimentos de marketing, até à otimização da rentabilidade dos negócios, com intensificação das dinâmicas de custos (economias de escala, experiência e sinergias), sobretudo através da integração vertical (a montante e/ou jusante), concentração, internacionalização, ou mesmo através da externalização, racionalização ou mesmo desinvestimento;

- **Estratégia de Desenvolvimento Seletivo**: trata-se de uma estratégia especialmente aconselhada para negócios com posições competitivas baixas a moderadas, em segmentos ou indústrias em fase de crescimento, maturidade ou envelhecimento. Objetiva, fundamentalmente, a melhoria da sua rentabilidade, através do aumento da sua posição competitiva. Assumem aqui especial destaque, por um lado, as estratégias especificamente desenhadas para o aumento da parcela de mercado (designadamente através do reforço dos recursos nas funções comercial e de marketing) e, por outro, as vocacionadas para o aumento da eficiência da exploração;

- **Estratégia de Abandono**: configura uma estratégia particularmente adequada a negócios em crescimento, maduros ou envelhecidos com baixas posições competitivas e destina-se, fundamentalmente, a assegurar uma "retirada" bem sucedida, sem necessidade de investimentos adicionais. Trata-se de uma estratégia que, em ultima instância, conduz ao abandono puro e simples daqueles negócios, tão cedo a sua rentabilidade se encontre definitivamente comprometida.

Os eixos estratégicos

A abordagem mais orgânica da ADL permite precisar a natureza e a intensidade da estratégia a seguir, segundo o posicionamento das atividades:

- posição concorrencial dita a intensidade e a extensão do a realizar. Uma posição forte necessita de uma estratégia intensa em todos os segmentos de mercado. Em contrapartida, a estratégia de uma atividade com posição concorrencial fraca apenas incidirá num número limitado de segmentos de marketing, de nichos;
- o estágio de maturidade indica, por outro lado, a natureza e o objeto principal da estratégia a aplicar, como destacado no quadro 1.

EIXOS ESTRATÉGICOS			
FASES DA VIDA	**NATUREZA DA ESTRATÉGIA**	**OBJETO PRINCIPAL DA ESTRATÉGIA**	**EXEMPLOS DE ESTRATÉGIA**
Nascimento	Inovar	Produtos	• Inovação tecnológica • Compra de licença
Crescimento	Desenvolver	Distribuição Imagem	• Penetração comercial • Desenvolvimento de capacidade • Pesquisa de novos mercados
Maturidade	Otimizar	Custos	• Integração a montante/jusante • Internacionalização da produção
Declínio	Racionalizar	Custos	• Abandono de mercados

Quadro 1 – 0s eixos estratégicos da ADL

2.4.4.4 Matriz McKinsey / GE

A Matriz desenvolvida pela GE, na década de 70, com a colaboração da consultoria norte americana McKinsey, é uma matriz biaxial de dupla entrada, composta por nove células, que relaciona as variáveis “Posição Competitiva da Organização” (que surge como ordenada) com “Atratividade da Indústria/Segmento de Mercado” (abscissa), cada qual medida com base numa escala de três posições (Forte, Média e Fraca).

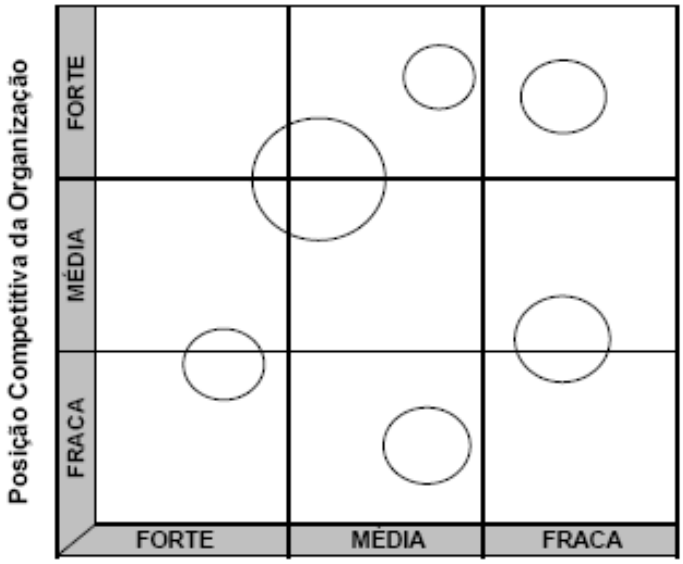


Figura 15 - Representação gráfica da Matriz McKinsey/GE

À semelhança dos modelos anteriores, também nesta matriz os negócios são representados por círculos, cujo raio traduz o volume de faturamento. Não obstante, é usual neste modelo a representação dos negócios com base em círculos (em que a dimensão do círculo continua a representar o peso do negócio no faturamento global da organização) divididos em 2 fatias: uma em branco, que representa a parcela de mercado da organização na indústria/segmento; e outra em preto, que representa a restante do faturamento da indústria/segmento.

As variáveis adotadas, por seu turno, consistem em variáveis agregadoras de fatores considerados como determinantes da posição competitiva da organização numa determinada indústria/segmento de mercado e da atratividade dessa indústria/segmento de mercado, resultantes de uma prévia análise interna da organização e da sua indústria.

Através da variável Posição Competitiva da organização pretende-se aferir, sobretudo, a capacidade da empresa para conquistar e sustentar vantagens competitivas duradouras, suscetíveis de assegurar taxas de rentabilidade superiores à média do setor, no médio e longo prazo.

A posição competitiva de uma organização, numa determinada indústria/segmento, resultará assim das pontuações absolutas que esta obtiver em cada um dos fatores determinantes dessa posição competitiva (idealmente numa escala de 1 a 5), devidamente ponderadas pelos pesos convenientemente atribuídos a cada fator (em função do entendimento da importância de cada fator para a posição competitiva global da organização).

Entre os fatores que normalmente se consideram como determinantes da posição competitiva de uma organização numa determinada indústria/segmento de mercado, destacam-se:

- As competências distintivas ou nucleares nos fatores críticos de sucesso;
- A sua parcela de mercado;
- As suas margens;
- As suas dinâmicas de custos (escala, experiência e sinergia);
- A sua imagem;
- A sua capacidade de inovação;
- A sua situação econômico-financeira (liquidez, capacidade de endividamento, rentabilidade, etc).

No que concerne à Atratividade da indústria/segmento de Mercado, procura-se aferir, fundamentalmente, o seu potencial de geração de receitas e resultados, determinados pela estrutura da indústria e, muito especialmente, pelo grau de rivalidade existente entre concorrentes atuais.

Relativamente à Atratividade da indústria/segmento de Mercado, esta resultará da média aritmética ponderada, das pontuações obtidas por cada um dos fatores que a determinam, ponderadas pelo peso que couber a cada fator, enquanto entendimento da sua importância relativa como determinante da Atratividade nessa Indústria/Segmento de mercado.

Entre os fatores usualmente adotados para aferição da Atratividade da indústria/segmento, destacam-se:

- Taxa de crescimento das vendas no médio/longo prazo;
- Volume de vendas atual e potencial do mercado;
- Estrutura da indústria/segmento;
- Rivalidade existente entre concorrentes atuais;
- Margens médias do mercado.

Embora este modelo prescreva a adoção de uma série de estratégias, em função do posicionamento de cada negócio em termos da posição competitiva e atratividade (para cada uma das nove células da matriz), de uma forma geral, estas podem ser sintetizadas na recomendação de três estratégias genéricas, a saber:

- **Desenvolvimento**: nos casos em que a atratividade da indústria for elevada e a organização detiver uma posição competitiva forte. Quando esta última condição não se verifica, então a recomendação caminha no sentido do reforço significativo do investimento, no sentido de se aumentar a posição competitiva ou, quando não for possível, deve-se pura e simplesmente abandonar a indústria/segmento de mercado;
- **Manutenção e rentabilização**: especialmente adequada aos negócios medianos, em termos de posição competitiva e atratividade. Recomenda-se, sobretudo, a gestão cuidada da respectiva rentabilidade;
- **Desinvestimento Seletivo (abandono total ou parcial)**: trata-se da estratégia genérica prescrita para negócios posicionados em zonas de fraca atratividade ou posição competitiva.

As prescrições estratégicas do modelo, para cada uma das células da matriz, apresentam-se graficamente na figura 16:

Posição Competitiva da Organização				
	FORTE	**Proteger posição de líder**	**Manter posição e crescer nos segmentos mais atrativos**	**Rentabilizar**
	MÉDIA	**Investir para conquistar liderança**	**Rentabilizar e investir sem correr riscos**	**Desinvestir seletivamente (resegmentar)**
	FRACA	**Reforçar investimento para melhorar posição competitiva ou abandonar**	**Desinvestir seletivamente (resegmentar)**	**Abandonar**
		FORTE	MÉDIA	FRACA

Atratividade da Indústria/Segmento do Mercado

Figura 16- Prescrições estratégicas do Modelo McKinsey/GE

2.4.4.5 Semelhança, limitações e campos de aplicação dos três modelos instrumentais

Os três modelos apresentados são no fundo semelhantes e permitem que as empresas diversificadas elaborem uma estratégia global que integre, numa perspectiva de equilíbrio, as estratégias de cada uma das atividades. Podemos resumir o método em quatro fases.

Primeiro, decompor ou recompor, conforme o caso, a empresa em domínios de atividades que constituam segmentos estratégicos independentes: quer se trate de domínios estratégicos (BCG) ou de centros de estratégia (ADL).

Numa segunda etapa, cada um dos modelos avalia os segmentos estratégicos segundo dois critérios básicos que são, de fato, comuns:

- Posição concorrencial que permite avaliar a competitividade/rentabilidade e o risco concorrencial da empresa no segmento analisado;
- O valor da atividade que indica o interesse, o risco setorial e as necessidades financeiras que o segmento representa para a empresa.

Em seguida esses segmentos, representados por círculos proporcionais à sua parcela no volume de negócios total da empresa, são posicionados num quadro de dupla entrada chamado matriz. Em todos os casos, essa grade permite identificar o nível de risco e a situação financeira de cada uma das atividades, e determina, consequentemente, a prescrição estratégica a seguir.

Como última etapa, resta a análise da estrutura da carteira a fim de determinar a estratégia global ótima.

Os modelos de carteira melhoram a análise e reflexão estratégica, a saber:

- Fornecendo um quadro e um método simples de análise e de comparação de atividades diferentes;
- Aumentando a qualidade das estratégias elaboradas, tanto no nível da alta gerência de grupo quanto dos responsáveis pelas atividades;
- Permitindo uma atribuição seletiva e rigorosa dos recursos da empresa.

Como salientado por Détrie et al apud Strategor (2000), na medida em que esses três modelos são similares, tanto ao nível do processo como das variáveis de análise, eles apenas podem diferenciar-se pelos modos de avaliação das variáveis que utilizam.

O modelo BCG é o mais operacional dos três, pois dá prioridade à parcela relativa de mercado e à taxa de crescimento da atividade, não demandando análise sofisticada e detalhada de cada atividade.

Determinar a taxa de crescimento da atividade e calcular a parcela de mercado da empresa e dos seus concorrentes se constituem em operações simples, ao alcance da maioria das empresas diversificadas (Détrie et al apud Strategor, 2000).

Este modelo permite responder certo número de questões quando o efeito da experiência for particularmente marcado: Continuar ou não a investir em uma atividade? A resposta depende da posição relativa da empresa na curva de experiência.

- Como conceber a evolução de uma gama ou de um produto novo? Será em função da partilha de experiência ou da existência de custos específicos?
- A lógica financeira deste modelo facilita a análise do equilíbrio da carteira e favorece estratégias radicais, quando necessárias?

A contra partida dessa instrumentalidade do modelo BCG é o seu caráter mecanicista. O efeito da experiência funciona se o custo constituir a única vantagem concorrencial. Contudo, nos casos em que as escolhas dos consumidores são motivadas por outros critérios que não os custos, como a qualidade, a imagem, a tecnologia, o serviço, o modelo não oferece explicações.

A medição efetuada das duas variáveis do BCG apenas tem um valor instantâneo que impede qualquer visão dinâmica.

O seu principal campo de aplicação corresponde às atividades maduras, à inovação tecnológica incremental, com produtos normalizados em mercados de produtos correntes, ou seja, naqueles em que convém adotar uma estratégia de volume.

Ao contrário do BCG, o modelo ADL avalia a posição competitiva de uma empresa de maneira qualitativa, pressupondo que a competitividade não se baseia unicamente nos custos e nos preços e sim força relativa da empresa em relação a seus concorrentes, integrando em sua análise, ao mesmo tempo, a multiplicidade das variáveis de escolha e a diversidade das situações concorrenciais, respeitando melhor a realidade.

A escolha do ciclo de vida como medida do valor de um setor introduz uma dimensão essencial – a de renovação das atividades – “na análise da carteira”, que é uma variável mais confiável que a taxa de crescimento instantânea, que pode experimentar variações conjunturais importantes e mais dinâmicas, uma vez que não se vê unicamente o passado e o presente, mas também se pode prever o futuro.

Em cada fase o modelo faz corresponder a características financeiras, estruturas concorrenciais e meios específicos de ação estratégica, é aquele que permite considerar melhor a dinâmica concorrencial.

Em contrapartida desta riqueza qualitativa, o modelo não possui o caráter instrumental do precedente. Não existe método científico para avaliar a posição concorrencial. O modelo ADL propõe uma lista de fatores-chave de sucesso, mas são os indivíduos que

determinam, em relação a cada atividade, os fatores que, em sua opinião, serão fontes de êxito, e que a seguir os ponderam.

Por meio da seleção e da ponderação introduz-se a subjetividade da análise, afastando-se do rigor científico. Ao contrário do BCG, que se apóia num conceito econômico experimental reconhecido (a curva de experiência), o modelo ADL não propõe nenhuma teoria econômica que sustente o conceito da dinâmica concorrencial.

Ao procurar aproximar-se mais da realidade, a ADL sofre naturalmente de subjetividade e de empirismo (Détrie apud Strategor, 2000). Pela sua flexibilidade e adaptabilidade, este modelo continua, no entanto, a ser um instrumento de análise de carteira de empresas muito diversificadas, e em particular de conglomerados que gerem interesses distribuídos por empresas e setores díspares.

O modelo McKinsey, utilizando o mesmo modo de avaliação da posição concorrencial que o ADL, apresenta as mesmas vantagens (universalidade e realismo) e as mesmas limitações (subjetividade e empirismo). Diferencia-se dele, em contrapartida, quanto à maneira de julgar o valor de um segmento. Se o valor intrínseco se assemelha à maturidade, a noção de valor relativo apreende o segmento levando em conta competências distintivas, interesses próprios, vontades da empresa, em suma, a sua capacidade e a sua identidade.

Introduz igualmente a noção de sinergia, essencial para a empresa com forte integração e que gerem atividades ligadas, sendo útil no estudo de uma eventual diversificação.

O modelo McKinsey difere profundamente dos dois precedentes e não é verdadeiramente um modelo de carteira. A sua filosofia poderia exprimir-se, segundo Détrie apud Strategor (2000), “Não façam o que fazem vossos concorrentes, utilizem as vossas vantagens concorrenciais para se diferenciarem.”

Essa maneira de proceder reforça o caráter subjetivo do modelo. Ao eliminar a noção de maturidade, o modelo McKinsey cria um impasse na dinâmica concorrencial. Se lhe falta base no plano da teoria econômica, pode-se concluir, segundo Détrie, que se trata mais de uma grade de reflexão estratégica que de um modelo que permita definir uma estratégia.

Levando em conta estas observações, o modelo McKinsey é mais adequado a empresas com atividades interligadas, confrontadas com problemas de escolha nas suas atividades atuais ou em atividades novas (diversificação), sendo o único dos modelos a integrar os conceitos de sinergia e de barreiras à entrada, facilitando a seleção de oportunidades. O quadro 2 resume a comparação entre os 3 modelos.

	BCG	ADL	McKinsey
Pontos fortes	Instrumentalidade	Respeita a dinâmica e a diversidade das estruturas concorrenciais	Não redutor da realidade Evidencia a diferenciação
Pontos fracos	Reducionismo único FCS: o custo	Subjetividade Instrumentalidade limitada Empirismo	Não instrumental Muito subjetivo Grade de seleção de atividades
Campo de utilização	Atividades com base em volume	Empresas diversificadas tipo conglomerados	Seleção (diversificação) para empresas com atividades ligadas

Fonte: Strategor (2000)

Quadro 2 – Grade comparativa dos três modelos instrumentais

Apontada por Détrie como última limitação, e não das menores, a tecnologia é um fator que é pouco ou mal levado em conta nos principais modelos de análise estratégica, sendo a evolução tecnológica considerada em geral um fenômeno externo que se impõe à empresa como um dado de seu ambiente concorrencial e que ela não pode dominar (Dussauge P. e Ramanantsoa B. apud Strategor, 2000).

As evoluções tecnológicas, sejam elas sofridas ou provocadas pela empresa, têm muitas vezes um efeito decisivo na sua situação face aos concorrentes. São numerosas as empresas que conheceram grandes dificuldades ou que desapareceram, na seqüência das mutações tecnológicas, por terem sido afetadas em seus domínios de atividade. Se a evolução tecnológica pode constituir uma ameaça para certas empresas, outras devem o seu desenvolvimento a um avanço tecnológico que souberam criar e sustentar, e de que tiraram partido para reforçar a sua posição concorrencial.

Détrie, ao propor integrar a tecnologia na análise da carteira, avalia o impacto da evolução tecnológica na situação concorrencial das empresas em três níveis: sobre a atividade, sobre as posições concorrenciais e sobre a estrutura da concorrência.

O impacto da tecnologia sobre a atividade – As evoluções tecnológicas, produzidas no próprio segmento ou em segmentos distintos, podem influenciar diretamente a taxa de crescimento da atividade e, mais a longo prazo, o seu estágio de maturidade e o seu potencial de desenvolvimento. Certas evoluções são suscetíveis de relançar o crescimento da atividade, dando-lhe um novo vigor, enquanto que outras podem abrandar o crescimento e provocar um fenômeno de obsolescência acelerada.

Détrie cita o exemplo do progresso da microeletrônica que ao reduzir o custo dos componentes assim como o seu tamanho e aumentar seus respectivos desempenhos favorece a

difusão cada vez maior nos produtos de grande público, criando assim um potencial de crescimento muito importante, tanto para a indústria dos semicondutores, como para os setores a jusante (áudio e vídeo, microinformática, telefonia móvel, etc.).

Pelo contrário, a maior resistência de certos materiais, por exemplo, das borrachas, pode reduzir a necessidade de renovação dos produtos que incorporam esses materiais, como os pneus, limitando, por isso mesmo, o desenvolvimento do domínio. Em última análise, a evolução tecnológica pode provocar tanto o aparecimento de atividades novas como o desaparecimento brutal de atividades tornadas obsoletas.

A evolução tecnológica afeta em segundo lugar a segmentação estratégica, isto é, ao mesmo tempo, a divisão da atividade global da empresa em segmentos homogêneos e a definição dos sistemas ou dos campos concorrenciais em que está em competição. As alterações tecnológicas podem atenuar progressivamente as fronteiras entre indústrias até aí distintas uma das outras, para finalmente fazer nascer um novo segmento único.

2.4.4.6 Modelo de avaliação da Atratividade de Mercado – Posição do Negócio (Modelo AM-PN ou modelo 3x3)

O modelo AM-PN é atribuído a várias empresas – GE, McKinsey&Co, Shell, tendo sido imaginado como uma ferramenta de diagnóstico, apresentando variações em sua aplicação. Foi desenvolvido a partir de críticas ao modelo de Porta-fólio do BCG, como:

a) Outros fatores além da posição relativa de mercado e crescimento do ramo do negócio influenciam o fluxo de caixa;
b) É difícil e discutível a definição de um mercado e de um negócio, devido principalmente à interdependência e interpenetração entre produtos e mercados;
c) Pode-se considerar retorno sobre investimento (ROI) como mais importante que o fluxo de caixa como determinante da atratividade de um investimento;
d) A “matriz” do BCG dá poucas indicações de como se pode comparar um negócio com outro, em termos de oportunidade para investir. Uma “estrela” é melhor que uma “vaca”? Qual “criança” deve ser escolhida para transformar em “estrela”, e qual devemos abandonar?

Como no modelo de Porter, os modelos AM - PN consideram que há dois fatores principais que parecem influenciar a atratividade de um investimento. A atratividade do mercado, ou seja, se vale a pena operar no mercado examinado, e a posição do negócio da empresa nesse mercado, ou seja, suas condições de competitividade dentro desse mercado.

AM – Quão atrativo é o mercado em que se pensa fazer o investimento?

A determinação dessa atratividade é feita pela resposta a indagações, como por exemplo:

O mercado está crescendo?;
As margens obtidas nele são altas?;
Sofre regulação pelo governo?.

As perguntas são escolhidas, sem que dependam de alguma teoria ou formulação, sendo totalmente subjetivas.

PN – Quão bem colocado está o negócio em que se pensa investir, para aproveitar as oportunidades daquele mercado?

Por exemplo: Tem liderança tecnológica?;
Custos básicos;
Faixa alta de mercado?.

O resultado das perguntas será colocado em uma matriz de dois eixos: a Atratividade do Mercado (AM) e a Posição do Negócio (PN). Se dividirmos cada eixo em três partes, a matriz vai ficar dividida em nove setores; estes setores vão ser agrupados em três regiões do gráfico: de alta, média e baixa atratividade genérica.

Os negócios vão ser representados na matriz por círculos, cujo diâmetro deve ser proporcional a seu volume de vendas ou a sua importância relativa nas vendas globais da empresa, cujo centro será obtido pelas suas ordenadas e abscissas de zero a cem.

Como se localiza o centro do círculo (que representa o negócio) nos dois eixos?

1. Escolhem-se as perguntas ou critérios a serem feitos sobre AM e PN, para cada produto que se queira localizar.
   a) Uma maneira é considerar o julgamento global sem fazer perguntas e avaliar simulações para localizações de determinado produto.
   b) Pode-se diminuir a subjetividade do julgamento, escolhendo um número razoável de critérios. Abell (1979) apud Bethlem 1998 sugere como guia seis grupos de critérios, conforme quadro 3.
2. Responder às perguntas dando valores numéricos às respostas, sendo o mais comum atribuir graus e estabelecer uma ponderação relativa a estes graus, totalizando os pesos com valores numéricos de 100, 10 ou 1.

3. A soma dos valores numéricos das várias respostas sobre AM dará um valor que se colocará no eixo AM do gráfico para o produto em pauta. A soma para PN dará o valor que se colocará no eixo PN para o mesmo produto em pauta

A interseção das duas localizações dará a localização do centro do círculo que representará o produto. Este procedimento deve ser aplicado para cada produto do porta-fólio ou carteira da empresa que se quer examinar, obtendo-se, provavelmente com variações devido à subjetividade, o “estado atual” do negócio.

Pode-se plotar da mesma forma as posições futuras dos produtos. Como a maior parte das teorias sobre evolução do mercado e das técnicas de previsão são ainda pouco testadas, a subjetividade será ainda maior, o que talvez torne o modelo menos rígido e mais aplicável ao mundo real. Bethlem (1998).

ATRATIVIDADE DE SEU MERCADO	STATUS/POSIÇÃO DE SEU NEGÓCIO
Fatores de Mercado	Fatores humanos, tais como sindicalização e aceitação da comunidade
Tamanho (dólares, unidades ou ambos)	Sua parcela (em termos equivalentes)
Tamanho dos segmentos-chave	Sua parcela dos segmentos-chave
Taxa de crescimento anual: • Total • Segmentos	Taxa de crescimento anual: • Total • Segmentos
Diversidade do mercado	Diversidade de sua participação
Sensibilidade a preço; característica de serviços e a fatores externos	Sua influencia no mercado (influência)
Ciclicalidade	Recuos e avanços em suas vendas
Sazonalidade	
Poder de barganha dos fornecedores	Poder de barganha de seus fornecedores
Poder de barganha dos compradores	Poder de barganha de seus clientes
Competição	
Tipo de concorrentes	Onde você se encontra, como se compara em termos de produtos, capacidade de marketing/serviços, força de produção, financeira e gerência.
Grau de concentração	
Mudança no tipo e no *mix*	
Entradas e saídas	Segmentos em que entrou ou de que saiu
Mudanças na participação	Sua mudança na parcela relativa
Substituição por nova tecnologia	Sua vulnerabilidade à nova tecnologia
Grau e tipos de integração	Seu próprio nível de integração
Fatores Econômicos e Financeiros	
Margens de contribuição	Suas margens
Fatores de alavancagem, tais como economias de escala e experiência	Sua escala e experiência
Barreiras de entrada ou saída (financeiras ou não)	Barreiras à sua entrada ou saída (financeiras ou não)
Utilização da capacidade	Sua capacidade utilizada
Fatores Tecnológicos	Sua capacidade de enfrentar mudanças
Maturidade e volatilidade	Seus níveis de competência
Complexidade	Sua capacidade tecnológica
Diferenciação	Sua proteção e patentes
Patentes e direitos	Sua tecnologia de fabricação
Tecnologia de processo de fabricação exigida	Capacidade de reação e flexibilidade de sua empresa
Fatores Sócio-Políticos de seu Ambiente	Capacidade de sua empresa lidar com elas
Atitudes e tendências sociais	Agressividade de sua empresa
Leis e regulamentações de órgãos governamentais	Relações de sua empresa
Influências com grupos de pressão e representantes do governo	

Quadro 3 – Atratividade de seu mercado x Posição de seu negócio

Fonte: Abel e Hammond (1979) apud Bethlem (1998)

Abell e Hammond apud Bethlem (1998) citam as seguintes perguntas a serem respondidas quanto ao futuro:

- Como mudar o comportamento do consumidor?
- Como vai ser aplicada a segmentação?
- Como os competidores vão redefinir suas atividades?
- Como os competidores vão mudar suas estratégias de investimento?
- Como os competidores vão mudar suas estratégias funcionais?
- Como vai mudar a tecnologia do produto?
- Como vai mudar a tecnologia do processo?
- Como vai mudar o meio ambiente? (Quando)
- Como vão mudar os custos?
- Como vai ser afetada a situação financeira?

Depois de localizar os produtos do porta-fólio da empresa na matriz, deve-se analisar o efeito de alternativas estratégicas sobre a posição dos produtos.
Quando não se altera a estratégia, há duas tendências futuras genéricas (Figura 17):

a) O mercado se torna menos atrativo – os círculos descem;
b) O mercado mantém a atratividade, mas os competidores atacam fazendo a posição do negócio piorar – os círculos se deslocam para a esquerda;
c) Pode ocorrer a conjunção das duas acima.

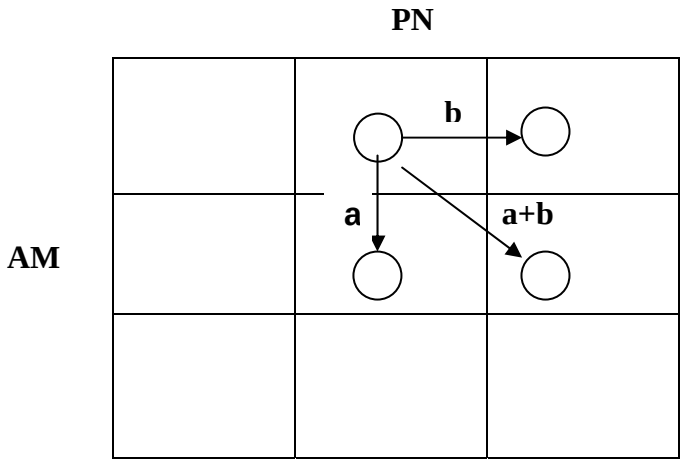


Figura 17 – Passagem do tempo

Fonte: Bethlem (1998)

Além da hipótese de não alterar a estratégia, há cinco alternativas:

1. Investir para manter a posição atual;
2. Investir para penetrar (melhorar a posição atual);
3. Investir para recuperar (melhorar a posição quando houver queda);
4. Investir seletivamente;
5. “Ordenhar”.

Bethlen (1998) destaca que o investimento não costuma ter influência na atratividade do mercado, embora esforços maciços de marketing ou uma inovação possam estimular a demanda e aumentar a atratividade.

Alternativas estratégicas

1. Investir para manter a posição atual.

   Necessita de investimentos em volume suficiente para acompanhar as mudanças do mercado.

   Em um mercado de atratividade em queda, os investimentos são apenas os necessários a não permitir que um competidor avance.

   Em um mercado com atratividade em “subida”, pode haver exigência de grandes investimentos.

   O produto não se desloca na horizontal (estamos só mantendo a mesma posição).
2. Investir para penetrar – objetiva melhorar a posição do negócio (ou seja, deslocar o círculo para a esquerda).

   Necessita de investimento suficiente para, em geral, sobrepujar a competição.

   É utilizado usualmente durante o desenvolvimento inicial do mercado ou em fase de crescimento.
3. Investir para recuperar

   Objetiva reconquistar posição perdida (semelhante à anterior).

   Esta revitalização pode exigir um investimento considerável se o mercado está em crescimento e a competição é agressiva.

   Se o mercado está entrando na maturidade ou declínio, a recuperação (ou a penetração) pode levar à guerra de preços, nem sempre recomendável.
4. Investir seletivamente

   Objetiva fortalecer posições em segmentos de boa atratividade, onde os benefícios excedam os custos, e deixar enfraquecer quando ocorrer o oposto.

5. Ordenhar

   Baixo investimento

   Troca-se posição de negócio por caixa em prazo longo ou se deseja-se por volume de vendas em prazo curto

	Posição do Negócio (Perfil de Desempenho)			
	Alta	**Média**	**Baixa**	
Alta	Ingressar ou Proteger Agressivamente	Ajustar e Constituir Seletivamente	Redesenhar e Constituir Agressivamente	**Atratividade**
Média	Construir Seletivamente	Manter Seletivamente	Especializar em Nicho ou Transferir	**do**
Baixa	Transferir Seletivamente	Transferir Agressivamente	Desinvestir	**Mercado**

Figura 18 – Estratégias recomendadas

Fonte: Levy, A.R(1992) apud Bethlem 1998

Bethlem (1998) identifica e detalha cinco problemas que dificultam a utilização dos modelos:

1. Como analisar a situação da empresa nos mercados em que se atua ou vai atuar:

   Se quer-se uma avaliação da posição "total" da empresa, ela deve constar de:

   a. Análise macro que pode incluir análise:
      I. Das conjunturas (econômica, política, social, psicológica) – internacional, regional, local;
      II. Das estruturas de operação e de custo das indústrias;
      III. De adequação do governo (fiscal, legal) – regulações, taxas, incentivos etc.
   b. Dos mercados em que a empresa atua e da concorrência que enfrenta ou enfrentará e da atuação do governo nesse mercado (como concorrente).

2. Como dar prioridade a produtos ou negócios? Como definir produto ou negócio?. Negócio é definido como um tipo específico de produto ou serviço e a sua definição é uma das dificuldades do modelo.

   Na avaliação de Bethlem (1998) o modelo 3x3 resolve em parte a questão da definição de prioridades e principalmente a subjetividade.

3. Como decidir entre ampliar ou simplificar o porta-fólio?

4. Como simplificar – como reduzir o número de produtos ou de modelos sem perder mercado? Como ampliar, que produto escolher. Como não roubar mercado de seus produtos mais antigos.

5. A validade de conceituações e formulações básicas utilizadas na elaboração dos modelos de porta-fólio e de mercado:
    a. Curva do ciclo de vida;
    b. Custo&benefício;
    c. Valor da faixa de mercado ou de faixa relativa;
    d. Curva de experiência;
    e. Vantagens estruturais de custo e margem
    f. Importância do fluxo de caixa vs rentabilidade.
5. Estabelecimento de estratégias "funcionais" (táticas) às vezes difíceis de mudar a curto prazo, como estratégias de :

    - Marketing (diferenciação, imagem, fidelidade etc.);
    - P&D;
    - Produção;
    - Atuação financeira.

2.5 O IMPACTO DA TECNOLOGIA NAS POSIÇÕES CONCORRENCIAIS

O acesso a tecnologias mais eficientes pode, por um lado, permitir à empresa melhorar sua posição em certos elementos da sua estrutura de custos e dar-lhe assim uma vantagem global sobre os seus concorrentes. De maneira geral, a inovação tecnológica é uma das causas essenciais do efeito da experiência e, por conseguinte, é um dos motores da redução dos custos.

No entanto, se o efeito da experiência liga a posição relativa de custos à parcela de mercado, dando assim vantagem aos grandes concorrentes, a inovação tecnológica pode permitir contornar o efeito de experiência e o obstáculo da dimensão, dando vantagem a concorrentes menores, contudo mais inovadores.

Além do seu efeito sobre os custos, a tecnologia é, por outro lado, uma das fontes mais importantes de diferenciação para as empresas. O domínio de tecnologias mais eficientes permite, com efeito, oferecer um produto cujas características são superiores às dos produtos concorrentes, e entendidas como tal pelo mercado. Se a tecnologia pode estar na origem de

vantagens nos custos, por um lado, e de diferenciação dos produtos, por outro, esses dois efeitos não são necessariamente excludentes um do outro.

2.5.1 O impacto da tecnologia na estrutura da concorrência

As evoluções tecnológicas são tão suscetíveis de alterar as barreiras à mobilidade próprias de uma atividade e de provocar o desaparecimento de certos concorrentes existentes como de facilitar a entrada de novos concorrentes no setor.

Desde o instante em que novas tecnologias ganhem maior importância numa atividade, as empresas que dominarem menos tais tecnologias e não tiverem os meios ou a vontade de adquiri-las podem ser tentadas a abandonar essa atividade, enquanto empresas exteriores à atividade, mas com um forte domínio dessas tecnologias, podem se aproveitar disto para penetrar nesta atividade.

Détrie destaca três noções fundamentais que permitem esclarecer e orientar as opções em matéria de tecnologias: o patrimônio tecnológico, a tipologia concorrencial das tecnologias e a carteira de tecnologias, e o ciclo de vida das tecnologias, as quais serão detalhadas adiante.

2.5.2 Patrimônio tecnológico

Levar em conta a tecnologia na elaboração da estratégia exige, num primeiro momento, que partindo do princípio de que qualquer produto assenta num conjunto acabado de tecnologias distintas (ADL apud Strategor, 2000), identifica-se o conjunto de tecnologias elementares que entram na realização da atividade. O levantamento do conjunto das tecnologias aplicadas nas diversas atividades da empresa, bem como, eventualmente, tecnologias ainda não exploradas, permite elaborar o patrimônio tecnológico da empresa (Morin J. apud Détrie et al apud Strategor, 2000).

Esse inventário revela, além disso, as tecnologias necessárias às atividades da empresa, mas que esta não domina diretamente (necessita recorrer a fornecedores externos), e aplicações potenciais (ainda não exploradas) de tecnologias bem dominadas. A comparação das tecnologias utilizadas pela empresa com as utilizadas pelos seus concorrentes faz aparecer alternativas tecnológicas e permite identificar eventuais fraquezas dos concorrentes.

O inventário das tecnologias não é um fim em si, mas deve conduzir a uma avaliação do impacto concorrencial das diversas tecnologias (Détrie et al apud Strategor, 2000).

2.5.3 Tipologia concorrencial das tecnologias e carteira de tecnologias

As diversas tecnologias que intervêm na aplicação de uma atividade não têm todas o mesmo impacto concorrencial. O domínio de algumas delas é um trunfo essencial para se ter êxito na atividade, principalmente devido às implicações que têm em matéria de custos ou de diferenciação.

A ADL propõe uma divisão da tecnologia em três grandes categorias (ADL apud Strategor, 2000):

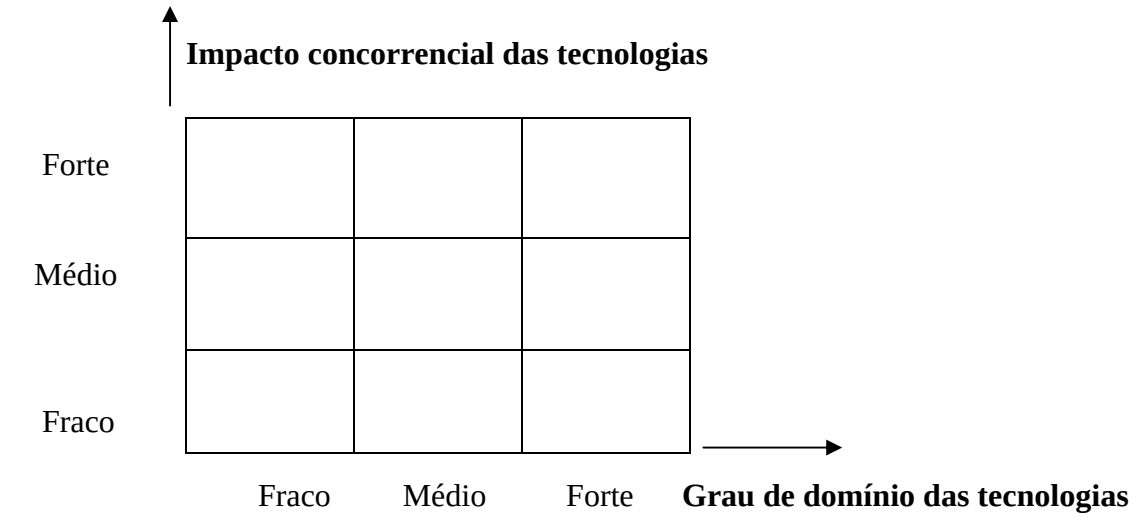
- as tecnologias de base, que estão largamente presentes na aplicação de uma atividade, mas cujo impacto concorrencial já não é decisivo hoje em dia, na medida em que estão largamente disponíveis e em que os concorrentes têm delas um domínio equivalente;
- as tecnologias-chave, são aquelas cujo impacto concorrencial é mais forte, que constituem as bases da concorrência e cujo domínio corresponde a uma competência indispensável para se ter êxito na atividade;
- as tecnologias emergentes, denominada por Roussel et al.(1992) como tecnologias que avançam compassadamente, ainda em desenvolvimento, estão apenas nas suas primeiras aplicações e só intervêm de maneira marginal na aplicação da atividade;

Algumas delas têm um potencial importante e são susceptíveis de se transformar em tecnologias – chave.

A classificação da tecnologia em uma ou outra categoria está mais associada ao papel que a tecnologia desempenha no jogo concorrencial de um determinado domínio de atividade que às características próprias dessa tecnologia (Détrie et al., apud Strategor, 2000).

A SRI International desenvolveu uma abordagem complementar denominada de carteira de tecnologias (Tassel J.,1983), onde são posicionadas numa matriz as diversas tecnologias elementares nas seguintes dimensões:

- impacto concorrencial das tecnologias, medido em termos de eficácia/custo, valor agregado ou potencial de diferenciação;
- o grau de domínio pela empresa dessas tecnologias.



-

Figura 19 – Carteira de tecnologias – Fonte: Détrie (1997)

O posicionamento das tecnologias nesta matriz permite avaliar o patrimônio tecnológico da empresa e, confrontado com a sua carteira de atividades, fornece indicações sobre a solidez de sua estratégia. As diversas classificações possíveis apenas mostram uma imagem estática da empresa e do seu ambiente. Para uma análise do impacto concorrencial das tecnologias ao longo do tempo e numa perspectiva mais dinâmica pode ser útil examinar o ciclo de vida das tecnologias, como será visto mais adiante.

Similarmente, Roussel et al.(1992) propuseram que, na análise do porta-fólio dos projetos de P&D, fossem contemplados quatro elementos chave:

- Força ou Posição tecnológica competitiva, ou seja, a vantagem tecnológica frente a seus concorrentes;
- Maturidade tecnológica, que significa a possibilidade de avanço tecnológico pelas fases: embrionária, de crescimento, amadurecimento e envelhecimento das tecnologias incorporadas nos projetos de P&D;
- Impacto competitivo das tecnologias, associado ao ambiente tecnológico da organização no qual a tecnologia é aplicada, e;
- Atratividade dos projetos de P&D.

Estes elementos serão discutidos em profundidade na próxima seção, contudo optou-se por incluir na revisão bibliográfica desta pesquisa um resumo da tese de mestrado de Bezerra (2008), que analisa as dimensões e variáveis utilizadas para avaliação e classificação dos projetos, em níveis de prioridade, pelo Programa Indutor de Desenvolvimento Tecnológico em

Insumos para a Saúde na Fiocruz (PDTIS), inserido na Rede de Desenvolvimento de Vacinas (RVR).

O autor em sua pesquisa identifica na análise do porta-fólio a ausência dos elementos – chave propostos por Roussel e considerados importantes para o construção e gerenciamento de um porta-fólio balanceado de projetos de P&D.

Adicionalmente, Bezerra (2008) recomenda a utilização de ferramentas gerenciais como: a identificação do tipo de P&D pelo PDTIS e a formação de redes de trabalho .

A avaliação dos projetos foi realizada por análise gráfica, segundo o método de diagrama de bolhas, tendo em vista produzir um porta-fólio de alto valor e alinhado à direção estratégica do negócio (Bezerra,2008).

Inicialmente os projetos foram analisados considerando suas posições relativas a cada uma das quatro dimensões e suas variáveis já trabalhadas no PDTIS, ou seja: impacto na saúde, impacto tecnológico, impacto econômico e avanço técnico.

Por ter obtido a maior pontuação das demais dimensões nas avaliações dos projetos, a dimensão avanço técnico começou a ser analisada primeiramente, seguida da segunda dimensão, impacto na saúde, com maior número de pontos. Bezerra (2008) chama a atenção de que a análise da variável avanço técnico aponta para um cenário onde há uma priorização de projetos com desenvolvimento tecnológico avançado e de curto prazo. Foram também realizadas comparações dos projetos PDTIS frente as seguintes dimensões: Avanço técnico x Impacto tecnológico; Avanço técnico x Impacto econômico.

Utilizando o gráfico de bolhas para a dimensão avanço técnico, Bezerra (2008) analisa que, dos 13 projetos apenas 1 projeto obteve pontuação acima de 300 pontos para uma pontuação máxima estipulada de 500 pontos, e os restantes, 12 projetos, não atingiram 100 pontos

A dimensão do impacto tecnológico está ligada diretamente aos objetivos estratégicos do programa PDTIS e procura identificar a existência e incorporação de tecnologias inovadoras (radicais ou incrementais) em estágios iniciais ou já estabelecidas, analogamente ao grau de maturidade da tecnologia mencionada por Roussel et al.(1992), tendo sido identificadas as seguintes variáveis ligadas à proteção tecnológica: informação não divulgada, patente solicitada no Brasil e no exterior, patente concedida no Brasil e/ou no exterior.

Ao confrontar as dimensões avanço técnico x impacto tecnológico o autor identifica que a grande maioria dos 13 projetos apresentaram graus de médio a baixo impacto tecnológico e apenas 3 projetos obtiveram pontuação acima da média, sendo que, desses projetos, apenas 2 projetos foram considerados de prioridade 1.

A outra dimensão utilizada pelo PDTIS nos projetos da Rede de Desenvolvimento de Vacinas e analisada por Bezerra (2008) foi o impacto econômico, com suas variáveis:

i. Captação de recursos externos – co-financiamento parcial ou total do projeto por fontes orçamentárias externas;
ii. Retorno de divisas – substituições de importação ou possibilidade de exportação;
iii. Resultado financeiro realizado;
iv. Resultado financeiro potencial – projeto poderá resultar em entrada de recursos diretamente arrecadados na Instituição

A análise do autor demonstra que os projetos obtiveram notas altas no quesito possibilidade de obtenção de financiamento externo, contudo, em relação ao retorno de divisas e resultado financeiro realizado, a sua pontuação foi muito fraca; quanto à variável resultado financeiro potencial do projeto, o grau de pontuação variou de médio a baixo.

No cruzamento das dimensões impacto econômico x avanço técnico, ficou evidenciado que, dos 13 projetos avaliados, 12 projetos apresentaram pontuação final, em relação ao impacto econômico, que variava de grau médio a baixo e somente 1 projeto se destacava simultaneamente nas duas dimensões.

Posteriormente foram confrontados os projetos frente às dimensões: Impacto na saúde x impacto tecnológico; Impacto na saúde x Impacto econômico; Impacto tecnológico x Impacto econômico.

Obtendo a segunda maior pontuação nas avaliações dos projetos, a dimensão impacto na saúde foi confrontada com a dimensão impacto tecnológico, obtendo a pontuação média de 100 pontos para quase a totalidade dos projetos, em uma escala máxima de 200 pontos, tendo se destacado apenas um projeto com prioridade 1.

Com relação à dimensão impacto tecnológico, os projetos apresentaram uma classificação média dos pontos, considerando a pontuação máxima de 150 pontos. Dos 13 projetos analisados nesta dimensão, 3 projetos se destacaram na pontuação, sendo dois projetos com prioridade 1 e o outro com prioridade 2.

Na avaliação da dimensão “impacto econômico”, apenas um projeto com prioridade 1 se destacou com pontuação acima de 100 pontos em uma escala máxima de 150 pontos, apresentando, contudo, uma posição mediana se comparado à dimensão impacto na saúde. Nesta mesma dimensão os demais projetos se situaram entre 50 e 75 pontos, com destaque para um único projeto que obteve pontuação acima de 150 pontos em uma escala máxima de 200 pontos.

Finalizando as análises contidas nas avaliações dos projetos do PDTIS, foram realizadas comparações das dimensões impacto tecnológico e impacto econômico, tendo recebido cada uma das dimensões a pontuação máxima de 150 pontos, evidenciando que apenas 3 projetos obtiveram classificação com graus que variaram de médio a alto, e os projetos restantes situaram-se entre mediano e fraco.

Os projetos do PDTIS foram também analisados frente às dimensões e variáveis propostas por Roussel (1992), tendo sido enquadrados majoritariamente nas fases embrionária e crescente quanto à dimensão maturidade tecnológica, destacando-se 2 projetos classificados como maduros.

Quanto à dimensão força tecnológica as maiores pontuações foram obtidas para os projetos com graus de favorável a forte. Na dimensão atratividade dos projetos foram estabelecidas três classificações (alto, médio, baixo) para as seguintes variáveis: melhora a posição competitiva da empresa, é aplicável a mais de um negócio, garante a base para novos negócios.

Quanto à melhoria da posição competitiva da organização, as respostas indicaram que os projetos analisados colocam a organização em uma posição mediana frente a seus concorrentes. Quanto aos aspectos relativos à aplicação da tecnologia em mais de um negócio e á garantia de base para novos negócios, a maior incidência das respostas dos entrevistados atribuíram baixo grau a estas variáveis.

Quanto ao grau de incerteza, a análise destacou que os projetos possuem grau médio de sucesso técnico, baixa probabilidade de sucesso comercial e médio grau de probabilidade de sucesso global.

2.6 CICLO DE VIDA DAS TECNOLOGIAS

O conceito de ciclo de vida das tecnologias inspira-se diretamente na noção de ciclo de vida do produto, ou ciclo de vida da atividade. O desenvolvimento das tecnologias parece efetuar-se segundo um processo que pode ser representado conforme uma curva em ‘’S’’ (Foster R.N. apud Strategor, 2000), como na figura 20.

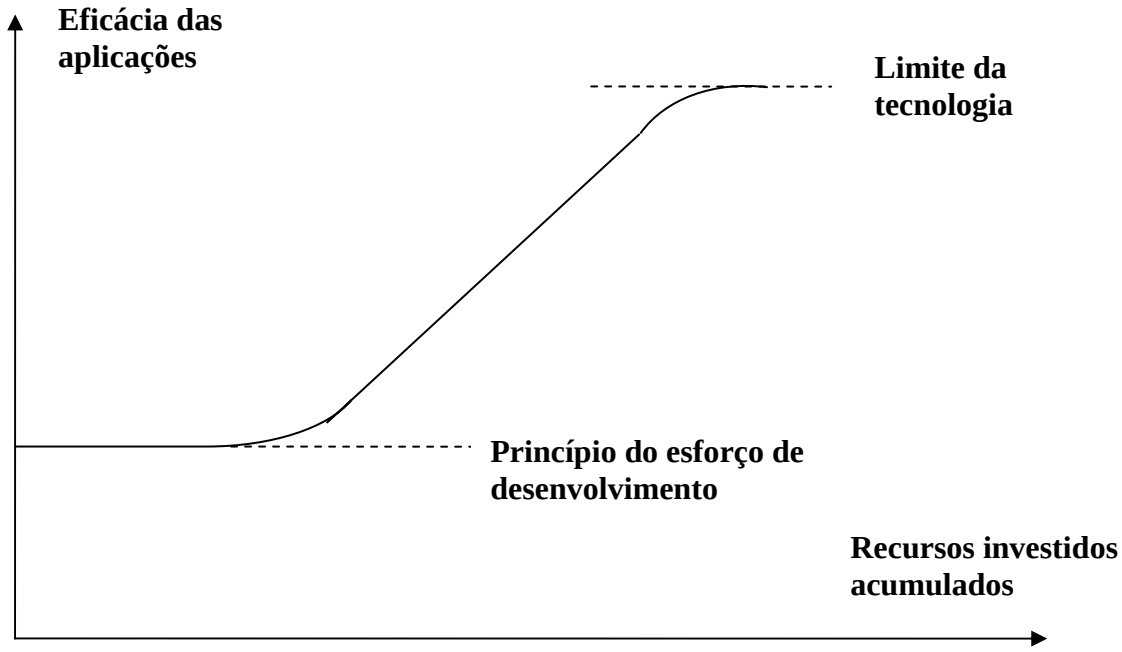


Figura 20 – O desenvolvimento das tecnologias (curva em ‘’S’’)
Fonte: (Foster,1986)

Numa primeira fase, a empresa deve investir duradouramente no desenvolvimento de uma tecnologia antes dos resultados desse investimento se fazerem sentir de maneira significativa. Numa segunda fase, quando a empresa acumular certa massa de conhecimentos e de competências sobre a tecnologia considerada, os progressos serão muito mais rápidos. Numa terceira fase, abrandam de novo, pois se aproximam dos limites físicos próprios dessa tecnologia. Certas análises distinguem de forma mais pormenorizada os diferentes estágios de desenvolvimento de uma tecnologia: nascimento, crescimento, maturidade e envelhecimento.

Conseguir posicionar uma tecnologia no seu ciclo de desenvolvimento é um elemento decisivo da estratégia tecnológica da empresa. Isso lhe permite determinar se é justificável continuar a investir nessa tecnologia ou se é preferível investir em tecnologias de substituição.

Similarmente, Utterback (1996) propõe uma análise do ciclo de vida das tecnologias que compreende três fases: a fase fluida, a fase transitória e a fase específica.

A fase fluida é uma fase onde existe uma grande incerteza em relação à obtenção de resultados em termos de produtos, processos, liderança competitiva, estrutura organizacional e gerenciamento das empresas. É uma fase muito nebulosa, pois os produtos não estão definidos e seu grau de investimento é bastante elevado. Nesta fase se admite produtos por encomenda. O mercado ainda não está estabelecido, pois este se apresenta fragmentado, instável e de *feedback* rápido. Nesta fase o número de concorrentes é pequeno, entretanto, na medida em que avança a tecnologia, ele tende a crescer. (Coutinho (2004) apud Bezerra 2008)

A fase transitória estabelece-se com o surgimento de um projeto dominante. Nesta fase o número de inovações de produto cai e o de processo se eleva. Estas inovações passam a depender uma das outras na fase transitória. Os processos produtivos tornam-se mais rígidos e são introduzidos equipamentos especiais. Mudanças nos processos produtivos elevam o custo e os produtos tornam-se "commodities". O número de concorrentes cai, assim como a diferenciação dos produtos em termos de função ou característica. (Coutinho (2004) apud Bezerra 2008)

A fase específica caracteriza-se pelo valor da relação da qualidade/custo, como o fator propulsor da concorrência. Os segmentos de mercado concorrem com base no custo mínimo. Ela é caracterizada por oligopólios onde poucas e grandes empresas sobrevivem através da divisão de mercado "quase" estável. As inovações são incrementais para produtos. Modificações em produto ou processo tornam-se difíceis e caras, pois seus processos estão automatizados e são realizados através de equipamentos especializados. (Coutinho (2004) apud Bezerra 2008)

Afuah e Utterback (1997) acrescentaram uma quarta fase - descontinuidade – às três consideradas anteriormente. A Figura 21 ilustra o modelo de Abernathy e Utterback, refletido nas curvas relativas às inovações de produto e processo, que indicam a quantidade de inovações importantes introduzidas e também ilustra a superposição da curva *S* da tecnologia discutida por Foster, ao modelo de Abernathy e Utterback (1978). Essa curva representa a evolução da tecnologia considerando as dimensões do desempenho técnico da tecnologia e tempo decorrido.

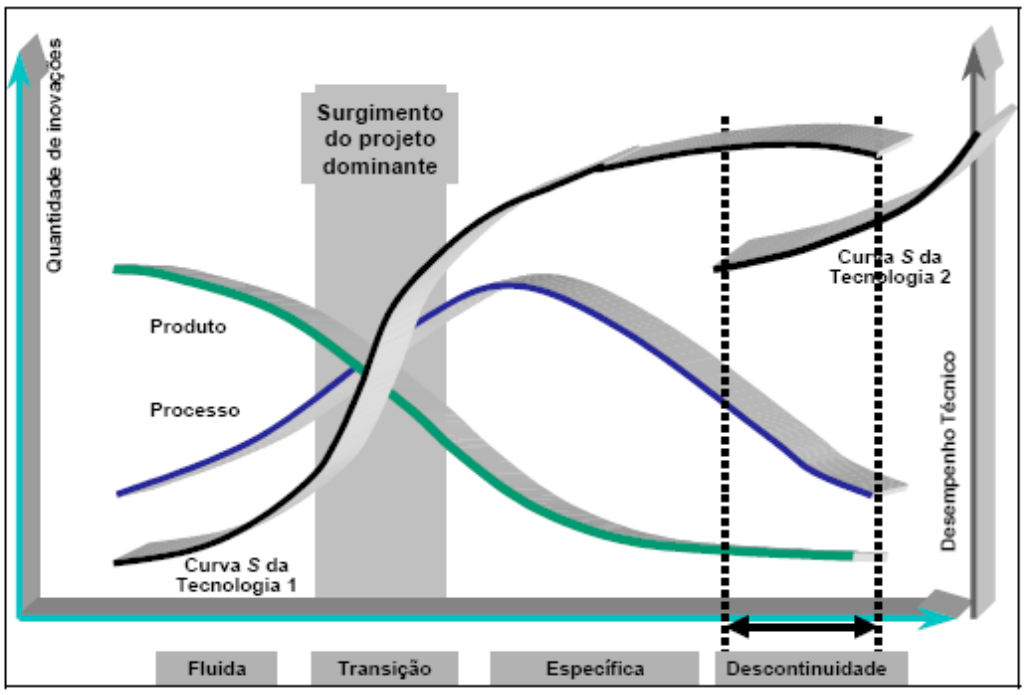


Figura 21 - Superposição de uma curva "S" (FOSTER, 1986) ao Ciclo de vida da tecnologia
Fonte: (ABERNATHY e UTTERBACK, 1978)

Tushman e O'Reilly (1997) identificam três tipos de inovações, as quais, ao serem introduzidas, demandam diferentes arquiteturas organizacionais: descontínua, incremental e arquitetônica. A inovação descontínua ou radical apresenta produtos que têm desempenho diferenciado em relação aos produtos existentes, com características adicionais e geralmente novas para os clientes.

Os clientes mais lucrativos de empresas líderes geralmente não querem utilizar produtos baseados nessas tecnologias em razão do desempenho diferenciado ou maior custo. Por isso, esses produtos são comercializados inicialmente em mercados emergentes e de menor significância. Inovações descontínuas possibilitam o surgimento de novos mercados.

As empresas que adotam uma inovação descontínua buscam aperfeiçoar seus produtos para poderem finalmente conseguir controlar o mercado da tecnologia estabelecida. Isso ocorre porque a tecnologia descontínua, por estar no início do seu ciclo de vida quando surge, tem um grande potencial de melhoria. Ela pode ser aperfeiçoada para fornecer produtos com desempenho superior aos da tecnologia estabelecida, além de poder agregar novos atributos.

A inovação incremental consiste em pequenas extensões de uma tecnologia existente e permite às empresas conquistar e manter os clientes, sobretudo aqueles mais atraentes.

A inovação arquitetônica reconfigura tecnologias existentes. Essa última corresponde à definição de Henderson e Clark (1990), na qual a inovação arquitetônica modifica a maneira em que os componentes de um produto são interligados, enquanto deixados intactos os conceitos fundamentais do projeto.

As empresas para se manterem em crescimento procuram desenvolver inovações tecnológicas para que seus produtos desempenhem melhor os aspectos que os clientes tradicionais valorizam. Essas inovações tecnológicas, denominadas incrementais, permitem às empresas conquistar e manter os clientes, sobretudo aqueles mais atraentes.

Os primeiros computadores pessoais são um exemplo de inovação radical em relação aos computadores de grande porte e minicomputadores que existiam na época. Quando foram lançados, os PC´s não eram poderosos o bastante para rodar as aplicações de computação que existiam. Os PC´s não resolviam as necessidades dos clientes dos mercados então existentes, mas tinham outros atributos que possibilitaram o surgimento de aplicações para novos mercados.

Por estar no início do seu ciclo de vida, o aperfeiçoamento dos PC's foi tão rápido que em pouco tempo eles passaram também a atender às necessidades dos clientes tradicionais do mercado, competindo com os computadores de grande porte e minicomputadores.

As empresas de sucesso saem-se muito bem com relação às inovações incrementais. Empresas bem-administradas querem seus recursos concentrados em atividades que satisfaçam às necessidades dos clientes tradicionais e prometam maiores lucros.

Essas empresas têm dificuldade em iniciar e lidar com mudanças revolucionárias provocadas por descontinuidades tecnológicas, porque oferecem inicialmente produtos que muitos clientes rejeitam por causa do desempenho diferenciado em relação às tecnologias estabelecidas e porque prometem lucros menores por unidade vendida.

Por esses motivos, os mercados emergentes geralmente não são atrativos para as grandes empresas bem-administradas. Elas também não têm interesse em conquistar pequenos mercados, porque estes não resolvem suas necessidades de crescimento, que são de grande escala.

Por outro lado, empresas emergentes possuem vantagens para tomar a ofensiva sobre as descontinuidades tecnológicas. Os mercados que surgem em função das inovações radicais começam pequenos, mas podem satisfazer às necessidades de crescimento de empresas emergentes. Nenhum fabricante de minicomputador tornou-se importante no mercado de PC's, que para eles era uma inovação radical. O mercado de PC's foi criado por uma série de empresas emergentes.

O desafio da inovação radical não é somente tecnológico, mas, sobretudo comercial. Historicamente, a abordagem mais bem sucedida tem sido descobrir um novo mercado que valorize as características dessa inovação. As empresas que entram primeiro em mercados com a inovação descontínua desenvolvem capacidades para se lançarem de forma mais bem-sucedida na busca de inovações incrementais necessárias para conquista de mercados ainda dominados pela tecnologia estabelecida.

Do ponto de vista de uma nova empresa, a mudança radical fornece uma oportunidade única para entrar em um negócio e crescer à custa dos poderosos concorrentes existentes.

Segundo Tushman e O'Reilly (1997), "os diferentes tipos de inovações requerem diferentes tipos de *hardware* organizacional - estruturas, sistemas e recompensas - e tipos distintos de *software* organizacional - recursos humanos, redes e cultura" (p. 167) - e a "alta administração da empresa deve não só proteger e legitimar as unidades empreendedoras", que cuidam das chamadas inovações arquitetônicas e descontínuas, "mas também mantê-las física, cultural e estruturalmente separadas do restante da organização" (p. 171), que convive com inovações incrementais.

Tushman et al. (1997, p. 11) afirmam que as fontes da vantagem competitiva das empresas estão na capacidade de seus administradores de gerenciar, de forma pró-ativa, inovações incrementais e arquitetônicas, bem como as descontínuas, simultaneamente. Dessa maneira, os executivos das empresas devem "desenvolver as diversas competências e capacidades organizacionais para estabelecer os projetos dominantes, definir inovações arquitetônicas e introduzir produtos substitutos antes dos concorrentes".

A Figura 22, criada a partir dos trabalhos de Tushman e O'Reilly (1997) e de Tushman et al. (1997), ilustra a ligação entre os tipos de inovações e as fases do ciclo de vida da tecnologia(Foster,1986;AbernathyeUtterback,1978)

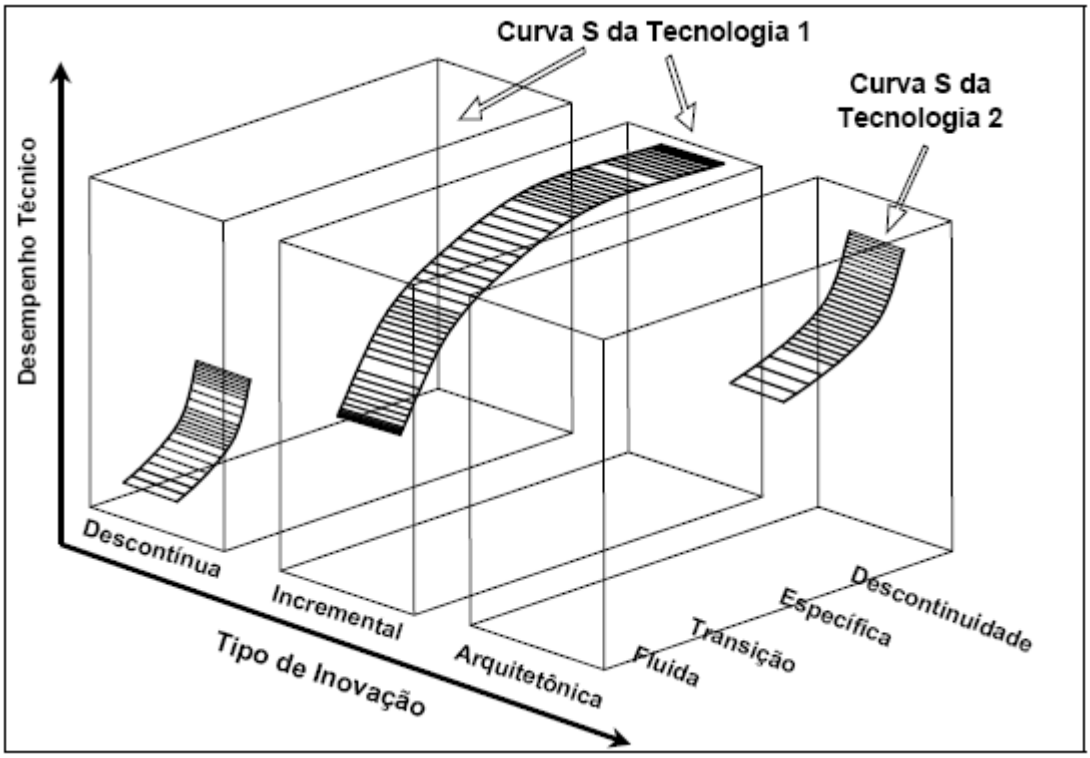


Figura 22 - Relação entre tipos de inovações e as fases do ciclo de vida da tecnologia
Fonte: Tushman e O'Reilly (1997)

Nesta revisão foi incluído o modelo genérico de gestão tecnológica proposto por Moraes (1999), pois visa a 'organizar' a aplicação prática e os conceitos relacionados à tecnologia e à inovação tecnológica, permitindo melhor avaliação de seus reflexos na formulação da estratégia da empresa (Moraes,1999).

Para fins do presente trabalho, adota-se a definição de gestão tecnológica proposta pelo *European Institute of Technology and Innovation Management* - EITIM:

Technology management address the effective identification, selection, acquisition, development, exploitation, and protection of technologies (product, process and infrastructure) needed to achieve and mantain a market position and business performance in accordance with company's objectives. EITIM (2003).

O modelo de Moraes (1999) permite integrar a análise estratégica da indústria e dos segmentos de negócio (*industry branches*) à avaliação do surgimento de projetos dominantes, da ocorrência de inovações arquitetônicas e radicais (Henderson e Clark, 1990) e da existência de *value networks* (Christensen e Rosembloom, 1995). O modelo 'organizador' também permite o desenvolvimento e aplicação de um sistema de monitoração e prospecção (*early earning*) para o ramo da indústria. Todos esses elementos do modelo são hoje considerados como 'melhores

práticas' de gestão tecnológica e sua integração, como proposto no modelo, poderá gerar importantes efeitos sinérgicos para a função tecnologia da empresa (Almeida 2006).

De acordo com Moraes (1999, p.114), as premissas nas quais se baseou o desenvolvimento do modelo foram:

- Aumento da 'percepção' da tecnologia: empresas que sofreram com o impacto da introdução de inovações tecnológicas não desconheciam as tecnologias ou arquiteturas de ruptura (*disruptives*), mas simplesmente não conseguiram 'enxergar' a sua importância;
- Atenção às inovações que se constituem também em inovações de mercado (novas *value networks*);
- Busca permanente do nível de agregação nas análises que permita 'ver' a tecnologia;
- Aplicação contínua que não dependa de 'ciclos de planejamento': a ocorrência de eventos e as medidas específicas de indicadores estabelecidos 'disparam' as ações necessárias;
- Fornecimento de elementos que permitam que a tecnologia possa influenciar, ou co-determinar, a formulação da estratégia da empresa: a execução das etapas do modelo deve também, se possível, identificar as restrições, indicações e outros elementos que decorrem, por exemplo, do tipo de inovação tecnológica, da existência de externalidades, das condições para a apropriabilidade, da importância dos fatores organizacionais, sociais e políticos relativos à tecnologia, e outros.

Dentre as vantagens de aplicação do modelo, de acordo com seu autor, destaca-se que "ele realiza processo de aproximações sucessivas em relação à identificação da posição no ciclo de vida da tecnologia. Isso reduz a necessidade de 'plotar' uma curva 'S', na qual a posição da tecnologia na curva ou a forma efetiva da curva podem não ser adequadamente identificada" (Moraes, 1999, p.76).

Ao considerar o modelo de ciclo de vida da tecnologia (Abernath e Utterback, 1987) e a curva S (Foster, 1986), a aplicação do modelo 'organizador' permite determinar, para uma determinada tecnologia, as seguintes situações:

- Posições anteriores ao surgimento do projeto dominante (fase fluida para a fase de transição);
- Possibilidades de surgimento do projeto dominante (PD) período de surgimento e confirmação do projeto dominante (fase de transição);
- Fase posterior ao surgimento do PD (fase específica);
- Existência de possíveis inovações arquitetônicas (conforme Henderson e Clark, 1990) e de novos *value networks* (Christensen e Rosenbloom, 1995);
- Posição anterior a uma descontinuidade tecnológica (fase específica para a fase de descontinuidade).

2.6.1 O Ciclo de Vida das Tecnologias e o Tipo de P&D

Utilizando a terminologia de Roussel et al.(1992), descrevemos a seguir as fases do ciclo de vida das tecnologias:

Fase Embrionária – Atribuída a tecnologias emergentes nas quais os trabalhos de P&D visam a uma inovação em termos de um produto inédito para o mercado e têm como atividades principais a descoberta de seus dados fundamentais, tais como características físicas e químicas, usos, bem como do seu processo de produção como matérias primas, etapas e reações, subprodutos, rendimentos etc. Quanto ao mercado, são pesquisados os clientes em potencial, usos, produtos concorrentes, utilização de subprodutos, preços, canais de comercialização, etc;

Fase de Crescimento – Atribuída a tecnologias que estão procurando se fixar no mercado e aquinhoar maiores parcelas, em geral, substituindo produtos em uso ou, mais raro, atendendo a uma demanda ainda não satisfeita por nenhum produto. As atividades de P&D se caracterizam pelo aperfeiçoamento dos produtos e respectivos processos de produção e utilização de subprodutos;

Nesta fase, é gerado o maior número de inovações que se relacionam ao produto e ao processo, que são agregadas à tecnologia.

Fase de Maturidade – Atribuída a tecnologias que já conquistaram seu mercado e que vão agregando inovações, que visam a elevar sua eficiência para mantê-las competitivas. Estes desenvolvimentos visam, principalmente, ao processo produtivo, a redução de custos, economia de energia etc., para baixar o preço do produto como forma de enfrentar a concorrência;

Fase de Envelhecimento ou Declínio – Atribuída a tecnologias que já esgotaram todo o potencial de desenvolvimento e seus produtos estão caindo em desuso. As atividades de P&D, quando empreendidas, visam a buscar uma sobrevida que permita a permanência no mercado por mais algum tempo. Estas atividades buscam, principalmente, usos alternativos para os seus produtos ou a adaptação a algum mercado focalizado, em função de alguma característica de consumo.

2.6.2 Maturidade Tecnológica

O conceito de maturidade tecnológica indica o estágio de evolução de uma dada tecnologia, indicando a existência de campo de ação para avanço adicional e considerando o estado – da – arte em nível mundial (Roussel et al., 1991).

O quadro 4 a seguir descreve as características de cada estágio de maturidade de uma determinada tecnologia em relação ao estado - da – arte mundial.

ESTÁGIO	GRAU	CARACTERIZAÇÃO REFERÊNCIA: ESTADO-DA-ARTE EM NÍVEL MUNDIAL
Embrionária	**1**	• A mudança acelerada da base de conhecimento tecnológico; • A disseminação restrita do *know-how* tecnológico nos organismos de P&D e empresas; • A aplicação efetiva da tecnologia nos processos industriais é inexistente ou restrita; • 0 domínio da tecnologia pelos concorrentes é baixo; • A intensidade de recursos físicos e financeiros para a geração da tecnologia é inexistente
Crescimento	**2**	• A mudança na base do conhecimento tecnológico ainda é rápida, porém mais lenta do que na se embrionária; • A disseminação do *know-how* tecnológico aos organismos de P&D e empresas começa a intensificar; • A aplicação efetiva da tecnologia nos processos industriais é crescente; • O domínio da tecnologia pelos concorrentes é médio; • A intensidade de recursos físicos e financeiros para a geração ou aperfeiçoamento da tecnologia é contínua e crescente.
Madura	**3**	• A mudança na base de conhecimento tecnológico é lenta; • A disseminação ampla de *know-how* tecnológico nos organismos de P&D e nas empresas; • A aplicação efetivada tecnologia nos processos industriais é intensa; • O domínio da tecnologia pelos concorrentes é alto; • A intensidade de recursos físicos e financeiros para geração ou aperfeiçoamento da tecnologia decresce.
Pós- madura (Envelhecimento ou declínio)	**4**	• Praticamente não ocorre mudança na base de conhecimento tecnológico; • A disseminação ampla do *know-how* tecnológico nos organismos de P&D e nas empresas; • A aplicação efetiva da tecnologia nos processos industriais é intensa, ou a tecnologia já está sendo substituída por outras mais recentes; • O domínio da tecnologia pelos concorrentes é alto; • A Intensidade de recursos físicos e financeiros para a geração ou aperfeiçoamento da tecnologia é baixa, podendo ocorrer até abandono da linha de P&D pelos organismos ou empresas.

Quadro 4 – Estágio de maturidade da tecnologia

Fonte: Adaptado de Almeida (2006)

2.6.3 Intensidade e tipos de P&D

A intensidade de P&D está relacionada à natureza das atividades empreendidas no projeto. Utilizando a terminologia de Roussel et al.(1992), os tipos de P&D podem ser classificados em:

Fundamental
Criação de novos conhecimentos para a empresa e provavelmente para o mundo, visando a ampliar e aprofundar a percepção sobre uma determinada área técnica ou científica de interesse para a empresa, aplicação comercial imediata incerta. Dependendo da aplicabilidade, poderá propiciar ganhos altíssimos pelo pioneirismo.

Baixos investimentos.
Altíssimo risco.

Radical
Desenvolvimento de novos conhecimentos técnicos para a empresa, possivelmente para o mundo, tendo uma finalidade comercial específica.
Os investimentos são de médio a elevados. Os riscos são elevados e as possibilidades de ganhos são elevadas.

Incremental
Exploração hábil do conhecimento técnico existente, com o objetivo de melhorar características de produtos e rendimentos de processos.
Estrategicamente tem o objetivo de manter os produtos e processos competitivos.
Os investimentos são em geral elevados. Os riscos são baixos e os ganhos relativos são também baixos.

Considerando-se o ciclo de vida, pode-se verificar que a pesquisa fundamental é própria das tecnologias emergentes, a pesquisa radical é própria das tecnologias em crescimento, a pesquisa incremental é própria da tecnologia na maturidade. Para as tecnologias em declínio podem ocorrer quaisquer das atividades de P&D, com maiores chances de sucesso para as radicais.

Numa visão geral, quanto mais próximo da maturidade está a tecnologia, menores são os riscos a ela associados e menores são os prazos para obtenção de resultados.

Da mesma forma são avaliados os impactos que um projeto de P&D pode causar a uma tecnologia, quando relacionados à natureza da P&D.

Fundamental: Muito alto, com potencial para mudar as bases para a competição tecnológica;

Radical: Alto, incorpora produtos e processos diferenciando as empresas líderes;

Incremental: Baixo, mas essenciais para a manutenção da competitividade da empresa.

Coutinho (2004) define os tipos de P&D existentes, conforme seu direcionamento: processo, produto e aplicação.

A P&D de processo compreende aquela voltada para o desenvolvimento de novos processos e/ou de melhorias em processos já existentes. Melhorias em processo normalmente envolvem modificações em equipamentos, otimizações de processo, buscando reduções de custo e/ou garantia da qualidade do produto, controle avançado e automação, avaliação e seleção de novas matérias primas e fornecedores alternativos, entre outras.

A P&D de produto busca o desenvolvimento de novos produtos e a melhoria /adequação às necessidades do mercado de produtos já existentes. Compreende a identificação de oportunidades, o desenvolvimento em laboratório e sua implantação industrial e termina com a aprovação do produto pelo mercado. Constitui um dos aspectos da P&D mais estudados na literatura.

É possível afirmar que uma das principais fontes de vantagem competitiva hoje são o desenvolvimento e a introdução no mercado de novos produtos (Morone, 1993).

A P&D de aplicação envolve o desenvolvimento de novas aplicações para produtos já existentes e o desenvolvimento de aplicações para novos produtos.

Normalmente ela está associada às áreas de assistência técnica na prestação de serviços a clientes ou à busca de novos mercados de atuação para as empresas.

2.7 IMPACTO COMPETITIVO TECNOLÓGICO

O impacto competitivo é um conceito que reflete o potencial de uma dada tecnologia em mudar a posição competitiva da empresa, conforme apresentado no Quadro 5 a seguir. Assim como a maturidade tecnológica é intrínseca à tecnologia, independentemente da indústria em que é aplicada, e auxilia a compreensão das possibilidades de avanços adicionais na tecnologia, o impacto competitivo de uma tecnologia é extrínseco e estritamente dependente da indústria que o aplica, sendo um indicador da diferença que tais avanços trazem para o negócio (Roussel et al.,1992).

IMPACTO COMPETITIVO	GRAU	CARACTERIZAÇÃO
Baixo	**1**	• Influencia pouco a posição competitiva da empresa; • Não oferece oportunidades para redução de custos ou elevação de receitas no negócio; • Não oferece oportunidades para diferenciação de processos ou de produtos frente à concorrência.
Médio	**2**	• Capaz de manter a posição competitiva (indicadores de negócio) da empresa, sem melhoria de posição, pois as inovações referem-se a tecnologias maduras; • Oferece poucas oportunidades para redução de custos ou elevação de receitas no negócio; • Oferece poucas oportunidades para diferenciação de processos ou de produtos frente à concorrência.
Alto	**3**	• Capaz de melhorar a posição competitiva (indicadores de negócio) da empresa, pela introdução de inovações incrementais referentes a tecnologias em crescimento; • Oferece algumas oportunidades para redução de custos ou elevação de receitas no negócio; • Oferece algumas oportunidades para diferenciação de processos ou de produtos frente à concorrência.
Muito alto	**4**	• Capaz de manter a liderança da empresa ou de mudar significativamente sua posição competitiva (indicadores de negócio), pela introdução de inovações radicais e incrementais avançadas; • Oferece muitas oportunidades para redução de custos ou elevação de receitas no negócio; • Oferece muitas oportunidades para diferenciação de processos ou de produtos frente à concorrência.

Quadro 5 – Impacto competitivo das tecnologias

Fonte: Almeida (2006)

2.7.1 Posição ou Força Tecnológica Competitiva

O conceito de Posição ou Força Tecnológica Competitiva mede a capacidade de uma empresa para obter uma vantagem competitiva sustentável através de tecnologia e P&D, em concorrência com a P&D de outras empresas que trabalham em busca do mesmo objetivo (Roussel et al.1992). Para o autor, ainda que não exista nenhuma medição rigorosa da força tecnológica competitiva, bons julgamentos e *insights* técnicos são suficientes para fazer estimativas defensáveis baseadas em características como mostradas no quadro 6.

POSIÇÃO COMPETITIVA	GRAU	CARACTERÍSTICAS
Predominante	**5**	• Poderosa liderança tecnológica • Compromisso, fundos, potencial humano, criatividade elevada. • Bem-reconhecida na indústria • Estabelece o ritmo e a direção no desenvolvimento tecnológico • Os concorrentes procuram consistentemente alcançá-la
Forte	**4**	• Capaz de expressar ação técnica independente e estabelecer novas direções. • Compromisso e eficácia tecnológicos elevados • Os efeitos tecnológicos distinguem suas Unidades Estratégicas de Negócios – UEN- dos concorrentes menos importantes
Favorável	**3**	• Capaz de sustentar a competitividade da UEN à qual serve. • Tem potencialidades que podem ser exploradas para melhorar a posição tecnológica competitiva • Não tem liderança, a não ser em nichos em fase de desenvolvimento.
Sustentável	**2**	• Procura atualizar-se • Incapaz de estabelecer um curso independente • Pode manter a competitividade da UEN, mas é incapaz de diferenciá-la da dos competidores.
Fraca	**1**	• Qualidade do *output* técnico em queda diante dos competidores • Enfoque em disputas de curto prazo • Produtos, processos e custos fazendo fiasco diante dos concorrentes. • Difícil, mas não impossível dar a volta por cima.

Quadro 6 – Padrão generalizado para determinar a força tecnológica competitiva

Fonte: Adaptado de Roussel et al. 1992

2.8 RISCO ASSOCIADO À TECNOLOGIA

Risco e incertezas têm conceitos diferentes. Os riscos podem ser quantificados, pois estarão associados à probabilidade da ocorrência de um determinado evento; no dizer de Roussel et al. (1992) " o risco é uma função da probabilidade do resultado desejado de uma ação definida", e a incerteza é uma indeterminação quanto à probabilidade na ocorrência de um evento; como exemplo podemos citar a incerteza econômica quanto a parâmetros da política macro-econômica do governo para um horizonte de cinco anos.

A inovação em saúde requer comprometimento, suporte financeiro e técnico de longo prazo. A despeito de tais investimentos, não há garantias que as novas intervenções sejam absorvidas imediatamente. Contudo, se bem geridos os investimentos, é garantida a utilização de recursos humanos e infraestrutura necessários às capacitações de P&D para produtos e posteriores efeitos de "*Knoch-on*" para inovações

Em nosso contexto, o risco está diretamente ligado à fase do ciclo de vida em que se encontra a tecnologia do produto alvo; quanto mais no início do ciclo de vida se encontra a tecnologia, maiores e mais numerosas são as incertezas tecnológicas e comerciais, sendo maior o risco.

- alto: a tecnologia encontra-se em estágio embrionária no mundo e seu desenvolvimento é de complexidade alta; incerteza tecnológica e comercial altas (grau 5);
- médio: a tecnologia está em crescimento e seu desenvolvimento é de complexidade média a alta; podem ser consideradas nessa faixa: i. Tecnologias com incerteza tecnológica e comercial de média a alta; ii. Tecnologias com incerteza tecnológica alta e incerteza comercial baixa; iii. Tecnologias com incerteza tecnológica baixa e incerteza comercial alta (grau 3);
- baixo: a tecnologia é madura e seu desenvolvimento é de complexidade baixa; tecnologias com incerteza tecnológica e comercial baixos (grau 1).

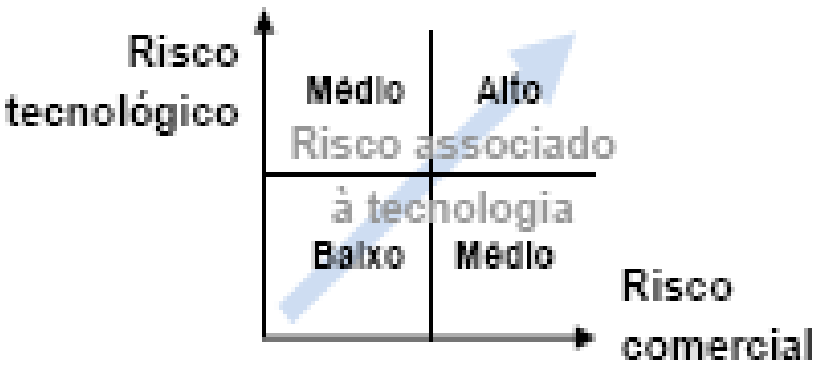


Figura 23– Risco Tecnológico x Risco comercial

Fonte: Almeida (2006)

Fatores que compõem o risco tecnológico:

• a natureza das atividades da P&D na fase em que se encontra o desenvolvimento;
• a previsibilidade das técnicas a utilizar na P&D;
• o prazo para a incorporação da P&D pelo mercado;
• o conhecimento sobre a tecnologia e os movimentos dos competidores;
• o benefício esperado pelo empreendedor;
• os investimentos necessários para o cumprimento de todas as etapas da P&D;
• a sinergia do objetivo da P&D com as demais atividades da empresa;
• a duração esperada para a vantagem competitiva conseguida em relação à concorrência.

No quadro abaixo é apresentado um resumo das Tipologias de P&D com os seus riscos e impactos tecnológicos também associados ao ciclo de vida tecnológico.

Natureza/Intensidade de P&D		**Tipos de P&D Coutinho (2004)**	**Fases do ciclo de vida das tecnologias**		**Risco Tecnológico**	**Impacto tecnológico**
Roussel (1992)	**Tushman (1997)**		**Roussel (1992)**	**Afuah e Utterback (1997)**		
Radical	Descontínua	Processo	Crescimento	Fluida	Baixo	Alto
Incremental	Incremental	Produto/processo	Maturidade	Transição, específica, descontinuidade	Médio	Baixo
Fundamental	Arquitetônica	Aplicação	Emergente /embrionária	Descontinuidade	Alto	Alto

Quadro 7 – Tipologias de P&D

Fonte: Elaboração própria

Alguns riscos específicos

1. Relutância em compartilhar ou transferir tecnologias entre as partes interessadas, quesito essencial para a inovação.
2. Dificuldade em obter acordos multilaterais
3. Risco Financeiro - Dada a dimensão pública do setor saúde, os repasses de recursos governamentais e intergovernamentais podem sofrer descontinuidade ou atrasos na liberação das parcelas, afetando a capacidade de uma IPP em atingir seus objetivos estratégicos institucionais. Como forma de minimizar este risco deve aumentar seu poder de captação de recursos extra-orçamentários, via parcerias público-privadas (PPP`s) nacionais e internacionais bem como com organizações filantrópicas
4. Risco Científico – A descoberta de um novo medicamento implica um risco inerente de não obter o produto desejado (segundo a experiência da indústria farmacêutica, em 10 medicamentos elaborados apenas um é homologado). Da mesma maneira, dada a natureza hipotética da investigação em intervenção e implementação, há uma possibilidade de resultados negativos (que em si mesmo podem ser benéficos em termos de impacto, pois podem potencialmente poupar investimentos importantes com cuidados de saúde em políticas mal orientadas).

O risco científico pode ser atenuado pela adoção de um monitoramento amiúde na execução dos projetos de P&D, de forma a assegurar que os recursos sejam destinados a projetos mais promissores em atingir o impacto desejado, quer seja, social, econômico ou tecnológico.

5. Risco associado à execução do projeto – Com o advento da abordagem de redes colaborativas (Castells,1996) entre grupos de pesquisa de diferentes laboratórios e unidades, sejam elas de pesquisa ou de produção, entre instituições com múltiplas partes interessadas, o controle sobre os prazos dos projetos é limitado devido a ligações cruzadas com diferentes graus de intensidade de empenho dos parceiros.

   A utilização de equipes de apoio experientes no acompanhamento dos marcos planejados pode beneficiar para atenuar este risco.

2.9 TECNOLOGIAS EM SAÚDE

Para efeito da presente pesquisa, optou-se por incluir o referencial teórico da abordagem de tecnologia em saúde, pois este enfoque propicia uma avaliação mais criteriosa dos estágios de difusão e maturidade de uma tecnologia associada ao porta-fólio de projetos de desenvolvimento e produção de medicamentos, vacinas e reativos, objetos da presente pesquisa, e como parte de um processo de gestão de tecnologias em saúde deve ter como referenciais as necessidades de saúde, o orçamento público, as responsabilidades dos três níveis de governo e do controle social, além dos princípios de equidade, universalidade e integralidade, que fundamentam a atenção à saúde no Brasil

Uma das definições de tecnologia é estar vinculada a uma aplicação prática do conhecimento. Três maneiras para se descrever a tecnologia em saúde é incluir: a natureza do material, seu propósito, e seu estágio de difusão.

2.9.1 Natureza do material

O termo tecnologia não denota apenas a utilização de dispositivos mecânicos, instrumentais ou *software*, sendo a aplicação prática do conhecimento em saúde muito ampla, incluindo as seguintes categorias:

Drogas*:* medicamentos;

Biológicos: vacinas, hemoderivados, terapias gênicas e celulares;

Dispositivos, equipamentos e fornecedores: marca-passo cardíaco, scanners de cintilografia, luvas cirúrgicas, kits para teste diagnóstico;

Procedimentos médicos e cirúrgicos: psicoterapia, aconselhamento nutricional, angiografia coronariana;

Sistemas de suporte: sistemas de gravação eletrônica do paciente, sistemas de tele-medicina, laboratórios clínicos;

Sistemas Organizacionais e gerenciais*:* configurações alternativas de fornecimento de serviços, rotas clínicas, programas de gerenciamento de qualidade total.

2.9.2 Propósito de aplicação

As tecnologias podem também ser agrupadas de acordo com o seu propósito:

Prevenção: proteger contra doenças pela prevenção, reduzindo o risco de sua ocorrência, ou limitando sua extensão ou sequela (imunização, programas de controle de infecção hospitalar, fluoretação da água);

Triagem (*Screening)*: detectar uma doença, anormalidade, ou fatores de risco associado em pessoas assintomáticas (teste de tuberculose, mamografia, dosagem de colesterol sérico);

Diagnostico: identificar a causa e a natureza ou a extensão da doença em uma pessoa com sinais clínicos ou sintomas (electrocardiograma, testagem sorológica para febre tifóide, Raio-X para possível fratura óssea);

Tratamento*:* formatado para aumentar ou manter a condição de saúde, prevenir posterior deterioração, ou prover paliativo (terapia antiviral, cirurgia para colocação de by-pass arterial coronariano, psicoterapia, drogas para dor de câncer);

Reabilitação: restaurar, manter ou aumentar a função de bem estar psíquico ou mental das pessoas (programa de exercício para pacientes pós-infarto, dificuldade na linguagem, incontinência urinária).

Nem todas as tecnologias se encaixam prontamente em categorias únicas, por exemplo, muitos testes e outras tecnologias usadas para diagnóstico são também usados para triagem (a probabilidade de um paciente ter uma doença ou outra condição de saúde é afetada grandemente se estas tecnologias são usadas para uma triagem de pacientes assintomáticos ou um diagnóstico de pacientes sintomáticos).

Algumas tecnologias são usadas para diagnóstico bem como para tratamento, por exemplo, a angiografia coronariana para diagnosticar uma doença cardíaca e para monitorar uma angioplastia coronariana. Os defibriladores cardíacos implantáveis, além de detectar potencialmente arritmias cardíacas, enviam pulsos elétricos para restaurar a normalidade do

ritmo cardíaco. Estes sistemas de monitoramento eletrônico de paciente oferecem suporte a todos estes propósitos ou aplicações tecnológicas (Goodman 1993).

Certas tecnologias “híbridas” combinam características de drogas, dispositivos ou outras categorias maiores de tecnologias (Goodman 1993; Lewin Group 2001). Entre alguns exemplos destaca-se: terapia fotodinâmica, na qual as drogas são ativadas por raio laser (destruição de células cancerosas alvo); tecnologias de liberação de drogas localizadas (implante de bomba de drogas e inaladores); preservativos com espermicida; organismos bio-artificiais que combinam tecidos naturais e componentes artificiais.

2.9.3 Estágio de Difusão

As tecnologias em saúde podem ser avaliadas em diferentes estágios de difusão e maturidade, como descrito abaixo:

Futuro: em estágio conceitual ou nos estágios iniciais de desenvolvimento;
Experimental: teste de laboratório ou de bancada usando animais ou outros modelos;
Investigacional*:* conduzindo estudos clínicos iniciais (em humanos), avaliação para uma condição ou indicação;
Estabelecida: considerada pelos desenvolvedores como de abordagem padrão para uma condição ou indicação particular e difundida para uso geral;
Nova: comercializada, mas com pouca experiência de uso e acesso;
Obsoleta/abandonada: substituída por outras tecnologias ou demonstrada ser ineficaz ou danosa .

Para Goodman (1993) frequentemente estes estágios não estão claramente delineados e as tecnologias não necessariamente amadurecem através de um comportamento linear. Uma tecnologia pode ser investigacional para certas indicações, estabelecida para outras ou abandonada assim mesmo para algumas.

Muitas tecnologias sofrem múltiplas inovações incrementais, mesmo após aceitação inicial e disseminação generalizada de suas práticas (Gelijns and Rosenberg 1994; Reiser 1994). Uma tecnologia que foi considerada uma vez obsoleta pode retornar à condição de uso estabelecida para um propósito clínico inteiramente diferente, ou melhor, definido.

Um proeminente exemplo citado pelo autor é a Talidomida, a qual foi usada como sedativo durante a gravidez, teve suspenso o seu uso por mais de 40 anos quando foi descoberto que induzia a má formação fetal, mas agora é usada para tratar determinadas condições como a Hanseníase, mieloma múltiplo avançado e certas complicações da infecção por HIV (Baidas 2002).

As Tecnologias em Saúde (TS) devem ser avaliadas durante todo o seu ciclo de vida, vide figura 24, entretanto, para algumas etapas do ciclo de vida das tecnologias, as avaliações ainda são parciais. Na fase de inovação as avaliações são limitadas para julgar eficácia e segurança das TS, não apresentando evidências a respeito da efetividade e dos custos, sendo normalmente desenvolvidas por pesquisadores (acadêmicos e/ou industriais).

Já as ATS realizadas durante a fase de difusão inicial procuram avaliar a efetividade, os impactos econômicos e sociais, e apresentar cálculos de custo-efetividade. Durante a etapa de utilização das tecnologias, as avaliações procuram julgar a efetividade de uma forma mais abrangente e a ocorrência de efeitos adversos, podendo, além disso, auxiliar na indicação das TS e caracterizar a obsolescência, possibilitando assim um planejamento para a substituição ou o abandono daquela tecnologia.

É também nesta fase que ocorrem as avaliações econômicas - O ciclo de vida de uma TS é o período compreendido entre a inovação de uma tecnologia, até sua obsolescência, e está representado graficamente na Figura 24**,** onde mostra a intensidade de uso de uma TS em função do tempo, destacando ainda as fases existentes durante esse período**.**

O ciclo de vida das tecnologias tem sido cada vez mais regulado, ou influenciado, pelos governos e planos de saúde, cercando um espaço outrora praticamente reservado ao encontro do médico, influenciado pela indústria produtora das TS, e o paciente (US CONGRESS/OTA, 1994). No Brasil, o governo hoje regula o ciclo de vida das TS através da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), da Secretaria de Assistência à Saúde do Ministério da Saúde (SAS/MS) e da Agência Nacional de Saúde Suplementar (ANS), embora decisões do Judiciário venham também influenciando a utilização de tecnologias de alto custo (KRAUSS S. L, 2003-b)

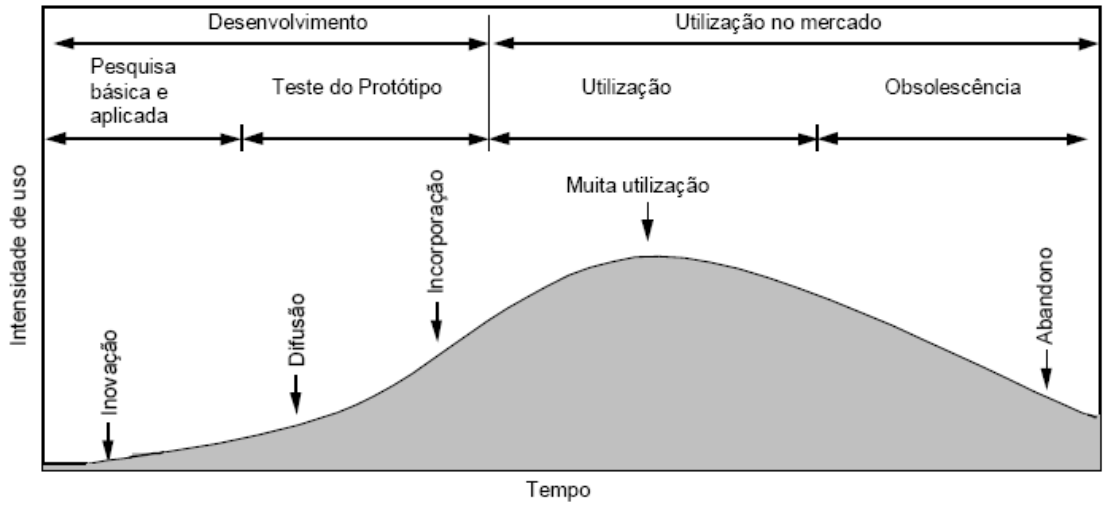


Figura 24 – Ciclo de vida das Tecnologias em Saúde.
Fonte: Adaptado de BANTA HD & LUCE BR, 1993.

3.0 Estudo de caso

Pretendemos delimitar o campo de investigação ao porta-fólio de projetos de inovação das unidades de produção da Fiocruz para o horizonte compreendido entre os anos de 2007-2012, assentados nas plataformas tecnológicas apresentadas no quadro 8, totalizando 11 plataformas distribuídas por 45 projetos que estão direcionados à pesquisa e ao desenvolvimento tecnológico de produtos (e não de processos) nas áreas de vacinas, reagentes para diagnóstico e medicamentos, assim descriminados:

- 9 projetos de Vacinas virais;
- 9 projetos de Vacinas Bacterianas;
- 12 projetos de Reativos para Diagnóstico;
- 5 Projetos de Biofármacos;
- 10 projetos de Medicamentos.

PRODUTOS	VACINAS	REAGENTES PARA DIAGNÓSTICO	MEDICAMENTOS
PLATAFORMAS TECNOLÓGICAS	**Tecnologias de DNA Recombinante** **Tecnologia de formulação e combinação de vacinas virais e bacterianas** **Conjugação química**	**Tecnologias de DNA Recombinante** **Amplificação e detecção de ácidos nucléicos** **Teste rápido de fluxo lateral**	**Tecnologias de DNA Recombinante** **Tecnologia farmacêutica** **Peguilação** **Síntese orgânica** **Extração** **Ensaios de bioequivalência e efetividade farmacêutica**

Quadro 8 – Plataformas tecnológicas x tipo de produto

Fonte: Elaboração própria

3.1 ANÁLISE DO VALOR E DA POSIÇÃO CONCORRENCIAL DO SEGMENTO (PROJETO)

Ao analisarmos as dimensões Valor (atratividade) dos projetos de P&D vis a vis a Posição Concorrencial, será utilizada a matriz McKinsey, similarmente à matriz AM/PN (3X3), com a aplicação de elementos de análise da proposta metodológica da *Démarche Stratégique* que aproveitou o modelo adaptado de Porter por Crémadez e supõe a adaptação de um enfoque empresarial ao setor público de serviços de saúde (Rivera e Artmann, 2003).

A opção pelo enfoque da proposta metodológica da *Démarche Stratégique* (gestão estratégica) se baseia nas seguintes premissas:

- privilegiar a diferenciação, desenvolvendo formas de integração, como estratégia na obtenção de vantagens comparativas ;
- identificar as competências distintivas dos segmentos (projetos), transformando concorrência em colaboração ;
- intensificar estruturas em rede de colaboração (sinergias e parcerias) e o diálogo multidisciplinar na busca de transversalidades ;
- ajudar a criar uma cultura de percepção do ambiente como recurso (antecipação de tendências e atuação criativa) ;
- analisar o porta-fólio de atividades calcada na matriz Mckinsey, onde se avalia tanto o valor quanto a posição concorrencial do segmento (projeto) ;
- introduzir um planejamento contínuo, flexível e ajustado, buscando concretizar um conjunto coerente de projetos.

Tanto o modelo McKinsey quanto o ADL apresentam as mesmas vantagens e limitações, contudo, o modelo McKinsey diferencia-se quanto à maneira de julgar o valor do segmento (projeto), onde as noções de valor relativo e sinergia levam em conta: competências distintivas (Hamel, 1994), interesses próprios, vontades da empresa, enfim, sua capacidade e sua identidade, tornando-se mais uma grade de reflexão estratégica que um modelo, e adequada a organizações como a Fiocruz, com atividades interligadas e com problemas de escolha de atividades atuais ou novas (diversificação), sendo um modelo que integra os conceitos de sinergia e de barreiras à entrada, o que facilita a seleção de oportunidades, como destacado por Détrie apud Strategor (2000).

O desenho esquemático da figura 25 apresenta como será utilizada a matriz para a análise estratégica do porta-fólio de projetos de P&D, como segue:

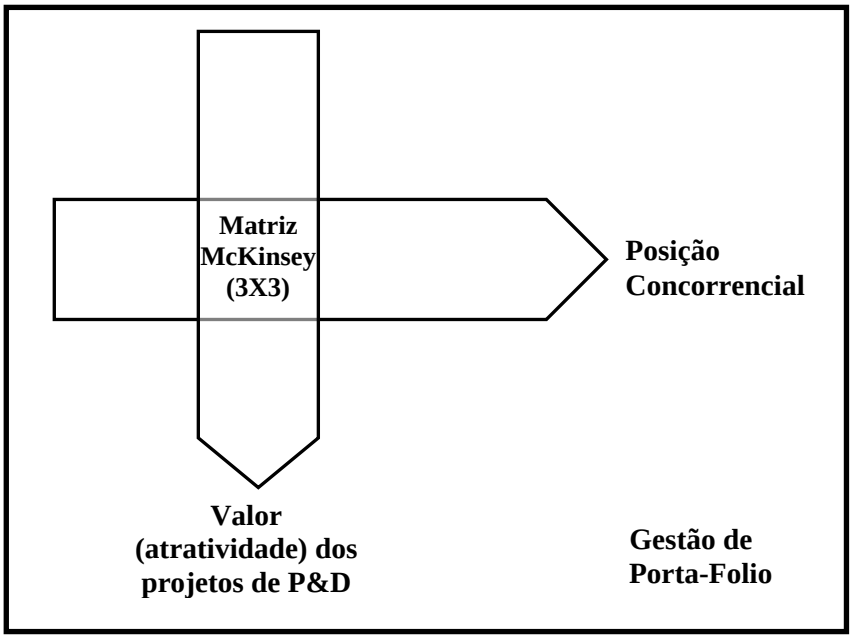


Figura 25 – Dimensões de análise na utilização da matriz McKinsey

Fonte: Elaboração própria

A análise do Valor (atratividade) dos projetos se faz em duas dimensões: análise do valor da atividade e da posição concorrencial. O valor corresponde ao interesse relativo que as atividades, em nosso contexto serão os projetos, teriam para a Instituição, em função de uma política geral e dependerá do interesse na alocação dos recursos. A posição concorrencial é avaliada considerando-se o grau de controle relativo por parte da instituição sobre os chamados fatores estratégicos de sucesso (FES), que corresponderiam a vantagens ou condições positivas necessárias para se ter êxito em uma atividade (projeto).

Como salientado por Rivera (2003), diferente do valor, os FES não podem ser idênticos para todos os projetos, pois representam a especificidade de cada projeto. Uma grande semelhança nos FES de diferentes projetos deve conduzir a repensar a hierarquização, objetivo central desta definição em função de sua posição concorrencial.

O método de análise da *Démarche Stratégique* consiste das seguintes etapas (Rivera, 2003):

- Identificação dos FES;
- Levantamento dos concorrentes;
- Ponderação dos FES ou definição de seu impacto ou de seu peso relativo sobre a posição concorrencial, o que consiste em distribuir 100 pontos entre os FES em função de sua importância relativa;
- Notação: ato de atribuir nota de 0 a 20 a cada FES em função do grau de controle dos concorrentes/parceiros;
- Determinação da posição relativa própria e dos concorrentes, através da comparação dos *scores* pertinentes (o *score* de cada concorrente é determinado a partir dos produtos do peso e da nota por FCS).

A determinação do valor implica analisar cada projeto segundo vários critérios/subcritérios, conforme destacado por Rivera (2003).

- Estado atual e perspectiva do mercado;
- Barreiras à entrada de novos concorrentes;
- Sinergias;
- Grau de motivação interna;
- Oportunidades do ambiente;
- Potencialidades do segmento.

Cada critério geral é composto de um peso determinado, em termos percentuais, na fixação do valor do projeto. Esta ponderação corresponderia à importância relativa que cada critério teria para os profissionais envolvidos na análise estratégica, segundo a aplicabilidade relativa dos critérios.

Definido o peso relativo de cada critério, procede-se a um sistema de notação, atribuindo-se uma nota de 0 (zero) a 20 (vinte) por critério de cada projeto analisado. Esta nota consensuada corresponderia a uma visão prospectiva de como cada projeto se comportaria em relação a cada critério. Isto é, qual seria o nível de sinergia potencial? Quais as perspectivas de crescimento ou desenvolvimento? Que potencial de atração de clientela regional ou nacional e de desenvolvimento de pesquisa e ensino é possível estabelecer?

O conteúdo destes critérios será discutido a seguir, à luz do material adaptado por Rivera (2003).

Critério I – Mercado - Em relação ao mercado, consideram-se as perspectivas de desenvolvimento, referentes à possibilidade de crescimento futuro, ou desdobramento, dos projetos, considerando-se o cenário epidemiológico-social e o cenário tecnológico. Deve-se considerar que a evolução das tecnologias em saúde pode contribuir para aumentar ou diminuir a demanda por produtos.

A análise do risco de flutuação das tecnologias em saúde é importante no que tange à previsão da emergência de novas tecnologias capazes de modificar sensivelmente os projetos a médio e longo prazo.

Sub-Critério I – Intensidade da Concorrência - A intensidade da concorrência corresponde à previsão do quantitativo de instituições realizando o mesmo projeto. Inicialmente, uma alta expectativa de crescimento induzida por fenômenos epidemiológicos e tecnológicos, seguidos de uma previsão de estabilidade no ciclo de vida das tecnologias e a presença de poucos concorrentes contribuiria para valorizar o projeto. Dependendo dos contextos sanitário, social, político, regional ou nacional, em que se encontra o projeto, esta análise pode ser relativizada.

Para o desenvolvimento da presente pesquisa foram incluídos no critério mercado três sub-critérios adicionais à intensidade da concorrência, como: força ou posição tecnológica, grau de inovação e apropriabilidade da inovação que serão detalhados a seguir.

Sub-Critério 2 – Força ou posição tecnológica

Levando-se em conta o predomínio da tecnologia utilizada na plataforma, utilizando-se a tipologia proposta pela ADL - Arthur D.Little – (ver tipologia concorrencial das tecnologias no item 2.4.4.6.2), tipificam-se as tecnologias de base, chave e emergente. Entendendo-se a posição tecnológica ou força tecnológica como o grau de domínio atual da Instituição sobre as tecnologias-chave, pode-se enquadrar o projeto ao tipo de tecnologia, atribuindo posteriormente uma notação para a percepção da posição tecnológica.

Sub-Critério 3 - Grau de inovação

A identificação do tipo de inovação que caracteriza predominantemente o projeto considera a utilização da terminologia proposta por Roussel (ver intensidade e tipos de P&D no item 2.8) para classificar os tipos de P&D em: fundamental, incremental e radical, e posterior identificação da intensidade da inovação.

Sub-Critério 4 – Apropriabilidade da inovação

Em função do tipo de inovação identificada anteriormente, passa-se a estimar nesta variável a possibilidade de sua apropriação pela sociedade, em um horizonte temporal compreendido entre 3 e 12 anos ou mais, atribuindo-se um valor numérico ao intervalo de tempo mais adequado à sua utilização.

Critério Il – Barreiras à entrada

Sub-Critério 1 – Investimentos (equipamentos e instalações)

Em relação às barreiras de entrada de novos concorrentes no mercado, considera-se fundamentalmente o montante do investimento envolvido no desenvolvimento dos projetos e as possibilidades de ser rentável ou obsoleto. Um investimento elevado já realizado e a previsão de continuidade valorizam o projeto em uma situação específica, o que significa vantagem comparativa em relação a outras organizações que não tenham realizado o mesmo nível de investimento - que pode ser visto como uma barreira à entrada no mercado.

Pode-se detalhar este investimento em equipamentos, tecnologias, capacidade instalada, insumos, recursos humanos especializados etc. ou considerá-lo agregado ao componente tecnológico e então priorizá-lo.

Sub-Critério 2 – Acesso a Competências Específicas – Este sub-critério busca considerar tanto o nível de investimentos já realizados quanto a realizar na capacitação de recursos humanos em atualização e educação continuada, bem como na melhoria eventual do quantitativo de pessoal para que seja alcançado um desempenho diferenciado dos projetos no horizonte temporal de prospecção.

Sub-Critério 3 – Motivação Interna - Deve-se avaliar o grau de motivação pela disposição dos profissionais em investir nos projetos. Esta é uma variável de conteúdo subjetivo relacionada ao grau de interesse que os projetos comportam, em função de seu status e complexidade. Não fica claro na metodologia se a motivação seria provocada por agentes externos ou intrínseca (foro íntimo).

Critério IlI – Sinergias - As sinergias referem-se à possibilidade de compartilhar equipamentos, tecnologias, competências e infraestrutura logística dentro da Instituição, considerando-se também a sinergia entre diferentes projetos. Este critério é importante tanto do ponto de vista da economia dos custos quanto da qualidade dos serviços. Deve-se considerar como sub-critérios

tanto as partilhas de competências quanto de equipamentos e infraestrutura. A metodologia não menciona se as sinergias administrativas estariam agregadas ou se seria necessário atribuí-las como um sub-critério.

Critério IV – Potencial de Parceria Externa – Este critério expressa o potencial de compartilhamento de recursos e a complementaridade de esforços com outras instituições.

Critério V – Oportunidades do ambiente - As oportunidades do ambiente incluem os seguintes sub-critérios:

Sub-critério 1 – Aporte em recursos externos - possibilidade de captação de recursos externos durante o desenvolvimento de cada projeto, manifestado pela disposição das autoridades sanitárias e órgãos de fomento em outorgar financiamentos suplementares.

Sub-critério 2 - Potencial de Inovação Transferível – traduzido pela possibilidade de incorporar e de transferir tecnologias com melhora da valorização relativa da imagem externa da Instituição.

Critério VI – Potencialidades do segmento - As potencialidades dos segmentos (em nosso contexto são os projetos) correspondem à capacidade de atração de clientes, assim como à capacidade de geração de atividades de ensino e pesquisa. A metodologia não menciona se o desenvolvimento tecnológico estaria contemplado nesse critério.

A atribuição de uma nota ao projeto por sub-critério está baseada na formulação de perguntas-chave. Por exemplo, a avaliação das perspectivas de desenvolvimento supõe as perguntas:

O projeto em questão irá progredir nos próximos anos?

- Em função dos fatores de risco identificados ou;
- Em função da evolução tecnológica, ou de novas terapêuticas?

Uma nota alta corresponderia à previsão de um forte crescimento e, uma nota baixa, à estimativa de uma diminuição importante.

3.2 CONSTRUÇÃO DO PORTA – FÓLIO

A construção do porta-fólio é uma matriz de Valor/Posição concorrencial, onde são posicionados os projetos estratégicos para se ter uma noção de conjunto e de valor comparativo, constituída pelo valor como ordenada e pela posição competitiva como abscissa. Cada projeto é

representado por um círculo cujo diâmetro deve ser proporcional ao volume relativo de recursos financeiros estimados, e sua posição sobre o mapa depende do *score* obtido quando da avaliação do valor e do grau de controle dos fatores-chave de sucesso, o que define sua posição competitiva.

O gráfico (figura 26) é dividido em quatro quadrantes, sendo os dois superiores correspondentes a projetos de alto valor e, os dois inferiores, a projetos de baixo valor. Os quadrantes à direita referem-se a projetos de alta posição competitiva, e, os da esquerda, representam projetos de baixa competitividade.

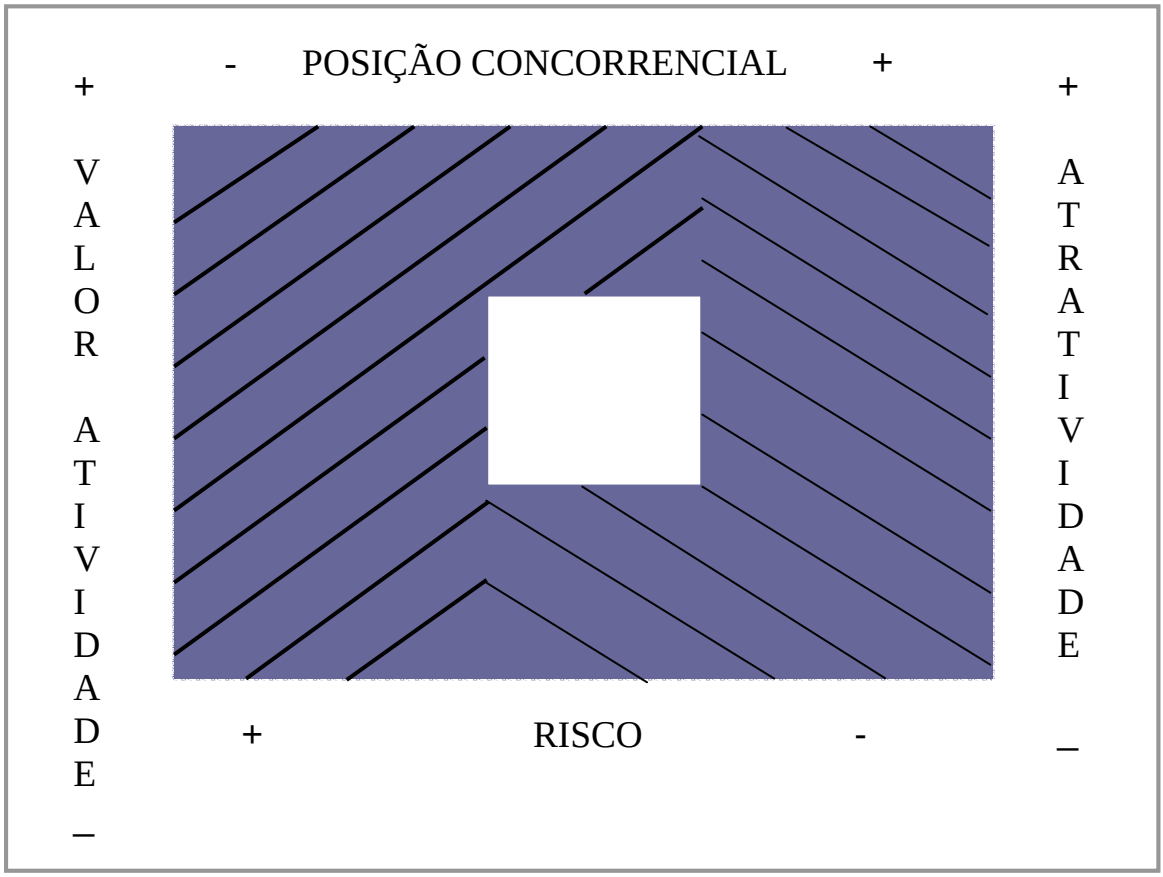


Figura 26 – Porta-fólio de atividades

Fonte: Adaptado de Crémadez & Grateau (1997) apud Rivera (2006)

O exame do porta-fólio deve permitir um diagnóstico rápido do risco estratégico a que o projeto está exposto, resultante da maior ou menor atratividade (valor do projeto). Também deve sugerir as grandes linhas de ação de acordo com a posição estratégica no futuro.

Segundo Rivera (2003) um porta-fólio pode estar estruturado em três zonas:

- À direita, uma zona de fraco risco estratégico (tracejado fraco): a baixa atratividade é compensada pela excelência da posição concorrencial;
- À esquerda, uma zona de forte risco estratégico (tracejado forte); a atratividade dos projetos é, no melhor dos casos, debilitada pela fragilidade na posição concorrencial;

- No centro, uma zona de diferenciação (branca), correspondendo aos projetos medianamente valorizados e não discriminados com relação à concorrência: zona de forte incerteza estratégica.

4.0 METODOLOGIA

4.1 DESENHO DA PESQUISA

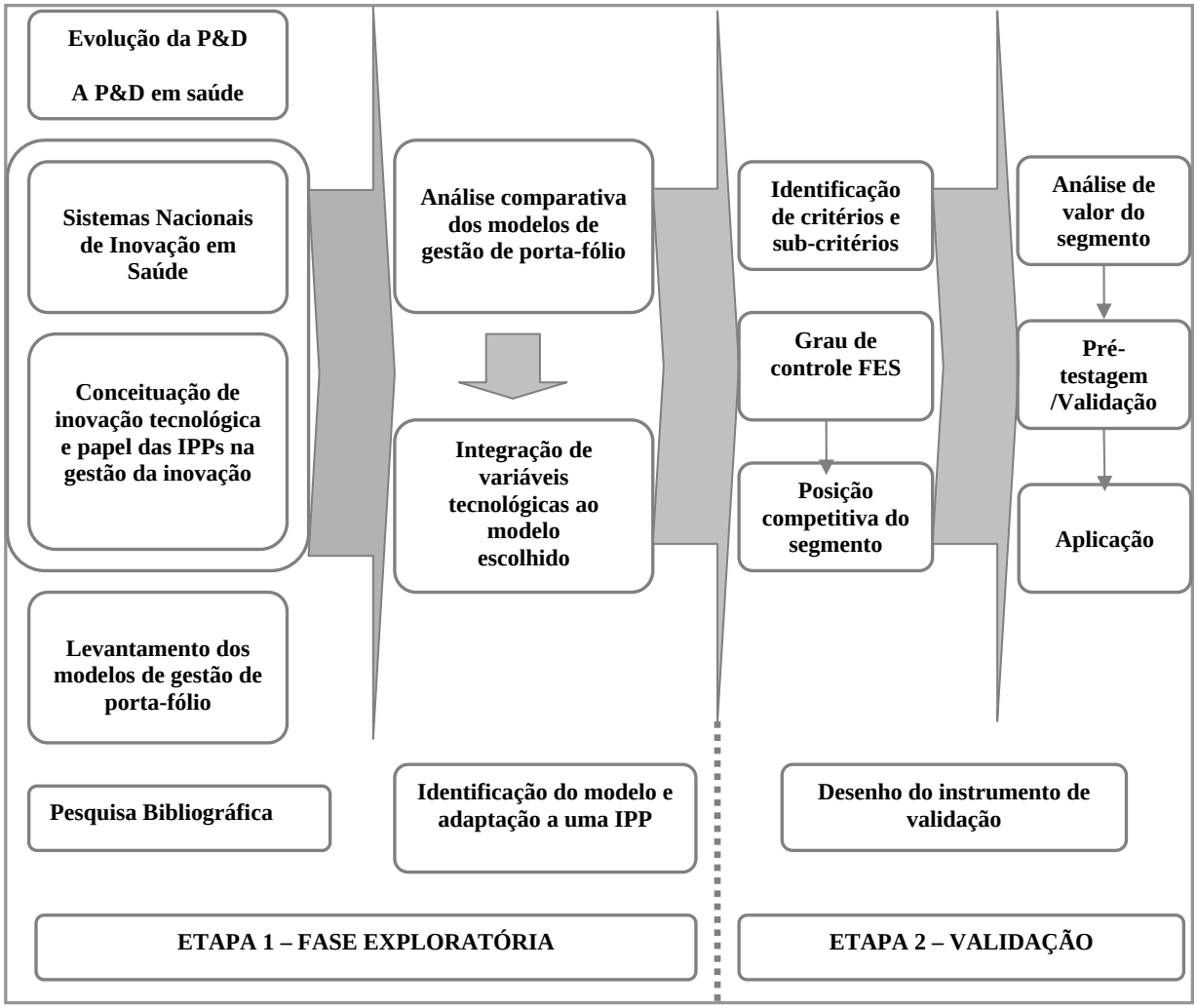


Figura 27 – Desenho dos componentes e métodos da pesquisa

Fonte: baseado em Almeida (2006)

4.2 CONSTRUÇÃO DO QUESTIONÁRIO

O estudo realizado objetiva analisar a construção de um instrumento de pesquisa (questionário) para análise estratégica dos projetos de P&D em uma instituição pública de pesquisa em saúde, como parte integrante de sua gestão de porta-fólio. A base teórica é uma extensão dos trabalhos de Artmann e Rivera (2003), Rivera (2003), que se basearam no enfoque desenvolvido por M. Crémadez e F.Grateau para gestão estratégica hospitalar na França.

A pesquisa desenvolvida partiu da adaptação de um instrumento já existente e utilizado na *Démarche Stratégique* para avaliação de serviços em complexos hospitalares na França, inserindo-se variáveis que pudessem mensurar o valor dos segmentos (projetos) nas dimensões referentes aos impactos produzidos na saúde pública pelas inovações dos desenvolvimentos tecnológicos próprios ou com parceria.

A amostra que fez parte do estudo foi selecionada tomando-se como base uma abordagem estritamente qualitativa, em função da posição e importância para a experiência em análise.

Em função das dificuldades em se entrevistar uma amostra que fosse representativa e abarcasse os 45 projetos identificados no porta-fólio, optou-se em delimitar o universo da amostra à participação de 4 (quatro) pesquisadores; profissionais ligados ao desenvolvimento tecnológico de vacinas bacterianas e virais, medicamentos e ensaios clínicos, sendo que um dos pesquisadores respondeu a dois questionários, totalizando 5(cinco) questionários aplicados.

O instrumento em sua versão final é composto de três partes: a primeira parte contém a identificação do projeto, natureza e tipo de produto (macro-segmento de produção), bem como a(s) plataforma(s) tecnológica (s) à(s) qual(is) o projeto está inserido.

A segunda parte contempla 10 variáveis; é composta por 13 itens, sendo cada item apresentado sob a forma de questão, onde o respondente atribui uma notação de 0 (zero) a 20 (vinte), segundo a sua percepção para os temas que compõem os 6 (seis) critérios (mercado, barreiras à entrada, sinergias, potencial de parceria externa, oportunidades do ambiente e potencialidades do projeto) da análise do valor de cada projeto, também denominado de segmento, para fins desta pesquisa.

A terceira parte corresponde à avaliação da governabilidade do projeto e de sua posição competitiva, medidas através do grau de controle sobre os fatores estratégicos de sucesso (FES). A percepção do grau de controle dos FES foi operacionalizada por meio de escalas do tipo *likert* de 5 pontos (1= muito baixo; 5= muito alto) com ponderação dos FES listados.

A escolha das variáveis para a composição do questionário reflete o cenário de esforço Fiocruz na inserção de inovações, tanto de produtos, processos, quanto de aplicação com

impacto econômico e social, constantes na agenda institucional e política, inerente ao paradigma Schumpeteriano.

O critério de escolha dos quatro macro segmentos de produção: 1(um) projeto de vacina bacteriana, 1 (um) projeto de vacina viral, 1(um) bioproduto e 1(um) antiretroviral, foi aleatório e o PDTIS é um programa que busca a descoberta e o desenvolvimento tecnológico de novos insumos com aplicação na saúde pública, através de redes cooperativas (PDTIS, 2005), sendo composto atualmente de 4 plataformas distribuídas entre 52 projetos; optou-se por incluí-lo também como um segmento (projeto) composto de seus diversos sub-projetos.

4.3 PRÉ-TESTAGEM DO QUESTIONÁRIO

Após o levantamento e seleção das partes que iriam compor o instrumento, realizou-se uma pré-testagem do questionário, tendo sido submetido à apreciação de quatro profissionais com perfil de pesquisadores (especialistas) que exerceram funções de coordenação ou chefia em suas áreas de atuação e com formação em doutorado e pós-doutorado com conhecimentos em projetos de desenvolvimento tecnológico nos macro-segmentos de produção (medicamentos, reativos e vacinas).

Este estágio foi desenvolvido com intuito de analisar a receptividade do questionário por parte dos respondentes, e, por conseguinte, identificar possíveis dificuldades de interpretação das questões (clareza das questões), forma de preenchimento das informações (observar se apareciam questões em que eram substituídos os valores numéricos ao assinalar “x”). Além disso, interessava verificar a melhor forma de aplicação, sequência e elaboração do enunciado das questões.

O questionário foi aplicado de diferentes formas: *forma livre* – sem interferência do aplicador; *forma semi- coordenada* - após leitura e explicação do aplicador (sobre o que tratava determinada questão que suscitou dúvida e como deveria ser efetuada a resposta). Também foi solicitado aos respondentes que analisassem possíveis dificuldades de entendimento de algum(s) termo(s), a formulação das questões (se estavam claras e objetivas) e o procedimento de como responder cada questão

O pesquisador (aplicador) ressaltava, junto ao respondente, a importância de sua colaboração com sugestões na formulação do questionário, no sentido de melhorar a clareza das perguntas, aprofundar o nível de análise, assim como introduzir ou substituir algumas perguntas, contribuindo assim na melhoria do instrumento e construção de uma ferramenta objetiva que avaliasse prospectivamente os projetos de estruturantes de inovação em P&D das unidades de produção da Fiocruz.

Com base nos resultados obtidos no pré-teste, optou-se por mudar a formulação de algumas questões e categorias das respostas, por exemplo, inserindo-se uma escala de equivalência em investimentos, bem como de uma escala do tipo *linkert* de 5 pontos para medir a percepção do grau de controle dos FES (Fatores Estratégicos de Sucesso) na avaliação da posição competitiva do segmento de produção, adição de novas plataformas tecnológicas e descriminação, à priori, de 6(seis) FES iniciais, facilitando assim o preenchimento do instrumento.

4.4 APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

As entrevistas individuais foram realizadas com os coordenadores dos programas de desenvolvimento tecnológico de Bio-Manguinhos, Far-Manguinhos e do PDTIS, tendo sido entrevistados 4 (três) sujeitos, sendo 2(dois) de Bio-Manguinhos, um (1) de Far-Manguinhos e um (1) do PDTIS, com aplicação de 5(cinco) questionários.

As entrevistas, com duração média de uma hora foram realizadas mediante a autorização prévia formal dos diretores das unidades e dos entrevistados, por meio do TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido), tendo sido os protocolos de intervenção (coleta de dados) do estudo, aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa com seres Humanos da Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca – ENSP e acompanhando as normas da resolução 196/96 do Conselho Nacional sobre pesquisa envolvendo seres humanos.

Durante as entrevistas foi feita uma explanação das linhas principais da dissertação, resultados esperados e apoio, sendo entregue posteriormente o questionário, a fim de se obter dados para análise estratégica dos projetos de DT, avaliando:

- o valor prospectivo de cada projeto;
- o grau de controle dos fatores-chave de sucesso, especificando o tipo de fator crítico, incluindo aqueles associados à tecnologia como, por exemplo, a evolução das tecnologias e o seu impacto competitivo , dentre outros critérios.

O questionário foi aplicado de forma semi-coordenada. Optou-se por utilizar essa forma de aplicação tendo em vista que, no estágio anterior (pré-testagem), foram verificadas algumas dificuldades no preenchimento na forma livre e por proporcionar maior interação entre aplicador e respondente.

4.5 ANÀLISE DOS DADOS

Considerando que o levantamento e a análise dos dados e informações referentes aos 45 projetos do porta-fólio demandariam um longo período de tempo, superior ao prazo de conclusão desta pesquisa, devido ao manancial de dados a serem analisados e das possibilidades de aplicação dos resultados obtidos, destaca-se de imediato algumas limitações da pesquisa.

Tendo em vista que o universo amostral escolhido e possível foi reduzido, optou-se por não fazer inferências sobre os dados das entrevistas, e sim obter a percepção e aceitação dos critérios e sub-critérios propostos, e relevância dos tópicos e com isto apontar os domínios a serem cobertos, permitindo avaliar o conjunto de dimensões que cobririam cada domínio (quantidade de itens) e promover *insight* de como os itens deveriam ser apresentados.

Uma segunda limitação refere-se à detecção das fontes de vantagens concorrenciais, via análise dos processos de criação de valor no interior da organização e suas interações, analisando-se a cadeia de valor e a estrutura de custos correspondente.

A metodologia original preconiza conceber uma estratégia de custos nos segmentos que utilizem infraestruturas caras e compartilhadas como forma de diferenciação dos concorrentes, através do controle do custo operacional dos recursos humanos em formação e em organização, bem como os custos transacionais tecnológicos – economias de escala devido à concentração e compartilhamento de equipamentos, buscando-se assim a fronteira da eficiência, além do controle e gestão do processo de aprendizagem na apropriação e substituição das tecnologias.

Contudo, considerando que a Fiocruz é inserida em uma dinâmica de setor público que, apresenta um orçamento global com variáveis distintas, influenciando a alocação de despesa e não de custos, bem como um mercado protegido por regulação governamental, inserirmos critérios no modelo de instrumento que contemplassem os custos de transação, seria uma tarefa árdua e improdutiva, pois para responder ao questionário seria preciso obter dados quantitativos, o que nem sempre, ou com muita dificuldade, estariam disponíveis, com possível assimetria informacional, além de fugir ao âmbito deste trabalho.

Uma terceira limitação, e não menos significativa, diz respeito à elaboração da terceira parte do questionário, onde se pretende avaliar tanto o grau de controle de cada projeto sobre seus Fatores Estratégicos de Sucesso (FES), como a posição competitiva do segmento de produção.

Identificou-se durante a aplicação do questionário que após a atribuição, pelos respondentes (especialistas), das notas e pesos relativos dos FES da Instituição frente aos concorrentes e parceiros (anexo 2 – partes II e III), eles não poderiam estabelecer pesos aos

critérios e sub-critérios na composição do score para determinar o valor relativo dos segmentos de produção (anexo 3).

Esta limitação deve-se ao fato de que a avaliação do valor deve ser realizada sobre bases idênticas para todos os segmentos, caso contrário, a avaliação não poderá ser mais resultante de escolhas estratégicas, pois a elaboração de cada grade estaria apoiada em valores e modos de apreensão do meio ambiente diferentes, o que impediria toda a comparação (Rivera, 2003).

Assim sendo, como a atribuição do valor dos segmentos tem como objetivo central hierarquizá-los, tendo como pano de fundo um maior alcance da missão institucional, deve-se evitar o máximo possível os riscos de interpretações divergentes e minimizar a subjetividade dos especialistas; para isso deveria se efetuar a ponderação através de rodadas DELPHI, com um grupo de controle, seguido do Método dos Impactos Cruzados (Marcial e Grumbach, 2002) em um ambiente de participação amplo na obtenção de um consenso.

Como esta última limitação inviabilizaria a construção do porta-fólio, como preconiza a literatura, e por razões de simplificação da idéia de investigação para cumprir os requisitos formais da dissertação, fizemos uma simulação com os 5 (cinco) projetos, tendo sido atribuído o peso dos critérios por 3 especialistas e tirando um média aritmética (anexo 3) do valor do segmento, com a finalidade de se chegar a um consenso, em que as respostas, se aproximando do valor da mediana, obtém-se uma convergência.

A obtenção do escore final do valor dos segmentos é representado pela soma total dos produtos (PxN), no qual P é o peso relativo atribuído pelo grupo de 3(três) especialistas a cada critério (anexo 3), e N a nota respectiva. O escore da posição competitiva é também a soma dos produtos (PxN) em que P é o peso relativo de cada FES e N a nota correspondente. No quadro 1 são apresentadas as prioridades dos segmentos em ordem decrescente de valor.

SEGMENTOS	VALOR	SCORE DA POSIÇÃO COMPETITIVA
PDTIS	14,1	10,2
Bioproduto	13,0	9,68
Vacina Viral	11,6	7,2
Vacina Bacteriana	11,5	13,6
Antiretroviral	9,9	15,0

Quadro 9 – Prioridades dos segmentos

Os únicos segmentos que apresentaram elevado nível de competitividade, avaliado pelo controle dos FES dos vários segmentos foram os de antiretroviral e vacina bacteriana, apresentando um escore superior a 13 (treze), embora, como se depreende pela análise de valor, estes segmentos (projetos) não constituam a priori uma primazia de desenvolvimento, sugerindo um tratamento estratégico de manutenção.

Os segmentos mais valorizados (PDTIS e Bioproduto) revelam uma posição competitiva fraca, considerando um controle dos FES abaixo da nota 12 como débil. No segmento PDTIS, estes valores refletem um baixo grau de controle dos seguintes FES:
Gestão de negócios, gestão de TI e disponibilidade em material de consumo, representando um peso de 45% de todos os fatores.

Durante a aplicação do questionário não foi possível esclarecer razões que justificassem tais pontuações, fato que se constitui em uma deficiência no instrumento, a qual pode ser eliminada através da colocação de um campo específico para comentários no formulário de controle dos FES.

Durante o preenchimento do questionário pelo PDTIS, foi identificada a necessidade da inserção de um sub-critério que permitisse avaliar o potencial de transferir inovação a terceiros, via licenciamento patentário.

No caso do segmento Bioproduto, o baixo escore deve-se à fraca notação atribuída ao FES – acesso à tecnologia, que representa uma contribuição expressiva de 70% do peso total de 8 (oito) critérios.

No segmento antiretroviral o baixo valor do escore deve-se à pontuação fraca atribuída ao baixo nível de investimento necessário, diminuindo a barreira de entrada de concorrentes, além de quase inexistente potencial de inovação transferível devido ao desenvolvimento tecnológico deste medicamento ser realizado por equipe interna de Far-Manguinhos.

Convém ponderar que o baixo valor relativo deste segmento não é totalmente intrínseco, sendo atribuído a um preenchimento inapropriado do instrumento. Verificou-se a posteriori do preenchimento que no critério apropriabilidade da inovação foi atribuído um peso relativo de 11% com uma notação de 2 (dois) pontos; analisando-se detalhadamente o instrumento, observa-se que esta nota representa o tempo de apropriação da inovação pela sociedade (anos), ou seja, muito baixo.

Assim sendo deverão ser restabelecidas, em futura revisão do instrumento, faixas de notação inversamente proporcionais ao tempo decorrido na apropriação, ou seja, quanto menor for o intervalo temporal maior a nota e vice-versa.

Se uma nova categoria de notação fosse aplicada ao critério de apropriabilidade da inovação, o valor do segmento antiretroviral deveria se situar em torno de 12(doze), melhorando sua posição.

Na figura 28 é apresentada uma ilustração gráfica com o diagrama de bolhas do porta-fólio dos 5 (cinco) projetos analisados, onde os valores indicados próximos às bolhas representam o volume total de recursos financeiros estimados para a consecução de cada projeto em milhões de reais.

Convém destacar que os projetos estudados apresentam-se em fases distintas de desenvolvimento, como, por exemplo, as vacinas viral e bacteriana, que estão em fase de estudo clínico, demandando recursos financeiros substancialmente inferiores ao Bioproduto e PDTIS.

O mesmo se aplica ao desenvolvimento do antiretroviral, que está em fase final, onde já existe tanto o domínio da tecnologia de formulação e produção dessa classe terapêutica por parte de Farmanguinhos, como infraestrutura já instalada de equipamentos fabris e analíticos, sendo o investimento previsto para o desenvolvimento da formulação analítica e de estudos de equivalência farmacêutica e bioequivalência.

Apesar de o diagrama de bolhas permitir produzir um porta-fólio de alto valor e alinhado à direção estratégica da Organização, apresenta também limitações quanto a sua utilização, pois não lida adequadamente com um quantitativo elevado de projetos bem como a segmentação de gastos que reflita as prioridades estratégicas do negócio (Bezerra, 2008).

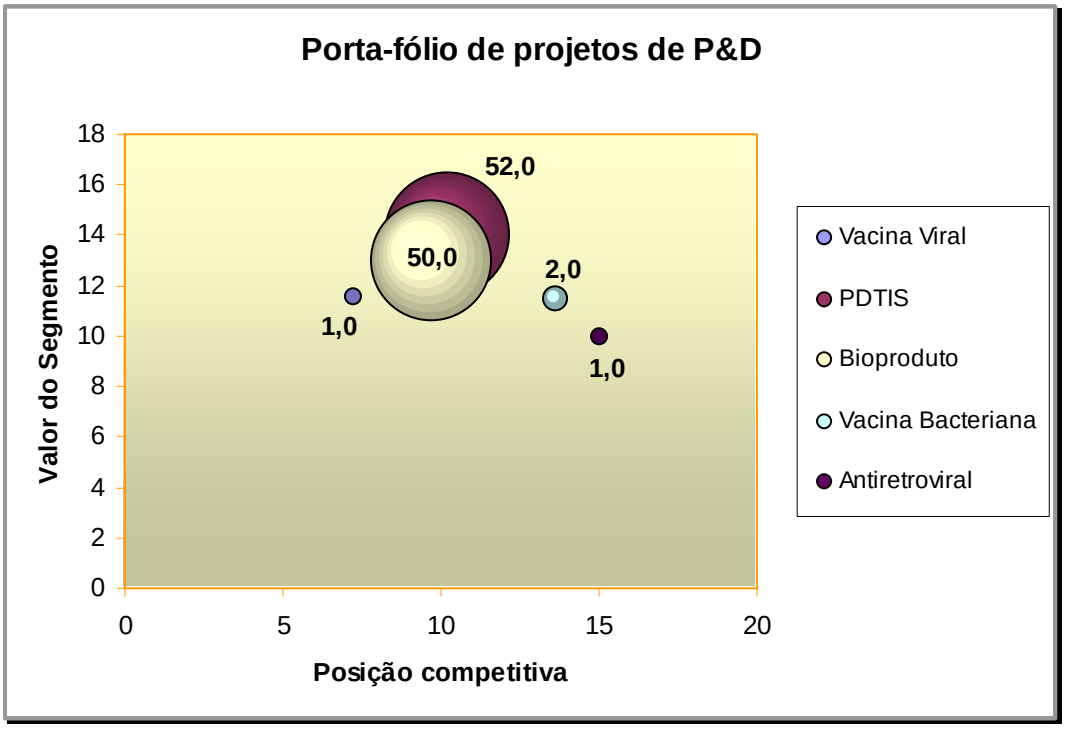


Figura 28 – Diagrama de bolhas dos projetos analisados

Fonte: Elaboração própria

5.0 CONCLUSÕES

O modelo de instrumento de análise prospectiva dos projetos de P&D foi desenvolvido, adaptado e validado para uma situação de uma IPP em saúde brasileira, apresentando as seguintes características:

- Aplicável a organizações como a Fiocruz, com atividades interligadas e com dilemas na escolha de atividades diversificadas, onde as noções de valor relativo, sinergia, barreiras à entrada e oportunidades do ambiente levam em conta: competências distintivas, interesses próprios, capacidades e identidade da Organização, integrando tais conceitos na análise prospectiva dos projetos e seleção de oportunidades;
- Representa uma inovação gráfica, em relação ao desenvolvimento do método da *Démarche*, e organizacional, por adaptar tal enfoque no gerenciamento dos projetos de uma IPP em saúde com capacidade de P&D e inovação com absorção e transferência tecnológica;
- É passível de aplicação em instituições onde se supõe um contexto de pouca restrição de recursos e de concorrência, o que não invalida o enfoque e sim restringe sua aplicação.

Destacamos a seguir as principais contribuições acadêmicas desta pesquisa:

Apesar de não ter sido implementado o modelo de instrumento nas unidades de produção (Bio-Manguinhos e Far-Manguinhos), a coordenação do PDTIS, que participou como respondente, reconheceu a relevância do questionário como uma ferramenta de promoção de reflexões estratégicas consensuais dos projetos, tanto que apóia sua implementação na construção do programa.

Destaca-se que os avanços metodológicos reconhecidos pela coordenação do PDTIS, como diferenciais em relação às práticas adotadas na gestão de projetos do programa, contribuem tanto para o aprimoramento metodológico da matriz decisória do porta–fólio como para a construção de um modelo institucional para a gestão do conhecimento em P&DT.

A seguir apresentamos as conclusões referentes a cada uma das questões formuladas no início da pesquisa.

Quanto às questões:

- Em que medida o modelo/prática de gestão de porta-fólio de inovação para produção na Fiocruz (2007-2012) está alinhado às estratégias tecnológicas da Instituição, privilegiando a ampliação da capacidade de inovação?
- Como identificar, no âmbito da Fiocruz, os critérios para que um projeto (ou uma idéia) possa ser contemplado na carteira de desenvolvimento?

- Qual a contribuição de cada projeto para a realização dos objetivos definidos na estratégia?
- Como priorizar os projetos com base na estratégia tecnológica?

As questões suscitadas na pesquisa foram respondidas parcialmente, pois não têm respostas triviais. Após análises documentais, constatou-se que não há indícios que caracterizem a existência de um modelo ou até mesmo de uma prática institucionalizada de gestão de portafólio, onde se possa utilizar deste instrumento para identificar minimamente a posição relativa dos projetos em uma matriz para posteriores análises estratégicas como preconizadas na literatura, assim sendo, o desdobramento das outras questões ficou prejudicado.

No caso do PDTIS, como já identificado na tese de Bezerra (2008), o que existe é uma metodologia de avaliação individual que acompanha os projetos fomentados.

Adicionalmente, é importante destacar que nas análises documentais e normativas realizadas na Instituição, no decorrer da presente pesquisa, não foram identificadas também uma estratégia tecnológica enunciada com suas diretrizes (orientações estratégicas para a seleção e priorização dos projetos de P&D) e posturas estratégicas tecnológicas (desenvolvimento exclusivo, em conjunto com ou sem concorrentes, aquisição, monitoramento tecnológico).

Com relação às contribuições do referencial: alinhamento da P&D às estratégias organizacionais., foram inúmeros os aportes ao longo da pesquisa, como demonstrado na aplicação do instrumento A escolha das ferramentas foi de fundamental importância para o sucesso no desenvolvimento do modelo de instrumento analisado, tanto pela complexidade do tema proposto, quanto pelo ambiente organizacional.

Dentre as abordagens estudadas, as principais contribuições vieram dos referenciais da *Démarche Stratégique* (Rivera, 2003) e matrizes estratégicas (Strategor, 2008) que enfatizam uma abordagem instrumental que privilegie variáveis-chave com a finalidade de facilitar as opções estratégicas de organizações que apresentem uma carteira diversificada de atividades e levem em conta a dimensão tecnológica como variável da maior importância nas estratégias modernas.

Outros aportes igualmente importantes referem-se a dimensões de análise proposta por Bezerra (2008), Coutinho (2004) e Roussel (1992) e contemplados no instrumento tais como: intensidade de P&D (grau de inovação), força ou posição tecnológica e atratividade.

Dado o estudo de caso, é razoável afirmar que o diagnóstico que o instrumento aponta é muito mais relevante que definir estratégias específicas. Contudo, como a distribuição dos recursos disponíveis é limitada entre os projetos, em trabalhos futuros novas formas e mais exaustivas de categorização dos projetos de P&D devem ser minuciosamente investigadas, como, por exemplo, limitar o tamanho dos projetos (pequenos, médios, grandes e muito grandes) em termos de custos de investimento direto e valores que apresentem também benefícios

intangíveis (confiabilidade e níveis de risco), utilizando-se da abordagem de tecnologias informacionais para a tomada de decisão na alocação dos recursos entre os diferentes tamanhos e fases de desenvolvimento dos projetos, modelando assim estratégias de investimento.

A idéia de considerar a incorporação de critérios adicionais no modelo qualitativo tais como: regulação governamental de mercado, proteção patentária, vantagem de custo, capacidade gerencial, acesso privilegiado às matérias-primas, procurando entender a relação entre estes elementos e suas métricas mensuráveis, que compõem as porções do sistema de inovação e possam ser traduzidas em estratégias, seria levantada aqui também como uma proposta de discussão futura e justificaria o tema de uma nova pesquisa.

6.0 REFERÊNCIAS

ABERNATH, W.; UTTERBACK, J. **Patterns of industrial innovation**. Technology Review, v. 80, n.7, p. 40- 47, 1978.

AFUAH, A. N., UTTERBACK, J. M., 1997, **"Responding to Structural Industry Changes: A Technological Evolution Perspective"**, Industrial and Corporate Change, v.6, pp.183-202.

ALBUQUERQUE, A. **Aumenta a produção científica**. Jornal O GLOBO, Rio de Janeiro, 6 maio 2009. Caderno Economia, p.27.

ALBUQUERQUE, R.; SALLES-FILHO, S. L. M. (Coord.). **Determinantes das reformas institucionais, novos modelos organizacionais e as responsabilidades do SNPA***:* análise consolidada da situação organizacional das OEPAs: relatório final. Campinas: Unicamp, 1998

ALBUQUERQUE et al. Ciência, Tecnologia e Inovação: **A Reorganização da Pesquisa Pública no Brasil.** Campinas: Editora Komedi / Capes, 2000, 416.

ALMEIDA, M.F.L. **Sustentabilidade corporativa, inovação tecnológica e planejamento adaptativo**: dos princípios à ação. 2006. 259 f. Tese (Doutorado no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção) Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

ARCHER , Norm. **Project Selection and management**. MacMaster School of Business, 1999. Apostila de graduação.

ARROW, Kenneth. **The Economic Implications of Learning by Doing.** Rev. Econ. Stud., June 1962a, 29, pp. 155-73.

ARTMANN, E.; RIVERA, F.J.U. **A Démarche Stratégique (gestão estratégica hospitalar):** um instrumento de coordenação da prática hospitalar baseado nos custos de oportunidade e na solidariedade. Ciência e Saúde Coletiva, vol.8, n.2, Rio de Janeiro, 2003.

BAASCH, S.S.N. 1995. **Um Sistema de Suporte Multicritério Aplicado na Gestão dos Resíduos Sólidos nos Municípios Catarinenses** - Tese de Doutorado em Engenharia da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

BARD, A.; BENAHMED, M.; CHERKAOUI, R.; PITTELOUD, G.; GERMOND, A., **Long-term management optimization according to different types of transactions**, IEEE Transactions on Power Systems, vol. 13, no. 3, pp. 804-809, 1998.

BETHLEM, A, S. **Estratégia empresarial**: conceitos, processo e administração estratégica. São Paulo: Atlas, 1998.

BEZERRA, C, S. **Gerenciamento de portfólio de projetos de P&D.** Um estudo sobre o programa de desenvolvimento tecnológico em saúde em insumos para a saúde – PDTIS da Fundação Oswaldo Cruz. 2008. 132 p. Dissertação - Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca.

BOWONDER, B.; MIYAKE, T. **A model of corporate innovation management**: some recent high tech innovations in Japan. R&D Management, v.22, n.4, October 1992, p. 319-335.

CALDAS, R.A. **A construção de um modelo de arcabouço legal para Ciência, Tecnologia e Inovação**. Parcerias Estratégicas. Brasília: Centro de Estudos Estratégicos, Ministério da Ciência e Tecnologia, n.11, p. 5-27, 2001.

CALLON, M. The dynamics of techno-economic networks. In: COOMBS, R.; SAVIOTTI, P.; WALSH, V. (Eds.) **Technological change and company strategies**. London: Academic Press. p.72-102, 1992.

CALLON, M. Society in the making: the study of technology as a tool for sociological analysis. In: BIJKER, Wiebe et al. (eds) **The social construction of technological systems**. Cambridge (MA) MIT Press, 1987.

CAMPANÁRIO, M.A. **Tecnologia, inovação e sociedade**. Setembro de 2002. Disponível em <http://www.campus-oei.org/salactsi/milton.htm>. Acesso em: [sd]

CAMPANÁRIO, M.A. **Tecnologia, inovação e sociedade**. Setembro de 2002. Disponível em < http://www.oei.es/salactsi/milton.htm >. Acesso em: 26.nov. 2008.

CASTELLS, M. **The Information Age**: economy, society and culture. Oxford: Blackwell, 1996.

CHECKLAND, P. B. **Rethinking systems approach**. In: Rethinking the Process of Operational Research and Systems Analysis, Tomlinson, R. & Kiss, I. (Eds.). Oxford: Pergamon Press. 1984.

CHECKLAND, P. B. **Systems thinking, systems practice**. Chichester, UK, Wiley. 1981.

CHENG, L. C. **Caracterização da Gestão de Desenvolvimento do Produto**: Delineando o seu Contorno e Dimensões Básicas. Anais do II Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto, São Carlos, p.1-9, 2000.

CHIARELLO, M. D. **As plataformas tecnológicas e a promoção de parcerias para a inovação.** Parcerias Estratégicas,(8): 93-102, 2000.

CHRISTENSEN, C. **The innovator's dilemma**: when new technologies cause great firms to fail. Boston, MA.: Harvard Business School Press, 1997. 252 p.

CHRISTENSEN, C. M.; ROSEMBLOOM, R.S. **Explaining the attacker's advantage**: technological paradigms, organizational dynamics and the value network. Research Policy, v. 4. p.233-257. 1995.

CLARK, K. B.; WHEELWRIGHT, S. C. **Managing New Product and Process Development.** The Free Press, New York, 1993.

COOPER, R.; EDGETT, S. J.; KLEINSCHMIDT, E.J. **Portfolio Management in New Product Development**: Lessons from the Leaders – I. Research-Technology Management, v. 40, n. 5, p. 16-28, 1997a.
COOPER, R. et al. **Portfolio Management for New Products**. Addilson-Wesley Publishing: Reading, 1998.

COOPER, Robert G.; EDGETT, Scott J.; KLEINSCHMIDT Elko J. **Portfolio management for new products.** New York: Perseus Books, 1998.

COOPER, R.; EDGETT, S. J.; KLEINSCHMIDT, E. J. **New Problems, New Solutions**: Making Portfolio Management more Effective. *Research Technology Management*, v. 43, n. 2, p. 18-33, 2000.

COUTINHO, Paulo L.A. **Estratégia Tecnológica e Gestão da Inovação**: uma Estrutura Analítica Voltada para os Administradores das Empresas. Tese (Doutorado) - Escola de Química , Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2004.

CROZIER, M.&FRIEDBERG, E. ***L'Acteur et le Systéme***. Paris: Éditions du Seuil, 1977.

DANILA, N. **Strategic Evaluation and Selection of R&D Projects**. R&D Management, v. 19, n. 1, p. 47-62, 1989.

DAVENPORT H.T. **Process Inovation:Reengineering Work Through Information Technology .** Harvard Business School Press Oct. 1992.

DOSI, G. **Sources, procedures, and microeconomic effects of innovation**. Journal of Economic Literature, v. XXVI, n.3, September 1988, p.1120-1171.1988.

DOSI, G. Technological paradigms and technological trajectories. The determinants and directions of technical change and the transformation of the economy. In: FREEMAN, C.(Ed.) **Long Waves in the world economy**. London: Frances Pinter, 1982.

DUNCAN, W. R. **A Guide to the Project Management Body of Knowledge**. Pennsylvania: Project Management Institute Publications, 1996.

FARAH, M.F.S. (Docente): **Governo Local, Políticas Públicas e Novas Formas de Gestão Pública no Brasil**; Revista Organização & Sociedade; 2000; 7; 17; ; 59; 87; Português; 1413-585X; Impresso.

FONSECA, A. V. M; ANDERY, P. R. P. **Considerações sobre Sistema de Medição Orientado ao Desenvolvimento de Produtos e Gerenciamento de Projetos**. CD ROM do 3o Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produtos, Florianópolis, 2001.

FOSTER R.N. **Innovation**: Avantage à l`attaquant, InterÉditions,1986.

FREEMAN, C. **The greening of technology and models of innovation**. Technological forecasting and social change, v. 53, n. 01, September 1996.

FREEMAN, C. **Networks of Innovators**: A synthesis of research issues. Research Policy, vol.20, n.5 (1991).

FREEMAN, R. E. **Strategic management:** a stakeholder approach. Toronto: Pitman, 1984. 207 p.
FREEMAN, C. (Ed.) **Long waves in the world economy**. London: Frances Pinter, 1982. 252 p.

FREEMAN, C. **The economics of industrial innovation**. London: Frances Pinter. 1974. 470 p.

FREEMAN, C.; SOETE, L. **The economics of industrial innovation**. Cambridge MA.: MIT Press, 1997.

FROOMAN, J. **Stakeholder influence strategies**. Academy of Management Review, v.24, n.2, 1999.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ, Ministério da Saúde, Plano Quadrienal 2005-2008; 2005.

GIBBONS, M.; LIMOGES, C; NOWOTNY, H;SCHWARTZMAN,S; SCOTT,P; TROW,M. **The New Production of Knowledge***:* The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies (London: Sage, 1994).

GUIMARÃES, R; SERRUYA, S, J; DIAFÉRIA, A. **O Ministério da Saúde e a pesquisa em saúde no Brasil**. In: GAZETA MÉDICA DA BAHIA, 2008; 78 (suplemento 1):12-21.

GOODMAN C. **Literature Searching and Evidence Interpretation for Assessing Health Care Practices**. Stockholm, Sweden: Swedish Council on Technology Assessment in Health Care; 1993.

GRIFFIN, A. **PDMA Research New Product Development Practices**: Updating Trends and Benchmarking Best Practices. Journal of Product Innovation Management, v. 14, p. 429-458, 1997.

GRIFFIN, A.; PAGE, A. **PDMA Success Measurement Project**: Recommended Measures for Product Development Success and Failure. Journal of Product Innovation Management, v. 13, p. 478-496, 1996.

HALL, D; NAUDIA A. **An interactive approach for selecting R&D projects**. IEEE Transactions on Engineering Management, v. 37, n. 2, p. 126-133, 1990.

HALL, P. **Innovation, economics and evolution**: theoretical perspectives on changing technology in economic systems. England: Harvester Wheatsheaf, 1994. 229 p.

HALL, J; VREDENBURG, H. **The challenges of innovating for sustainable development.** MIT Sloan Management Review, Fall 2003, p. 61-68. 2003.

HAMEL, G. The Concept of Core Competence. In HAMEL, G.; HEENE, AIMÉ (Ed.) **Competence based Competition.** Chichester: John Wiley and Sons, 1994, p. 11-34.

HAMEL, G. and PRAHALAD, C. K. **Strategic Intent**. Harvard Business Review May – Jun, 1989, p 63-76.

HART, S. L. CHRISTENSEN, C. **The great leap**: driving innovation from the base of the pyramid. MIT Sloan Management Review, v.44, n.1, p. 51–56, 2002.

HENDERSON, R.; CLARK, K. **Architectural innovation**. Administrative Science Quarterly , v. 35, p.9–30, 1990.
JOHNSON, Bruce. **Avaliação de portfólio de projetos de inovação**. São Paulo: ANPEI, 2000. Apostila de workshop.

JOHNSON, G; SCHOLES, K; WITTINGTON, R. **Explorando a estratégia corporativa**. Textos e Casos. Porto Alegre: Bookman, 2007.

JOSTY, P. L. **A tentative model of the innovation process**. R&D Management, v. 20, n.1, Jan. 1990, pp. 35-45. 1990.

JURAN, J.M. **A qualidade desde o projeto**. Os novos passos para o planejamento da qualidade em produtos e serviços. Pioneira, São Paulo, 1992.

KENNEY, M. Value Creation in the Late twentieth century: the rise of knowledge worker. In: DAVIS, J.HIRSCHL, T. e STACK, M. (orgs.) **Cutting Edge**: technology, information, capitalism and social revolution. Nova York: Verso, 1997.

KUPFER, D.; TIGRE, P. B. Prospecção tecnológica. In: CARUSO, L. A.; TIGRE, P.B.(Coord.): **Modelo SENAI de prospecção**: documento metodológico. Montevideo: CINTERFOR/OIT, 2004. 77p. (Papeles de la Oficina Técnica, 14).

LASTRES, H. M. M. & ALBAGLI S. (coord.). **Informação e Globalização na Era do Conhecimento**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1999.

LATOUR, B. **Ciência em ação**. Como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora. São Paulo: Unesp, 2000. 439 p.

LEFRÈVE, F; LEFRÈVE, A.M.C; E TEIXEIRA, J. J. V. **O Discurso do Sujeito Coletivo, uma nova abordagem metodológica em pesquisa qualitativa** – Caxias do Sul, Educs, 2000.

LILIEN, G; KOTLER, P**.** **Marketing Decision Making**: A model building approach. New York; Harper & Row, 1983.

LUNDVALL, BENCT-AKE. **Inovation as an Interactive Process**: User-Producer Relations. In: Dosi et al. 1988.

LUNDVALL, B. A. (Ed.) **National systems of innovation***:* towards a theory of innovation and interactive learning. London: Pinter Pub Ltd, 1992. 342 p.

MARCIAL.C.E e GRUMBACH, R.J.SANTOS. **Cenários prospectivos**: Como construir um futuro melhor – Rio de Janeiro: Editora FGV, 2002

McGRATH, Michael E; ANTHONY, Michael T; SHAPIRO, Amram R. **Product development**: success through product and cycle-time excellence. Newton: Butterworth-Heinemann, 1992.

MEYER, J. W. e ROWAN, B. **Institutionalized organizations**: formal structure as myth and cerimony. American Journal of Sociology, v. 83, n.1, p. 340-363, 1977.

MEYER, M. H. **Revitalize your Product Lines through Continuos Platform Renewal**. Research Technology Management, v. 40, n. 2, 1997.

MIGUEL, Paulo A.C**. Implementação da gestão de portfólio de novos produtos**: um estudo de caso. Produção, v.18, n.2, São Paulo, 2008.

MILLER, W.L.; MORRIS, L. **Fourth Generation R&D**. USA, Canada: John Willey (1999).

MINTZBERG H., AHLSTRAND B. e LAMPEL J. **Safári de Estratégia** – Um roteiro pela selva do planejamento estratégico – Editora Bookman, Porto Alegre 2000.

MONTANARI , J.R; BRACKER, J.S. **The strategic management process at the public planning unit level**. Strategic Management Journal, vol.7, nº 3 (1986), pp.251-266.

MORRIS-SUZUKI, T. Capitalism in the computer age and afterworld In: Davis, J. Hirschl, T. e Stack, M. (orgs.) **Cutting Edge**: technology, information, capitalism and social revolution. Nova York: Verso, 1997.

NELSON, R.; WINTER, S. **A evolutionary theory of economic change**. Boston, MA.: Harvard University Press, 1982, 454 p.

NONAKA , I; TAKEUSHI, H . **Criação do Conhecimento na Empresa** – Editora Campus 1997.

ORGANIZATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT. OECD. **A New Economy?** The changing role of innovation and information technology in growth. Paris: OECD. 2000.

OTTO, K; HOLMES, M. **Product Portfolio Definition**. Homepage do Center for Innovation in Product Development: Boston, 2000.

PATTERSON, MARVIN L. **Leading product innovation**: accelerating growth in a product-based business, New York: John Wiley & Sons, 1999.

PAVITT, K. **Sectoral patterns of technical change**. Towards a taxonomy and a theory. Research Policy, v. 13, p. 343-373, 1984.

PEREIRA, R, A. **Modelo de gestão de portfólio para alinhar os projetos de novos produtos às estratégias corporativas** – Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis, 2002.

PORTER, MICHAEL E. **Estratégia Competitiva**: Técnicas para Análise de Indústria e da Concorrência. 7ª ed. Rio de Janeiro: Campus, 1996.

PORTER, MICHAEL E. **Vantagem Competitiva**: Criando e Sustentando um Desempenho Superior. Rio de Janeiro: Campus, 1990.

PHILLIPS, R. et al. **A Comparative Study of Six Stage-gate Approaches to Product Development.** Integrated Manufacturing Systems, v. 10, n. 5, p. 289-297, 1999.

PINCH, T.; BIJKER, W. The social construction of facts and artifacts: or how the sociology of science and the sociology of technology might benefit each other. In: WIEBE BIJKER;THOMAS P. HUGHES;TREVOR PINCH (Eds.) **The social construction of technological systems**, Cambridge, MA.: MIT Press, 1987, 424 p.

RABECHINI Jr. et al. **Construindo Competências para gerenciar projetos** – teoria e casos – Atlas 2005, Rio de Janeiro.

RIVERA, F.J.U. **Análise estratégica em Saúde e gestão pela escuta**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2003.

ROTHWELL, R. **Success industrial innovation**: critical factors for the 1990s. R&D Management, v.22, n.3, p.221-239, 1992.

ROTHWELL R. **Towards a fifth-generation process innovation**. International Marketing Review, v. 11, n.1, p. 7-31, 1994.

ROUSSEL PHILIP A.; SAAD KAMAL N.; BOHLIN NILLS. **Pesquisa & Desenvolvimento**: Como Integrar P&D ao Plano Estratégico e Operacional das Empresas como Fator de Produtividade e Competitividade. São Paulo: Makron Books, 1992.

ROSENBERG, N. 1982. **Inside the black box**: technology and economics. Cambridge University Press, 1982. 304 p.

ROZENFELD, H.; FORCELLINI , F. A. ;AMARAL, D. C.; TOLEDO, J. C.; SILVA, S. L.,ALLIPRANDINI, D. H.; E SCALICE, R. K. **Gestão de Desenvolvimento de Produtos**: Uma Referência para a Melhoria dos Processos. São Paulo: Saraiva, 2006.

RUBENSTEIN, A.H. (2003) Payoff from Government – Sponsored R&D in the US and Japan. In: PROCEEDINGS OF THE PORTLAND INTERNATIONAL CONFERENCE ON MANAGEMENT OF ENGINEERING AND TECHNOLOGY (PICMET), Portland, USA, 20-24 July 2003, pp.133-139.

SALLES FILHO, S. (coord.). **Ciência, tecnologia e inovação**. A reorganização da pesquisa no Brasil. Campinas, Ed. Komedi, 2000.

SCHMIDT, A.M.A. 1995. **Processo de Apoio a Tomada de Decisão** - Abordagens AHP e MACHBET. Dissertação de Mestrado em Engenharia, UFSC, Florianópolis.

SCHUMPETER, J. A. **Business cycles***:* a theoretical, historical and statistical analysis of the capitalist process. New York: McGraw-Hill, v.2, 1926. 461 p.

SCHUMPETER, J. A. **A teoria do desenvolvimento econômico**. Coleção Os economistas. São Paulo: Abril Cultural, 1982.

STEELE, LOWELL. W. **Managing Technology**. New York: McGrow-Hill, 1989.

STRATEGOR. **Estratégia, estrutura, decisão, identidade** - Política global da empresa – Lisboa: Dom Quixote, 2000

TASSEY, G. **The functions of technology infrastructure in a competitive economy**. Research Policy, v.20, n.4, agosto 1991, pp. 345-361. 1991.

TATIKONDA, M. V. **An Empirical Study of Platform and Derivative Product Development Projects**. Journal of Product Innovation Management, v. 16, p. 3-16, 1999.

TERRA, J.C.C. **Gestão do Conhecimento**: O Grande Desafio Empresarial. Editora Negócio, 2000.

TUSHMAN, M.; ANDERSON, P. **Technological discontinuities and organizational environment**. Administrative Science Quarterly, v. 31, 439- 456, 1986.

UTTERBACK J. **Dominando a Dinâmica da Inovação** – Qualitymark , 1996

WHEELWRIGHT, STEVEN C; CLARK, Kim B. **Creating project plans to focus product development**. Harvard Business Review, Boston; mar./apr. 1992.

ANEXO 1

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado participante,

O Sr.(a) está sendo convidado(a) para participar da pesquisa para dissertação de Mestrado Profissional em Política e Gestão de Ciência, Tecnologia & Inovação em Saúde sobre o tema: **Gestão de porta-fólio de projetos de P&D em saúde: um estudo de caso nas unidades de produção da Fundação Oswaldo Cruz,** que está sendo desenvolvido por Mansur Ferreira Campos sob a responsabilidade do pesquisador Prof. Dr. Xavier Uribe Rivera da **Escola Nacional de Saúde Publica Sérgio Arouca (ENSP).**

O Sr.(a) foi selecionado(a) tomando como base uma abordagem estritamente qualitativa, em função de sua posição, representatividade e importância para a experiência em análise e sua participação não é obrigatória. A qualquer momento o Sr.(a) pode desistir de participar e retirar seu consentimento.

Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador ou com a instituição.

O objetivo deste estudo é **realizar uma avaliação diagnóstica da prática/modelo existente de gestão de porta-fólio nas plataformas tecnológicas em estudo.**

Sua participação nesta pesquisa consistirá em responder ao questionário de análise estratégica dos projetos de P&D de sua unidade, que é parte integrante da coleta de dados da tese de mestrado profissional , com duração estimada de uma hora e meia, a qual não necessitará ser gravada.

Sua colaboração com sugestões na formulação do questionário é fundamental, no sentido de melhorar a clareza das perguntas, aprofundar o nível de análise, bem como introduzir ou substituir algumas perguntas, contribuindo assim na construção de uma ferramenta objetiva que avalie prospectivamente os projetos estruturantes de inovação das unidades de produção da FIOCRUZ.

As informações obtidas por meio do questionário serão processadas pelo pesquisador e analisadas em conjunto com todos os questionários e o material de outras fontes de pesquisa. Será assegurado o sigilo dos dados confidenciais envolvidos no estudo e citações diretas de falas serão evitadas. Os nomes dos entrevistados não serão citados no trabalho, podendo ser identificados na Metodologia genericamente os seus cargos. O (a) Sr.(a) não será identificado(a) em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo, bem como os projetos, que serão descritos por numerais.

Destaca-se que os resultados da análise obtida serão usados exclusivamente para pesquisa em questão e serão de responsabilidade do pesquisador. Os questionários ficarão arquivados por cinco anos na Vice-Presidência de Produção e Inovação em Saúde da FIOCRUZ, sob a responsabilidade do pesquisador. Não estão previstos riscos em potenciais decorrentes da participação no presente estudo.

Este estudo foi aprovado pelo comitê de Ética em Pesquisa da Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca – ENSP, coordenado pelo Professor Sérgio Rego, e o(a) Sr.(a) receberá uma cópia deste termo onde consta o telefone e o endereço institucional do pesquisador principal e do CEP, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento.

QUALIFICAÇÃO DO DECLARANTE

Nome: _____

RG: _____ Data de nascimento: __/__/___

Sexo: M ( ) F ( )

Endereço: _____ nº: _____Apto: _____

Bairro: _____

Cidade: _____ Cep: _____ Tel.: _____

Declaro que entendi os objetivos e minha forma de participação na pesquisa e concordo em participar. Confirmo também que recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido. Compreendo que sou livre para me retirar do estudo em qualquer momento, sem perda de benefícios ou qualquer outra penalidade.

Dou meu consentimento de livre e espontânea vontade para participar deste estudo.

_____ _____

Assinatura do Declarante

Mansur Ferreira Campos
Mestrando da ENSP/FIOCRUZ

Contato com o pesquisador:
Telefone: (0xx) 21 - 3885 – 1799
E-mail: mansur@Fiocruz.br
Endereço: Av. Brasil, 4365 – Manguinhos - Pavilhão Carlos Augusto da Silva – 2º andar
Vice-Presidência de Produção e Inovação em Saúde
Rio de Janeiro – RJ - CEP – 21040-900 - RJ

Contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da ENSP:
Tel e Fax - (0XX) 21- 2598-2863
E-mail : cep@ensp.Fiocruz.br
http://www.ensp.Fiocruz.br/etica
Endereço: Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca – ENSP/ FIOCRUZ – Av. Leopoldo Bulhões, 1480 – térreo – Manguinhos
Rio de Janeiro – RJ – CEP – 21041-210

ANEXO 2

Gestão de porta-fólio de projetos de P&D em uma Instituição Pública de Pesquisa Científico-Tecnológica em Saúde: Análise de um instrumento metodológico para avaliação estratégica dos projetos nas unidades de produção da Fiocruz

Questionário de avaliação dos projetos com os Vice-Diretores e Coordenadores de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico em Bio-Manguinhos, Far-Manguinhos e PDTIS

IDENTIFICAÇÃO E PERFIL DO ENTREVISTADO

IDENTIFICAÇÃO

Nome do entrevistado: _____

E-mail: _____ Telefone/Ramal: _____

PERFIL

Cargo: _____ Função: _____

Área de graduação: _____

☐ 2.1 Especialização _____

☐ 2.2 Mestrado _____

☐ 2.3 Doutorado _____

Nome do entrevistador: _____

Data: ___ / __/ ___

QUESTIONÁRIO DE ANÁLISE ESTRATÉGICA DOS PROJETOS DE P&D EM SAÚDE

O questionário que o Sr.(a) irá preencher é composto de três partes: a primeira parte contém a identificação do projeto, com sua descrição sucinta, natureza e tipo de produto, denominado aqui também de macro–segmento de produção, bem como a plataforma tecnológica à qual ele está associado.

A segunda parte é composta de 13 questões nas quais o Sr.(a) irá atribuir uma notação de 0 (zero) a 20 (vinte) referente aos sub-critérios que compõem os 6(seis) critérios (mercado, barreiras á entrada, sinergias, potencial de parceria externa, oportunidades do ambiente e potencialidades do projeto) da análise do valor de cada projeto, denominado aqui também de segmento.

É importante que na atribuição da nota o Sr.(a) considere na sua avaliação cada projeto em relação aos outros, Isto é, notem a partir de uma perspectiva de conjunto, comparativa, ou seja, marcar a alternativa sempre em termos relativos a cada projeto que mereceria a qualificação mais alta(ou eventualmente a mais baixa), item por item.

A terceira parte visa avaliar tanto o grau de controle de cada projeto sobre seus Fatores Estratégicos de Sucesso (FES) como a posição competitiva do segmento de produção levando em conta os Fatores Estratégicos de Sucesso (FES) listados.

1. DESCRIÇAO DO PROJETO

1.1 Nome do projeto

---

2. NATUREZA DO PROJETO

2.1 ☐ Aquisição de Tecnologia

2.2 ☐ Desenvolvimento Tecnológico próprio

2.3 ☐ Desenvolvimento Tecnológico com parceria

2.4 ☐ Fornecimento de tecnologia

3. TIPO DE PRODUTO (MACRO-SEGMENTO)

3.1 ☐ Medicamento

3.2 ☐ Reativo

3.3 ☐ Vacina

4. PLATAFORMA TECNOLÓGICA

Identifique qual(is) plataforma(s) o projeto está associado

4.1 ☐ Amplificação e detecção de ácidos nucléicos

4.2 ☐ DNA Recombinante

4.3 ☐ ELISA

4.4 ☐ Formulação e combinação de vacinas virais e bacterianas

4.5 ☐ Rota Biotecnológica

4.6 ☐ Síntese Orgânica: identificar: _____

4.7 ☐ Tecnologia Farmacêutica

4.8 ☐ Teste rápido de fluxo lateral

4.9 ☐ Outra plataforma: identificar: _____

CRITÉRIO I – MERCADO

SUB-CRITÉRIO 1 – INTENSIDADE DA CONCORRÊNCIA

1. Qual o nível de concorrência esperado, considerando a quantidade e a capacidade de oferta das possíveis instituições?

Muito Baixo	Baixo	Médio	Alto	Muito alto
0 – 3	**4 – 7**	**8 – 12**	**13 – 16**	**17 – 20**

Comentários sobre a concorrência esperada (opcional):

_____

_____

_____

_____

_____

_____

CRITÉRIO I – **MERCADO**

SUB-CRITÉRIO 2- **FORÇA OU POSIÇÃO TECNOLÓGICA**

Considere a seguinte tipologia para as tecnologias:

Tecnologias de base – correspondendo àquelas que são amplamente difundidas ou controladas pelos concorrentes, sugerindo um baixo impacto concorrencial;

Tecnologias chave – já testadas na sua eficácia, mas que correspondem a competências específicas de uma empresa, apresentando bom impacto concorrencial;

Tecnologias emergentes – em vias de experimentação, de pesquisa, que prenunciam a possibilidade de se transformarem em tecnologias chave de futuro.

2. Identifique a seguir qual o tipo de tecnologia o projeto em questão mais se enquadra.

☐ Base ☐ Chave ☐ Emergente

CRITÉRIO I – **MERCADO**

SUB-CRITÉRIO 2 - **FORÇA OU POSIÇÃO TECNOLÓGICA**

Entende-se como posição tecnológica ou força tecnológica, o grau de domínio atual da instituição sobre as tecnologias-chave de grande impacto concorrencial.

3. Levando em conta o predomínio da tecnologia utilizada na plataforma, se for de base, chave ou emergente, atribua uma nota para a posição tecnológica.

Muito baixa	Baixa	Média	Alta	Muito alta
0 – 3	4 – 7	8 – 12	13 – 16	17 – 20

Comentários (opcional):

_____

_____

_____

_____

_____

_____

CRITÉRIO I – **MERCADO**

SUB-CRITÉRIO 3 – **GRAU DE INOVAÇÃO**

Considerando a existência dos seguintes tipos de inovação:

Fundamental – criação de novos conhecimentos para a empresa e provavelmente para o mundo, visando ampliar e aprofundar a percepção sobre determinada área técnico – científica de interesse para a empresa, com a aplicação comercial imediata incerta.

Incremental – exploração hábil do conhecimento técnico existente, com o objetivo de melhorar características dos produtos e rendimentos de processos;

Radical – desenvolvimento de novos conhecimentos técnicos para a empresa, possivelmente para o mundo, tendo uma finalidade comercial específica;

4. Identifique o tipo de inovação que caracterize predominantemente o projeto em questão.

☐ incremental ☐ radical ☐ fundamental

CRITÉRIO I – **MERCADO**

SUB-CRITÉRIO 3 – **GRAU DE INOVAÇÃO**

4.1 Atribua uma nota ao tipo de inovação identificada anteriormente

Muito baixo	Baixo	Médio	Alto	Muito alto
0 – 3	4 – 7	8 – 12	13 – 16	17 – 20

Comentários (opcional):

CRITÉRIO I – **MERCADO**

SUB-CRITÉRIO 4 – **APROPRIABILIDADE DA INOVAÇÃO**

4.2 Para a inovação identificada anteriormente, avalie a possibilidade de sua apropriação pela sociedade num horizonte temporal compreendido entre 3 (três) e 12 (doze) anos, atribuindo uma nota ao intervalo de tempo mais adequado ao tipo de inovação.

Tipo de inovação	Tempo de apropriação pela sociedade (anos)			
	0 - 3	4 - 7	5 - 12	Mais de 12
Fundamental				
Incremental				
Radical				

Comentários (opcional):

CRITÉRIO II – **BARREIRAS À ENTRADA**

SUB-CRITERIO 1- **INVESTIMENTOS (EQUIPAMENTOS/INSTALAÇÕES)**

5. Qual o nível de investimento previsto, ou a ser realizado nos próximos 4 (quatro) anos em: **Equipamentos, Tecnologias, Capacidade Instalada e Recursos Humanos especializados**, tendo em vista um desempenho diferenciado (ou bem sucedido).

Para subsidiar esta resposta e as de nº6 e 8, considere a seguinte escala de equivalência para os investimentos:

Valores investimento (mil R$)	Escala
> 30.000	Muito Alto
10.000 a 29.000	Alto
1.000 a 9.999	Médio
101 a 999	Baixo
Até 100	Muito Baixo

Cotação em 31/7/2009 – Dólar US$ (comercial – venda) – 1,8726

Muito baixo	Baixo	Médio	Alto	Muito alto
0 – 3	4 – 7	8 – 12	13 – 16	17 – 20

Comentários (opcional):

_____

_____

_____

_____

_____

CRITÉRIO II – **BARREIRAS À ENTRADA**

SUB-CRITERIO 1- **INVESTIMENTOS (EQUIPAMENTOS/INSTALAÇÕES)**

6. Qual o nível total do investimento, incluindo o já realizado, necessário e sustentável para alcançar um patamar ideal ou para ser competitivo?

Muito baixo	Baixo	Médio	Alto	Muito alto
0 – 3	4 – 7	8 – 12	13 – 16	17 – 20

Comentários (opcional):

_____

_____

_____

_____

_____

_____

CRITÉRIO II – **BARREIRAS À ENTRADA**

SUB-CRITERIO 1- **INVESTIMENTOS (EQUIPAMENTOS/INSTALAÇÕES)**

Considere na avaliação do valor uma nota atribuída ao investimento necessário controlável, ou seja, uma nota construída a partir do percentual de investimento necessário (investimento sob a nossa governabilidade no horizonte histórico da prospecção)

7.0 Responda em termos proporcionais: Qual o nível de investimento já realizado e previsto para os próximos 4(quatro) anos vis – a – vis o investimento necessário?

0%	25%	50%	75%	100%

Aponte as necessidades atuais de investimento (opcional):

_____

_____

_____

_____

_____

_____

CRITÉRIO II – **BARREIRAS À ENTRADA**

SUB-CRITERIO 2 - **ACESSO A COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS**

Levando em consideração os investimentos realizados nos últimos 4 (quatro) anos na capacitação dos recursos humanos (atualização e educação continuada) , avalie :

8.0 Qual o nível de investimento necessário ou a ser realizado na capacitação dos recursos humanos e na melhoria eventual do quantitativo de pessoal para que seja alcançado um desempenho diferenciado dos projetos?

Muito baixo	Baixo	Médio	Alto	Muito alto
0 – 3	4 – 7	8 – 12	13 – 16	17 – 20

Comentários (Opcional):

_____

_____

_____

_____

_____

_____

CRITÉRIO II – **BARREIRAS À ENTRADA**

SUB-CRITERIO 2 – **ACESSO A COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS**

8.1 Responda em termos proporcionais: qual o nível de investimento em Recursos Humanos já realizado e previsto para os próximos 4 (quatro) anos vis – a – vis o investimento necessário?

0%	25%	50%	75%	100%

Comentários sobre as necessidades atuais de RHs (opcional):

CRITÉRIO III – SINERGIAS

SUB-CRITERIO 1- PARTILHA DE COMPETÊNCIAS

SUB-CRITÉRIO 2 – PARTILHA DE EQUIPAMENTOS E INFRAESTRUTURA

Entendendo-se por sinergia como a capacidade de compartilhar tecnologias, competências e infraestrutura dentro da FIOCRUZ, avalie:

9.0Qual é o potencial médio de sinergia deste projeto, levando em conta as sinergias já existentes, com outros projetos/laboratórios/departamentos/unidades da Fiocruz?

Muito baixo	Baixo	Médio	Alto	Muito alto
0 – 3	**4 – 7**	**8 – 12**	**13 – 16**	**17 – 20**

Quais sinergias deveriam ser aprimoradas e/ou implementadas?

CRITÉRIO IV – **POTENCIAL DE PARCERIA EXTERNA**

10 Qual o potencial de parceria deste projeto com outras instituições nacionais /internacionais (públicas/privadas)?

Muito baixo	Baixo	Médio	Alto	Muito alto
0 – 3	4 – 7	8 – 12	13 – 16	17 – 20

Que parcerias deveriam ser aprimoradas e/ou implementadas?

CRITÉRIO V – OPORTUNIDADES DO AMBIENTE

SUB-CRITERIO 1 - APORTES EM RECURSOS EXTERNOS (ORÇAMENTÁRIOS E FINANCEIROS)

Entende-se por fonte de recursos a origem ou a procedência dos recursos que devem ser gastos com uma determinada finalidade.

Classifica-se para esta finalidade como fonte Tesouro, os recursos orçamentários provenientes da LOA (Lei Orçamentária Anual) e portarias do Governo Federal.

Todos os recursos que não estiverem enquadrados na fonte Tesouro serão classificados como outras fontes

Levando em consideração a classificação dos tipos de fontes de recursos, avalie:

11. Qual o potencial do projeto em questão de captar recursos financeiros, orçamentários e extra-orçamentários.

FONTES	POTENCIAL BAIXO 0 - 10	POTENCIAL ALTO 11 - 20
Tesouro		
Outras fontes		

Comentários (opcional):

CRITÉRIO V – **OPORTUNIDADES DO AMBIENTE**

SUB-CRITERIO 2 – **POTENCIAL DE INOVAÇÃO TRANSFERÍVEL**

O acesso privilegiado ou a facilidade de acesso à inovações tecnológicas desenvolvidas em outras instituições/centros de pesquisa/empresas, dentre outros fatores, pode contribuir na obtenção de benefícios da inovação antes do concorrente.

12. Considerando a natureza do projeto em questão, avalie o potencial de acesso a inovações transferíveis de outras instituições/centros/empresas.

Muito baixo	Baixo	Médio	Alto	Muito alto
0 – 3	4 – 7	8 – 12	13 – 16	17 – 20

Indique as instituições/centros de pesquisa ou empresas que permitem essa transferência (opcional):

CRITÉRIO VI – **POTENCIALIDADES DO PROJETO**

SUB-CRITÉRIO ÚNICO – **POTENCIAL DE PESQUISA**

13. Qual é o potencial de pesquisa deste projeto em termos relativos?

Muito baixo	Baixo	Médio	Alto	Muito alto
0 – 3	4 – 7	8 – 12	13 – 16	17 – 20

Comentários (opcional):

II. ANÁLISE DO GRAU DE CONTROLE DOS FATORES ESTRATÉGICOS DE SUCESSO DO PROJETO

Esta análise visa **avaliar o grau de controle de cada projeto sobre seus Fatores Estratégicos de Sucesso (FES)**. Estes são entendidos como capacidades tecnológicas, capacidades profissionais, recursos econômicos e as capacidades relacionais, os quais são necessários controlar em termos ideais para se ter um desempenho diferenciado, ou seja, para se destacar em meio a uma provável concorrência, assumindo uma posição de vanguarda.

Para fazer esta análise, é necessário seguir os seguintes passos:

1) Acrescente aos FES listados, mais 5 FES do projeto, os mais importantes, podendo acrescentar excepcionalmente outros, ou excluir algum existente.

2) Distribua 100 pontos entre os FES listados, de modo a ponderar a importância relativa (o peso específico) de cada FES (em termos percentuais). A atribuição do peso de cada FES, associado ao projeto, **será em relação ao nível atual de controle que a instituição (FIOCRUZ) detém**. A soma deve dar 100.

3)Dê uma nota para cada FES, podendo ser utilizada a mesma pontuação para FES diferentes. Use para notar as categorias: Muito Baixo e Muito Alto, correspondendo respectivamente às notas de 1(um) a 5 (cinco). Para notar o grau de controle, considere como parâmetro de desempenho um alto nível de qualidade.

Entende-se a posição concorrencial de uma empresa como a soma de vantagens e desvantagens; sendo uma vantagem concorrencial como o grau relativo de controle dos Fatores Estratégicos de Sucesso.

Avalie com sua percepção de gestor, como a FIOCRUZ deveria classificar o projeto em questão, dentro dos Fatores Estratégicos de Sucesso identificados. Coloque por ordem decrescente de prioridade.

CONTROLE DOS FATORES ESTRATÉGICOS DE SUCESSO (MODELO)

FATORES ESTRATÉGICOS DE SUCESSO (FES)	PESO (%)	GRAU DE CONTROLE NOTA (1-5) Escala: 1= muito baixo 5= muito alto				
1. Equipamentos		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
2. Qualificações profissionais		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
3. Capacidade instalada		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
4. Disponibilidade de RH		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
5. Disponibilidade em Material de Consumo		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
6. Sinergias e parcerias com outros projetos		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
7.		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
8.		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
9.		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
10.		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
11.		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
12.		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
15.		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
	100					

III. AVALIAÇÃO DA POSIÇÃO COMPETITIVA DO SEGMENTO DE PRODUÇÃO

Indique os principais concorrentes/parceiros identificados no segmento, tendo em vista os Fatores Estratégicos de Sucesso (FES) listados, assinalando, quando possível, o grau de controle que eles teriam sobre os mesmos, em termos de uma nota atribuída a partir das categorias assinaladas: Muito Baixo ou Muito Alto, correspondendo respectivamente às notas de 1(um) a 5 (cinco).

Por concorrente se entende aqui um mesmo tipo de oferta sediada em outra instituição ou empresa, que disputa a mesma clientela e/ou mesmos recursos eventuais de financiamento. Em relação aos parceiros, indique os parceiros internos a instituição e externos que controlam algum FES que poderia ser usado em comum.

Coloque além dos parceiros existentes, aqueles necessários ou possíveis, considerando também a possibilidade de um concorrente ser também um parceiro, constando seu nome em ambas as colunas da tabela “Avaliação da Posição Competitiva do Segmento”.

AVALIAÇÃO DA POSIÇÃO COMPETITIVA DO SEGMENTO DE PRODUÇÃO (MODELO)

FATORES ESTRATÉGICOS DE SUCESSO (FES)	FIOCRUZ	CONCORRENTES NOTA (1-5)					PARCEIROS NOTA (1-5)				
	NOTA										
1. Equipamentos											
2. Qualificações profissionais											
3. Capacidade instalada											
4. Disponibilidade de RH											
5. Disponibilidade em Material de Consumo											
6. Sinergias e parcerias com outros projetos											
7.											
8.											
9.											
10.											

AVALIAÇÃO DA POSIÇÃO COMPETITIVA DO SEGMENTO PDTIS

CONTROLE DOS FATORES ESTRATÉGICOS DE SUCESSO									
FATORES ESTRATÉGICOS DE SUCESSO (FES)	FIOCRUZ			CONCORRENTES/PARCEIROS NOTA (1-5)					
	PESO	NOTA	SCORE	INDÚSTRIA NACIONAL		MULTINACIONAL		OUTRAS IPPs	
				NOTA	SCORE	NOTA	SCORE	NOTA	SCORE
1. Equipamentos	5	4	0,20	1	0,05	5	0,25	3	0,15
2. Qualificações profissionais	5	3	0,15	2	0,10	5	0,25	3	0,15
3. Capacidade instalada	5	4	0,20	2	0,10	5	0,25	3	0,15
4. Disponibilidade de RH	10	3	0,30	2	0,20	5	0,50	3	0,30
5. Disponibilidade em Material de Consumo	20	1	0,20	5	0,10	5	0,10	2	0,40
6. Sinergias e parcerias com outros projetos	5	3	0,15	5	0,25	5	0,25	2	0,10
7. Gestão de propriedade intelectual	5	4	0,20	5	0,25	5	0,25	2	0,10
8. Gestão deTI	10	2	0,20	5	0,50	5	0,50	2	0,20
9. Gestão de negócios	15	1	0,14	5	0,75	5	0,75	1	0,15
10. Desenvolvimento e produção de protótipos	20	4	0,80	3	0,60	5	0,10	2	0,40
SCORE SOBRE O SEGMENTO	100	2,54		2,90		3,2		2,1	
Posição Relativa	3			2		1		4	

AVALIAÇÃO DA POSIÇÃO COMPETITIVA DO SEGMENTO VACINA VIRAL

CONTROLE DOS FATORES ESTRATÉGICOS DE SUCESSO									
FATORES ESTRATÉGICOS DE SUCESSO (FES)	FIOCRUZ			CONCORRENTES/PARCEIROS NOTA (1-5)					
	PESO	NOTA	SCORE	INSTITUTO BUTANTÃ					
				NOTA	SCORE				
1. Equipamentos	10	1	0,10	1	0,10				
2. Qualificações profissionais	20	3	0,60	4	0,80				
3. Capacidade instalada	10	1	0,10	2	0,20				
4. Disponibilidade de RH	10	3	0,30	2	0,20				
5. Disponibilidade em Material de Consumo	10	3	0,30	1	0,10				
6. Sinergias e parcerias com outros projetos	20	1	0,20	2	0,40				
7. Adequação à política institucional	20	1	0,20	4	0,80				
SCORE SOBRE O SEGMENTO	100	1,80		2,6					
Posição Relativa	2			1					

AVALIAÇÃO DA POSIÇÃO COMPETITIVA DO SEGMENTO VACINA BACTERIANA

CONTROLE DOS FATORES ESTRATÉGICOS DE SUCESSO									
FATORES ESTRATÉGICOS DE SUCESSO (FES)	FIOCRUZ			CONCORRENTES/PARCEIROS NOTA (1-5)					
	PESO	NOTA	SCORE	INSTITUTO BUTANTÃ					
				NOTA	SCORE				
1. Equipamentos	10	3	0,3	1	0,10				
2. Qualificações profissionais	20	3	0,6	1	0,20				
3. Capacidade instalada	20	2	0,4	1	0,20				
4. Disponibilidade de RH	20	5	1,0	1	0,20				
5. Disponibilidade em Material de Consumo	10	5	0,5	1	0,10				
6. Sinergias e parcerias com outros projetos	20	3	0,6	2	0,40				
SCORE SOBRE O SEGMENTO	100	3,40		1,20					
Posição Relativa	1			2					

AVALIAÇÃO DA POSIÇÃO COMPETITIVA DO SEGMENTO BIOPRODUTO

CONTROLE DOS FATORES ESTRATÉGICOS DE SUCESSO									
FATORES ESTRATÉGICOS DE SUCESSO (FES)	**FIOCRUZ**			**CONCORRENTES NOTA (1-5)**		**PARCEIROS NOTA (1-5)**			
	PESO	**NOTA**	**SCORE**	**NOVO**		**INDAR**			
				NOTA	**SCORE**	**NOTA**	**SCORE**		
1. Equipamentos	**1**	**4**	**0,04**	**5**	**0,05**	**5**	**0,05**		
2. Qualificações profissionais	**5**	**4**	**0,20**	**5**	**0,25**	**5**	**0,25**		
3. Capacidade instalada	**2**	**3**	**0,06**	**5**	**0,10**	**3**	**0,06**		
4. Disponibilidade de RH	**5**	**3**	**0,08**	**5**	**0,25**	**5**	**0,25**		
5. Disponibilidade em Material de Consumo	**1**	**4**	**0.04**	**5**	**0,05**	**5**	**0,05**		
6. Sinergias e parcerias com outros projetos	**6**	**5**	**0,30**	**1**	**0,06**	**4**	**0,24**		
7. Ampliação da participação no mercado público	**10**	**3**	**0,30**	**5**	**0,50**	**2**	**0,20**		
8. Acesso à tecnologia	**70**	**2**	**1,40**	**5**	**3,50**	**5**	**3,50**		
***SCORE* SOBRE O SEGMENTO**	**100**	**2,42**		**4,76**		**4,60**			
Posição Relativa	**3**			**1**		**2**			

AVALIAÇÃO DA POSIÇÃO COMPETITIVA DO SEGMENTO ANTIRETROVIRAL

CONTROLE DOS FATORES ESTRATÉGICOS DE SUCESSO										
FATORES ESTRATÉGICOS DE SUCESSO (FES)	**FIOCRUZ**			**CONCORRENTES NOTA (1-5)**		**PARCEIROS NOTA (1-5)**			
	PESO	**NOTA**	**SCORE**	**LAFEP**		**FUNEDE**			
				NOTA	**SCORE**	**NOTA**	**SCORE**		
1. Equipamentos	**10**	**3**	**0,30**						
2. Qualificações profissionais	**15**	**4**	**0,60**						
3. Capacidade instalada	**15**	**3**	**0,45**						
4. Disponibilidade de RH	**25**	**5**	**1,25**						
5. Disponibilidade em Material de Consumo	**5**	**4**	**0,20**						
6. Sinergias e parcerias com outros projetos	**5**	**4**	**0,20**						
7. Disponibilidade do Insumo Farmacêutico Ativo	**25**	**3**	**0,75**						
***SCORE* SOBRE O SEGMENTO**	**100**	**3,75**							
Posição Relativa									

ANEXO 3

ANÁLISE DO VALOR PROSPECTIVO DO SEGMENTO

Esta análise tem como objetivo, dimensionar o interesse relativo de vários projetos de P&D envolvidos em sua unidade de produção, à luz da política geral da instituição.

Para o preenchimento do próximo quadro, “Avaliação do Valor do Segmento”, descreva o nome do projeto e atribua inicialmente um valor para cada critério de forma que na totalização chegue a 100.

Posteriormente distribua o valor do critério entre os sub-critérios, em função do peso relativo que cada sub-critério possui.

OBSERVAÇÃO: É importante que na atribuição da nota referente aos critérios da análise do valor de cada projeto, os participantes da avaliação considerem cada projeto em relação aos outros, Isto é, notem a partir de uma perspectiva de conjunto, comparativa. Ou seja, marcar a alternativa sempre em termos relativos a cada projeto que mereceria a qualificação mais alta (ou eventualmente a mais baixa), item por item.

Critérios	Pesos			
	Especialista 1	Especialista 2	Especialista 3	Média
Intensidade da concorrência	4	14	4	7
Força tecnológica	9	19	12	13
Grau de inovação	9	9	11	10
Apropriabilidade da inovação	4	19	9	11
Investimentos (equipamentos e instalações)	14	4	10	9
Acesso às competências específicas	9	9	11	10
Partilha de competências, equipamentos e infra-estrutura	14	14	11	13
Potencial de parceria externa	10	10	14	11
Aporte em recursos externos	14	1	5	7
Potencial de inovação transferível	4	1	9	5
Potencial de pesquisa	9	1	3	4
TOTAL	100	100	100	100

VALOR RELATIVO DOS SEGMENTOS DE PRODUÇÃO

SEGMENTOS		VACINA VIRAL		VACINA BACTERIANA		BIOPRODUTO		ANTIRETROVIRAL		PDTIS	
CRITÉRIOS/SUBCRITÉRIOS	PESO %	NOTA	SCORE	NOTA	SCORE	NOTA	SCORE	NOTA	SCORE	NOTA	SCORE
MERCADO											
Intensidade da concorrência	7	0	0	4	0,28	17	1,19	4	0,28	7	0,49
Força tecnológica	13	12	1,56	15	1,95	5	0,65	13	1,69	17	2,21
Grau de inovação	10	20	2,0	15	1,50	14	1,4	10	1,0	17	1,70
Apropriabilidade da inovação	11	7	0,77	12	1,32	5	0,55	2	0,22	7	0,77

SEGMENTOS		VACINA VIRAL		VACINA BACTERIANA		BIOPRODUTO		ANTIRETROVIRAL		PDTIS	
CRITÉRIOS/SUBCRITÉRIOS	PESO %	NOTA	SCORE	NOTA	SCORE	NOTA	SCORE	NOTA	SCORE	NOTA	SCORE
BARREIRAS À ENTRADA											
Investimentos (equipamentos e instalações)	9	8	0,72	5	0,45	18	1,62	5	0,45	20	1,8
Acesso às competências específicas	10	3	0,3	15	1,5	15	1,5	12	1,2	10	1,0
SINERGIAS											
Partilha de competências, equipamentos e infraestrutura	13	12	1,56	8	1,04	17	2,21	20	2,6	16	2,08

SEGMENTOS		VACINA VIRAL		VACINA BACTERIANA		BIOPRODUTO		ANTIRETROVIRAL		PDTIS	
CRITÉRIOS/SUBCRITÉRIOS	PESO %	NOTA	SCORE	NOTA	SCORE	NOTA	SCORE	NOTA	SCORE	NOTA	SCORE
POTENCIAL DE PARCERIA EXTERNA	11	20	2,2	15	1,65	13	1,43	7	0,77	17	1,87
OPORTUNIDADES DO AMBIENTE											
Aporte em recursos externos	7	15	1,05	20	1,4	20	1,4	20	1,4	12	0,84
Potencial de inovação transferível	5	16	0,8	4	0,2	13	0,45	1	0,05	15	0,75
POTENCIALIDADES DO PROJETO											
Potencial de pesquisa	4	16	0,64	15	0,6	15	0,6	8	0,32	16	0,64
VALOR DO SEGMENTO	100	11,6		11,5		13,0		9,9		14,1	
SCORE TOTAL DO SEGMENTO											

SCORE= PESO X NOTA/100