UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO

Cooperabilidade e Inovação:
Análises e Proposições no Contexto das Multinacionais Brasileiras

Priscila Rezende da Costa

Orientadora: Profa. Dra. Geciane Silveira Porto

SÃO PAULO

2012

Prof. Dr. João Grandino Rodas
Reitor da Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Reinaldo Guerreiro
Diretor da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade

Prof. Dr. Adalberto Américo Fischmann
Chefe do Departamento de Administração

Prof. Dr. Lindolfo Galvão de Albuquerque
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Administração

PRISCILA REZENDE DA COSTA

**Cooperabilidade e Inovação:
Análises e Proposições no Contexto das Multinacionais Brasileiras**

Tese apresentada ao Departamento de Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo, como requisito para obtenção do título de Doutor em Ciências.

Orientadora: Profa. Dra. Geciane Silveira Porto

Versão Corrigida

(versão original disponível na Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade)

SÃO PAULO

2012

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Seção de Processamento Técnico do SBD/FEA/USP

Costa, Priscila Rezende da

Cooperabilidade e inovação : análises e proposições no contexto das multinacionais brasileiras / Priscila Rezende da Costa. São Paulo, 2012. 291 p.

Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, 2012.

Orientadora: Geciane Silveira Porto.

1. Cooperação universidade-empresa 2. Inovações tecnológicas
3. Empresas multinacionais I. Universidade de São Paulo. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade II. Título.

CDD – 378.104

*Dedico este trabalho a mais pura e
singela representação do amor: meus
pais, José Amâncio e Rita Helena.*

AGRADECIMENTOS

Iniciar um agradecimento remete também ao início de uma trajetória que, no meu caso, começou basicamente assim: uma mineirinha, de uma POUSO tão e sempre ALEGRE, e sua mala ocupada basicamente de sonhos e ideais que atrevidamente embarcou em uma viagem sem volta rumo ao fascinante universo acadêmico.

Decisão essa que contou com uma dose substancial de incentivos das maiores referências de minha vida: meu pai, um marceneiro brilhante que me ensinou a importância da gentileza e da perseverança, e minha mãe, uma dona de casa exemplar, que com zelo e afeto me fez acreditar que o trabalho, mais do que dignificar, seria capaz de transformar meus sonhos em realidade.

Agradecer meus pais, eternos mestres de minha formação, é reconhecer que a relação entre pais e filhos é o que de fato nos faz evoluir como pessoas, todo o resto é uma mera complementação.

Ao longo de minha trajetória, foram também marcantes os momentos vividos ao lado dos núcleos familiares “Rezende” e “Costa”, como valeu a pena os fins de semana no sítio, as festas de fim de ano, o bolo de fubá, a pamonha, a feijoada e todas as demais “mineirices” que rechearam a minha vida de amor e serenidade.

Verdadeiros anjos da guarda também me acompanharam com afinco durante toda a minha trajetória: minha adorável irmã Paty, meus zelosos sobrinhos Cadu e Fellipão, meu amado Olavo e todos os demais familiares e amigos que torceram e vibram nos momentos de vitória e, com a mesma presteza, me apoiaram nos momentos de dificuldade, a vocês, o meu muito obrigada por fazerem parte da minha história e por terem deixado mais leve um fardo que muitas vezes remetia a um desafio quase insuperável aos meus olhos.

Cabe também um especial agradecimento às instituições, aos professores e aos colegas de trabalho que balizaram decisivamente a maturidade profissional que hoje alcancei.

À Universidade Federal de Lavras e à Universidade de São Paulo agradeço o privilégio de ter tido acesso ao tripé ensino, pesquisa e extensão que garantiu uma formação técnica, interpessoal e crítica da qual tenho grande orgulho.

Aos professores com quem tive a oportunidade de conviver agradeço a paciência e o brilhantismo na arte de ensinar, saibam que este trabalho contempla os conhecimentos e competências que acumulei e desenvolvi com cada um de vocês.

À minha orientadora e amiga, Geciane, um agradecimento afetuoso, pela paciência, compreensão e disponibilidade dispensadas na elaboração deste trabalho e pelas sábias e convenientes palavras em todos os momentos.

Também apresento os meus sinceros agradecimentos:

Ao Núcleo PGT pelas experiências acadêmicas construídas e compartilhadas, pois além de PETiana, agora acumulo também o título de eterna PGTiana. Prof Ary, Profa Désirée, Victor, Sonia e Ida grata pela companhia, incentivo e pela oportunidade de aprender.

À UNINOVE e colegas de trabalhos pelo incentivo e apoio institucional;

e às empresas participantes da pesquisa pela receptividade e pela concessão de dados que possibilitaram o desenvolvimento deste trabalho.

Por fim, ao concluir mais um ciclo de aprendizagem fica evidente que há uma linha tênue entre competência e equilíbrio, ou seja, à medida que evoluímos como profissionais, nos tornamos mais responsáveis, o que inevitavelmente demanda EQUILÍBRIO para lidar com a ADVERSIDADE.

E reconhecendo a beleza de ser assumidamente uma ETERNA APRENDIZ, será novamente necessário trilhar as próximas etapas de minha vida ao som de uma melodia frenética e ao mesmo tempo recompensadora, chamada DETERMINAÇÃO, uma vez que NÃO HÁ MÉRITO SEM ESFORÇO!

O tempo esperado é o agora
Sua consciência lhe direciona
Seus sentidos lhe alertam
E suas emoções não
mais são desprezadas.
Antes que tudo acabe
É preciso fazer iniciar
Mesmo com dor e sofrimento
Antes arriscar do que apenas sonhar.
Cecília Meireles

RESUMO

Ao longo das últimas décadas, a competitividade empresarial foi e continuará dependente da inovação em suas diversas formas. Estruturas dinâmicas e abertas para gerar e compartilhar conhecimentos, competências e tecnologias estão ganhando espaço, não só nos grandes grupos empresariais, localizados em países desenvolvidos, mas em empresas dos mais variados portes e de nacionalidades variadas, com destaque para as multinacionais dos países emergentes. Estas constatações são de suma importância às temáticas de inovação, internacionalização e cooperação, mas o ponto-chave é compreender que, na atualidade, a fonte primordial da competitividade empresarial está relacionada não apenas à inovação propriamente dita, mas em como a inovação é dinâmica e continuamente criada, disseminada e renovada. Foi a partir desse cenário que este trabalho se propôs a verificar como a trajetória e a maturidade da cooperabilidade influenciam a inovação local e global das Multinacionais Brasileiras (MNBrs). Para tanto, foi realizada uma pesquisa baseada na utilização sequencial das abordagens qualitativas e quantitativas. O método utilizado na etapa qualitativa foi o estudo de casos múltiplos, dado que três MNBrs foram analisadas em profundidade: Petrobras, Braskem e Oxiten. Os dados qualitativos foram coletados por meio de entrevistas e, para analisá-los, utilizou-se análise documental e de conteúdo, sendo também adotado o *software* ATLAS na análise comparativa dos casos. Na etapa quantitativa foi realizado um levantamento junto ao universo de MNBrs, sendo que uma amostra definitiva de 60 empresas responderam um questionário estruturado. A análise dos dados quantitativos foi processada pelo *software* SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*) versão 17.0., cujos testes estatísticos realizados foram o X^2 , o Alpha de Cronbach, a Correlação, a fatorial, o Componente Principal e a Regressão Múltipla. Os resultados obtidos nas etapas qualitativas e quantitativas geraram conclusões sobre (a) os fatores que afetam a trajetória da cooperabilidade, (b) os fatores que afetam a maturidade da cooperabilidade e (c) o impacto da trajetória e da maturidade da cooperabilidade sobre a inovação local e global que, por fim, culminaram na (d) proposição de um modelo sobre a cooperabilidade.

Palavras-Chave: Cooperação Universidade-Empresa; Empresas Multinacionais; Inovação Tecnológica.

ABSTRACT

Over the past decades, business competitiveness has been dependent on innovation and will continue to be so in its various forms. Dynamic and open structures to generate and share knowledge, skills and technologies are spawning not only in large corporate groups located in developed countries, but also in companies of all sizes and different nationalities, especially multinationals from emerging countries. These findings are of relevant importance to innovation, internationalization and cooperation, but the key point is to understand that, currently, the primary source of corporate competitiveness is related not only to the innovation itself, but also in how innovation is dynamic and continuously created, disseminated and renewed. It was from this scenario that this study aimed to verify how the trajectory and maturity of innovation cooperability influence local and global Brazilian Multinationals (BMN). For this purpose, a survey was conducted based on the sequential use of qualitative and quantitative approaches. The method used in the qualitative step was the multiple case study, given that three BMN were analyzed in depth: Petrobras, Braskem and Oxiteno. Qualitative data were collected through interviews and in order to analyze them, documents and content analysis was used, besides the adoption of ATLAS software in comparative case analysis. In the quantitative stage, a survey to the universe of MNBrs was conducted, with a final sample of 60 firms which answered a structured questionnaire. The quantitative analysis was conducted using the software SPSS (Statistical Package for Social Sciences) version 17.0, whose performed statistical tests were the X², the Cronbach's alpha, the correlation, the factor, the Principal Component and Multiple Regression. The results obtained in qualitative and quantitative steps generated conclusions about (a) the factors affecting the trajectory of cooperability, (b) the factors affecting the maturity of cooperability and (c) the impact of history and maturity of cooperability on local and global innovation, which finally resulted in (d) proposing a model on cooperability.

Keywords: Cooperation University-Enterprise; Technological innovation; Multinational Companies.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
1.1 Objetivos.....	14
1.1.1 Objetivo Geral	14
1.1.2 Objetivos Específicos	14
2. REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1 Estratégia Baseada em Recurso e Capacidades Dinâmicas	15
2.2 Inovação Aberta: Antecedentes, Conceituação e Aplicação	21
2.3 Internacionalização: Correntes Teóricas, Estratégias e as Multinacionais Emergentes.....	30
2.4 Cooperação Empresa-Universidade: Modelos, Arranjos e Gestão.....	46
2.4.1 Gestão das Redes de Inovação	60
3. METODOLOGIA DE PESQUISA	66
3.1 Natureza da Pesquisa.....	66
3.2 Perguntas e Hipóteses de Pesquisa.....	67
3.3 Modelo da Pesquisa.....	73
3.4 Etapas da Pesquisa	79
3.4.1 Etapa Qualitativa da Pesquisa	80
3.4.2 Etapa Quantitativa da Pesquisa	82
3.5 Plano de Análise	86
4. ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	87
4.1 Resultados da Etapa Qualitativa	87
4.1.1 Indústrias Petrolíferas e Petroquímicas	87
4.1.2 O caso Oxitenó	98
4.1.3 O caso Braskem	115
4.1.4 O caso Petrobras	141
4.1.5 Análise Comparativa das MNBrS Estudadas em Profundidade	170

4.2 Resultados da Etapa Quantitativa	178
4.2.1 Perfil das MNBrS	179
4.2.2 Trajetória da cooperabilidade nas MNBrS	183
4.2.3 Maturidade da Cooperabilidade nas MNBrS	181
4.2.4 Desempenho Inovador das MNBrS	186
4.3 Proposição do Modelo da Cooperabilidade	225
4.3.1 Conceituação do Modelo da Cooperabilidade	226
4.3.2 Desenvolvimento da Cooperabilidade e as Perspectivas Dinâmica, Evolutiva e Ambiental	227
4.3.3 Descrição do Estágio Embrionário com Cooperabilidade Local	230
4.3.4 Descrição do Estágio Intermediário com Cooperabilidade Internacional	232
4.3.5 Descrição do Estágio Maduro com Cooperabilidade Global	235
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	238
5.1 Fatores que Afetam a Trajetória da Cooperabilidade	239
5.2 Fatores que Afetam a Maturidade da Cooperabilidade	240
5.3 Impacto da Trajetória e da Maturidade da Cooperabilidade sobre a Inovação	242
5.4 Modelo da Cooperabilidade.....	248
5.5 Limitações do Estudo	251
5.6 Propostas de Pesquisas Futuras e Sugestões de Aprimoramento da Cooperabilidade	251
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	254
APÊNDICE 1 – Carta convite da pesquisa	272
APÊNDICA 2 - Roteiro de Entrevista (Matriz da MNBr).....	274
APÊNDICE 3 – Roteiro de Entrevista (Subsidiária da MNBr)	276
APÊNDICE 4 – Roteiro de Entrevista (ICT parceira da MNBr)	277
APÊNDICE 5 - Questionário (Matriz da MNBr)	278
APÊNDICE 6 - Amostra da pesquisa (etapa quantitativa).	287
APÊNCICE 7 – Escalas utilizadas na coleta e análise dos dados.	288
APÊNCICE 8 – Teste de normalidade e de colinearidade dos modelos analisados.....	291

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Meta-Capacidades Dinâmicas e seus elementos fundamentais.	18
Quadro 2. Fatores que determinam o sucesso da inovação aberta.	28
Quadro 3. Modelos de inovação, desafios gerenciais e técnicas gerenciais recomendadas.	28
Quadro 4. Estratégias para solucionar os desafios da inovação aberta.	29
Quadro 5. Questões básicas do processo de internacionalização.	35
Quadro 6. Estratégias de corporações multinacionais.	36
Quadro 7. Estratégias de Multinacionais e seus elementos estruturais.	36
Quadro 8. Quatro arquétipos de organização internacional de P&D.	43
Quadro 9. Conceitos de portfólio de parcerias.	58
Quadro 10. Resumo dos argumentos teóricos subjacentes às redes.	64
Quadro 11. Fatores que afetam o desempenho das redes de inovação.	65
Quadro 12. Classificação das variáveis dependente, independente e interveniente.	74
Quadro 13. Questões que nortearam a coleta dos dados primários na etapa qualitativa.	81
Quadro 14. Plano de análise do estudo.	86
Quadro 15. Núcleos Regionais da Petrobras.	159
Quadro 16. Redes temáticas da Petrobras.	159
Quadro 17. Características empresariais e setoriais das MNBrS estudadas.	171
Quadro 18. Resumo das modelos de análise.	198
Quadro 19. Testes de hipótese realizados nos modelos de análise com base nas regressões geradas após o teste de multicolinearidade, considerando os resultados tecnológicos da cooperabilidade.	220
Quadro 20. Testes de hipótese realizados nos modelos de análise com base nas regressões geradas após o teste de multicolinearidade, considerando os resultados gerenciais da cooperabilidade.	221
Quadro 21. Alinhamento das perspectivas dinâmica e evolutiva.	249
Quadro 22. Alinhamento das perspectivas ambiental e evolutiva.	250
Quadro 23. MMB que integraram a amostra da pesquisa.	287
Quadro 24. Escalas utilizadas nas variáveis do desempenho inovador.	288
Quadro 25. Escalas utilizadas nas variáveis da trajetória da cooperabilidade.	288
Quadro 26. Escalas utilizadas nas variáveis da maturidade da cooperabilidade.	289
Quadro 27. Escalas utilizadas nas variáveis das características empresariais e da atuação internacional das MNBrS.	290

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Receita operacional bruta anual das MNBrs segundo número de funcionários.	179
Tabela 2. Experiência produtiva no exterior das MNBrs segundo a experiência produtiva no Brasil*.	180
Tabela 3. Número de subsidiárias estrangeiras das MNBrs segundo a experiência produtiva no exterior*.	180
Tabela 4. Indicadores do grau de importância da natureza dos parceiros tecnológicos para a inovação.	181
Tabela 5. Atribuições frequentemente assumidas pela matriz, subsidiárias e parceiros tecnológicos.	182
Tabela 6. Grau de relevância das estratégias de capacitação tecnológica adotadas.	180
Tabela 7. Indicadores do grau de importância do propósito da cooperação para a inovação nas MNBrs.	181
Tabela 8. Indicadores do grau de frequência com que os critérios decisórios foram adotados na decisão de cooperar.	182
Tabela 9. Indicadores do grau de frequência com que as ações de planejamento foram implementadas nas parcerias.	183
Tabela 10. Indicadores do grau de frequência com que as ações de acompanhamento foram implementadas nas parcerias.	184
Tabela 11. Indicadores do grau de frequência com que as ações de gestão do conhecimento foram implementadas nas parcerias.	184
Tabela 12. Indicadores do grau de frequência com que as ações de avaliação foram implementadas nas parcerias.	185
Tabela 13. Número de unidades de P&D nacionais das MNBrs segundo a porcentagem do faturamento bruto decorrente de novos produtos lançados nos três últimos anos*.	186
Tabela 14. Número de unidades de P&D internacionais das MNBrs segundo a porcentagem do faturamento bruto decorrente de novos produtos lançados nos três últimos anos*.	186
Tabela 15. Número de projetos de inovação desenvolvidos internamente nos três últimos anos segundo a experiência em P&D na matriz em anos*.	187
Tabela 16. Número de projetos de inovação desenvolvidos com parceiros nacionais e internacionais nos três últimos anos segundo a experiência em P&D nas subsidiárias estrangeiras*.	187

Tabela 17. Número de projetos de inovação desenvolvidos com parceiros nacionais nos três últimos anos segundo a experiência em cooperação nacional*.	187
Tabela 18. Número de projetos de inovação desenvolvidos com parceiros internacionais nos três últimos anos segundo a experiência em cooperação internacional*.	188
Tabela 19. Porcentagem do faturamento bruto das MNBrs investido em P&D segundo a dispersão das atividades de pesquisa*.	188
Tabela 20. Porcentagem do faturamento bruto das MNBrs investido em P&D segundo a dispersão das atividades de desenvolvimento*.	188
Tabela 21. Frequência com que os resultados foram alcançados nos projetos cooperativos.	189
Tabela 22. Fatores da importância das estratégias de capacitação tecnológica adotadas pelas MNBrs.	190
Tabela 23. Fatores da importância do propósito da cooperação para a inovação nas MNBrs.	191
Tabela 24. Fatores da frequência da adoção de critérios na decisão de cooperar nas MNBrs.	191
Tabela 25. Fatores da frequência das ações de planejamento implementadas nas parcerias das MNBrs.	192
Tabela 26. Fatores da frequência com que as ações de acompanhamento foram implementadas nas parcerias das MNBrs.	193
Tabela 27. Fatores da frequência com que as ações de gestão do conhecimento foram implementadas nas parcerias das MNBrs.	193
Tabela 28. Fatores da frequência com que as ações de avaliação foram implementadas nas parcerias das MNBrs.	194
Tabela 29. Fatores da frequência com que os resultados foram alcançados nos projetos cooperativos.	194
Tabela 30. Coeficiente de Correlação de Pearson (r) entre as variáveis independentes compostas contra as variáveis dependentes.	196
Tabela 31. Coeficiente de Correlação de Pearson entre as variáveis <i>dummy</i> e contra as variáveis dependentes.	197
Tabela 32. Coeficiente de <i>Alpha de Cronbach</i> .	198
Tabela 33. Resultados das regressões do Modelo Sintetizado da Cooperabilidade considerando-se os Resultados Tecnológicos da Cooperabilidade.	199
Tabela 34. Resultados das regressões do Modelo Sintetizado da Cooperabilidade considerando-se os Resultados Gerenciais da Cooperabilidade.	200
Tabela 35. Resultados das regressões do Modelo da Cooperabilidade com Trajetória Ampliada considerando-se os Resultados Tecnológicos da Cooperabilidade.	202

Tabela 36. Resultados das regressões do Modelo da Cooperabilidade com Trajetória Ampliada considerando-se os Resultados Gerenciais da Cooperabilidade.	203
Tabela 37. Resultados das regressões do Modelo da Cooperabilidade com Maturidade Ampliada considerando-se os Resultados Tecnológicos da Cooperabilidade.	205
Tabela 38. Resultados das regressões do Modelo da Cooperabilidade com Maturidade Ampliada considerando-se os Resultados Gerenciais da Cooperabilidade.	206
Tabela 39. Resultados das regressões do Modelo da Cooperabilidade com Desempenho Inovador Ampliado considerando-se os Resultados Tecnológicos da Cooperabilidade.	209
Tabela 40. Resultados das regressões do Modelo da Cooperabilidade com Desempenho Inovador Ampliado considerando-se os Resultados Gerenciais da Cooperabilidade.	210
Tabela 41. Resultados das regressões do Modelo Expandido da Cooperabilidade considerando-se os Resultados Tecnológicos da Cooperabilidade.	213
Tabela 42. Resultados das regressões do Modelo Expandido da Cooperabilidade considerando-se os Resultados Gerenciais da Cooperabilidade.	214
Tabela 43. Modelo Sintetizado da Cooperabilidade considerando-se os Resultados Tecnológicos da Cooperabilidade.	291
Tabela 44. Modelo Sintetizado da Cooperabilidade considerando-se os Resultados Gerenciais da Cooperabilidade.	292
Tabela 45. Modelo da Cooperabilidade com Trajetória Ampliada considerando-se os Resultados Tecnológicos da Cooperabilidade.	293
Tabela 46. Modelo da Cooperabilidade com Trajetória Ampliada considerando-se os Resultados Gerenciais da Cooperabilidade.	294
Tabela 47. Modelo da Cooperabilidade com Maturidade Ampliada considerando-se os Resultados Tecnológicos da Cooperabilidade.	295
Tabela 48. Modelo da Cooperabilidade com Maturidade Ampliada considerando-se os Resultados Gerenciais da Cooperabilidade.	296
Tabela 49. Modelo da Cooperabilidade com Desempenho Inovador Ampliado considerando-se os Resultados Tecnológicos da Cooperabilidade.	297
Tabela 50. Modelo da Cooperabilidade com Desempenho Inovador Ampliado considerando-se os Resultados Gerenciais da Cooperabilidade.	298
Tabela 51. Modelo Expandido da Cooperabilidade considerando-se os Resultados Tecnológicos da Cooperabilidade.	299
Tabela 52. Modelo Expandido da Cooperabilidade considerando-se os Resultados Gerenciais da Cooperabilidade.	300

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Paradigma da inovação aberta.	23
Figura 2. Competências necessárias à proposição de inovações radicais.	27
Figura 3. Estágios da Hélice Tripla	46
Figura 4. Ecossistema de Inovação.	48
Figura 5. Ecossistema de Inovação e Conhecimento.	49
Figura 6. Vantagens das capacidades relacionais baseadas em parcerias.	53
Figura 7. Dimensões das redes que habilitam a inovação aberta.	62
Figura 8. Modelo de aprendizagem com fontes internas e externas de inovação e conhecimento.	63
Figura 9. Modelo de pesquisa.	73
Figura 10. Desenho do estudo.	79
Figura 11. As etapas das indústrias petrolíferas e petroquímicas.	88
Figura 12. Localização e capacidade de produção dos polos petroquímicos brasileiros.	89
Figura 13. Mapa de localização das unidades industriais da Oxitenno no Brasil e no exterior.	99
Figura 14. Mapa de localização das três unidades industriais da Oxitenno no México.	103
Figura 15. Mapa de localização das três unidades industriais da Oxitenno na Venezuela.	104
Figura 16. Representação das etapas do processo de inovação na Oxitenno.	112
Figura 17. Unidades de Negócio da Braskem e seus Principais Produtos	116
Figura 18. Estrutura empresarial da Braskem no Brasil e no exterior.	120
Figura 19. Estratégia de internacionalização da Braskem a partir da Visão 2020.	124
Figura 20. Macroestrutura de Inovação e Tecnologia (I&T) da Braskem.	125
Figura 21. Planejamento tecnológico e representação das atuais estratégias tecnológicas.	130
Figura 22. PIB e a visão ampliada da inovação.	132
Figura 24. Representação das etapas do processo de inovação na Braskem.	138
Figura 25. Integração das áreas de atuação da Petrobras.	141
Figura 26. Dispersão geográfica nacional e capital social da Petrobras.	142
Figura 27. Unidades de negócio da Petrobras.	143
Figura 28. Dispersão geográfica das atividades comerciais e operacionais da Petrobras.	148
Figura 29. Estrutura que suporta as atividades de P&D na Petrobras.	155
Figura 30. Localização dos Núcleos Regionais, das Unidades Operacionais e das ICTs Parcerias da Petrobras.	161
Figura 31. Diretrizes tecnológicas da Petrobras.	161

Figura 32. Representação do Sistema Tecnológico Petrobras.	161
Figura 33. Representação das etapas do processo de inovação na Petrobras.	166
Figura 34. Representação analítica do Modelo da Cooperabilidade.	225
Figura 35. Representação do Modelo da Cooperabilidade.	230
Figura 37. Sumarização dos testes de hipótese dos elementos processuais da maturidade.	246
Figura 38. Sumarização dos testes de hipótese dos elementos processuais do desempenho inovador.	247

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico1. Número de projetos autorizados pela ANP no período de 2006 a 2010.	93
Gráfico2. Valores investidos nos projetos de P&D autorizados pela ANP de 2006 a 2010.	93
Gráfico 3. Atuação da Petrobras no exterior	149
Gráfico 4. Equipe de P&D&E da Petrobras.	156
Gráfico 5. Atividade econômica das MNBrS pesquisadas	179

1. INTRODUÇÃO

Os mercados se tornam cada vez mais dinâmicos na atualidade, e, novas formas de competição surgem fazendo com que as companhias busquem se adaptar e explorar as mudanças em seus ambientes de negócios procurando oportunidades para criar novos ciclos tecnológicos e estratégicos (TEECE, 2007). Conviver e explorar mudanças é um empreendimento inerente à atividade empresarial, no entanto, para sobreviver e prosperar sob condições de mudança, as empresas devem desenvolver “capacidades dinâmicas” para criar, ampliar e modificar as formas pelas quais sobrevivem (HELFAT *et al*, 2007).

Para desenvolver “capacidades dinâmicas”, principalmente as relacionadas à inovação, faz-se necessário compreender a sua dispersão (ANDRADE, 2010). Isso implica que uma empresa, sozinha, não tem todas as capacidades de que precisa; ao contrário, elas estão cada vez mais espalhadas em contextos internos e externos. Essas capacidades, por sua vez, não são desenvolvidas de maneira isolada, dependendo muitas vezes de processos inovadores interativos ou de simples troca (CHESBROUGH, 2008).

A capacidade dinâmica de inovar e a gestão dos seus atributos de dispersão e interação são, portanto, fatores essenciais à sobrevivência e ao êxito de uma empresa no século 21 e se, no passado, era uma necessidade apenas de um grupo seleto de grandes empresas já estabelecidas, advindas de países desenvolvidos, hoje é também uma prioridade para muitas empresas emergentes originadas dos países em desenvolvimento (HITT, 2008).

Cabe destacar que no contexto de crescimento e de competitividade das empresas emergentes o desafio atual não depende unicamente da geração local de inovações de produtos e processos, mas envolve a capacidade dinâmica de gerar soluções inovadoras e novos modelos de negócio também em escala global, emergindo, então, o desafio competitivo da internacionalização (DOZ *et al*, 2001).

Para Borini (2008) as empresas multinacionais emergentes, para competir frente a frente com os grandes *players* do mercado global, precisam quebrar as regras do jogo, ou seja, inovar o desenvolvimento em nichos de mercado ou inovar radicalmente em mercados maduros. Outra saída seria a constante busca por alta flexibilidade, alinhada à empreendimentos ousados (inovadores), para conseguir sobreviver em mercados turbulentos e fortemente competitivos. Portanto, as multinacionais emergentes são ainda mais dependentes de inovações estratégicas de processos e de produto, em ritmo e maneira diferentes que as multinacionais já estabelecidas no mercado.

Santos (2006) ressalta ainda que o sucesso futuro das multinacionais emergentes, especificamente as brasileiras, dependerá, cada vez mais, da capacidade de acessar o conhecimento fora das subsidiárias e da matriz e de juntá-lo às capacidades de suas redes globais de operações e de cooperação tecnológica (ALMEIDA *et al*, 2007). Esta construção exigirá intensa melhora da capacidade de organizar o conhecimento que se encontra disperso em sua vasta rede de subsidiárias e parceiros tecnológicos (CYRINO; BARCELLOS, 2006).

Ao mobilizar e compartilhar conhecimentos dispersos globalmente, as multinacionais emergentes poderão então inovar de forma mais eficaz e com resultados superiores aos dos seus rivais que continuam presos à própria nacionalidade (LEYDESDORFF; ETZKOWITZ, 2001). É, exatamente nesse ponto, onde o valor de uma empresa é determinado pela criação, ampliação e modificação das formas pelas quais ela se mantém inovadora e competitiva no mercado local e global, que a cooperação com fontes externas assume um papel de destaque, pois com a cooperação tem-se a possibilidade de integrar os atores ofertantes e demandantes de inovação e estes podem gerar dinamicamente caminhos para compartilhar competências e gerar conhecimentos e inovações muitas vezes difíceis e/ou inviáveis de serem gerados individualmente (LEYDESDORFF; MEYER, 2006).

Apesar dos benefícios potenciais, as atividades de cooperação requerem esforço e dedicação das partes envolvidas (SIMARD; WEST, 2008), além de procedimentos estratégicos, gerenciais e estruturais que devem ser desenvolvidos e comumente aceitos, implementados e flexibilizados pelos parceiros, resultando, portanto, no desenvolvimento de aptidões e competências não só tecnológicas, mas de gestão dos recursos tangíveis e intangíveis (CARAYANNIS; CAMPBELL, 2009).

Em virtude destes desafios, há um interesse acadêmico e empresarial cada vez maior no que tange às características das organizações que criaram uma capacidade de cooperação diferenciada, incluindo as relações mais complexas e desafiadoras, pois elas resultam na expansão da base de recursos dos parceiros e na criação de valores específicos que emergem dos ativos e recursos envolvidos nas relações cooperativas (HANEL; PIERRE, 2006). As empresas que são capazes de, sistematicamente, conseguir ganhos com a cooperação normalmente adotam técnicas formais de gestão para conduzi-la, utilizam um processo gerencial proposital e estruturam as decisões de cooperação (BERGHE; GUILD, 2008).

Considerando as reflexões até aqui apresentadas, faz-se necessário articular o conceito da cooperabilidade no contexto das multinacionais emergentes, cuja definição pode ser assim sumariada:

Cooperabilidade é a capacidade intencional de desenvolver dinamicamente projetos cooperativos, onde os parceiros criam e/ou compartilhar recursos tecnológicos e inovadores em contextos locais e/ou globais.

Adotando-se o conceito da cooperabilidade, os desafios das multinacionais emergentes serão mais complexos, pois essas empresas deverão desenvolver e sistematizar estratégias, estruturas e práticas administrativas para a busca, seleção, implementação e gerenciamento das relações cooperativas locais e globais. Além disso, o conceito de cooperabilidade prevê que as relações de cooperação, particularmente as focadas em inovação e tecnologia, podem ser desenvolvidas com os mais diversos parceiros externos, o que exigirá dessas multinacionais o desenvolvimento de habilidades organizacionais para lidar e gerenciar o relacionamento com diferentes fontes de inovação.

Apesar da relevância da cooperabilidade para a competitividade empresarial das multinacionais emergentes e para o fortalecimento dos sistemas nacionais de inovação das economias em desenvolvimento, é fato que o conceito puro de cooperação com fontes externas de tecnologia não é novidade e suas barreiras e facilitadores já estão consagrados na literatura. No entanto, o que se analisa de novo são a trajetória (caminho percorrido) e a maturidade (estágio atual) da cooperabilidade e a influência destes fatores sobre a inovação local e global, resultando, portanto, no seguinte problema de pesquisa:

Como a trajetória e a maturidade da cooperabilidade influenciam a inovação local e global das Multinacionais Brasileiras?

O objeto de estudo desta tese é constituído pelas multinacionais brasileiras (matriz e subsidiárias), aqui definidas como empresas (1) de capital nacional (maior ou igual a 50% do capital controlador), (2) com unidades produtivas ou comerciais no exterior, (3) que mantenham unidades de P&D internacionais ou possuam projetos cooperativos com ICTs (Instituições Científicas e Tecnológicas) estrangeiras.

Quanto à estrutura da tese, são apresentados cinco (5) capítulos que abordam, respectivamente, os aspectos introdutórios, teóricos, e metodológicos, bem como os resultados e conclusões obtidas nas pesquisas bibliográficas e de campo.

O primeiro capítulo introduz os temas capacidades dinâmicas, inovação, internacionalização e cooperação e justifica a necessidade de alinhá-los, o que resulta na

estruturação do conceito da “cooperabilidade”. São também apresentadas lacunas na literatura, como a trajetória (caminho percorrido) e a maturidade (estágio atual) da cooperabilidade e a influência destes fatores sobre inovação local e global, justificando, portanto, a pertinência do problema de pesquisa da tese.

O segundo capítulo prioriza a apresentação e a discussão das abordagens fundamentais à estruturação do conceito da cooperabilidade, sendo elas: visão baseada em recurso, capacidades dinâmicas, inovação aberta, estratégias de internacionalização, globalização da inovação, multinacionais emergentes, cooperação universidade-empresa e redes inter-organizacionais.

No terceiro capítulo são apresentados os aspectos metodológicos da tese, incluindo o detalhamento das duas etapas de pesquisa: a primeira qualitativa e a segunda quantitativa. O capítulo também detalha os métodos utilizados nas duas etapas da pesquisa, sendo que, na etapa qualitativa, o método é o de estudo de casos múltiplos, abrangendo a Petrobras, a Braskem e a Oxiten, já na etapa quantitativa o método é levantamento junto ao universo de multinacionais brasileiras.

O quarto capítulo apresenta os resultados da tese, envolvendo o detalhamento do conceito da Cooperabilidade e a análise do seu processo de desenvolvimento; a descrição dos estágios de maturidade da cooperabilidade; o mapeamento dos elementos estratégicos, estruturais e gerenciais determinantes da trajetória e da maturidade da cooperabilidade; a influência exercida pela trajetória e pela maturidade da cooperabilidade sobre a inovação local e global; e a proposição de um modelo de cooperabilidade para alavancar a inovação local e global nas Multinacionais Brasileiras.

No quinto e último capítulo são apresentadas as principais conclusões da tese sobre como a trajetória e a maturidade da cooperabilidade podem influenciar a inovação local e global. Além disso, são citadas as limitações do trabalho, bem como as propostas de estudos futuros. Por fim, a tese é, então, encerrada com a apresentação das referências bibliográficas e dos apêndices.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

Analisar como a trajetória e a maturidade da cooperabilidade influenciam a inovação local e global das multinacionais brasileiras.

1.1.2 Objetivos Específicos

- a) Identificar os fatores que afetam a trajetória da cooperabilidade;
- b) Identificar os fatores que afetam a maturidade da cooperabilidade;
- c) Verificar em que medida a trajetória e a maturidade da cooperabilidade influenciam a inovação local e global;
- d) Propor um modelo de cooperabilidade para alavancar a inovação local e global nas Multinacionais Brasileiras.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo prioriza a apresentação e a discussão das abordagens teóricas que sustentam a temática central da tese: a trajetória e a maturidade da cooperabilidade e a influência destes fatores sobre a inovação local e global nas multinacionais. Neste contexto, realizou-se uma reflexão teórica sobre as opções estratégicas e gerenciais das multinacionais emergentes, especificamente as brasileiras, envolvendo: (1) a criação, a ampliação e/ou a modificação, proposital, da sua base de recursos; (2) o desenvolvimento da capacidade de absorver e explorar os recursos disponíveis no ambiente externo para então criar valor a partir deles; (3) o desenvolvimento de negócios internacionais para criar valor, melhorar as vantagens competitivas e ampliar / complementar as capacidades gerenciais e de inovação da matriz e das subsidiárias; (4) a capacidade de gestão das parcerias tecnológicas estabelecidas com ICTs nacionais e/ou internacionais; (5) e a formação de redes de inovação com significado local e alcance global.

2.1 Estratégia Baseada em Recurso e Capacidades Dinâmicas

A Cooperabilidade é determinada pela capacidade intencional e sistematizada das organizações de criar, modificar e ampliar a base de recursos tecnológicos e inovadores por meio de parcerias, sendo, portanto, oportuna as discussões teóricas sobre a visão baseada em recursos e sobre as capacidades dinâmicas.

A visão baseada em recursos (VBR) procura fazer a ligação entre a sustentabilidade da vantagem competitiva e a exploração e desenvolvimento de recursos tangíveis e intangíveis¹. A perspectiva fundamental desta visão está em destacar a possibilidade de a empresa desenvolver vantagem competitiva (sustentável), não com base em restrições deliberadas (poder de mercado ou eficiência) e legais (direitos de propriedade bem definidos), mas em restrições complexas (a autorreprodução dos recursos pela empresa em si é tão difícil quanto a imitação pelos competidores, porque eles são sutis e difíceis de entender) e tácitas (dificuldade de codificar e transferir conhecimento).

¹Os fundamentos teóricos provêm de Penrose (1959), Demsetz (1973), Wernerfelt (1984), Rumelt (1984 e 1987), Lippman e Rumelt (1982), Barney (1986, 1991, 1995), Dierickx e Cool (1989), Reed e DeFillippi (1990), Prahalad e Hamel (1990), Teece (1980, 1982, 1986), Peteraf (1993), Teece *et al* (1997) e outros.

De modo geral, a VBR sugere que a vantagem competitiva sustentável requer, além da exploração dos recursos e capacidades internas e externas, o desenvolvimento (investimento, renovação e alavancagem) de novos recursos e capacidades (PRAHALAD; HAMEL, 1990, COLLIS; MONTGOMERY, 1995; TEECE *et al*, 1997) ou a combinação de habilidades (competências/ capacidades) e recursos únicos (essenciais/dinâmicos) que construa, mantenha e realce as vantagens distintivas e difíceis de imitar. Assim, o interesse da VBR é ligar o entendimento da vantagem competitiva e das dinâmicas da vantagem competitiva às características dos recursos e como estas características mudam ao longo do tempo.

Barney (1991) lista quatro atributos ou condições necessárias e relacionadas entre si para uma empresa manter uma vantagem competitiva sustentável, dessa forma: o recurso deve ser valioso; deve ser raro entre os competidores correntes e potenciais de uma empresa; deve ser imperfeitamente imitável e não pode haver substitutos estrategicamente equivalentes para estes recursos, que são valiosos, mas também raros ou imperfeitamente imitáveis. Complementarmente, Grant (1991) afirma que os recursos podem ser definidos como ativos, que podem ser facilmente identificáveis (recursos tangíveis) ou não claramente observáveis e quantificados (recursos intangíveis), e que estejam semipermanentemente vinculados à empresa.

Além dos atributos dos recursos, é também importante destacar na teoria da VBR o conjunto especialmente relevante de capacitações da firma denominado de “capacidades dinâmicas”, cujos autores representativos foram Teece *et al* (1997), Prahalad e Hamel (1990), Dierickx e Cool (1989), Amit e Sshoemaker (1993), Sanchez (1996), dentre outros. Segundo estes autores, para sobreviver e prosperar sob condições de mudança, as empresas devem desenvolver as “capacidades dinâmicas” para criar, ampliar e modificar as formas pelas quais elas sobrevivem.

A definição original de capacidades dinâmicas se refere à habilidade da firma em integrar, construir e reconfigurar competências internas e externas em direção a um ambiente de mudanças rápidas. Nesta definição, as competências organizacionais denotam processos gerenciais e organizacionais ou modelos atuais de práticas e aprendizado. Alterando-se a base de recursos da organização, as capacidades dinâmicas podem então abrir novas alternativas estratégicas ou “caminhos” para a firma. Para que se entendam os fatores determinantes das capacidades dinâmicas de uma empresa, Teece *et al* (1997) apresentam três categorias que envolvem:

- a) Processos: (1) função de coordenação/integração (conceito estático), visando coordenar o uso interno e externo dos recursos da firma; (2) função de aprendizagem (conceito dinâmico, focalizando os processos pelos quais a repetição da experimentação possibilita a utilização mais eficaz dos recursos; (3) função de reconfiguração (conceito transformacional), dedicada aos mecanismos de antecipação da necessidade de novas competências e aos métodos de reconfiguração dos recursos que permitirão a continuidade de *performances* superiores.
- b) Posições: a postura estratégica de uma empresa é determinada não apenas pelos seus processos de aprendizagem, mas também pelos ativos específicos, tais ativos determinam sua vantagem competitiva em determinado momento e podem ser tecnológicos, complementares (capacidade de comercialização), financeiros (posição de caixa e grau de alavancagem), reputacionais (imagem da empresa e da marca), estruturais (a estrutura formal e informal das organizações e seus vínculos externos possuem implicação importante para a taxa e direção da inovação, bem como as competências e capacidades coevoluem), ativos institucionais (legislação, políticas públicas etc.) e fronteiras organizacionais (grau de integração vertical lateral ou horizontal).
- c) Trajetórias: a noção de dependência de trajetória indica que a história interessa, ou seja, os investimentos prévios de uma firma e o seu repertório de rotinas influenciam seu comportamento futuro e a experiência passada de uma empresa condiciona as alternativas que a gerência pode perceber.

As categorias de Teece *et al* (1997) indicam que a empresa, ao desenvolver e empregar suas capacidades dinâmicas (não imitáveis), determinará a natureza e a quantidade de recursos que dará origem ao lucro que vai obter. Além disso, indica que o passado vai impactar no desempenho presente e futuro, ou seja, as empresas sofrem “dependência de trajetória”. Assim, a gestão de uma organização pode projetar processos e estruturas para suportar a inovação e, ao mesmo tempo, a empresa pode libertar-se de processos disfuncionais e de estruturas definidas anteriormente, quebrando assim a referida dependência de trajetória.

O trabalho de Eisenhardt e Martin (2000) aprimorou e expandiu a definição original de capacidades dinâmicas, ao defini-las como os processos da empresa que usam recursos para ajustar e criar mudanças de mercado. Nesse conceito, as capacidades dinâmicas tomam a forma de processos organizacionais, tais como o desenvolvimento de produtos, capacidades de parceria e aquisição, rotinas de alocação de recursos e transferência de conhecimento. Os

autores ampliaram a definição original de capacidades dinâmicas para incluir a criação de mudança de mercado, assim como a resposta à mudança exógena e relataram, ainda, que as capacidades dinâmicas variam com o dinamismo do mercado. Quando os mercados são moderadamente dinâmicos com estrutura industrial estável, capacidades dinâmicas relembram o tradicional conceito de rotinas, isto é, elas são complicadas, possuem inúmeros detalhes, o seu processo de desenvolvimento depende extensivamente de conhecimento existentes e possui execução linear para produzir resultados previstos. O que contrasta com mercados de alta velocidade, onde as estruturas industriais estão em construção, capacidades dinâmicas assumem um caráter diferente. Elas são simples, experimentais, o seu processo de desenvolvimento é instável, depende da rápida criação de novos conhecimentos e possui execução interativa para produzir resultados adaptativos e imprevisíveis.

Teece (2007), com um propósito mais analítico, expandiu o conceito das Capacidades Dinâmicas organizacionais em diversos processos ou atividades-chave que mobilizam os recursos de uma empresa, os quais denominou “meta-Capacidades Dinâmica”. São os recursos humanos, com suas competências individuais, inseridos em uma estrutura organizacional (que possui história, cultura, etc.), que serão os principais atores internos. Tudo isso, tendo em vista que as Capacidades Dinâmicas são o “resultado” desta mobilização de processos, recursos e competências disponíveis na empresa e no seu ecossistema. As meta-Capacidades Dinâmicas propostas por Teece (2007) são:

Quadro 1. Meta-Capacidades Dinâmicas e seus elementos fundamentais.

Meta-Capacidades dinâmicas	Descrição	Elementos fundamentais
Mapeamento das oportunidades mercadológicas e tecnológicas	Sistemas de análise para identificar, filtrar, calibrar e aprender diante das oportunidades.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Processos internos para direcionar pesquisa e desenvolvimento e selecionar novas tecnologias. 2. Processos para explorar fornecedores e complementadores de inovação. 3. Processos para explorar desenvolvimentos exógenos em ciência e tecnologia. 4. Processos para identificar os segmentos de mercado alvo, as mudanças das necessidades dos clientes e inovações.
Aproveitamento das oportunidades mercadológicas e tecnológicas	Estruturas, processos, modelos e incentivos para aproveitar as oportunidades.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Delimitação da solução para o cliente e do modelo de negócio, envolvendo a seleção da tecnologia e da arquitetura produto, projetar receitas de arquiteturas, selecionar clientes-alvo, conceber mecanismos para capturar valor. 2. Seleção de protocolos de tomada de decisão, que envolve o reconhecimento dos pontos de inflexão e de complementaridade. 3. Seleção dos limites da empresa, para gerir e controlar plataformas complementares, que envolve a calibragem da especificidade dos ativos, o controle dos estrangulamentos dos ativos, avaliar a apropriação e reconhecer, gerenciar e capturar economias coespecializadas. 4. Construir lealdade e compromisso, envolvendo a demonstração de

		liderança, o estabelecimento de uma comunicação eficaz e o reconhecimento de fatores não econômicos, valores e cultura.
Gestão de ameaças e transformações	Alinhamento e realinhamento contínuo de ativos tangíveis e intangíveis.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Descentralização e decomposição, que aborda a adoção de estruturas flexíveis, adoção de estratégias de inovação aberta e desenvolver, integrar e coordenar competências. 2. Governança, que envolve o alcance de alinhamento, a minimização de problemas de agência e o bloqueio de dissipação de renda. 3. Coespecialização, que envolve o gerenciamento estratégico da forma como a combinação de ativos reforça a criação de valor. 4. Gestão do conhecimento, que aborda aprendizagem; transferência de conhecimentos, alcance e integração de know-how e proteção da propriedade intelectual.

Fonte: Adaptado de Teece (2007).

Cabe ressaltar que capacidade dinâmica inclui a capacidade com a qual se identifica a necessidade ou oportunidade de mudança, formula a resposta para tal necessidade ou oportunidade e implementa uma linha de ação. Nem todas as capacidades dinâmicas estão relacionadas a essas três funções. Na verdade, as capacidades dinâmicas servem a diferentes propósitos, estão sempre relacionadas às mudanças e permitem que as empresas entrem em novos negócios ou ampliem os negócios existentes por meio do crescimento interno, aquisições e parcerias estratégicas, enquanto outras ajudam a empresa a criar novos produtos e processos de produção e promover crescimento rentável. Para entender como as organizações identificam e respondem às necessidades e oportunidades, é necessário examinar os processos gerenciais e organizacionais adjacentes. A transformação de uma organização, por meio de ações, anulações ou modificações na sua base de recursos implica em processos para atingir mudanças e, conseqüentemente, faz-se necessário entender o que e como as organizações desenvolvem sua base de recurso (HELFAT *et al*, 2007).

Neste contexto, Helfat *et al* (2007) conceitua “capacidade dinâmica” como a capacidade de uma organização de criar, ampliar ou modificar, propositadamente, a sua base de recursos. A “base de recursos” de uma organização inclui ativos (ou recursos) tangíveis, intangíveis e humanos, assim como as capacidades que a organização possui, controla ou tem acesso por meio de parcerias.

A palavra “capacidade” se refere à habilidade de desempenhar uma mudança na base de recursos de uma organização, implicando em um potencial desempenho adequado. O termo “capacidade” também consiste de uma atividade padronizada que possa ser executada de forma confiável em certa extensão. Assim, é importante distinguir capacidade dinâmica de uma mudança única idiossincrática na base de recursos de uma organização e de um talento

inato que não deriva de experiências padronizadas e de decisões ou posicionamentos estratégicos (WINTER, 2003; HELFAT *et al*, 2007).

O termo “propositalmente” também tem um significado específico e indica que as capacidades dinâmicas refletem algum grau de intenção, o que as distingue das rotinas organizacionais, as quais não apresentam intenção. O atributo de intencionalidade diferencia, portanto, o aspecto padronizado das capacidades dinâmicas de atividades organizacionais corriqueiras e também distingue capacidades dinâmicas de acidente ou sorte (HELFAT *et al*, 2007).

O que distingue uma capacidade dinâmica de uma operacional é que a primeira permite “criar, ampliar ou modificar” a base de recursos de uma organização, enquanto a segunda pertence às operações correntes de uma organização. A criação de recursos em uma organização inclui a obtenção de novos recursos por meio de aquisições, parcerias e atividades inovadoras e empreendedoras. A ampliação promove o crescimento de um negócio em andamento. Já a modificação da base de recursos inclui uma resposta às mudanças no ambiente externo, alterando o negócio (HELFAT *et al*, 2007).

A definição de capacidade dinâmica de Helfat *et al* (2007) incorpora ainda os aspectos pesquisa e seleção. A criação de recursos por meio de aquisições, por exemplo, envolve fundamentalmente pesquisa e seleção de candidatos à aquisição. A criação de recursos por meio do desenvolvimento de novos produtos de forma similar envolve pesquisa e seleção de novos produtos a serem introduzidos. Uma lógica similar se aplica à pesquisa e seleção por meio de parcerias e a qualquer número de outras capacidades dinâmicas diretamente direcionadas à criação de recursos. A ampliação da base de recursos atuais também requer uma importante decisão de seleção, no que diz respeito a aumentar ou não os ativos e capacidades atuais. Além disso, a modificação de uma base de recurso requer pesquisa e seleção de quaisquer modificações. Como parte da modificação dos recursos, uma empresa pode escolher destruir parte de sua base de recursos existente vendendo, fechando ou descartando-a.

Por fim, constata-se que a abordagem das capacidades dinâmicas é especialmente relevante para a cooperabilidade, pois mais importante do que o estoque atual de recursos é a capacidade de acumular e combinar novos recursos interna e externamente, especialmente, se essas interações contribuem para a construção de competências distintivas em temas como P&D, desenvolvimento de novos produtos, inovação tecnológica, entre outros. Portanto, a capacidade de cooperar, definida neste trabalho como cooperabilidade, assume papel

estratégico, pois se tratam de uma fonte potencial de conhecimentos, inovações e tecnologias. Mas para manter e alavancar esta capacidade, é necessário compreender e gerenciar modelos abertos de inovação, nos quais se têm atores distintos, com sentidos de urgência variados, separados por distâncias geográficas e culturais consideráveis, e que, no entanto, podem encontrar caminhos dinâmicos e únicos para compartilhar conhecimentos, competências e tecnologias e gerar inovações difíceis e/ou inviáveis de serem geradas individualmente. Para fomentar estas discussões são apresentados, no próximo item, conceitos e reflexões sobre inovação aberta.

2.2 Inovação Aberta: Antecedentes, Conceituação e Aplicação

Na Cooperabilidade os recursos necessários à geração sistemática de inovações estão dispersos em outras inúmeras instituições além da empresa, sendo necessário desenvolver a capacidade de absorver e explorar os recursos disponíveis no ambiente externo para então criar valor a partir deles. Dessa forma, é imprescindível apresentar os fundamentos teóricos da Inovação Aberta.

Como ponto de partida das discussões da inovação aberta, deve-se destacar a escola evolucionista, a qual é marcada pela flexibilização da expectativa de racionalidade e pela desconsideração da objetividade maximizadora de resultados. Nessa abordagem, volta-se para o caráter dinâmico, cumulativo e não linear do processo de mudança, onde há o reconhecimento de uma competição dinâmica entre agentes produtivos. Dessa forma, a teoria evolucionista preocupou-se em investigar as realidades das empresas e entender suas capacidades de aprendizado e inovação e suas estratégias e atividades de adaptação, integração e reconfiguração de habilidades e recursos².

Tendo também como foco de análise a realidade das empresas, a OECD (2005), Manual de Oslo, conceituou a inovação em quatro tipos distintos: inovação de produto (desenvolvimento de um novo produto ou o aperfeiçoamento significativo de um produto já existente); inovação de processo (execução de um método novo ou significativamente melhorado de produção ou de distribuição, isto inclui mudanças significativas nas técnicas, nos equipamentos e/ou no *software*); inovação de mercado (execução de um novo método de

² Entre os autores que se destacam nesta corrente encontram-se: Nelson e Winter (1977), Kline e Rosenberg (1986), Winter (1987), Lundvall (1992 e 2002), Bell e Pavitt (1993), Teece e Pisano (1994), Freeman (1994) e Gava (2007).

marketing, envolvendo mudanças significativas no projeto de produto, na colocação do produto no mercado, nas estratégias promocionais e no estabelecimento do preço do produto) e inovação organizacional (execução de um método organizacional novo, englobando mudanças significativas nas práticas gerenciais internas e externas).

Além do conceito de inovação, faz-se necessário discutir o processo de inovação e, para tal, três fases básicas são exploradas: (a) fase de conceito, na qual ideias novas são encontradas, (b) fase de desenvolvimento, onde ideias são transformadas em projetos e (c) fase de negócio/comercialização, onde projetos são transformados em novos produtos, processo ou negócios. Cada fase do processo de inovação exige tarefas distintas de gerenciamento. Na fase do *conceito*, a principal tarefa dos gerentes é a criação de um clima favorável à inovação, pelo uso da abordagem cultural. Na fase do *desenvolvimento*, a tarefa principal é a criação e definição de mecanismos corretos para habilitar a criação e o desenvolvimento de projetos. Na fase de *negócio/comercialização*, sugere-se seguir a abordagem clássica: planejar, agir e controlar. Por meio desta divisão, fica claro que gerenciar o processo de inovação é realmente administrar paradoxos. O processo completo da inovação exige o bom gerenciamento de todas as etapas, que muitas vezes entram em conflito. O modo como as empresas gerenciam o processo de inovação e seus paradoxos leva a duas abordagens do processo de inovação, a abordagem fechada de inovação (BESEMER, 2000) e a abordagem aberta de inovação (CHESBROUGH, 2003).

Na abordagem fechada de inovação, o controle sobre o processo de inovação é essencial e muitas vezes, essa formalização faz uso do Funil da Inovação e do modelo de *Stage-Gate* (COOPER, 1992; TIDD *et al*, 2003). Esse sistema pode ser exemplificado por um funil de fases dentro do processo de inovação, entre os quais, há portões que tentam filtrar potenciais projetos “perdedores”. Segundo Cooper (1992) e Besemer (2000), os principais critérios para a inovação próspera utilizados nos *stage-gates* são: novidade, viabilidade e efetividade. O funil tem como entradas as ideias, que são transformadas em projetos, seguindo pela transformação de alguns projetos em produtos, processos e negócios. O sucesso está estreitamente definido como um novo produto, tecnologia ou mercado para a empresa. Essa abordagem fechada da inovação está essencialmente focada nas capacidades internas da organização, sendo que somente a P&D interna pode transcorrer as etapas do funil de inovação (VAN DER MEER, 2007; ENGEROFF; BALESTRIN, 2008).

Já a abordagem da inovação aberta está baseada na utilização de caminhos internos ou externos para avançar no desenvolvimento de novas tecnologias, ou seja, fluxos de entrada e

saída de conhecimentos são usados de forma intencional, para acelerar a inovação interna e ampliar, respectivamente, os mercados e as inovações externas. Essa abordagem requer um diferente modo de pensar e suas formas de utilização podem ser inúmeras, podendo ser colaborativas ou de simples troca, tais como: relacionamento com outras empresas, relacionamento com ICTs, relacionamento com clientes, relacionamento com fornecedores e também importando e exportando ideias (CHESBROUGH, 2003, 2004, 2008; CHESBROUGH; CROWTHER, 2006).

Os principais fundamentos da inovação aberta são: 1) é necessário trabalhar com pessoas inteligentes dentro e fora da empresa; 2) a P&D externa pode criar significativo valor e a P&D interna é necessária para captar e efetivamente incorporar à empresa este valor; 3) não é obrigatoriamente necessário desenvolver internamente pesquisa para lucrar com ela; 4) construir um bom modelo de negócio pode ser melhor que ser a primeira empresa a colocar uma inovação no mercado; 5) o ganho advém do uso dos projetos de inovação e é recomendável compartilhar e comprar ideias para alavancar o modelo empresarial. Assim, o paradigma da inovação aberta considera que as competências necessárias para gerar grandes inovações tecnológicas de forma sistemática estão dispersas em outras inúmeras instituições além da empresa, mas que por outro lado, a empresa deve ter a capacidade de devidamente absorver e explorar este conhecimento disponível no ambiente externo para, então criar valor a partir dele (VAN DER MEER, 2007; FERRO, 2010) (Figura 1).

Figura 1. Paradigma da inovação aberta.
Fonte: Chesbrough (2008).

Segundo Chesbrough *et al* (2008) é importante combinar ideias internas e externas dentro de arquiteturas e sistemas moldados por modelos de negócios que criam e capturam valor. Portanto, o papel relevante assumido pelos modelos de negócio acaba capacitando as organizações a sustentarem uma posição valorosa na indústria ao longo do tempo. Além disso, a busca por vantagens competitivas também passa por aplicações externas para as tecnologias desenvolvidas internamente e não utilizadas, seja por meio de novos modelos de negócio ou de licenciamento para terceiros (Figura 1).

A novidade trazida por Chesbrough (2003, 2004, 2008) refere-se à proposição de uma remodelagem no modelo de negócio da empresa, pautada na sistematização de interações com atores externos no processo de inovação. Tal sistematização deve estar incorporada à estratégia corporativa da empresa na forma de processos internos específicos, mobilização de recursos humanos e financeiros, adaptação de competências e da cultura interna ao novo modelo. Assim, a implementação da inovação aberta se traduz na sistematização de um conjunto de iniciativas organizacionais em P&D que a empresa pode adotar conjuntamente a fim de acelerar seu ritmo de geração de inovação (FERRO, 2010).

Segundo Ferro (2010) as iniciativas organizacionais de sistematização da inovação aberta se dividem em duas categorias: (a) a busca e aquisição de fontes externas de inovação (processos *outside-in*); e (b) a comercialização de processos e tecnologias próprias não incorporadas à estratégia e ao modelo de negócio da empresa (processos *inside-out*). Estas categorias podem ser desmembradas em diversas práticas e modelos de colaboração com diferentes atores. A busca de fontes externas de inovação pode se dar, por exemplo, via estabelecimento de parcerias em P&D ao longo das diferentes fases deste processo; via monitoramento e envolvimento de clientes e usuários no processo de inovação; via compra de tecnologias externas (patenteadas ou não) ou aquisição de outras empresas, notadamente *start-ups*, ou via investimento (capital de risco corporativo) em empresas com tecnologias promissoras ou com potencial de gerá-las. Já a comercialização de tecnologias próprias pode se dar via geração de um novo modelo de negócio; via licenciamento da propriedade intelectual para outras empresas ou via criação de uma nova empresa, seja um *spin-off* própria ou uma *joint venture*.

Dentre os possíveis parceiros nestas iniciativas organizacionais de inovação aberta estão claramente fornecedores, clientes, ICTs, *start-ups*, consultores e concorrentes. Mas há ainda outra categoria de ator fortemente destacada por Chesbrough (2006), os chamados intermediários da inovação, os quais atuam como agentes facilitadores da adoção de práticas

baseadas em inovação aberta. Esta categoria é formada por empresas especializadas em buscar e acessar fontes de informação e de soluções para atender às demandas tecnológicas de seus clientes. Além disso, essas empresas auxiliam na gestão e negociação da propriedade intelectual a ser intercambiada entre seus clientes, seja em casos de compra de tecnologias externas (*licencing-in*) ou de venda de tecnologias internas (*licencing-out*) (CHESBROUGH, 2008; FERRO, 2010).

Segundo Van de Vrande *et al* (2006) ressalta que as parcerias para a inovação aberta podem se dar em vários formatos, dependendo do objetivo que a empresa pretende atingir e também do nível de risco e do comprometimento que se pretende assumir. Fusões e aquisições, por envolverem um grande número de pessoas e um grande volume de recursos, são altamente irreversíveis e acarretam um alto nível de comprometimento das empresas envolvidas na transação. Por outro lado, iniciativas de capital de risco corporativo demandam um baixo nível de comprometimento da empresa investidora, já que envolvem relativamente poucos recursos e pessoas e, também, são facilmente reversíveis, já que a empresa investidora pode se desfazer de suas cotas, a princípio, em qualquer momento. Em uma posição mais intermediária estão as parcerias focadas em inovação, as quais podem ser definidas como um arranjo firmado entre dois ou mais parceiros (empresa, ICTs, fornecedores, clientes, etc.) que envolvem esforços conjuntos de criação, compartilhamento ou codesenvolvimento de produtos, inovações, tecnologias ou serviços, porém, sempre mantendo as identidades individuais, conforme enfatizado no modelo da Tríplice Hélice de Etzkowitz e Leydesdorff (2000).

Sobre o nível de abertura da estratégia de inovação de uma empresa, Ferro (2010) propõe quatro tipos distintos. A empresa que apresenta uma estratégia de inovação aberta plena é aquela que, além de adotar iniciativas tanto de busca por fontes de inovação externas quanto de viabilização do aproveitamento de tecnologias próprias não utilizadas, tem estas iniciativas explicitamente integradas ao modelo de negócio e sistematizadas em processos e rotinas formais. Já a empresa que, apesar de apresentar as duas categorias de iniciativas, as toma de modo esporádico e não integrado ao modelo de negócio tem uma estratégia de inovação aberta causal. Isso quer dizer que a empresa pode até eventualmente estabelecer parcerias características de inovação aberta, porém, seu modelo de negócio não está baseado nisso. Outra possibilidade é a empresa que possui rotinas e processos formalizados característicos de inovação aberta, porém em apenas uma das categorias de iniciativas. Isto pode ser indicativo de que a empresa caminha para uma estratégia de

inovação aberta, porém ainda não sendo capaz ou não estando disposta a implementá-la em sua plenitude. Este tipo de estratégia é chamado aqui de inovação aberta parcial. O quarto e último caso é o da empresa que não possui processos formalizados, mas que eventualmente tem uma ou outra iniciativa característica de inovação aberta. Esta empresa tem então uma inovação aberta potencial, por não ser completamente fechada, mas ainda tem um longo caminho a percorrer em termos de adaptação de processos, rotinas e cultura interna.

Para Ferro (2010) é importante ter em mente que uma empresa não precisa adotar todas as iniciativas possíveis simultaneamente, pois o mais importante é a existência de áreas internas estruturadas e munidas de pessoal qualificado e de processos formalizados para monitorar, identificar e viabilizar o aproveitamento de oportunidades, quando considerada oportuna e viável a inovação aberta. Além disso, como destacado por Dodgson *et al* (2006), um dos maiores desafios na implementação da inovação aberta está na adaptação da cultura da empresa. Também é de grande importância a manutenção de um P&D interno estável e contínuo, assim como um nível elevado de capacidade técnica das pessoas envolvidas nas atividades internas e externas de P&D (XIA; ROPER, 2008). Finalmente, são necessárias novas estruturas organizacionais, processo e rotinas internas.

Nesse contexto, Chiaroni *et al* (2010) argumentam que a adoção de uma estratégia de inovação aberta demanda novas ações sistematizadas e novas competências em atividades colaborativas, via processos e rotinas dentro da empresa. Ferro (2010) também enfatiza que o sucesso de uma estratégia de inovação aberta baseia-se no desenvolvimento de determinadas competências e recursos. Este processo de desenvolvimento passa pela identificação das principais fontes de inovação para a empresa, capazes de trazer vantagens competitivas sustentáveis. Em seguida, a empresa deve se dedicar ao entendimento das particularidades e dinâmica de funcionamento das atividades desenvolvidas por estas fontes e, a partir desta análise, delinear critérios de seleção destas diferentes fontes, assim como delinear diretrizes para a sua atração e para o estabelecimento e condução de relações de parceria com cada tipo de fonte. Além disso, são necessários esforços na definição de processos e métricas de avaliação e de internalização da aprendizagem decorrente destas parcerias. A partir deste ponto, será possível dizer que a empresa desenvolveu suas capacidades relacionais de modo a estar apta para estabelecer rotinas de interação com cada um desses grupos e, se necessário, criar ferramentas para facilitar o acesso a cada um deles.

Cabe ressaltar que as estratégias de inovação aberta, quando articuladas e balanceadas para capacitar o desenvolvimento interno, podem potencializar as inovações radicais, uma vez

que enfatizam o estabelecimento de interações e redes. De fato, os esforços para a inovação radical em algumas empresas de grande porte ao longo dos últimos anos não assumiram um comportamento sustentável, mas é unânime a constatação de que a inovação aberta é um aspecto crítico à eficiência da aprendizagem, necessária à sustentabilidade da inovação radical (O'CONNOR, 2008).

Segundo O'Connor (2008) uma capacidade madura em inovações radicais é, sem dúvida, algo desafiador, sendo necessário pensar no desenvolvimento de estratégias de inovação tanto abertas quanto fechadas. Neste contexto, o autor apresenta três competências necessárias à capacidade empresarial de propor inovações radicais, sendo elas: descoberta, incubação e aceleração. A competência de descobrir envolve atividades de criar, reconhecer, elaborar e articular oportunidades de inovação radical, e estão focadas não somente no contexto interno (laboratórios internos de P&D), mas no contexto externo previstos pela inovação aberta (licenciamento tecnológico, aquisição de empresas nascentes e P&D cooperativo). A competência de incubar envolve a atividade de amadurecer as oportunidades de inovação radical dentro das propostas do negócio e experimentos, onde testes e interações serão conduzidos, tanto na fronteira tecnológica quanto mercadológica. Já a competência de aceleração aborda atividades de promoção dos negócios imaturos a um ponto, onde ele possa estabilizar em relação a outras plataformas e incluir investimentos para construir negócios e a infraestrutura necessária e atenção precoce ao cliente, para qualificá-lo e obter uma previsão de vendas (Figura 2).

Figura 2. Competências necessárias à proposição de inovações radicais.

Fonte: Adaptado de O'Connor (2008).

Quanto aos fatores determinantes do sucesso da inovação aberta, Chesbrough e Crowther (2006) os resumiram em (a) estratégias e metas, (b) fontes de inovação, (c) integração e gestão e (d) métricas e organização:

Quadro 2. Fatores que determinam o sucesso da inovação aberta.

Fatores	Descrição
Estratégias e metas	a. Fornecer orientações e incentivar práticas de inovação aberta; b. Focar esforços e garantir alinhamento com os objetivos de crescimento do negócio.
Fontes	a. Construir intensas redes em áreas relevantes; b. Produzir inovações onde P&D ainda possa adicionar valor e obter vitórias; c. Obter exclusividade de mercado ou talvez o domínio de tecnologias centrais.
Integração e gestão	a. Assumir a propriedade do negócio e a responsabilidade pela busca do sucesso; b. Não criar sistemas de gestão separados, modificar sistemas existentes (exceto quando um novo modelo de negócio é necessário).
Métricas e organização	a. Alinhar métricas e incentivos para encorajar que o sucesso ocorra no ambiente aberto ou fechado; b. Comunicar e conectar a inovação aberta às estratégias e objetivos do negócio, divulgando as vitórias.

Fonte: Adaptado de Chesbrough e Crowther (2006).

Contribuindo com os achados de Chesbrough e Crowther (2006), West e Gallagher (2008) compararam os modelos de inovação fechado e aberto em termos dos desafios gerenciais e das técnicas gerenciais recomendadas para superá-los (Quadro 3). Os autores também apresentam estratégias para solucionar os desafios da inovação aberta, destacando a maximização dos retornos da inovação interna, o papel da inovação externa e as motivações para a inovação externa (Quadro 4).

Quadro 3. Modelos de inovação, desafios gerenciais e técnicas gerenciais recomendadas.

Modelo de Inovação	Desafios gerenciais	Técnicas gerenciais recomendadas
Fechado	Atrair os melhores e mais brilhantes colaboradores e mover os resultados da pesquisa para o desenvolvimento.	Fornecer excelente recompensa, recursos e liberdade e direcionar funções do desenvolvimento à exploração da pesquisa e associá-la ao conhecimento do mercado.
Aberto	Explorar amplas redes como fonte para a inovação; integrar conhecimento externo com recursos e capacidades da firma; e maximizar a exploração e diversificação dos recursos da propriedade intelectual.	Desenvolver capacidade para absorver e usar parcerias, redes e consórcios; fornecer recompensas intrínsecas e estruturas adequadas aos relacionamentos e compartilhar a propriedade intelectual para maximizar o retorno do portfólio de inovação como um todo.

Fonte: Adaptado de West e Gallagher (2008).

Quadro 4. Estratégias para solucionar os desafios da inovação aberta.

Estratégias de fontes abertas	Desafios	Maximizando o retorno da inovação interna	Papel da inovação externa	Motivação para a inovação externa
Agrupamento do P&D	Coordenação e alinhamento coordenado de interesses.	Participantes contribuem conjuntamente e compartilham esforços.	Agrupar contribuições disponíveis a todos.	Instituições devem estabelecer legitimidade e continuidade.
<i>Spin-outs</i>	Sustentabilidade dos interesses da terceira parte.	Semear tecnologias não comerciais para alcançar outros objetivos.	Implantar a inovação interna como base na inovação contínua.	Acesso livre às tecnologias de valor.
Venda de complementos	Manutenção da diferenciação dos componentes compartilhados e capacitação.	O alvo de maior valor é a solução de todas as partes do produto.	Componentes externos fornecem a base para o desenvolvimento interno.	Empresas coordenam suprimentos contínuos de componentes.
Doação de complementos	A terceira parte pode controlar o usuário.	Fornecer uma plataforma que se estenda aos parceiros externos.	Adicionar variedade e novidade em produtos consagrados.	Reconhecimento e outras recompensas não monetárias.

Fonte: Adaptado de West e Gallagher (2008).

Sobre as tendências futuras da inovação aberta, Gassmann *et al* (2010) destacam:

- a) A intensidade da P&D: de alta para baixa tecnologia. A inovação aberta começou, principalmente, no setor de alta tecnologia, mas atualmente é também uma nova tendência para os setores de media e baixa intensidade tecnológica, tais como o de máquinas, turbinas, ferramentas médicas, bens de consumo, arquitetura, alimentos e logística.
- b) Tamanho: de grandes para pequenas e médias empresas. Enquanto a maioria das empresas descritas, nas primeiras obras sobre inovação aberta, eram grandes empresas multinacionais, tornou-se evidente, na atualidade, que as pequenas e médias empresas também estão abrindo seu processo de inovação.
- c) Processos: de estágios estanques para estágios interativos. Enquanto que o design do processo de inovação dominante de 1980 a 1990 foi altamente estruturado, há uma nova tendência para estágios interativos focados em processo de aprendizagem.
- d) Estrutura: de autônomo para parcerias. As tecnologias modernas estão se tornando tão complexas que até mesmo as grandes empresas não têm condições de desenvolvê-las isoladamente, conseqüentemente, há uma forte tendência de parcerias em P&D.
- e) Universidades: de torres de marfim para fornecedoras ativas de conhecimento. Atualmente, as universidades ainda são, em grande parte, financiadas pelo governo,

mas em muitas regiões do mundo, esses financiamentos tendem a diminuir. Além disso, grandes empresas como a ABB, a Daimler, Siemens e GE já reduziram suas atividades de pesquisa corporativa interna. Estas tendências irão forçar os atores dos sistemas nacionais de inovação a cooperarem ainda mais.

- f) Processos: de amadores para profissionais. A indústria está começando a profissionalizar os processos internos para gerenciar a inovação aberta de forma mais eficaz e eficiente.
- g) Conteúdo: de produtos para serviços. Enquanto as pesquisas atuais estão principalmente focadas em inovação de produto e, em partes, em inovação de processo, o setor de serviços tem sido negligenciado. Portanto, a abertura do processo de inovação no setor de serviços oferecerá novas oportunidades empresariais e acadêmicas.
- h) Propriedade intelectual: de proteção para um bem transacionável. Emergência de novos modelos de negócios focados na negociação da propriedade intelectual e na implementação do seu valor por meio da gestão profissional.

Para finalizar as discussões sobre os conceitos e processos de inovação, é relevante citar que as empresas terão, cada vez mais, que avaliar a possibilidade de inovar aberta e cooperativamente ao definirem suas estratégias de inovação, uma vez que o atual paradigma da inovação converge não só para a geração de produtos e processos inovadores, mas também para a criação e renovação dinâmica de soluções e modelos de negócio inovadores, mediante o uso e compartilhamento de ideias que estão dispersas mundialmente. O desafio se concentra, no entanto, em gerenciar a cooperabilidade, envolvendo não só as atividades de criação, compartilhamento e comercialização de conhecimentos e tecnologias na matriz e/ou nas subsidiárias, mas aborda também as relações de cooperação estabelecidas com fontes externas de tecnologia dispersas globalmente.

2.3 Internacionalização: Correntes Teóricas, Estratégias e as Multinacionais Emergentes

As estratégias de internacionalização geradoras de valor, a globalização da inovação e o desenvolvimento das multinacionais emergentes são temáticas que oferecem respaldo teórico à Cooperabilidade e podem alavancar o desenvolvimento das empresas brasileiras em contextos tanto locais, quanto globais. Isso corre em virtude de três motivos que são detalhados ao longo desta seção, sendo eles: (a) o desenvolvimento de negócios

internacionais para criar valor, melhorar as vantagens competitivas e ampliar / complementar as capacidades gerenciais e de inovação das empresas; (b) a internacionalização das atividades de P&D para potencializar a criação, o acesso e a incorporação de tecnologias e conhecimentos dispersos globalmente; (c) a concepção de que a inovação é resultado de um processo dinâmico que deve englobar matriz, subsidiárias e fontes externas internacionais; e (d) o desenvolvimento das multinacionais emergentes, particularmente as brasileiras, para potencializar a competitividade tecnológica dos países em desenvolvimento, especificamente o Brasil.

Como ponto de partida desta seção, cabe destacar que a internacionalização de empresas é definida por Arruda *et al* (1994) como um processo crescente e continuado de envolvimento de uma empresa nas operações com outros países fora de sua base de origem. Em virtude da abrangência e da multidimensionalidade da temática internacionalização diversas teorias tentaram explicar os motivos que levaram as companhias a internacionalizar suas atividades, cada qual com uma abordagem diferente. Tradicionalmente, as teorias de internacionalização são classificadas em critérios econômicos e na evolução comportamental. Na corrente econômica pode-se citar como exemplo o Paradigma Eclético e, na corrente comportamental, cabe destacar o Modelo de Uppsala, a Perspectiva de Redes e o Empreendedorismo Internacional (MACHADO, 2009).

O Paradigma Eclético de Dunning (1994) reúne diferentes teorias econômicas, dentre elas a teoria da internalização (BUCKLEY; CASSON, 1976) e a teoria de custos de transação (WILLIAMSON, 1981, 1985, 1998). As vantagens previstas neste Paradigma abrangem: as relacionadas com a localização da subsidiária (*strategic marketseeking*); as relacionadas com a propriedade de ativos (*strategic efficiency-seeking*) e as relacionadas com a internacionalização de atividades (*strategic asset-seeking*) (VIEIRA; ZILBOVICIUS, 2005).

Segundo Dunning (1994) as vantagens relacionadas à localização da subsidiária estão associadas à existência de matéria-prima, recursos naturais, mão-de-obra barata ou qualificada, ou ao tamanho do mercado. Assim, uma empresa pode instalar uma subsidiária com o objetivo principal de utilizar os recursos naturais e humanos de um país estrangeiro. Por outro lado, se a escolha for determinada pelo acesso a um mercado doméstico importante, isto significa acesso a canais de distribuição, proximidade com o mercado, custos de recursos e transporte. Dessa forma, o componente-chave é o mercado para onde a produção se destina. A estratégia voltada à propriedade de ativos procura racionalizar os recursos, aproveitar as economias de especialização do país, definir a produção das diferentes subsidiárias (quando

for o caso) e também permite o comércio intrafirma. Já as estratégias relacionadas à internacionalização das atividades possuem objetivos mais amplos, nesse caso as subsidiárias são vistas como peça importante na estratégia regional e global da empresa e, para tal, procura-se integrá-las às redes estrangeiras para adquirir vantagens de tecnologia, mercado e capacidade organizacional (VIEIRA; ZILBOVICIUS, 2005).

Dunning (2001) propõe ainda uma extensão de seu arcabouço teórico para que as parcerias entre empresas possam ser incorporadas; assim, a escolha de localização em um território estrangeiro passa a ser influenciada, também, pela capacidade de aquisição ou exploração de ativos de empresas locais com as quais se estabeleça algum tipo de parceria. O autor também alerta que o Paradigma Eclético deve ser visto como uma estrutura de análise dos determinantes da produção internacional, jamais como uma “teoria preditiva da empresa multinacional” e, já em seu trabalho de 1980, considera a necessidade de integração das correntes econômica e comportamental da firma para melhor entendimento da empresa internacionalizada (MACHADO, 2009).

A corrente comportamental foi desenvolvida pela Escola Nórdica e originada dos chamados “modelos de estágios”, dos quais o mais amplamente citado e testado na literatura é o Modelo de Uppsala. De acordo com a corrente comportamental, as empresas iniciam o processo de internacionalização a partir de atividades que minimizam os riscos dessa internacionalização, como exportação. À medida que a empresa aprende e amadurece realizando determinada operação, ela tende a aumentar o seu comprometimento realizando atividades de maior envolvimento, como contratação de parceiros ou investimento direto próprio no exterior. Na visão da Escola Nórdica, a empresa internacionalizada é uma organização caracterizada essencialmente por processos baseados em aprendizagem e que apresenta uma complexa e difusa estrutura em termos de recursos, competências e influências (HEMAIS; HILAL, 2002; MACHADO, 2009).

O modelo de Uppsala pressupõe que o processo de internacionalização assume natureza sequencial, no qual os passos incrementais se dão com base na experiência e na aquisição, integração e no uso gradual do conhecimento adquirido nas operações internacionais. Esse modelo preconiza que, quanto mais virtuosas forem as operações internacionais de uma companhia, maior será o seu reservatório de conhecimento e maiores serão as suas competências em operações internacionais (JOHANSSON; VAHLNE, 2003).

O grau de incerteza sobre um mercado externo é um dos pontos centrais do Modelo de Uppsala, definindo a chamada *distância psíquica*, relacionada a fatores que impedem ou

dificultam a aprendizagem de empresas sobre um ambiente internacional. Então, seguindo o Modelo de Uppsala, as empresas brasileiras tendem a se expandir primeiramente para países como Portugal, Uruguai e Argentina, percebidos como semelhantes. À medida que ampliam sua base de conhecimentos experienciais, diminuindo seu grau de incerteza, as empresas passariam a tratar, de forma progressiva com, países tidos como um pouco semelhantes (como Espanha, México e Chile); nem semelhantes nem diferentes; um pouco diferentes, a exemplo da França; diferentes, até chegar aos muito diferentes, como Índia e Japão (MACHADO, 2009).

Reforçando o Modelo de Uppsala, Johanson e Vahlne (1977, 1990, 2003) relatam que as empresas desenvolvem suas operações internacionais em quatro etapas sucessivas: (1º) desenvolvimento de exportações não regulares; (2º) desenvolvimento de exportações utilizando-se de agentes de representação; (3º) estabelecimento de uma subsidiária dedicada a vendas; e (4º) eventualmente, estabelecimento de uma unidade de produção. A evolução entre as quatro etapas que envolvem o processo de internacionalização está inteiramente relacionada com o desenvolvimento do conhecimento sobre o mercado. Inicialmente a empresa não possui qualquer conhecimento, desenvolvendo apenas atividades de exportação. Em seguida, a firma passa a contar com informações superficiais sobre o mercado, o que leva à contratação de representantes independentes. A partir do acesso a informações que permitem o desenvolvimento de ampla e diversificada experiência de mercado, a firma vai optar pelo estabelecimento de uma subsidiária encarregada pelas vendas no exterior, o que pode, finalmente, evoluir para o estabelecimento de unidades de produção no exterior (FRANCISCHINI, 2009).

Cabe ressaltar que pesquisas recentes mostram que algumas empresas pulam alguns estágios prescritos pelo Modelo de Uppsala. Isto é compreensível ao considerar que muitas empresas de setores tradicionais de países em desenvolvimento poderiam aproveitar melhor suas vantagens competitivas (baixo ou médio custo), se elas entrassem diretamente nos mercados onde predominam altos custos. Porém, esses mercados geralmente ficam culturalmente e geograficamente distantes como é o caso da Europa e dos EUA em relação à América Latina, o que conseqüentemente afeta a aderência do presente modelo para os países emergentes (ERIKSSON *et al* 2000; YIP *et al*, 2000; JOHANSSON; VAHLNE, 2003; CHILD; BRAGA, 2005).

O Modelo de Uppsala também tem perdido seu poder de explicação, principalmente com o advento das chamadas *Born Globals*, empresas que já nascem internacionalizadas e

que, por isso, “pulam” etapas do processo sequencial de internacionalização (HEMAIS; HILAL, 2002). O fato é que Uppsala apresenta um grande poder explicativo para os estágios iniciais do processo de internacionalização, especialmente os de empresas nascentes, por ser um modelo de fundo comportamental, o que o torna capaz de explicar as mudanças ocorridas durante o processo, conferindo dinamicidade à internacionalização (BARRETTO, 2002). Outra forte crítica feita ao modelo está na sua ênfase excessiva na aprendizagem organizacional como força motriz do processo, por ainda não se ter claro como o conhecimento experiencial influencia o comportamento da empresa (HEMAIS; HILAL, 2002; MACHADO, 2009).

Derivada do Modelo de Uppsala, a Perspectiva de Redes enxerga a internacionalização a partir do estabelecimento de relacionamentos onde a rede é vista como um grupo de atores economicamente inter-relacionados que se afetam mutuamente (MACHADO, 2009). Nessa abordagem, a internacionalização é percebida como a exploração de relacionamentos potenciais além das fronteiras da empresa, que ganham importância no momento em que um padrão heterogêneo de oportunidades de entrada é criado por fatores e forças competitivas em setores altamente internacionalizados (HEMAIS; HILAL, 2002; MACHADO, 2009). A Perspectiva de Redes acaba, então, sugerindo que o grau de internacionalização de uma empresa reflete, além dos recursos alocados no exterior, o grau de internacionalização da rede em que se encontra, porque, tanto o aprendizado quanto o desenvolvimento da rede, influenciam e são influenciados pelo processo contínuo de internacionalização (WELCH; WELCH, 1996; MACHADO, 2009).

Outra vertente recente da Escola Nórdica sobre internacionalização é a perspectiva do Empreendedorismo Internacional. Um de seus maiores estudiosos, Andersson (2000), considera o empreendedor a peça-chave do modelo, pois nem os processos de estratégia, nem os de internacionalização começariam sem que o empreendedor agisse (HEMAIS; HILAL, 2002). O interesse maior do empreendedor está na ação e na inovação, fazendo com que a sua visão domine os cálculos racionais. Nesta perspectiva, as redes nas quais se insere o empreendedor servem, primordialmente, à obtenção dos recursos necessários às ações pretendidas (MACHADO, 2009).

Em um esforço de sintetizar as correntes do processo de internacionalização até aqui apresentadas, Dib e Carneiro (2006) apresentam um conjunto de questões básicas: Por quê? O quê? Quando? Onde? Como? (Quadro 5).

Quadro 5. Questões básicas do processo de internacionalização.

Teorias	Paradigma Eclético	Modelo de Uppsala	Networks	Empreendedorismo Internacional
Por quê?	Explorar ou desenvolver vantagens de propriedade: busca de mercados, redução de custos, procura de ativos e capacitações estratégicos.	Busca de mercados.	Seguir movimentos de outros participantes da rede ou desenvolver relacionamentos em novas redes (internacionais).	Procura de novos mercados; atendimento a solicitações espontâneas; reestruturação da indústria.
O quê?	Sem restrições em termos de produtos, serviços, tecnologias ou atividades (<i>implícito</i>).	Sem restrições em termos de produtos, serviços, tecnologias ou atividades (<i>implícito</i>).	Sem restrições desde seja do interesse de outros participantes da rede (<i>implícito</i>).	Abordagem não é explícita, mas não faz restrições. Dependeria do perfil do empreendedor.
Quando?	Segue a linha da Internalização.	<u>Momento inicial</u> : saturação do mercado doméstico. <u>Expansão</u> : conforme o conhecimento for gradualmente obtido pela experiência internacional.	Quando a rede de negócios assim compelir, ou seja, quando houver necessidade de criar ou desenvolver relacionamentos.	Quando o tomador de decisão julgar adequado.
Onde?	Onde houver vantagens de “localização” (por exemplo, incentivos, alta demanda etc.).	Para países com “distância psíquica” em relação ao mercado doméstico menor no primeiro momento e, depois, gradualmente crescente.	De acordo com as redes internacionais estabelecidas ou almejadas.	Países que originam pedidos; onde houver demanda potencial; onde houver oportunidades de reestruturação.
Como?	Exportação, investimento direto ou licenciamento, dada a melhor combinação das vantagens de propriedade, localização ou internalização.	Em estágios de comprometimento gradual de recursos (primeiro, exportação; depois, escritório de vendas até ter produção no novo mercado).	Comportamentos diferentes de acordo com o grau de internacionalização da própria empresa e de sua rede.	Solicitações podem levar a exportação ou licenciamento; consolidações seriam feitas via fusões ou aquisições; busca de mercados, pela criação de novos canais.

Fonte: Dib e Carneiro (2006).

Além das correntes teóricas do processo de internacionalização, é necessário discutir nesta seção as diferentes estratégias de internacionalização que podem ser adotadas pelas corporações multinacionais. Neste contexto, Bartlett e Ghoshal (1992), classificam as organizações em quatro categorias: multidoméstica, global, internacional e transnacional (Quadro 6).

Quadro 6. Estratégias de corporações multinacionais.

Estratégias	Configuração de ativos e recursos	Papel das subsidiárias no exterior	Desenvolvimento e difusão do conhecimento
Multidoméstica	Descentralizada e autossuficiente nacionalmente	Sentir e explorar as oportunidades locais	Conhecimento desenvolvido e mantido em cada unidade
Global	Centralizada em escala global	Implementar as estratégias da matriz	Conhecimento desenvolvido e mantido no centro
Internacional	Fontes de competências básicas centralizadas, outras descentralizadas	Adaptar e alavancar competências da matriz	Conhecimento desenvolvido no centro e transferido para as unidades no exterior
Transnacional	Dispersa, independente e especializada	Contribuições diferenciadas das unidades nacionais e operacionais mundiais integradas	Conhecimento desenvolvido em conjunto e compartilhado entre diversas unidades

Fonte: Bartlett e Ghoshal (1992).

Quanto às estratégias de suporte ao desenvolvimento de competências nas multinacionais brasileiras, Borini (2008) ressalta a importância da autonomia e integração para as subsidiárias no modelo multidoméstico e global de Bartlett e Ghoshal (1992). O modelo transnacional tanto chama a atenção das iniciativas das subsidiárias que podem ser decorrentes da orientação empreendedora propagada pelas diretrizes corporativas, como também acaba por incentivar as iniciativas próprias da subsidiária essenciais para a criação de competências. O modelo metanacional, por sua vez chama a atenção para o local de atuação das subsidiárias, em especial sua inserção nas redes estrangeiras, e a importância máxima das iniciativas das subsidiárias, conjugadas com a ausência de uma soberania central da matriz na estrutura da rede interna (Quadro 7).

Quadro 7. Estratégias de Multinacionais e seus elementos estruturais.

Elementos estruturais	Multidoméstica	Global	Transnacional	Metanacional
Autonomia	Ênfase Central: autonomia alta para as subsidiárias que atuavam como unidades independentes.	Ênfase Central: baixa, em virtude de as subsidiárias serem réplicas da matriz.	Diferenciada, conforme a atribuição do papel estratégico da subsidiária.	Alta para cada empresa da corporação, já que cada uma determina suas estratégias por iniciativa própria.
Integração	Ênfase Central: baixa no sentido de transferência de competências, mas importante para o controle das operações.	Ênfase Central: essencial para a transferência de competências da matriz para as subsidiárias.	Diferenciada, conforme a atribuição do papel estratégico da subsidiária.	Pré-requisito essencial para a transferência de competências.

Orientação Empreendedora	Sem importância, já que cada subsidiária compete como uma empresa separada.	Pouco importante, já que o foco era a criação de competências na matriz.	Ênfase Central para estimular as iniciativas nas subsidiárias escolhidas pela matriz para ter importância estratégica.	Importante de modo indiferenciado em toda corporação e como força motriz das iniciativas.
Iniciativa	Importante apenas para a subsidiária, mas não para a estratégia corporativa da multinacional.	Pouco abordada, seria interessante para incrementar processos produtivos nas subsidiárias sob as competências transferidas da matriz.	Ênfase Central: para a criação de competências, mas estimulada somente para as subsidiárias que eram escolhidas para ter importância estratégica.	Ênfase Central: essencial para a estratégia de desenvolvimento de competências e consequentemente, com importância estratégica na corporação.
Contexto Competitivo	Importante para exploração de mercado.	Importante como suporte para as Plataformas Globais ou para a exploração de mercado.	Importante para exploração de mercado e criação de iniciativas.	Ênfase Central: cada localidade é encarada de igual para igual, como <i>"pockets of knowledge"</i> .
Redes Externas	Pouco comentada, com importância exclusiva para a estratégia da subsidiária.	Suporte para as Plataformas Globais.	Secundariamente abordadas para a criação de iniciativas.	Ênfase Central: essencial para o desenvolvimento de iniciativas e criação de competências.

Fonte: Borini (2008).

Cabe ressaltar que, na atualidade, muitas empresas, especialmente as que dependem de inovação para competirem, consideram a busca por conhecimento e inovação o principal motivo estratégico para atuarem fora dos seus países de origem. Doz *et al* (2001) em sua abordagem da companhia Metanacional, afirmam que uma empresa proveniente de um país que não é detentor de capital ou de indústrias líderes, pode aparentar estar num ambiente inapropriado para entrar na competição global. No entanto, segundo os autores, em razão do conhecimento que essas empresas necessitam para competir globalmente, não estar disponível no país de origem, elas têm que desenvolver competências para prospectar, obter e operacionalizar tecnologias e conhecimentos de mercado no exterior, o que se mostra uma oportunidade de aprendizado que as pode colocar em posição de vantagem.

Contribuindo com o conceito da companhia Metanacional; Dunning e Lundan (2008) classificam as multinacionais como sistemas coordenados ou redes que criam atividades de valor, algumas realizadas dentro da hierarquia da empresa, outras realizadas a partir de relacionamentos contratuais e sociais. Assim, uma multinacional não deve ser definida apenas pela extensão das suas instalações estrangeiras de produção, mas pela soma total de todas as

suas atividades internas e externas que criam valor (DUNNING, 2006; ANDERSSON *et al*, 2007). Diante disso, as multinacionais estão mudando suas estruturas para redes abertas e flexíveis, com subsidiárias que criam e compartilham conhecimento em contextos locais e globais (CANTWELL *et al*, 2010). Esta estrutura requer da multinacional a disseminação e a institucionalização da gestão das relações de cooperação e a criação e integração contínua dos conhecimentos desenvolvidos na matriz, nas subsidiárias e nas parcerias em contextos locais e globais (MUDAMBI, 2008; GNYAWALI *et al*, 2009; DUNNING; LUNDAN, 2010).

Em resposta à necessidade de equilibrar a integração global e a resposta local, as subsidiárias estrangeiras devem desempenhar um papel de destaque na criação de conhecimentos valiosos à multinacional com um todo (PHENE; ALMEIDA, 2008;). Neste contexto, um dos principais problemas de gestão refere-se ao equilíbrio entre mecanismos de coordenação e fluxos de conhecimento da subsidiária para a matriz, conhecida como a transferência inversa do conhecimento (FROST; ZHOU, 2005; YANG *et al*, 2008; EDEN, 2009).

Rabbiosi (2011) argumenta que a implantação de mecanismos de coordenação no relacionamento matriz-subsidiária, como a descentralização da tomada de decisão e os mecanismos de comunicação, devem ser vistos como um antecedente fundamental para a transferência inversa do conhecimento. Nesse sentido, há um consenso na literatura sobre os elementos que podem determinar a coordenação e integração global das subsidiárias das multinacionais, sendo elas: a transferência de ativos do conhecimento (AMBOS; SCHLEGELMILCH, 2007; KEUPP *et al*, 2011), o papel da subsidiária (CANTWELL; MUDAMBI, 2005; NOORDERHAVEN; HARZING, 2009), e a autonomia da subsidiária (BIRKINSHAW *et al*, 2005).

A transferência de ativos do conhecimento está especialmente relacionada ao surgimento de uma base de conhecimento global compartilhada, gerando reciprocidade e um fluxo frequente de conhecimento entre as subsidiárias (MONTEIRO *et al*, 2008). Ativos do conhecimento abrangem as informações, *know-how*, práticas, capacidades, tecnologias e produtos (YANG *et al*, 2008) que, ao serem transferidos, podem estimular o desenvolvimento de competências que afetam o desempenho de um subsidiária (MUDAMBI; NAVARRA, 2004), que por sua vez, podem aumentar o seu poder de barganha e de influência estratégica dentro da rede de negócios da multinacional.

Sobre o papel desempenhado por uma subsidiária, quando definido pela multinacional de forma estratégica, implica que a subsidiária realizará certas atividades em nome da

corporação como um todo, implicando em responsabilidades internacionais ao invés de apenas locais. Ao conduzir atividades de impacto internacional, uma subsidiária poderá receber investimentos adicionais (FROST *et al*, 2002) e desenvolver competências difíceis de imitar, o que afetará positivamente o seu poder de barganha (MUDAMBI; NAVARRA, 2004; BOUQUET; BIRKINSHAW 2008) e o seu desempenho (ANDERSSON *et al*, 2002).

Já a autonomia da subsidiária é dividida em duas categorias distintas, a estratégica e a operacional (BARTLETT; GHOSHAL, 1989; BIRKINSHAW, 1996; NOBEL; BIRKINSHAW, 1998). Autonomia estratégica é definida como a capacidade da subsidiária de definir a sua própria agenda, enquanto a autonomia operacional é definida como a capacidade da subsidiária de gerenciar as atividades previamente designadas pela corporação (BAILYN, 1985).

Autores como Keupp *et al* (2011) e Ambos e Schlegelmilch (2007) argumentam que a autonomia estratégica terá implicações negativas para o desempenho da subsidiária por dois motivos. Primeiro, porque a integração de subsidiárias altamente autônomas tende a ser menor devido a dificuldade de coordenação, levando ao isolamento destas filiais (CANTWELL; MUDAMBI, 2005); segundo, porque os recursos das subsidiárias autônomas são potencialmente menos compatível com o estoque de recursos da rede de negócios da multinacional, portanto, os incentivos e investimento adicionais tendem a ser mais contidos, o que afetará negativamente o seu poder de barganha e o seu desempenho (FROST *et al*, 2002).

O grau de autonomia operacional de uma subsidiária reflete no alcance e na extensão das tarefas predefinidas pela corporação. Uma subsidiária com autonomia operacional pode tomar suas próprias decisões sobre a cooperação com empresas e organizações externas, promovendo o reconhecimento e a utilização dos recursos disponibilizados pelos sistemas locais de inovação. Assim, quanto maior a autonomia operacional de uma subsidiária, maior será a sua capacidade para explorar fontes externas de inovação e melhorar a sua base de recursos e o seu desempenho. Cabe também destacar que a autonomia operacional deve oferecer aos colaboradores das subsidiárias a oportunidade de abordar os problemas de forma criativa, estimulando a criatividade e a inovação organizacional (AMBOS; SCHLEGELMILCH, 2007).

Apesar da diversidade de formas, estruturas e estratégias de constituição, manutenção e coordenação dos negócios internacionais, é importante frisar que, na prática, há uma série de combinações possíveis e que a escolha do modelo estratégico e estrutural de internacionalização a ser adotado por uma empresa dependerá, dentre inúmeros fatores, da

estratégia de inovação adotada, do contexto, da história e das características particulares da empresa e do seu setor de atuação. Mesmo diante dessa diversidade e complexidade, é fato inquestionável que o estudo das multinacionais (MNC) é algo extremamente relevante, pois essas empresas têm ocupado espaço cada vez maior no âmbito do processo de globalização da economia (ALTMANN, 2005).

Na percepção de Dunning (2002), as MNC já são responsáveis pela metade de todo o comércio não agrícola mundial e grande parte deste está ocorrendo intrafirma. Além disso, foi possível testemunhar um aumento sem precedentes, nos últimos anos, dos fluxos de investimento direto estrangeiro, advindos das economias emergentes e em desenvolvimento, atingindo mais de US \$ 350 bilhões em 2008 (UNCTAD, 2009). Este resultado está principalmente atrelado ao desempenho competitivo das corporações multinacionais emergentes, resultando em uma remodelação da estrutura dos negócios internacionais (LUO; TUNG, 2007; GAMMELTOFT *et al*, 2010).

O desempenho destas corporações é algo surpreendente não só pela rapidez com que estão se internacionalizando, mas também pelos métodos ousados e agressivos que estão adotando nos seus processos de internacionalização (SIRKIN *et al*, 2008), pois elas estão entrando em outras economias emergentes e também nas economias tradicionais (UNCTAD, 2006; LUO; TUNG, 2007), fazendo uso extensivo de aquisições para obter melhores e mais rápidas oportunidades de aprendizado e acrescentando atividades de maior valor às suas operações internacionais (OECD 2007; FILATOTCHEV *et al*, 2007; YIU *et al*, 2007; BROUHERS; HENNART, 2007).

Borini (2008) ressalta que as multinacionais emergentes são dependentes de inovações estratégicas de processos e de produto, em ritmo e de maneira diferente que as multinacionais tradicionais. Logo, as multinacionais emergentes precisam competir de forma diferenciada das multinacionais tradicionais, no que diz respeito às fontes de vantagem competitiva e à localização em mercados estrangeiros.

Mathews (2006) relata que as *multinacionais tradicionais* enxergam o mundo como um grande número de concorrentes que querem a todo custo plagiar, enquanto as *multinacionais emergentes* deveriam enxergar o mundo como uma teia de recursos que precisam ser adquiridos, alinhados, aprendidos e disseminados mundialmente para as demais unidades da corporação como fonte de vantagem competitiva. Ainda, segundo o autor, a estratégia das *multinacionais emergentes* é marcada por três passos: a) busca por recursos no exterior, seja por meio de aquisições, parcerias ou inserção nas redes de negócios

internacionais; b) aproveitamento dos recursos adquiridos e desenvolvidos no exterior para alavancar os negócios de toda corporação; e, finalmente, c) desenvolvimento de uma extraordinária capacidade de aprendizagem contínua, tanto para perceber as novas oportunidades quanto para integrar novos recursos à rede de negócios.

Portanto, para as *multinacionais emergentes* o desenvolvimento de competências nas subsidiárias, bem como sua transferência e a capacidade de aprendizagem das competências, é essencial para a participação no ‘jogo global’. Logo, as *multinacionais emergentes* precisam “buscar” tais competências desenvolvidas no exterior, ou seja, elas seriam dependentes de competências não locais criadas nas subsidiárias estrangeiras, invertendo a ordem de valor das fontes de vantagens competitivas de empresas multinacionais tradicionais (BORINI, 2008).

A busca de competências no exterior e, conseqüentemente, sua transferência dentro da corporação decorrem das contingências às quais as multinacionais emergentes estão submetidas: limitação de recursos nos países-sede (exceto *commodities*), atraso temporal na expansão internacional e desvantagem das instituições que as cercam em relação às empresas tradicionais. A revisão crítica da teoria econômica da internacionalização, apoiada pela perspectiva da VBR, mostra que as multinacionais emergentes necessitam adquirir competências ao redor do mundo, em vez de se basear nas competências do país de origem. Tal fato não contesta a criação de competências na matriz das *multinacionais emergentes*, mas chama a atenção para a dispersão das competências ao redor do mundo, que, conseqüentemente, possibilita uma maior capacidade de transferência de competências por parte das multinacionais emergentes (BORINI, 2008).

Deve-se destacar que as empresas brasileiras, na medida do possível, também se inseriram no movimento da internacionalização, inicialmente muito mais como estratégias defensivas e compensatórias do que como opções conscientes e intencionais de desenvolvimento empresarial. A internacionalização como foco estratégico surgiu em um estágio posterior e em alguns casos (ALMEIDA *et al*, 2007; CYRINO; BARCELLOS, 2006).

O conjunto de organizações brasileiras que possuem atualmente unidades produtivas no exterior é basicamente formado por empresas de médio e grande porte, sendo possível constatar, entre essas empresas, duas características importantes: o fato de apresentarem grande *know-how* tecnológico e de liderarem seus mercados no Brasil. É relevante citar que a inserção das empresas brasileiras no exterior é normalmente motivada pela necessidade de se atender os mercados estrangeiros e a forma de inserção internacional tende a ser por aquisição (ALTMANN, 2005; ALMEIDA *et al*, 2007).

Muitas das empresas brasileiras, presentes em diversos países, já estão se beneficiando do processo de internacionalização, pois elas obtiveram ganhos de escala e de escopo, de eficiência e de aprendizagem com a internacionalização, e conseguiram incorporar as vantagens obtidas às suas operações domésticas. No entanto, à medida que as empresas brasileiras se internacionalizaram, elas se depararam com custos e com situações inesperadas, que dificultaram, ou mesmo inviabilizaram os ganhos auferidos no exterior. No balanço entre benefícios, custos e riscos observa-se que ainda há um longo caminho de aprendizagem para que as multinacionais brasileiras ingressem no rol das transnacionais do mundo desenvolvido.

Portanto, os principais desafios para as multinacionais brasileiras estão na construção de plataformas potencializadoras do processo de aprendizagem, na reestruturação dos modelos de governança e gestão, no treinamento de talentos para a internacionalização mediante processos de expatriação, na busca de maior integração entre operações internacionais, na adaptação dos modelos de negócios internacionais, na ampliação dos retornos financeiros do capital empregado e, por fim, no aproveitamento dos conhecimentos que estão dispersos globalmente (ALTMANN, 2005; CYRINO; BARCELLOS, 2006; ALMEIDA *et al*, 2007).

Sendo assim, o sucesso futuro não só das multinacionais emergentes como das tradicionais dependerá cada vez mais da capacidade de acessar o conhecimento fora das subsidiárias e da matriz e de juntá-lo às capacidades de suas redes globais de operação e de cooperação tecnológica. Isso permitirá que essas empresas criem produtos, serviços e processos inovadores, necessários para vender em mercados do mundo inteiro. Essa construção exigirá de cada uma dessas organizações a intensa melhora da capacidade de organizar o conhecimento que se encontra inutilizado em sua vasta rede de subsidiárias e parceiros tecnológicos, tais como ICTs. Ao perceber e mobilizar conhecimentos dispersos globalmente, as empresas poderão inovar de forma mais eficaz e com resultados superiores aos dos seus rivais que continuam presos à própria nacionalidade. Assim, as multinacionais prosperarão por valorizar as diferenças geográficas e culturais e o fato de procurarem em escala global o conhecimento permitirá que criem, potencialmente, novas e melhores capacidades dinâmicas para inovação.

Neste contexto de globalização do conhecimento e da inovação, nota-se a existência de uma intrincada rede de cooperação internacional na corrida tecnológica, da qual participam não só empresas, mas também universidades, institutos de pesquisa e, sobretudo, governos de

diversos países; o fenômeno que se observa é o da internacionalização da P&D (PATEL; PAVITT, 1998).

Estudos recentes³ enfatizam que a competitividade das multinacionais vem sendo potencialmente afetada pela globalização das atividade de P&D. Primeiro, porque os novos imperativos da competição global são cada vez mais afetados pela atuação das subsidiárias estrangeiras no que tange o registro de patentes que irão nutrir grandes invenções e inovações locais e globais (BELDERBOS, 2003). Segundo, porque as subsidiárias adquirem um diferencial competitivo ao criar e transferir conhecimento e quando exploram os ativos dos sistemas locais de inovação (CRISCUOLO *et al*, 2005; DUNNING; LUNDAN, 2009; VON ZEDTWITZ; GASSMANN, 2002), resultando, muitas vezes, em produtos originais, em vez de mera adaptação tecnológica (HANSEN *et al*, 2005).

No que se refere às estruturas internacionais de P&D, nota-se, na literatura, a prevalência de classificações baseadas no estilo de divisão de tarefas e, genericamente, estas podem ser nomeadas de: *estruturais centralizadas*, nas quais o desenvolvimento de produtos e processos é realizado por algumas unidades centrais, geralmente, matriz ou centros de excelência, com ou sem a participação de subsidiárias da companhia e *estruturais descentralizadas*, nas quais o desenvolvimento de produtos e processos é realizado pela atuação conjunta da matriz da companhia, das suas subsidiárias e de centros de pesquisa. (CHIESA, 2000; GASSMANN; ZEDTWITZ, 1999; REDDY, 1997). A seguir, é apresentada a proposta Zedtwitz e Gassmann (2002) para a internacionalização da P&D.

Quadro 8. Quatro arquétipos de organização internacional de P&D.

Estruturas	Descrição
P&D Tesouro Nacional	<ul style="list-style-type: none"> • Característica: Pesquisa e desenvolvimento realizado no mercado doméstico; • A organização que tem ambos, pesquisa e desenvolvimento, no país de origem é chamada modelo de “tesouro nacional”. A atividade de P&D é mantida no país de origem, porque tecnologias centrais são mais fáceis para controlar ou mínima massa crítica é importante; • Empresas tesouro nacional em P&D tem tanto uma forte posição dominante em <i>design</i> nas suas principais tecnologias como o principal mercado é doméstico; • O estilo gerencial baseado no país de origem é viável tanto como o domínio tecnológico é mantido.
P&D direcionado para tecnologia	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento doméstico e pesquisa dispersa; • Nas empresas direcionadas para P&D a pesquisa é mais internacionalizada que o desenvolvimento; • Acesso à locais de centros de excelência científico e a relativa insuficiência de capacidade científica na origem dirigem uma substancial parcela da identificação e criação de processo de tecnologia externa;

³ Alguns estudos recentes sobre internacionalização da P&D: Manolopoulos *et al* (2011), Lehrer (2011), Criscuolo e Narula (2007), Cantwell e Piscitello (2007) e Marin e Bell (2010).

	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento mantém centralizado por causa de uma série de fatores, incluindo efeito escala no processo de desenvolvimento; • Proximidade do controle e da decisão central, proteção dos resultados comerciais, efeitos de sinergia e custos, associados na coordenação dos projetos internacionais.
P&D direcionado para mercado	<ul style="list-style-type: none"> • Pesquisa doméstica e desenvolvimento disperso; • Empresas com processo de desenvolvimento altamente disperso e pesquisa pouco internacionalizada tem tipicamente seguido a voz do mercado; • Desenvolvimento de negócios é dominado pela demanda dos clientes e não pela exploração científica; • Pesquisa tem baixa significância em todo o esforço de P&D e é mantido em casa para manutenção de massa crítica; • Monitoramento tecnológico é realizado em associação com grupos locais.
P&D Global	<ul style="list-style-type: none"> • Distribuição entre pesquisa e desenvolvimento de forma global; • Objetivo coordenação atividades P&D; • Pesquisa é localizada onde há maior qualidade científica; • Laboratórios conforme demanda local e padronizada; • Custos adicionais de manutenção P&D transnacional são compensados pela criação de vantagens de negócios e de mercado; • Na rede P&D global, o local pode ser rapidamente absorvido e adaptado para outra utilização e centros de desenvolvimento podem ser levados a preparar produtos para lançamento de mercado global; • Gerenciamento é mais complexo e mais custoso do que organização P&D tradicional.

Fonte: Adaptado de Zedtwitz e Gassmann (2002).

Sobre a internacionalização das atividades de P&D nas Multinacionais Brasileiras, Porto *et al* (2010) relatam que incorporar efetivamente o modelo de inovação aberta e paralelamente enfrentar a concorrência internacional são tarefas complexas para as multinacionais de países que buscam o desenvolvimento como o Brasil. Dessa forma, todas as formas de geração de sinergias para superar os desafios tecnológicos são positivas, como exemplos notáveis (1) a cooperação dos setores produtivos com fontes nacionais e internacionais de inovação e (2) a internacionalização das atividades internas de P&D. Os autores também retratam o atual momento da evolução da gestão da P&D nas Multinacionais Brasileiras (sem a pretensão de apresentar conclusões definitivas), cujos principais pontos podem ser assim sintetizados:

- a) Internacionalização da P&D por fatores de demanda, ou seja, pela necessidade de adaptar produtos aos mercados no exterior ou por regulamentações exigidas nos países/regiões de destino.
- b) Internacionalização da P&D por fatores tecnológicos, ou seja, pelo acesso facilitado à recursos específicos utilizados no desenvolvimento tecnológico localizado no exterior.
- c) Aquisição de unidades de P&D no exterior como estratégia de internacionalização.
- d) Estabelecimento de parcerias como forma de internacionalização da P&D, utilizando as universidades e os institutos de pesquisa internacionais como fontes de

conhecimento, tecnologia e inovação para o P&D central (normalmente localizado na matriz) e também para as atividades de desenvolvimento e customização das subsidiárias.

- e) Estruturação incipiente das atividades cooperativas em grande parte das multinacionais brasileiras estudadas, revelando a necessidade de acompanhamento contínuo e articulado das atividades cooperativas realizadas nas subsidiárias.
- f) Gestão incipiente das parcerias tecnológicas em grande parte das multinacionais brasileiras estudadas, evidenciando a necessidade de elaboração de um modelo de gestão formal e flexível para as parcerias estabelecidas na matriz e/ou nas subsidiárias.
- g) Busca da consolidação da P&D internacional por meio da integração das unidades de P&D dispersas geograficamente, de maneira a torná-las parceiras produtivas dentro da rede de P&D local e global da empresa.

É importante frisar que a estruturação da P&D global não é algo rígido, compreendido uniformemente durante todos os ciclos de P&D, mas trata-se de um processo dinâmico que está sujeito a mudanças contínuas. Na percepção de Zedtwitz e Gassmann e (2002), essas mudanças podem ser formalizadas em cinco tendências: a orientação dos processos de P&D para mercados internacionais e centros globais de conhecimento; o estabelecimento de tecnologia que é firmemente coordenada; o aumento da autonomia e da autoridade dos centros de P&D estrangeiros; a integração expressiva das unidades de P&D descentralizadas e o aumento da coordenação e das atividades de P&D e uma nova centralização dessas atividades em poucos centros de pesquisa, cujo foco central é a melhoria da eficiência global. Apesar da inexistência de uma estrutura padrão para a P&D internacional, os autores fazem questão de salientar que a globalização da P&D é uma incrível oportunidade de aprender, sendo o acesso a conhecimentos e tecnologias internacionais o aspecto-chave do processo de internacionalização da P&D.

Por fim, chega-se às seguintes constatações: assim como (i) a inovação é vital à sustentabilidade econômica e financeira de empresas, regiões e países e (ii) a realização de P&D, tanto interna quanto externamente, é uma fonte inquestionável de inovação, é também fato que (iii) a internacionalização das atividades de P&D podem potencializar o acesso a tecnologias e conhecimentos dispersos globalmente, alavancando a cooperabilidade em contextos locais e globais. Essas três constatações são essenciais aos sistemas nacionais de inovação e, se articulados adequadamente, poderão alavancar o desempenho tecnológico de países em desenvolvimento como o Brasil. Um dos desafios iniciais rumo a esta articulação é

o desenvolvimento pleno da cooperabilidade nas empresas, resultando em um modelo de inovação aberto que faça uso contínuo de fontes internas e externas de ideias e conhecimentos tanto locais quanto globais. O desafio primordial é, portanto, institucionalizar e efetivar o gerenciamento da capacidade relacional na matriz e nas subsidiárias das multinacionais de forma sinérgica. Para fomentar estas discussões, são apresentados, no próximo item, conceitos, estruturas e formas de gestão para a P&D externa.

2.4 Cooperação Empresa-Universidade: Modelos, Arranjos e Gestão

A cooperabilidade requer procedimentos de gerenciamento que devem ser desenvolvidos e comumente aceitos, implementados e flexibilizados pelos parceiros, resultando, em aptidões e competências não só tecnológicas, mas de gestão da capacidade relacional. Nesse sentido, é necessário discutir os fundamentos teóricos da cooperação empresa-universidade e das redes inter-organizacionais com o intuito de apontar os elementos estratégicos, estruturais e gerenciais que determinam a trajetória (caminho percorrido) e a maturidade (estágio atual) da cooperabilidade.

Como ponto de partida, serão apresentados as correntes teóricas que surgiram ao longo das últimas décadas com o intuito de discutir o desenvolvimento econômico-social e as formas de acesso ao conhecimento científico a partir de modelos de interação formados pelo governo, setor empresarial e a infra-estrutura científico-tecnológica. Dessa forma, cabe destacar inicialmente o Modelo Tríplice Hélice e seus três estágios (Figura 3).

Figura 3. Estágios da Hélice Tripla

Fonte: Adaptado Etzkowitz e Leydesdorff (2000).

Na Tríplice Hélice 1 as três esferas (universidade, indústria e governo) são definidas institucionalmente e a interação entre elas ocorre por meio de relações industriais, transferência de tecnologia e contratos oficiais (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 1996; ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 2000); na Tríplice Hélice 2 as esferas são definidas como diferentes sistemas de comunicação, consistindo em operações de mercado, inovação tecnológica e interfaces que geram novas formas de comunicação ligadas à transferência de tecnologia e apoiadas em uma legislação sobre patentes (LEYDESDORFF, 2003; ETZKOWITZ, 2004); já na Tríplice Hélice 3 as esferas institucionais da universidade, indústria e governo, em acréscimo às funções tradicionais, assumem papéis uns dos outros, ou seja, a universidade passa a ter um desempenho quase governamental, como, por exemplo, organizadora da inovação tecnológica local ou regional (LEYDESDORFF *et al*, 2006; LEYDESDORFF; MEYER, 2006) (Figura 3).

Além da Tríplice Hélice, outros fenômenos ganharam destaque nos últimos anos, tais como a emergência de sistemas que convergem global e localmente e o surgimento de redes de inovação que são dirigidas por processos dinâmicos de criação, difusão e uso do conhecimento. Com isso, surgiu a necessidade de reconceituar, ou até mesmo reinventar, as formas e meios como o conhecimento é produzido, utilizado e renovado. Carayannis e Campbell (2009) propuseram então um “Ecossistema de Conhecimento e Inovação”, o qual permite e enfatiza a coexistência e a coevolução de diferentes paradigmas do conhecimento e da inovação. Neste ecossistema enfatiza-se que a competitividade e a superioridade de um sistema de conhecimento são altamente determinadas pela capacidade adaptativa de combinar e integrar diferentes conhecimentos e formas de inovação, mediante a coevolução, coespecialização e coopetição do estoque e dos fluxos dinâmicos de conhecimento (Figura 4). Os autores também enfatizam o surgimento de elementos chave a este ecossistema, tais como (Figura 5):

- a) Sistemas de inovação e conhecimento multi-níveis de convergência global e local: expressam um grau substancial de sobreposição híbrida, envolvem processos simultâneos de conhecimento e inovação em diferentes níveis, como o global, nacional e o sub-nacional, e também se refere a estoques e fluxos de conhecimento com significado local e alcance global.
- b) Clusters de conhecimento, Redes de Inovação e Coopetição: clusters de conhecimento representam um desenvolvimento evolucionário adicional de clusters geográficos e setoriais; as redes de inovação dirigem e operam internamente os clusters de

conhecimento ou permeiam e conectam diferentes clusters, com o intuito de melhorar a dinâmica dos sistemas de inovação e conhecimento; as redes expressão um padrão de coopetição, refletindo um balanço específico entre cooperação e competição, assim, as intra e inter-relações de uma rede são baseadas em um mix de cooperação e competição.

- c) Conhecimentos Fractais: salientam a continuidade e o progresso da complexidade tanto de baixo para cima quanto de cima para baixo, onde cada cluster de conhecimento e rede de inovação pode ser entendida com um sub-componente de clusters e de redes maiores.

Figura 4. Ecosistema de Inovação.

Fonte: Adaptado de Carayannis e Campbell (2009).

No ecossistema de inovação definido por Carayannis e Campbell (2009) as parcerias externas são consideradas eficazes para alavancar o desempenho inovador das empresas (GRANOVETTER, 1985; NAHAPIET; GHOSHAL, 1998), com base no pressuposto de que as colaborações geram relações sociais e estruturas onde o conhecimento valioso é compartilhado e incorporado que, por sua vez, resultam em relações de confiança entre os atores (INKPEN; TSANG, 2005; ASAKAWA *et al*, 2010). Assim, a intensidade das

parcerias, invariavelmente, depende do estabelecimento de compromissos conjuntos, da confiança mútua, do entendimento e da coordenação de recursos entre as empresas (TOMLINSON, 2010) (Figura 5).

Figura 5. Ecossistema de Inovação e Conhecimento.

Fonte: Adaptado de Carayannis e Campbell (2009).

Vale, portanto, destacar que a socialização da cooperação, mediante o desenvolvimento de sistemas de comunicação abertos, workshops, visitas e discussões conjuntas podem ajudar a construir um capital relacional e potencializar a compreensão entre as partes, fornecendo base para relacionamentos frutíferos de longo prazo. Esses acordos podem ser, naturalmente, complementados com regras sociais e mecanismos adequados de recompensa, confiabilidade e compromisso. Com o tempo, a reciprocidade dos laços de cooperação leva ao surgimento de uma “cultura de colaboração”, com visões e valores compartilhados pelos atores, que por sua vez, reforçam a sua sustentabilidade da rede (TOMLINSON, 2010).

De forma complementar, Cousins *et al* (2006) ao avaliarem os projetos cooperativos bem-sucedidos de P&D, chegaram a algumas conclusões práticas. Primeiro que a confiança é um ingrediente indispensável para qualquer esforço de cooperação, sendo que níveis excepcionalmente elevados de confiança parecem ser necessários para atingir um

resultado acima das expectativas do projeto. Segundo que os parceiros devem estar cientes de que a frequência de comunicação e à proximidade dos parceiros parecem ter uma importância diferente para projetos que envolvam o conhecimento tácito ou explícito.

Petruzzelli (2011) complementa que a existência de colaborações anteriores pode promover a criação de uma base inicial de confiança entre os parceiros acadêmicos e industriais, assim como desenvolver rotinas relacionais e uma melhor compreensão sobre as práticas colaborativas dos parceiros que são úteis ao desenvolvimento conjunto de tecnologias. Autores, como Lai *et al* (2010), Anand e Khanna (2000) e Sampson, 2005, também sugerem que a experiência cooperativa de uma empresa pode determinar a intensidade das parcerias focadas em inovação. Aprendendo com as parcerias antigas uma empresa refina seus mecanismos de cooperação, modifica suas interações, e reconfigura a alocação de recursos para atingir, subsequentemente, melhores desempenhos nas parcerias futuras. Dessa forma, ao institucionalizar várias experiências em rotinas de cooperação e ampliar sua base de conhecimento no que diz respeito à execução da cooperação, uma empresa poderá então antecipar e responder às contingências das parcerias.

Sobre os arranjos utilizados pelas universidades e pelas empresas para viabilizar a cooperação, nota-se que eles variam de acordo com a intensidade das relações pessoais, dos tipos de conhecimento transferidos e do sentido do fluxo do conhecimento. As empresas intensivas em P&D tendem a usar, de forma mais intensa, a cooperação direta da pesquisa. Já as empresas de serviços utilizam mais ativamente as interações que envolvem a mobilidade e o treinamento de pessoal. O porte da empresa e a intensidade das atividades de P&D também exercem uma influência positiva sobre a interação empresa-universidade (SCHARTINGER *et al*, 2002; LAURSENA; SALTERB, 2004).

Fortalecendo estas discussões, Fontana *et al* (2006) relatam que as empresas que monitoram ativamente o ambiente e divulgam voluntariamente suas competências internas estão propensas a estabelecer arranjos cooperativos mais intensos com a academia. Os autores também relatam que um projeto colaborativo de P&D tem maior propensão de ser finalizado, quando o mesmo é estabelecido com empresas de grande porte que possuem atividades intensas de P&D. Por fim, os autores observam que as empresas que recebem subsídios públicos têm uma probabilidade mais elevada de estabelecer projetos cooperativos de P&D com a academia.

Hanel e Pierre (2006) analisaram as parcerias empresa-universidade no Canadá e verificaram que a colaboração com as universidades é mais frequente nas indústrias baseadas

em conhecimento e que as pesquisas colaborativas melhoram o desempenho das empresas e complementam as atividades internas de P&D. Complementando estes achados, Tether e Tajar (2008) afirmam que acordos de cooperação universidade-empresa são mais prováveis em empresas com abordagens mais abertas para a inovação, com níveis elevados de capacidade de absorção, capital social e recursos de rede e com compromissos inovadores mais profundos e desafiadores.

De forma sintética, a literatura revela que além da relevância da comunicação, da confiança, da experiência acumulada em P&D e em cooperação e da utilização de arranjos de inovação aberta, é fato que na cooperação empresa-universidade as partes envolvidas precisam de mecanismos de governança eficazes para intensificar os laços cooperativos e potencializar os projetos de cooperação tecnológica (BARNES *et al*, 2002; LEE, 2011). Nesse contexto, a cooperação empresa-universidade não deve ser classificada apenas como uma fonte de inovação, como uma tipologia da P&D externo ou uma estratégia de internacionalização da P&D, mas deve ser, primordialmente, entendida como fonte de vantagem competitiva, onde instituições distintas criam e compartilham conhecimentos, competências e inovações difíceis e/ou inviáveis de serem geradas isoladamente. Mas, para que a cooperação resulte de fato em vantagem competitiva e gere valor para as empresas é primordial criar, combinar e renovar dinâmica e globalmente a base de recursos tangíveis e intangíveis, ou seja, o desafio atual é alavancar a capacidade relacional.

A partir desta perspectiva, Wassmer (2010) reforça que as empresas aprendem a gerenciar as parcerias individuais e, com o acúmulo de experiência, desenvolvem a capacidade relacional (ANAND; KHANNA, 2000; KALE *et al*, 2002) para identificar parceiros, iniciar parcerias, gerenciá-las e, possivelmente, promover a sua reestruturação e ou encerramento, gerando, potencialmente, benefícios colaborativos tangíveis e intangíveis (DRAULANS *et al*, 2003; HEIMERIKS *et al*, 2007).

Sobre estes processos de gestão da colaboração entre firmas, Ferro (2010) argumenta a necessidade de considerar inicialmente as diferenças entre os tipos de parceiros com que a firma se relaciona, uma vez que estes diferem com relação à sua natureza institucional, sendo regidos por conjuntos de regras, comportamentos, práticas e valores diferentes. A gestão do relacionamento com diferentes grupos de atores demanda competências e práticas específicas para cada tipo de parceiro e muitas vezes para diferentes parceiros dentro de um mesmo grupo, uma vez que cada um apresenta suas especificidades e características próprias. Dentre as competências a serem desenvolvidas, destacam-se as chamadas capacidades

relacionais (DYER; SINGH, 1998), as quais permitem estabelecer e manter relações multifacetadas e interativas com parceiros externos uma vez que permitem à firma intencionalmente criar, modificar ou estender a sua base de recursos a partir da incorporação e/ou codesenvolvimento de recursos e competências de/com parceiros (SINGH, 2007).

De forma específica, as capacidades relacionais são aquelas envolvidas no estabelecimento deliberado de redes de interação com a intenção de acumular e refinar a base de recursos da firma (LORENZONI; LIPPARINI, 1999). Estas capacidades envolvem as competências técnicas e interpessoais necessárias à gestão eficiente do processo de parceria como um todo, desde a identificação de oportunidades de estabelecimento da parceria, passando pela definição e codificação dos procedimentos relativos à sua implantação e condução, até a avaliação e internalização de seus resultados, em um processo contínuo de aprendizagem e, preferencialmente, formalizado em uma função/área da empresa (FERRO, 2010).

O desenvolvimento de capacidades relacionais só é possível a partir do estabelecimento de parcerias com foco em aprendizagem e obtenção de retornos futuros. Isso quer dizer que, para estar hábil a orquestrar eficientemente uma rede de parceiros, a empresa deve acumular experiência prática na condução de parcerias, sendo então capaz de desenvolver maior agilidade nas relações de troca (acesso e transferência de conhecimento e competências), escolher a estrutura de governança mais adequada para cada parceria, extrair valor do conhecimento internalizado, entre outras competências (LORENZONI; LIPPARINI, 1999; BALESTRO *et al*, 2004, FERRO, 2010).

Vale destacar que as capacidades relacionais geram valor (a) pela criação de ativos específicos à parceria; (b) pelo acesso mútuo a recursos complementares; (c) pela existência de um fluxo substancial de troca de conhecimento entre os parceiros, com rotinas definidas; e (d) pela presença de mecanismos eficazes de governança capazes de limitar os custos de transação entre as empresas envolvidas (Figura 6). Essas ações são sistematicamente desenvolvidas pelas empresas não apenas por meio de uma seleção cuidadosa de parceiros, mas também por investimentos e estratégias deliberadas de cooperação com fontes externas (HELFAT *et al*, 2007).

Figura 6. Vantagens das capacidades relacionais baseadas em parcerias.

Fonte: Adaptado de Helfat *et al* (2007).

A criação de ativos específicos à parceria possibilita o desenvolvimento e combinação de estruturas adequadas ao relacionamento e aos atores envolvidos. Nota-se, ainda, que a criação de ativos específicos requer tempo e investimento sistemático na parceria e que as instituições parceiras precisariam aumentar suas especificidades de ativos para tirar o maior proveito de seus relacionamentos. A especificidade do ativo pode ocorrer de várias formas, incluindo a especificidade de local, especialização do ativo físico, e, especificidade do ativo humano. A coespecialização humana permite aos parceiros trabalharem juntos de forma mais eficiente e efetiva, reduzindo erros de comunicação e melhorando a qualidade do resultado do relacionamento (HELFAT *et al*, 2007).

Cabe destacar que há, tipicamente, um custo adicional fixado, associado à realização de um investimento específico (tal como em equipamento específico, uma planta apropriada ou criação de um canal de distribuição compartilhado). Alguns investimentos específicos (por exemplo, uma unidade particular) são mais duráveis e mais onerosos que outros. Esses investimentos fixos levam os parceiros a avaliar se eles terão ou não o retorno necessário no investimento durante a vida útil do acordo de cooperação. De forma mais importante, esses aspectos também levam uma empresa a avaliar se os demais envolvidos na parceria estarão dispostos a realizar o investimento necessário à criação dos aspectos idiossincráticos que de fato gerarão vantagens. Tais investimentos são, em geral, relacionados ao tempo e escala do relacionamento (HELFAT *et al*, 2007).

O acesso mútuo à recursos e capacidades complementares tem sido enfatizado por vários estudiosos, como o condutor de parcerias estratégicas, notadamente por Teece (1988), dado que empresas criam capacidades relacionais maiores quando encontram companheiros estratégicos altamente complementares. Cabe destacar que as empresas podem melhorar as chances de identificar parceiros complementares, por meio de uma contínua atividade de prospecção e classificação de novos parceiros e pela utilização de instrumentos de acompanhamento e avaliação dos parceiros atuais. Reputação e experiência anterior desempenham um importante papel na avaliação do parceiro (GULATI, 1995; POWELL *et al*, 1996).

Cousins *et al* (2006) também relatam que certo grau de interdependência entre os parceiros é necessário para oferecer incentivos para a cooperação recíproca. Uma dependência alta parece ser de especial importância, principalmente quando o conhecimento tácito está envolvido no projeto de cooperação. Assim, a interdependência entre os parceiros deve ser considerada pelos parceiros logo no planejamento de um projeto cooperativo. Petruzzelli (2011) complementa que as empresas e universidades precisam compartilhar certo nível de competências e capacidades semelhantes. Em outras palavras, verifica-se que as interações de sucesso ocorrem entre as empresas e universidades que atuam em campos complementares, que, no entanto, apresentam certo grau de sobreposição, uma vez que permite reforçar a capacidade de absorção e, conseqüentemente, a integração plena entre as pesquisas científicas acadêmicas e as de cunho industrial com fins comerciais.

A existência de rotinas de troca de conhecimento entre os parceiros refere-se à existência de um modelo regular de interação em nível empresarial, que permita a transferência, recombinação ou criação de conhecimentos (GRANT, 1996). Para uma transferência efetiva de conhecimentos, os processos entre a empresa e seus parceiros precisam ser desenvolvidos e então institucionalizados. Enquanto muitos artigos sobre parcerias enfatizam o aprendizado, são poucos os que focam no real processo por meio do qual o conhecimento possa ser efetivamente transferido (DYER, 1996).

A habilidade de uma empresa em absorver conhecimento, a partir do parceiro depende de conhecimento relativo anterior ou “capacidade de absorção” que se constitui na habilidade da empresa de organizar e assimilar novo conhecimento, e então, aplicá-lo para fins comerciais. Esta perspectiva é desenvolvida pela empresa como uma entidade independente, investindo em P&D, que, por sua vez, melhora sua capacidade de absorção enquanto gera conhecimento substancial associado com esforço de pesquisa (COHEN; LEVINTHAL, 1990).

A capacidade de absorção pode ser, então, entendida como uma função do fornecedor de conhecimento assim como do receptor de conhecimento. Dessa forma, a efetividade da capacidade de absorção dependerá da extensão na qual a base de conhecimento se sobrepõe a uma compatibilidade básica, da extensão na qual os parceiros desenvolveram rotinas efetivas de interação e, por fim, da governança efetiva das parcerias (HELFAT *et al*, 2007).

Sobre a governança da parceria, ressalta-se que ela deve ser feita por meio de contratos ou estruturas de propriedade, que efetivamente, protejam cada parceiro de comportamentos oportunistas. Contratos formais devem proteger os interesses de cada lado, assim, haverá uma maior probabilidade de relações, baseada na igualdade, quando existem níveis elevados de especificidade de ativo em cada lado. O novo elemento de governança efetiva é a importância de salvaguardas informais, para proteger os interesses de cada lado contra o oportunismo (HELFAT *et al*, 2007). As evidências de relacionamento entre fornecedores no Japão têm ressaltado os altos níveis de eficácia dos elementos “confiança e reputação” no controle do comportamento oportunista (DYER, 1996; GULATI, 1995; WILLIAMSON, 1991). De forma complementar, Zaheer *et al* (1998) enfatiza que a governança efetiva demanda a escolha de um conjunto apropriado de salvaguardas formais para gerenciar a parceria.

Debackere e Veugelers (2005) também ressaltam que os regulamentos transparentes sobre os direitos de propriedade intelectual se tornam elementos importantes à governança das parcerias. Ainda segundo os autores, deve-se optar por uma gerência descentralizada, pois essa opção implica em liberdade para aproveitar as oportunidades da transferência de tecnologia, flexibilidade para gerenciar o uso dos rendimentos das atividades cooperativas e dinamicidade para reverter os resultados dos trabalhos cooperativos em inovação.

Outro ponto de destaque da governança das parcerias é que os gerentes das interações empresa-universidade devem estabelecer medidas que ajudem a manter o interesse e o compromisso das partes envolvidas. Essas medidas incluem a coordenação dos resultados da cooperação, pois os benefícios gerados pela mesma devem ser pelo menos proporcionais aos investimentos dos parceiros e deve-se ainda estruturar a cooperação tecnológica de forma que a mesma gere resultados tangíveis à empresa parceira (BARNES *et al*, 2002).

Cabe também destacar que processos de aprendizado ativo, usando formas sistemáticas de desenvolvimento de pessoal e ganho de conhecimento tácito, seguido por codificação e introversão do conhecimento, são elementos importantes à governança de uma parceria. Nesse contexto, Zollo *et al* (2002) destaca a existência de quatro processos como parte da governança das parcerias, tais como: a) melhorar o gerenciamento do conhecimento,

b) proporcionar coordenação interna, c) facilitar a intervenção e prestação de contas, e d) manter a visibilidade externa. Esses processos estão inter-relacionados, mas diferentes quanto ao foco e local de atividade.

Melhorar o gerenciamento do conhecimento é uma parte fundamentalmente importante da governança da parceria e consiste no desenvolvimento de conhecimento explícito, codificado sobre o gerenciamento de vários estágios da evolução de uma parceria. As empresas tendem a fazer isso, criando documentos tanto impressos como *on-line*, detalhando os passos a serem seguidos em tais transações, e os tipos de intervenções necessárias para direcionar várias dificuldades que possam aparecer no decorrer da parceria. Outras empresas criam várias ferramentas, gabaritos e processos para gerenciar uma decisão ou estágio específico na evolução da parceria. Por exemplo, em indústrias de alta tecnologia, algumas empresas criaram um mapa de sua empresa, na qual se tem mapeado o conhecimento de domínio, a fim de determinar quem poderia ser interessante como parceiro (ZOLLO *et al*, 2002).

Proporcionar coordenação interna é um elemento indispensável à governança da parceria, pois gera um conjunto de processos que pode ser usado para a comunicação, tanto dentro de suas fronteiras como além dessas fronteiras. Se ambos os parceiros tiverem uma governança bem desenvolvida, os protocolos de comunicação podem ser desenvolvidos para superar as incompatibilidades presentes e as diferenças na estrutura organizacional dos parceiros (ZOLLO *et al*, 2002). A coordenação interna pressupõe uma comunicação efetiva, influenciada pelas atividades relacionadas à governança da parceria. Comunicação, aqui, refere-se à disseminação de informações a respeito de iniciativas relacionadas à parceria, desenvolvida em cada lado, assim como os primeiros sinais de aviso de tensão ou conflito. Kale *et al* (2000) notaram que o sucesso da parceria (adequação evolucionária) estava muito relacionado à presença de mecanismos eficientes de solução de conflito (ajustar tecnicamente), um aspecto vital da função de coordenação interna.

Facilitar a intervenção e a prestação de contas é outra parte importante da governança da parceria. Os gerentes que atuam em funções de parceria nas empresas mais sofisticadas têm desenvolvido marcações extensivas, tanto com medidas qualitativas e quantitativas de desempenho. A prestação de contas é um elemento importante da capacidade relacional. Conforme as empresas desenvolvem redes de relacionamentos, a ambiguidade de autoridade tem aumentado substancialmente. Como resultado, há problemas significantes de prestação de contas. Esclarecer as prestações de contas dos tomadores de decisão por seus

papéis respectivos nas parcerias, uma vez que os sistemas de medição são usados, é uma parte importante da capacidade de relacionamento (ZOLLO *et al*, 2002).

Manter visibilidade externa é o quarto elemento da governança de uma parceria. Para empresas envolvidas em relacionamentos estratégicos múltiplos, é muito importante estabelecer uma alta visibilidade, no que tange as suas atuais parcerias, com a finalidade de atrair futuros parceiros de renome. Outra parte importante da função é a de manter a visibilidade com a comunidade investidora. À luz de um impacto positivo e estaticamente significativo dos anúncios de parcerias no mercado de ações é óbvio que os analistas seguem as parcerias e procuram avaliar suas implicações de renda. Kale *et al* (2002) também relataram que as firmas dão um valor significativo na coordenação da disseminação de informações sobre suas parcerias com agentes externos, incluindo a comunidade de investimento e os reguladores.

Portanto, constata-se que o desenvolvimento da capacidade relacional é dependente de um processo gerencial, cujos pontos-chave podem ser assim sumarizados: a prospecção eficiente dos parceiros para assegurar o seu interesse efetivo ao longo da parceria; a ativa contribuição dos parceiros; o estabelecimento de uma gerência de projetos de qualidade; o ajuste dos objetivos das partes envolvidas; a comunicação efetiva ao longo da cooperação; e o monitoramento do progresso da parceria. Cabe ressaltar que as práticas gerenciais norteadoras da cooperação precisam ser flexíveis o bastante para reagirem às mudanças do ambiente externo. Isto inclui a habilidade de adaptação dos parceiros e a capacidade de estabelecer mudanças estratégicas ao longo dos projetos de cooperação tecnológica. O modelo gerencial adequado à cooperação deve, portanto, observar os fatores que mantêm o interesse, o compromisso, a individualidade e a adaptabilidade dos parceiros tecnológicos (BARNES *et al*, 2002).

Ferro (2010) conclui que a capacidade relacional deve agregar as seguintes práticas colaborativas: identificação da necessidade e oportunidades de parcerias; busca e seleção de parceiros em função da demanda; negociação e gestão de contratos e propriedade intelectual; gestão dos projetos em parceria (que engloba processos operacionais relativos à elaboração e acompanhamento do projeto, plano de trabalho, cronograma, relatórios, entre outros, além da integração de recursos e competências complementares); gestão das relações técnicas e interpessoais com diferentes tipos de parceiros; transferência da tecnologia; avaliação das parcerias; interpretação, codificação de absorção do conhecimento tácito gerado; manutenção da rede de potenciais parceiros; identificação de mecanismos de incentivo, entre outros.

Já Schreiner *et al* (2009) constataram que a governança das parcerias focadas em inovação demanda o desenvolvimento de uma estrutura multidimensional, baseada nas habilidades de coordenação. O aspecto da coordenação envolve a capacidade de identificar e construir um consenso sobre as tarefas e requisitos das parcerias, considerando a interdependência dos parceiros, a especificação dos procedimentos de trabalho, as responsabilidades de cada participante na execução das tarefas e as possibilidades de adaptação em circunstâncias de mudança. De forma complementar, Schilke e Goerzen (2010) ressaltam que a dimensão coordenação pode ser dividida em duas tarefas: a coordenação interorganizacional e coordenação do portfólio de parcerias. Enquanto a coordenação interorganizacional se refere à governança das parcerias individuais (GULATI *et al*, 2005), a coordenação do portfólio de parcerias trata da integração de todas as parcerias estratégicas de uma organização (GOERZEN, 2005).

A coordenação interorganizacional garante que as parcerias sejam regidas de forma eficiente, garantindo o alinhamento das informações, reforçando a legitimidade das transações entre os parceiros, harmonizando os recursos interdependentes dispersos em diferentes organizações e conciliando os interesses das partes envolvidas (GOERZEN; BEAMISH, 2005). Já a coordenação do portfólio de parcerias é resultado das interdependências entre as parcerias individuais de uma empresa (BAMFORD; ERNST, 2002; DYER; NOBEOKA, 2000) e seu objetivo é identificar essas interdependências, evitar ações duplicadas e produzir sinergias entre as parcerias individuais (KOKA; PRESCOTT, 2008; GOERZEN, 2007). A seguir é apresentado um resumo dos conceitos de portfólio de parceria mais utilizados na literatura existente (WASSMER, 2010) (Quadro 9).

Quadro 9. Conceitos de portfólio de parcerias.

Estudos	Conceito de portfólio de parcerias
Bae e Gargiulo (2004)	O conjunto de parcerias em que uma empresa está envolvida.
Baum et al. (2000) e Rowley et al. (2000)	Rede de parceria egocêntrica de uma empresa (isto é, todos os laços diretos estabelecidos com empresas parceiras – perspectiva de rede social).
Doz e Hamel (1998)	O conjunto de parcerias bilaterais mantidos por uma empresa focal.
George et al (2001)	Portfólio de acordos estratégicos ou de relações de uma empresa.
Hoffmann (2007)	Todas as parcerias de uma empresa.
Lavie (2007)	Coleção de parcerias diretas com parceiros de uma empresa.
Lavie e Miller (2008)	Coleção de parcerias imediatas com parceiros de uma empresa.
Parise e Casher (2003)	Rede de relacionamentos sociais de uma empresa.
Doz e Hamel (1998)	Experiência internacional acumulada em estabelecer <i>joint ventures</i> de uma empresa internacional (perspectiva de aprendizagem).
Reuer e Ragozzino 2006	Todos os empreendimentos conjuntos internacionais de uma empresa.

Fonte: WASSMER (2010).

Para Wassmer (2010) um portfólio de parcerias é o resultado de um processo de estratégia racional e visa aumentar a competitividade das empresas e as principais motivações para construí-lo são: a gestão de risco e incerteza, pois ao perseguir múltiplos objetivos por meio de uma série de parcerias simultâneas, as empresas podem espalhar o risco e potencialmente superar a incerteza e obter maiores benefícios (GEORGE *et al*, 2001; HOFFMANN, 2007); a criação de uma base de experiência mais substancial para acelerar o aprendizado sobre como projetar e gerenciar parcerias estratégicas (ANAND; KHANNA, 2000); o acesso simultâneo a uma ampla gama de recursos de parceiros diferentes é um meio eficaz para melhorar o estoque de recursos e capacidades (AHUJA, 2000; HOFFMANN, 2007; LAVIE, 2006); e a possibilidade de formação de parcerias adicionais com parceiros já existentes ou com um novo potencial parceiro (GOERZEN, 2007).

Sobre a configuração do portfólio das parcerias, é evidente a existência de múltiplas dimensões, tais como:

- a) O tamanho do portfólio, incluindo o número de parcerias (AHUJA, 2000; BAUM *et al*, 2000; STUART, 2000; HOFFMANN, 2007).
- b) O papel dos parceiros, incluindo reputação e qualidade, as contribuições de recursos, e a internacionalidade (GULATI; HIGGINS, 2003; LAVIE; MILLER, 2008).
- c) As características relacionais, envolvendo a intensidade dos laços estabelecidos nas parcerias (DYER *et al*, 2008; KOKA; PRESCOTT, 2008; CAPALDO, 2007; TIWANA, 2008).
- d) As interdependências entre parcerias e parceiros, incluindo as *sinergias* (transferência de conhecimento, as economias de escala e escopo e o desenvolvimento / institucionalização da capacidade de parceria) (KALE *et al*, 2002) e os *conflitos* (redundância ou sobreposição competitiva entre parcerias e parceiros do portfólio) (BAUM *et al*, 2000; GIMENO, 2004, SILVERMAN; BAUM, 2002).
- e) As mudanças que as empresas fazem na configuração de seu portfólio de parcerias, envolvendo a formação de novas parcerias (CHUNG *et al*, 2000), a rescisão das já existentes (MAKINO *et al*, 2007;. REUER; ZOLLO, 2005), bem como, a alteração do número de parcerias ou de parceiros (DITTRICH *et al*, 2007; HOFFMANN, 2007).

- f) E a acumulação de experiência, incluindo o equilíbrio entre as atividades de prospecção e exploração de conhecimentos no portfólio (ROTHAERMEL, 2001; LAVIE, ROSENKOPF, 2006).

Autores, como Bamford e Ernst (2002), Hoffmann (2007) e Parise e Casher (2003), relatam que a gestão de portfólio de parcerias exige uma abordagem holística de todas as parcerias. Uma abordagem holística inclui as seguintes atividades: a seleção de parceiros com foco nas necessidades e oportunidades do portfólio; a avaliação do desempenho das parcerias individuais, do portfólio e das estratégias de cooperação da companhia; a exploração das sinergias e gestão dos conflitos em todo o portfólio, bem como desenvolver, implementar, acompanhar e coordenar as parcerias do portfólio.

Por fim, cabe frisar que a utilização contínua de capacidades relacionais e o processo de gestão das parcerias, permitirão que a cooperação ocorra tanto com ICTs nacionais e internacionais, quanto com subsidiárias, formando redes formais e globais de desenvolvimento tecnológico que poderão alavancar as capacidades dinâmicas das multinacionais e simultaneamente intensificar as condições de cooperabilidade futura. Um ponto de destaque é que o gerenciamento da capacidade relacional deverá permear as diversas faces da cooperabilidade, envolvendo: (a) a capacidade da multinacional de gerenciar individualmente as suas parcerias; (b) a capacidade da multinacional de gerenciar o seu portfólio de parcerias; e, por fim, (c) a capacidade da multinacional e dos seus parceiros de gerenciar conjuntamente as redes formais de inovação. Assim, será apresentado no próximo subitem o processo de gestão das redes de inovação, bem como os seus desafios e oportunidades.

2.4.1 Gestão das Redes de Inovação

Apesar da importância de se gerenciar as parcerias individuais e o portfólio de parcerias, na cooperabilidade é imprescindível discutir a capacidade de gerenciamento compartilhado das redes formais de inovação, envolvendo não só matriz e subsidiárias, mas ICTs nacionais e internacionais. O processo de gestão das redes de inovação deve ser percebido como uma estratégia de flexibilidade organizacional, promovendo confiança, troca de informações, economias e reduções dos custos e das incertezas das atividades de P&D, sendo um elemento chave ao desenvolvimento colaborativo de novos produtos e processos. O

processo real de desenvolvimento, estruturação e gestão dessas estruturas acarreta, portanto, uma série de desafios às organizações que realmente tentam manter redes ativas de desenvolvimento. Encontrar um equilíbrio entre a interdependência interorganizacional e a autonomia individual de decisão de cada participante da rede é um desses desafios, ou seja, a grande dificuldade está em definir em que medida os objetivos e a independência, próprios de cada agente, vão ser influenciados pela parceria. Dependendo do grau de dependência por parte de um parceiro com relação aos demais, não só a autonomia decisória e a flexibilidade podem ser reduzidas, mas principalmente, a capacidade de usar esses recursos em empreendimentos alternativos (COLES *et al*, 2003; BALESTRO *et al*, 2004; AMORIM; SHIMA, 2006).

Apesar dos desafios inerentes às redes, Ritter e Gemünden (2003) constataram que as companhias com redes ativas de P&D geram mais valor e apresentam maiores chances de sucesso, no que tange às inovações de produtos e de processos. Mas por que e como essas companhias são capazes de construir relacionamentos interorganizacionais orientados à inovação com universidades, institutos de pesquisa, fornecedores, clientes e concorrentes? A primeira resposta está associada à habilidade específica dessas empresas em mapear, explorar e disseminar conhecimentos externos. A segunda resposta está vinculada à observação eficiente de alguns aspectos por parte dos agentes envolvidos na rede, tais como a gestão dos recursos humanos, comunicação integrada e respeito cultural mútuo (DOSI, 1988; LORENZONI; LIPPARINI, 1999).

Vanhaverbeke (2008) ressalta que a criação de valor não pode ser unilateralmente baseada em esforços individuais, focado na empresa, nem pode desconhecer os interesses diferentes e divergentes dos parceiros. Portanto, a corrente da inovação aberta deve ser analisada em dois níveis complementares e cruciais, o da empresa e o das redes. Desta forma, Simard e West (2008) identificaram duas dimensões das redes que habilitam a inovação aberta, sendo elas “profundidade versus amplitude” e “laços formais versus laços informais” (Figura 12).

Redes profundas são facilmente ativadas e os conhecimentos são facilmente capturados, entretanto, estes conhecimentos são provavelmente redundantes, com conhecimentos já dominados pelas organizações. A confiança e acesso a conhecimentos são reforçados pela proximidade geográfica. O potencial de inovação destas redes é comparativamente pequeno. Uma hipótese seria o fato de buscarem inovações incrementais em detrimento das radicais. Quando as redes são profundas e informais, há também um fácil acesso às informações, mas outro desafio é adicionado às empresas, que é reconhecer e agir

de acordo com as informações ocultas fabricadas pelos colaboradores em suas vidas sociais. Mesmo sendo extremamente importantes aos fluxos de conhecimento internos e externos à empresa, seria difícil prever e incorporar estratégias explícitas de inovação aberta em redes informais.

Já as redes amplas fornecem benefícios de acesso às informações não redundantes, gerando um maior potencial de inovação, mas sem a confiança inerente às redes profundas. Consequentemente, estas redes são mais difíceis de serem geridas, particularmente no que tange à captura e recombinação de algumas informações díspares em novos conhecimentos. As dificuldades associadas à coordenação e confiança se agravam com a distância geográfica. Redes amplas com laços informais possuem um alto e valioso potencial para a criação de conhecimento, mas desafios significativos emergem quando se trata da gestão dos fluxos de conhecimento (entrada e saída) para maximizar os benefícios da firma. Novamente, as maiores dificuldades dos laços informais são prever, apreender e planejar os seus respectivos papéis, mas isso não significa que eles podem (ou devem) ser ignorados (SIMARD; WEST (2008) (Figura 7).

Figura 7. Dimensões das redes que habilitam a inovação aberta.
 Fonte: Adaptado de Simard e West (2008).

As firmas precisam balancear as necessidades de laços profundos e amplos, e, ao mesmo tempo, equilibrar as mudanças tecnológicas de curto e longo prazos. Consequentemente, as firmas precisam sustentar uma capacidade ambidestra para lidar com inovações incrementais e radicais. Tem-se a expectativa que redes amplas serão necessárias à busca de novas trajetórias tecnológicas, enquanto que as redes profundas serão adequadas ao fortalecimento de capacidades inovadoras já inseridas em determinada trajetória (SIMARD; WEST, 2008) (Figura 7).

Em sintonia aos achados de Simard e West (2008), Harryson *et al* (2008) desenvolveram um modelo para avaliar como o aprendizado com fontes internas e externas de inovação e conhecimento pode impactar a flexibilidade e o desempenho de uma empresa. Neste modelo, a cooperação empresa-universidade é entendida como uma parceria de aprendizagem que lida com as possibilidades de prospecção e exploração de conhecimentos, inovações e tecnologias. Duas estruturas de redes são adotadas neste modelo: a rede aberta, cujas metas são intercâmbio de informações e a criação de conhecimento, e a rede fechada, cujas metas são o intercâmbio social, a confiança, o compartilhamento de normas e a cooperação (Figura 8).

Figura 8. Modelo de aprendizagem com fontes internas e externas de inovação e conhecimento.

Fonte: Adaptado de Harryson *et al* (2008).

Como a estrutura necessária à prospecção (rede aberta) é o oposto da estrutura necessária à exploração (rede fechada), uma estrutura intermediária foi proposta para transferir os resultados das atividades de prospecção para as atividades de exploração. Dessa forma, três parcerias de aprendizagem para a interação empresa-universidade são propostas, segundo as estruturas de redes mencionadas, sendo elas: (a) a rede aberta focada na prospecção para criação, (b) a rede intermediária focada na transferência e transformação e (c) a rede fechada focada na exploração para implementação (HARRYSON *et al*, 2008) (Figura 8).

Nieto e Santamaria (2007) também discutiram as estruturas das redes de inovação e identificaram alguns fatores críticos, como (1) o impacto da colaboração sobre o desempenho inovador das empresas, (2) a continuidade da colaboração, (3) o impacto dos parceiros distintos e (4) a diversidade das redes, para tal, foram resgatados os seguintes abordagens:

Quadro 10. Resumo dos argumentos teóricos subjacentes às redes.

Problema de pesquisa	Perspectiva teórica	Argumento central	Referências
Colaboração e desempenho inovador	Custos de transação	Colaboração tecnológica como um mecanismo híbrido entre hierarquia e mercado e pode ser uma eficiente forma de organizar as atividades de inovação.	Hennart (1988); Tripsas et al (1995).
	Visão baseada em recurso	A empresa é vista como um completo portfólio de recursos e a capacidade de inovação é norteada pela efetividade da combinação dos recursos dos parceiros e a exploração de complementaridades.	Kogut (1988); Gulati (1995).
Continuidade da colaboração	Teoria evolucionista	A capacidade corrente de inovação da empresa é determinada pela história e experiência.	Nelson e Winter (1982); Dosi (2000).
	Aprendizagem organizacional	O Conhecimento corrente é dependente do nível anterior de conhecimento da empresa.	Cohen e Levinthal (1990)
		A aprendizagem das empresas, assim como da gestão das colaborações em P&D ocorrem pelo engajamento repetitivo nestas formas organizacionais híbridas. Deste modo, a empresa aprende e ganha experiência com a colaboração.	Levitt e March (1988); Powell et al (1996).
Impacto dos parceiros distintos	Visão Baseada em Recurso	Parceiros contribuem com diferentes recursos e capacidades tecnológicas que melhoram e complementam as capacidades de inovação da empresa.	Miotti e Sachwald (2003); Becker e Dietz (2004).
	Custos de transação	Dificuldades de articular P&D são causadas por custos de transação e riscos. A escolha do parceiro depende dos cálculos do risco versus retorno.	Pisano (2000); Powell et al (1996).
Diversidade das redes	Teoria evolucionista	Fontes diversas de conhecimento permitem que a empresa crie novas combinações de tecnologias e conhecimento. Tal variedade concede à empresa a oportunidade de escolher diferentes caminhos tecnológicos.	Nelson e Winter (1982); Metcalfe (1994).
	Visão baseada em recurso	Colaboração com diferentes parceiros pode promover a inovação, devido à quantidade e variedade do conhecimento que pode ser compartilhado, o que habilita os parceiros das parcerias a complementarem os recursos e doarem habilidades.	Becker e Dietz (2004); Gulati (1995).

Fonte: Adaptado de Nieto e Santamaria (2007).

Ainda sobre as estruturas das redes de inovação, Ludeña (2008) sintetizou os seguintes fatores críticos:

Quadro 11. Fatores que afetam o desempenho das redes de inovação.

Fator de desempenho	Autores	Descrição
Comunicação	Ahrweiler et al (2004).	Intensidade e frequência dos fluxos de comunicação entre os atores.
Gerência de redes de inovação	Gulati et al (2000); Germunden e Heydebreck (1995).	Processo de definir a estratégia coletiva de inovação, estrutura e mecanismos para implementá-la e seguimento de suas atividades.
Estrutura de rede	Powell (1990)	Centralidade e compromisso dos atores.
Coordenação	Heizen e Kuhlmann (2008)	Intensidade de interações internas e externas para facilitar o fluxo de conhecimento e a inovação entre os atores.
Colaboração	Heizen e Kuhlman (2008); Ahrweiler et al (2004); Bammer (2008).	Ações conjuntas de atores em vários níveis, entre indivíduos, organizações, setores, etc. para o alcance de objetivos.
Orientação estratégica da rede	Wissema e Euser (1999).	Definição de futuro da rede e fontes de geração de valor.
Políticas Públicas de inovação e instrumentos	Heizen e Kuhlman (2008); Ahrweiler et al (2004); Bammer (2008).	Diretrizes e mecanismos para criar ambiente de inovação (instituições, marcos legais, regulatórios, incentivos, recursos etc.).
Conectividade dos membros	Powell (1990); Ahuja (2000).	Intensidade de comunicação, (conhecimentos tácitos e explícitos, quantidade de comunicação, formas de comunicação, diversidade de competências ou conhecimento).
Governança	Provan e Milward (2001); Provan e Kenis (2007).	Estrutura administrativa da rede e mecanismos de suporte gerencial; sistemas para administrar conhecimento; ações para integrar atores e facilitar o alcance de objetivos.
Visibilidade internacional	Ahrweiler (2003)	Reconhecimento internacional do conhecimento certificado (jornais), patentes, mobilidade internacional etc.
Cultura de inovação e trajetória tecnológica	Bartolomew (1997)	Atitudes inovadoras e empreendedoras e os padrões de comportamento de desenvolvimento tecnológico do país.

Fonte: Ludeña (2008).

Por fim, cabe destacar que as redes, especificamente aquelas focadas em conhecimento, inovação e tecnologia, constituirão elementos competitivos no futuro, do mesmo modo como já constituem no presente, desde que se garantam as condições mínimas para seu funcionamento adequado. Em outras palavras, o desenvolvimento de redes é essencialmente uma tarefa desafiadora e requer um esforço deliberado no que tange ao cruzamento e ao compartilhamento de conhecimento e competências entre os atores envolvidos.

3. METODOLOGIA DE PESQUISA

A investigação científica é processada conforme métodos e técnicas que não apenas se mostraram eficazes no passado, mas também são continuamente aprimoradas. Embora não disponha de receitas infalíveis para encontrar a verdade, a ciência dispõe de um conjunto de métodos capazes de proporcionar o planejamento de observações e experimentos e a análise e interpretação de seus resultados (GIL, 2002).

3.1 Natureza da Pesquisa

A pesquisa foi realizada em duas etapas, a primeira qualitativa e a segunda quantitativa. A partir dos resultados da etapa qualitativa foram revisadas as variáveis do modelo de pesquisa e refinadas as suas hipóteses, cujo teste ocorreu na etapa quantitativa. Como resultado destas duas etapas foi possível propor um modelo de cooperabilidade.

Segundo Velde *et al* (2004) e Lima (2008), a estratégia de pesquisa baseada na utilização sequencial de abordagens qualitativas e quantitativas são ideais para validar interpretações mais acuradas e alcançar uma compreensão mais ampla e profunda da realidade investigada. Essa configuração metodológica também é recomendada para a criação e posterior validação de uma teoria ou de um modelo (MORSE, 2003).

Segundo Creswell (2007) a pesquisa com métodos mistos se desenvolveu em resposta à necessidade de coletar e analisar tanto dados quantitativos como qualitativos em um único estudo. Em geral na fase inicial ocorre a coleta e análise de dados qualitativos, seguida pela coleta e análise de dados quantitativos, cujos resultados são integrados na última rodada de interpretação e comparação dos resultados e que culmina nas conclusões do estudo. Além da exploração do fenômeno em si esta forma é especialmente vantajosa quando o pesquisador está construindo um novo instrumento de pesquisa. Morse (2003) sugeriu que esse método é mais apropriado para testar elementos de uma teoria emergente resultante da fase qualitativa e que também pode ser usado para generalizar os resultados qualitativos para diferentes amostras.

Especificamente sobre a abordagem qualitativa, Lima (2008) ressalta que ela imprime significado aos fenômenos humanos por meio da interpretação e da compreensão, já Richardson (2004) relata que a abordagem qualitativa oferece uma compreensão detalhada dos significados e das características situacionais apresentadas pelos objetos da investigação.

Paralelamente, a abordagem quantitativa busca verificar hipóteses previamente formuladas e identificar a existência ou não de relações entre variáveis (LIMA, 2008). Vale destacar que a pesquisa foi descritiva, uma vez que se buscou a descrição das características do fenômeno da cooperabilidade no contexto das MNBrS, conforme a classificação de Gil (2002).

3.2 Perguntas e Hipóteses de Pesquisa

Mesmo sendo um tema de fronteira, foi possível identificar na literatura os determinantes potenciais da cooperabilidade, sintetizados neste trabalho em “fatores de trajetória” e “fatores de maturidade”. Os fatores de trajetória abordam a intensidade da experiência em P&D e em cooperação e o grau de importância das estratégias de capacitação para a inovação que foram adotadas por uma empresa ao longo do seu histórico empresarial. Os fatores de maturidade envolvem os elementos organizacionais e gerenciais que definem o estágio atual de uma empresa em relação à cooperabilidade, tais como a organização e a gestão das atividades locais e globais de inovação (interna e externa). Desta forma, são apresentados a seguir os fundamentos teóricos, as perguntas e as hipóteses de pesquisa que fundamentaram a trajetória e maturidade da cooperabilidade.

Veugelers e Cassiman (2005) demonstraram que a trajetória de P&D afeta positivamente a probabilidade de estabelecer colaborações com universidades. Bercovitz e Feldman (2006) concluíram que o desenvolvimento contínuo de atividades de pesquisa ao longo do histórico empresarial está positivamente relacionado ao estabelecimento de relações com universidades. Também Laursen e Salter (2004) e Petruzzelli (2011), sugeriram que as empresas que acumulam experiência em inovação aberta são mais propensas a colaborar com as universidades. Dessa forma, verifica-se que a experiência interna em P&D pode afetar os resultados da cooperabilidade, sendo oportuna a apresentação das seguintes pergunta de pesquisa (P_p) e hipóteses nulas (H_0).

P_{p1} : A experiência interna em P&D determina os resultados da cooperabilidade?

H_{01} : *A experiência acumulada em P&D na Matriz não determina os resultados da cooperabilidade.*

H_{02} : *A experiência acumulada em P&D nas subsidiárias estrangeiras não determina os resultados da cooperabilidade.*

Autores como Anand e Khanna (2000), Sampson (2005), Hoang e Rothaermel (2005 e 2010) e Lai *et al* (2010) também verificaram que um dos determinantes mais importantes do desempenho das parcerias focadas em inovação é a experiência em cooperar. Aprendendo com as parcerias antigas, uma empresa refina seus mecanismos de cooperação, modifica suas interações, e reconfigura a alocação de recursos para atingir, subsequentemente, melhores desempenhos nas parcerias futuras (ZOLLO *et al*, 2002; LAVIE; ROSENKOPF, 2006). Dessa forma, ao institucionalizar várias experiências em rotinas de cooperação e ampliar sua base de conhecimento no que diz respeito à execução da cooperação, uma empresa poderá então antecipar e responder às contingências das parcerias (KIM; SONG, 2007; BRUNEEL *et al*, 2010). Diante desse contexto, verifica-se que a experiência em cooperação pode afetar os resultados da cooperabilidade, sendo oportuna a apresentação da seguinte pergunta de pesquisa (P_p) e hipótese nula (H_0).

P_{p2} : Os anos de experiência em cooperação determinam os resultados da cooperabilidade?

H_{03} : A experiência acumulada em cooperação nacional não determina os resultados da cooperabilidade.

H_{04} : A experiência acumulada em cooperação internacional não determina os resultados da cooperabilidade.

De forma complementar, Chiaroniet *al* (2011) e Ferro (2010), revelaram que as empresas inovadoras bem-sucedidas adotaram, ao longo da trajetória empresarial, estratégias de capacitação de curto, médio e longo prazos, tais como: a mudança na estrutura organizacional, com a criação de unidades organizacionais independentes dedicadas à gestão da P&D interna e dos projetos de inovação aberta (WEST; GALLAGHER, 2008); a formação de redes internas capazes de acessar e integrar os conhecimentos adquiridos externamente (O'CONNOR, 2008); a criação de redes interorganizacionais (ou externas), que devem agir como capacitadoras da empresa no que tange aos fluxos de entrada e saída de conhecimentos, inovações e ideias (O'CONNOR, 2008); o desenvolvimento de um projeto piloto que servirá como um teste de campo para os procedimentos de inovação aberta que, mais tarde, serão sintonizados, aceitos e ampliados por toda a organização (ENGEROFF; BALESTRIN 2008); e, por fim, a exploração dos conhecimentos gerados dentro e fora da empresa para desenvolver e explorar a inovação, envolvendo tanto a utilização de plataformas e ferramentas de tecnologia da informação e comunicação, quanto à adoção de sistemas adequados de gestão de propriedade intelectual

(CHESBROUGH *et al*, 2008). Dessa forma, espera-se que as estratégias de capacitação para a inovação podem afetar os resultados da cooperabilidade, o que será testado por meio da seguinte pergunta de pesquisa (P_p) e hipótese nula (H_0).

P_{p3} : O grau de relevância das estratégias de capacitação tecnológica adotadas determina os resultados da cooperabilidade?

H₀₅: O grau de relevância das estratégias de capacitação tecnológica não determina os resultados da cooperabilidade.

Sobre o grau de maturidade da cooperabilidade é oportuno verificar a existência de uma potencial associação com os elementos organizacionais e gerenciais do P&D interno e da cooperação. Hernán *et al* (2003) e Hanaki *et al* (2010) ressaltaram que o tamanho e a intensidade da estrutura interna de P&D influenciam significativamente a maturidade das parcerias, além disso, há ampla evidência de que o posicionamento em redes de colaboração de P&D afeta substancialmente a produtividade e a maturidade de uma empresa no que tange à geração de novos conhecimentos, que são incorporados às patentes e novos produtos (AHUJA, 2000; SCHILLING; PHELPS, 2007).

Marin e Bell (2010), Criscuolo e Narula (2007), Cantwell e Piscitello (2007), Manolopoulos *et al* (2011) e Lehrer *et al* (2011) relataram ainda que a competitividade das multinacionais é potencialmente afetada pela globalização das atividades internas e externas de P&D. Primeiro, porque os novos imperativos da competição global são cada vez mais afetados pela atuação das subsidiárias estrangeiras no que tange ao registro de patentes que irão nutrir grandes invenções e inovações locais e globais (BELDERBOS, 2003). Segundo, porque as subsidiárias adquirem um diferencial competitivo ao criar e transferir conhecimento e quando exploram os ativos dos sistemas locais de inovação (VON ZEDTWITZ; GASSMANN, 2002; CRISCUOLO *et al*, 2005; DUNNING; LUNDAN, 2009), resultando, muitas vezes, em produtos originais, em vez de mera adaptação tecnológica (HANSEN *et al*, 2005).

Neste sentido, há um consenso na literatura sobre os elementos que podem determinar a coordenação, a integração global das subsidiárias e a cooperação das multinacionais com fontes externas de inovação, sendo eles: a transferência de ativos do conhecimento (TSAI, 2002), o papel da subsidiária (CANTWELL; MUDAMBI, 2005) e a autonomia da subsidiária (YOUNG; TAVARES, 2004; BIRKINSHAW *et al*, 2005). Uma vez que a organização do P&D interno

(na matriz e nas subsidiárias) pode afetar os resultados da cooperabilidade, serão testadas as seguintes pergunta de pesquisa (P_p) e hipóteses nulas (H_o).

P_{p4} : A organização interna do P&D determina os resultados da cooperabilidade?

H_{06} : O número de unidades de P&D nacionais não determina os resultados da cooperabilidade.

H_{07} : O número de unidades de P&D internacionais não determina os resultados da cooperabilidade.

H_{08} : O grau de dispersão da atividade de pesquisa não determina os resultados da cooperabilidade.

H_{09} : O grau de dispersão da atividade de desenvolvimento não determina os resultados da cooperabilidade.

Alguns fatores propositivos foram identificados como potenciais determinantes da maturidade das parcerias focadas em inovação, sendo eles: relevância dos parceiros, incluindo a reputação, a localização, as contribuições de recursos, e a internacionalidade (GULATI; HIGGINS, 2003; GOERZEN; BEAMISH, 2005; LAVIE; MILLER, 2008); as características relacionais, envolvendo a intensidade dos laços estabelecidos nas parcerias (CAPALDO, 2007; DYER *et al*, 2008; KOKA; PRESCOTT, 2008; TIWANA, 2008), o propósito e a convergência estratégica das parcerias, pois eles favorecem a criação de vínculos econômicos e institucionais entre os atores e promove o desenvolvimento de práticas institucionais comuns, que são importantes para gerar atividades de inovação e conhecimento de ponta (ABRAMOVSKY *et al*, 2007; BROSTRÖM, 2010; D'ESTE; IAMMARINO, 2010). Uma vez que a relevância atribuída ao propósito dos projetos cooperativos pode afetar os resultados da cooperabilidade, elaborou-se a seguinte pergunta de pesquisa (P_p) e hipóteses nulas (H_o).

P_{p5} : A relevância atribuída ao propósito dos projetos cooperativos determina os resultados da cooperabilidade?

H_{010} : O grau de relevância do propósito da cooperabilidade não determina os resultados da cooperabilidade.

Destaca-se ainda que a maturidade das parcerias focadas em inovação também pode ser afetada pela capacidade de gestão da cooperação, sendo necessário o desenvolvimento de uma

estrutura multidimensional, baseada em habilidades e práticas administrativas relacionais, tais como:

- O desenvolvimento de laços de confiança e entendimento mútuo para gerar respostas confiáveis e oportunas; promover a proatividade e a sensibilidade frente às necessidades; sustentar o contato contínuo e a seriedade frente às opiniões, ideias e circunstâncias que envolvam os parceiros; e facilitar a transferência de conhecimento entre os atores (KIM; SONG, 2007; SCHREINER *et al*, 2009; TOMLINSON, 2010).
- A socialização da cooperação, mediante o desenvolvimento de sistemas de informação abertos, workshops, visitas e discussões conjuntas para construir um capital relacional complementado por regras sociais e mecanismos adequados de recompensa, confiabilidade e compromisso (COUSINS *et al*, 2006; TOMLINSON, 2010).
- A seleção dos parceiros com foco nas necessidades e oportunidades das partes envolvidas (DUYSTERS *et al*, 1999; SCHILKE; GOERZEN, 2010).
- A comunicação nas parcerias, envolvendo o compartilhamento formal e informal de informações e conhecimentos entre os parceiros, de forma credível, oportuna, precisa e completa (SCHREINER *et al*, 2009).
- O desenvolvimento de mecanismos de governança, tais como arranjos contratuais, coordenação especializada, e procedimentos de avaliação formal (BARNES *et al*, 2002; LEE, 2011).
- A coordenação interorganizacional das atividades cooperativas para identificar e construir um consenso sobre as tarefas e requisitos das parcerias, considerando a interdependência dos parceiros, a especificação dos procedimentos de trabalho, a responsabilidade de cada participante na execução das tarefas e as possibilidades de adaptação em circunstâncias de mudança (SCHREINER *et al*, 2009; SCHILKE; GOERZEN, 2010; GULATI *et al*, 2005; GOERZEN; BEAMISH, 2005).
- A coordenação do portfólio de parcerias focadas em inovação (GOERZEN, 2005; SCHILKE; GOERZEN, 2010; WASSMER, 2010) para alavancar a interdependência entre as parcerias individuais de uma empresa (DYER; NOBEOKA, 2000; BAMFORD; ERNST, 2002); evitar ações duplicadas (KOKA; PRESCOTT, 2008; GOERZEN, 2007); criar uma base de experiência mais substancial para acelerar o aprendizado sobre como projetar e gerenciar parcerias focadas em inovação (ANAND; KHANNA, 2000); acessar simultaneamente uma ampla gama de recursos de parceiros diferentes como um meio eficaz para melhorar o estoque de recursos e capacidades (AHUJA, 2000; LAVIE,

2006; HOFFMANN, 2007); e para ampliar as possibilidades de formação de parcerias adicionais (GOERZEN, 2007; RAISCH; BIRKINSHAW, 2008; YAMAKAWA *et al*, 2011).

- A avaliação do desempenho das parcerias, envolvendo as parcerias individuais, o portfólio e as estratégias de cooperação da companhia (BAMFORD; ERNST, 2002; PARISE; CASH, 2003; HOFFMANN, 2007).

Considerando esta síntese teórica, verifica-se que a gestão da cooperação pode afetar os resultados da cooperabilidade, sendo oportuna a apresentação da seguinte pergunta de pesquisa (P_p) e hipóteses nulas (H_o).

P_{p6} : Quais elementos da gestão da cooperação determinam os resultados da cooperabilidade?

H_{011} : O grau de frequência de utilização de critérios durante a decisão de cooperar não determina os resultados da cooperabilidade.

H_{012} : O grau de frequência de implementação de ações de planejamento nas parcerias não determina os resultados da cooperabilidade.

H_{013} : O grau de frequência de implementação de ações de acompanhamento das parcerias não determina os resultados da cooperabilidade.

H_{014} : O grau de frequência de implementação de ações de gestão do conhecimento nas parcerias não determina os resultados da cooperabilidade.

H_{015} : O grau de frequência de implementação de ações de avaliação nas parcerias não determina os resultados da cooperabilidade.

Por fim, as discussões teóricas apresentadas destacam ainda que os resultados da cooperabilidade são também afetados por indicadores internos de P&D e por indicadores das atividades cooperativas, dessa forma, foram elaboradas as seguintes perguntas de pesquisa (P_p) e hipóteses nulas (H_o).

P_{p7} : Os indicadores internos de P&D determinam os resultados da cooperabilidade?

H_{016} : O grau de investimento em P&D não determina os resultados da cooperabilidade.

H_{017} : A porcentagem do faturamento advinda dos novos produtos determina os resultados da cooperabilidade.

H_{018} : O Número de projetos de inovação desenvolvidos internamente não determina os resultados da cooperabilidade.

P_{p8}: Os indicadores das atividades cooperativas determinam os resultados da cooperabilidade?

H₀₁₉: O Número de projetos de inovação desenvolvidos com parceiros nacionais não determina os resultados da cooperabilidade.

H₀₂₀: O Número de projetos de inovação desenvolvidos com parceiros internacionais não determina os resultados da cooperabilidade.

H₀₂₁: O Número de projetos de inovação desenvolvidos com parceiros nacionais e internacionais não determina os resultados da cooperabilidade.

P_{p9}: É possível construir um modelo de cooperabilidade para alavancar o desempenho inovador local e global das Multinacionais Brasileiras?

3.3 Modelo da Pesquisa

O modelo da pesquisa reflete o levantamento teórico realizado, além disso, traduz as expectativas do pesquisador em esclarecer as perguntas de pesquisa e as hipóteses levantadas no item anterior (Figura 9).

Figura 9. Modelo de pesquisa.

O quadro 12 sintetiza e classifica as variáveis do modelo de pesquisa, em seguida são apresentadas as definições operacionais das referidas variáveis.

Quadro 12. Classificação das variáveis dependente, independente e interveniente.

Variável macro	Natureza da variável	Conceito operacional
Desempenho inovador	Dependente	Resultados da cooperabilidade
	Intervenientes	Investimento em P&D
		Faturamento dos novos produtos
		Número de projetos de inovação desenvolvidos internamente
		Número de projetos de inovação desenvolvidos com parceiros nacionais
		Número de projetos de inovação desenvolvidos com parceiros internacionais
		Número de projetos de inovação desenvolvidos com parceiros nacionais e internacionais
Trajatória da cooperabilidade	Independentes	Capacitação tecnológica
	Intervenientes	Experiência em P&D na matriz (em anos)
		Experiência em P&D nas subsidiárias estrangeiras (em anos)
		Experiência em cooperação nacional (em anos)
		Experiência em cooperação internacional (em anos)
Maturidade da cooperabilidade	Independentes	Propósito da cooperabilidade
		Crítérios decisórios da cooperabilidade
		Planejamento da cooperabilidade
		Acompanhamento da cooperabilidade
		Gestão do conhecimento na cooperabilidade
		Avaliação da cooperabilidade
	Intervenientes	Número de unidades de P&D nacionais
		Número de unidades de P&D internacionais
		Dispersão da atividade de pesquisa
Perfil da Multinacional	Intervenientes	Características empresariais
		Características da atuação internacional

a) Desempenho inovador: refere-se aos indicadores de investimento e de resultados atrelados/obtidos tanto pela P&D interna como pela cooperação.

a.1 Indicadores da P&D interna

- ✓ Investimento em P&D (porcentagem do faturamento bruto de 2010 investido em P&D).
- ✓ Existência de projeto internos de P&D (número de projetos focados em inovação que foram desenvolvidos nos últimos 3 anos somente pela P&D da empresa).
- ✓ Retorno da P&D (percentual do faturamento bruto decorrente dos novos produtos lançados nos últimos 3 anos).

a.2 Indicadores da cooperação

- ✓ Existência de projetos cooperativos locais (número de projetos focados em inovação que foram desenvolvidos nos últimos 3 anos pela P&D da empresa e por parceiros nacionais).
- ✓ Existência de projetos cooperativos internacionais (número de projetos focados em inovação que foram desenvolvidos nos últimos 3 anos pela P&D da empresa e por parceiros internacionais).
- ✓ Existência de projetos cooperativos globais (número de projetos focados em inovação que foram desenvolvidos nos últimos 3 anos pela P&D da empresa e por parceiros nacionais e internacionais).
- ✓ Frequência com que os resultados tecnológicos e gerenciais são alcançados nas parcerias (cumprimento dos prazos e dos orçamentos; alcance dos objetivos; geração de novos conhecimentos; geração de novos produtos e processos; geração de novos métodos de marketing; geração de novos métodos organizacionais; surgimento de novas tecnologias; depósito de pedidos de patentes; depósito de registro de softwares; pedido de registro de marcas; licenciamento de tecnologias; e surgimento de novos negócios).

b) Trajatória da cooperabilidade: aborda a intensidade da experiência em P&D e em cooperação e o grau de importância das estratégias de capacitação para a inovação que foram adotadas por uma empresa ao longo do seu histórico empresarial.

b.1 Experiência em P&D

- ✓ Experiência na realização de atividades de P&D na matriz (em anos).
- ✓ Experiência na realização de atividades de P&D nas subsidiárias (em anos)

b.2 Experiência em cooperação

- ✓ Experiência em estabelecer acordos de cooperação focados em inovação com parceiros nacionais (em anos).
- ✓ Experiência em estabelecer acordos de cooperação focados em inovação com parceiros internacionais (em anos).

b.3 Estratégias de capacitação tecnológica

- ✓ Grau de importância das estratégias de capacitação tecnológica adotadas durante a trajetória empresarial (Benchmarking tecnológico de concorrentes/fornecedores; contratação de consultorias especializadas em P&D e inovação; compra de

tecnologias externas (patenteadas ou não); realização de parcerias de curto prazo focadas no codesenvolvimento de uma tecnologia, de um produto ou de uma linha de produtos específicos já existentes; treinamento e capacitação contínua da equipe de P&D; desenvolvimento de um projeto piloto de inovação aberta para nivelar procedimentos e rotinas administrativas; intercâmbio tecnológico de *know-how* sem licenciamento de tecnologias inéditas (patentes) onde duas ou mais empresas trocam entre si tecnologias próprias a fim de atingir objetivos estratégicos, sem necessariamente haver um acordo de licenciamento do tipo *cross-licencing*; realização de parcerias com escopo definido, focadas nas atividades de P&D que antecedem as fases de conceituação e desenvolvimento de novos produtos e tecnologias; financiamento de centros de pesquisa para ganhar agilidade em P&D e agregar ideias externas e esforços às atividades de pesquisa; fusões entre empresas para a otimização dos esforços em P&D e inovação; aquisições de empresas para a otimização dos esforços em P&D e inovação, notadamente *start-ups*; criação na matriz de uma área ou unidade voltada ao desenvolvimento de P&D e demais atividades inovadoras; criação nas subsidiárias estrangeiras de uma área ou unidade voltada ao desenvolvimento de P&D e demais atividades inovadoras; investimento em empresas com tecnologias promissoras ou com potencial de gerá-las; e a realização de parcerias pré-competitivas de longo prazo, sem escopo definido, podendo configurar uma rede, com o objetivo de investigar um problema ou desafio tecnológico comum e gerar resultados que possam servir como base para apoiar futuros desenvolvimentos).

- c) Maturidade da cooperabilidade: envolve os elementos organizacionais e gerenciais que definem o estágio atual de uma empresa em relação à cooperabilidade

c.1 Organização da P&D

- ✓ Configuração da P&D local (número de unidades de P&D nacionais).
- ✓ Configuração da P&D global (número de unidades de P&D internacionais).
- ✓ Dispersão das atividades de pesquisa (centralização na matriz e/ou nas subsidiárias ou descentralização mediante cooperação com parceiros nacionais e/ou internacionais).

- ✓ Dispersão das atividades de desenvolvimento (centralização na matriz e/ou nas subsidiárias ou descentralização mediante cooperação com parceiros nacionais e/ou internacionais).

c.2 Organização da cooperação

- ✓ Grau de relevância do propósito da cooperação para a inovação (prestação de serviços técnicos; intercâmbio de pesquisadores; compartilhamento de competências tecnológicas e de inovação; criação de novas competências tecnológicas e de inovação; geração de novas tendências científicas e tecnológicas; transferência de tecnologia; geração de inovações de produtos; geração de inovações de processos; e criação de novos negócios).

c.3 Gestão da Cooperação

- ✓ Grau de frequência com que os critérios decisórios foram adotados na decisão de cooperar (mapeamento dos conhecimentos e tecnologias que a empresa precisa buscar em fontes externas para complementar ou criar competências de P&D e de inovação; prospecção das instituições de P&D nacionais e internacionais que são referências nas áreas de atuação da empresa; avaliação dos riscos de desenvolver projetos em cooperação com fontes externas de tecnologia; avaliação dos resultados e benefícios potenciais de desenvolver projetos em cooperação com fontes externas de tecnologia; avaliação do histórico das parcerias já firmadas com fontes externas de tecnologia; avaliação da proximidade geográfica entre a empresa e os potenciais parceiros; utilização da indicação dos colaboradores e dos atuais parceiros tecnológicos para selecionar novos parceiros; avaliação das competências científicas e tecnológicas dos potenciais parceiros; avaliação da experiência cooperativa dos potenciais; e avaliação da complementaridade existente entre a nova parceria e o portfólio de parcerias já estabelecidas).
- ✓ Grau de frequência com que as ações de planejamento foram implementadas nas parcerias (definição do escopo da parceria individualmente ou em conjunto com os parceiros; definição dos objetivos da parceria individualmente ou em conjunto com os parceiros; estabelecimento da metodologia de trabalho individualmente ou em conjunto com os parceiros; definição das metas de curto, médio e longo prazos individualmente ou em conjunto com os parceiros; estabelecimento dos papéis e das responsabilidades científicas vigentes nas parcerias de forma individual ou em conjunto com os parceiros; definição do cronograma de trabalho físico-financeiro de

forma individual ou em conjunto com os parceiros; e estabelecimento das métricas de avaliação das parcerias e dos parceiros envolvidos de forma individual ou em conjunto com os parceiros).

- ✓ Grau de frequência com que as ações de acompanhamento foram implementadas nas parcerias (verificação se as metas e os prazos das parcerias estão sendo atingidos; elaboração de relatórios dos resultados alcançados nas parcerias; realização de reuniões entre as partes envolvidas para discutir o andamento das parcerias; e adoção de *softwares* para acompanhamento das parcerias com interfase para ambas as partes, empresa e universidade).
- ✓ Grau de frequência com que as ações de gestão do conhecimento foram implementadas nas parcerias (compartilhamento de experiências, de habilidades técnicas e modelos mentais; diálogo e reflexão coletiva para criação de metáforas, analogias, conceitos, hipóteses ou modelos; sistematização dos conceitos em documentos e relatórios; socializa os resultados das parcerias entre os atores envolvidos; utilização de redes de comunicação computadorizadas e de banco de dados em grande escala para registrar e disseminar os conhecimentos adquiridos nos projetos cooperativos; compartilhamento de *know-how* técnico e científico; promoção da complementaridade das parcerias estabelecidas; e gestão do portfólio de parcerias focadas em inovação).
- ✓ Grau de frequência com que as ações de avaliação foram implementadas nas parcerias (avaliação da qualidade de interação dos atores das parcerias; avaliação da facilidade de interação dos atores das parcerias; avaliação da habilidade dos parceiros em compreender as necessidades da multinacional; avaliação da habilidade dos parceiros em gerar conhecimentos que atendam às necessidades da multinacional; avaliação da habilidade de negociação dos atores envolvidos nas parcerias; e avaliação da base de conhecimento e tecnologia criada pelas parcerias).

d) Perfil da multinacional: refere-se às características empresariais e às características da atuação internacional da multinacional.

d.1 Características empresariais

- ✓ Natureza do controle de capital (público ou privado - mais de 50% das ações).
- ✓ Nacionalidade do controle de capital (nacional ou estrangeiro: mais de 50% das ações).

- ✓ Atividade Econômica predominante (CNEAE 2.0 – IBGE).
- ✓ Porte da empresa (receita operacional bruta anual no Brasil, em reais, e número de funcionários no Brasil).

d.2 Características da atuação internacional

- ✓ Maturidade da internacionalização (ano da 1ª exportação e o ano de criação da 1ª subsidiária no exterior).
- ✓ Amplitude da internacionalização (receita operacional bruta anual no exterior, em reais; número de países onde a empresa atua; número de subsidiárias da empresa no exterior; e número de funcionários nas subsidiárias estrangeiras).

3.4 Etapas da Pesquisa

Nesta pesquisa adotaram-se duas etapas, a primeira foi qualitativa e a segunda quantitativa, as quais permitiram o estabelecimento de condições adequadas à coleta e a análise de dados (Figura 10)

Figura 10. Desenho do estudo.

3.4.1 Etapa Qualitativa da Pesquisa

Nesta primeira etapa da pesquisa de campo, de natureza qualitativa descritiva, o método utilizado foi o estudo de casos múltiplos.

3.4.1.1 Método de Pesquisa

O método utilizado nesta etapa foi o estudo de casos múltiplos, dado que três multinacionais brasileiras foram analisadas em profundidade: Oxiteno, Braskem e Petrobras. Gil (2002) argumenta que o estudo intensivo de alguns casos permite a avaliação profunda, exaustiva e comparativa de um ou poucos objetos. Já Yin (2005) afirma que os estudos de caso são adequados, quando se colocam questões do tipo “como” e “por que”, quando o pesquisador tem pouco controle sobre os acontecimentos e quando o foco se encontra em fenômenos contemporâneos inseridos em algum contexto da vida real.

Para Martins (2006), o método estudo de caso é uma investigação empírica que pesquisa fenômenos dentro de seu contexto real (pesquisa naturalística), onde o pesquisador não tem controle sobre eventos e variáveis, buscando apreender a totalidade de uma situação e, criativamente, descrever, compreender e interpretar a complexidade de um objeto delimitado. Assim, o estudo de caso contribui, de forma satisfatória, na condução dos estudos investigativos.

3.4.1.2 Coleta e Análise de Dados da Etapa Qualitativa

Os dados utilizados na pesquisa são de natureza primária e secundária (MARTINS, 2006). Os dados secundários foram obtidos em jornais, periódicos, anais de congressos e nos sites das organizações estudadas, banco de patentes, IBGE, relatórios de órgãos públicos e associações de classe e a partir deles construiu-se dossiês sobre as principais características das multinacionais estudadas. Documentos institucionais também foram disponibilizados por essas empresas, abordando detalhes da estratégia tecnológica e da estrutura do P&D interno e externo.

Já os dados primários foram coletados por meio de entrevistas semi-estruturadas (GIL, 2002) (Apêndices 1, 2, 3 e 4), as quais são bastante adequadas para a obtenção de informações

sobre o que as pessoas sabem, creem, esperam, sentem ou desejam, pretendem fazer, fazem ou fizeram, bem como acerca de suas explicações ou razões a respeito dos fatos precedentes.

As entrevistas foram realizadas: (1) com os coordenadores, gerentes ou líderes técnicos de P&D da matriz; (2) coordenadores ou gerentes de P&D da subsidiária e (3) pesquisadores líderes de ICTs parceiras. Inicialmente foram realizadas as entrevistas com a matriz, a fim de identificar a subsidiária e os parceiros tecnológicos com papéis estratégicos no que tange ao desempenho inovador da multinacional.

Para interpretar os dados dos estudos de caso, utilizou-se análise documental e análise de conteúdo. Freitas e Janissek (2000) argumentam que a técnica de análise de conteúdo permite o aprofundamento no mundo dos significados das ações e relações humanas, um dado pouco perceptível ou captável pelos métodos quantitativos. Ainda, permite ir além do que se tem como resultado claro e manifesto, pode-se obter por inferência, até mesmo aquilo que o autor deixou subentendido. Vale destacar que na análise comparativa dos casos utilizou-se o *software* ATLAS. Segundo Lee e Esterhuizen (2000) esse *software* possibilita a organização e a recuperação de informações relacionadas à ideia ou ao conceito subjacente à categoria de análise criada pelo pesquisador, isso é importante para estruturar e validar empiricamente a categoria no processo de retorno aos dados qualitativos.

3.4.1.3 Protocolo de Pesquisa

O protocolo de pesquisa constitui um conjunto de códigos, menções e procedimentos suficientes para se replicar o estudo, ou aplicá-lo em outro caso. Isso dá condição prática para testar a confiabilidade do estudo, pois oferece a segurança de que o trabalho foi planejado e que seus resultados possibilitaram explicações sobre a realidade investigada (MARTINS, 2006). Dessa forma, apresentam-se as questões que nortearam as entrevistas (Quadro 13).

Quadro 13. Questões que nortearam a coleta dos dados primários na etapa qualitativa.

Locus	Entrevistados	Perguntas utilizadas na coleta dos dados primários
Matriz	Diretores ou Coordenadores da P&D	Quando e como foram iniciadas as atividades locais e globais de P&D? Que estratégias de capacitação foram adotadas pela empresa para alavancar as atividades locais e globais de P&D? Como a empresa organiza internamente as suas atuais atividades de P&D, considerando o âmbito local e global? Qual o nível e/ou grau de autonomia que a sua empresa concede às subsidiárias para as atividades de P&D? Como ocorre o relacionamento entre as unidades de P&D nacionais e internacionais? Como a empresa gerencia os conhecimentos advindos da P&D local e global e da Cooperação?
	Gerentes de projetos cooperativos	Como e quando foram iniciadas as atividades locais e globais de cooperação? Que estratégias de capacitação foram adotadas pela empresa para alavancar as atividades locais e globais de Cooperação? Ao longo da trajetória da empresa, qual foi o projeto de cooperação local de maior destaque? O que efetivamente diferenciou este projeto dos demais? Sobre os projetos de cooperação global, qual foi o de maior destaque? O que efetivamente

		diferenciou este projeto dos demais? Como a empresa estrutura suas iniciativas locais e globais de cooperação? Que mecanismos de cooperação são adotados? Como ocorre a decisão de cooperar no âmbito local e global? Que critérios são ponderados e quais são os setores da empresa envolvidos na decisão? Como a empresa gerencia os projetos locais e globais de cooperação, em termos de planejamento, acompanhamento e avaliação? Como a empresa gerencia o seu portfólio de parcerias focadas em inovação, no que a interdependência dos projetos cooperativos?
Subsidiárias	Diretores ou Gerentes da P&D	Como e quando foram iniciadas as atividades de P&D na subsidiária? Que estratégias de capacitação foram adotadas pela subsidiária para alavancar as atividades locais e globais de P&D? Como a subsidiária organiza internamente as suas atividades de P&D? Como se dá o relacionamento da subsidiária com a matriz e as demais subsidiárias da multinacional? Como a subsidiária avalia a sua autonomia em P&D? Durante o desenvolvimento dos projetos cooperativos globais, qual o papel desempenhado pela subsidiária? Como a subsidiária gerencia os conhecimentos advindos da P&D e da Cooperação?
	Gerentes de projetos cooperativos	Como e quando foram iniciadas as atividades de cooperação na subsidiária? Que estratégias de capacitação foram adotadas pela subsidiária para alavancar as atividades de Cooperação? Ao longo da trajetória da subsidiária, qual foi o projeto de cooperação local de maior destaque? O que efetivamente diferenciou este projeto dos demais? Sobre os projetos de cooperação global, qual foi o de maior destaque? O que efetivamente diferenciou este projeto dos demais? Como ocorre a decisão de cooperar na subsidiária? Que critérios são ponderados e que setores estão envolvidos na decisão? Como a subsidiária estrutura suas iniciativas de cooperação? Que mecanismos de cooperação são adotados? Como a subsidiária gerencia os projetos de cooperação, em termos de planejamento, acompanhamento e avaliação? Como a subsidiária gerencia o seu portfólio de parcerias focadas em inovação, no que a interdependência dos projetos cooperativos? A subsidiária está vinculada às redes de cooperação? Qual a natureza e amplitude predominantes destas redes(local e/ou global)? Normalmente, quais são as atribuições dos atores das redes e como eles se relacionam? Como os projetos de cooperação são desenvolvidos nas redes? Quais são os aspectos críticos? Dentre as redes que a subsidiária está envolvida, qual a de maior destaque? O que efetivamente diferencia esta rede das demais?
ICTs parceira da MNBr	Líderes dos projetos cooperativos desenvolvidos com a MNBr	Como e quando foram iniciadas as atividades de cooperação com a MNB? Ao longo da trajetória da ICTs, qual foi o projeto de cooperação com a MNB de maior destaque? O que efetivamente diferenciou este projeto dos demais? Como a ICTs avalia sua autonomia para administrar os projetos de cooperação com a MNB? Como se dá o relacionamento da ICTs com a matriz e as subsidiárias da MNB? Durante o desenvolvimento dos projetos de cooperação com a MNB, qual o papel desempenhado pela ICTs? Como ocorre a decisão de cooperar na ICTs? Que critérios são ponderados e que setores/profissionais da ICT estão envolvidos na decisão? Como a ICTs estrutura suas iniciativas de cooperação com a MNBr? Que mecanismos de cooperação são adotados? Como a ICTs gerencia os conhecimentos advindos dos projetos de cooperação com a MNBr? Como a ICT gerencia os projetos de cooperação com a MNBr, em termos de planejamento, acompanhamento e avaliação? A ICTs participa de redes de cooperação? Qual a natureza predominante destas redes? Como os projetos de cooperação são desenvolvidos no âmbito das redes? Quais são os aspectos críticos? Dentre as redes que a ICTs está envolvida, qual a de maior destaque? O que efetivamente diferencia esta rede das demais?

3.4.2 Etapa Quantitativa da Pesquisa

A segunda etapa da pesquisa foi quantitativa com natureza descritiva.

3.4.2.1 Método de Pesquisa

O método utilizado foi o levantamento, que segundo Kerlinger (1980), procura determinar a incidência e distribuição das características e opiniões de populações de pessoas

obtendo e estudando as características e opiniões de amostras e presumivelmente representativas de tais populações.

3.4.2.2 Universo e Amostra da Pesquisa

O universo da pesquisa foi representado por 166 MNBrs industriais, comerciais e prestadoras de serviço com unidades produtivas ou comerciais no exterior, identificadas a partir de fontes secundárias de evidências, tais como o Projeto GINEBRA, a Fundação Dom Cabral, o Valor Econômico e a SOBEET. Desse universo realizou-se uma estratificação para atender o escopo da tese e então identificar as MNBrs que de fato detinham unidades de P&D internacionais ou que desenvolveram projetos cooperativos com ICTs estrangeiras nos últimos três anos. Para realizar essa estratificação foram estabelecidos contatos telefônicos com os responsáveis pelas áreas de P&D ou Engenharia, além disso, recorreu-se aos sites institucionais das MNBrs e aos Relatórios Anuais da Administração das MNBrs de capital aberto que estão disponíveis no site da CVM. A estratificação resultou em 73 MNBrs que internacionalizaram as atividades internas ou cooperativas de P&D e, desse total, 60 MNBrs manifestaram interesse em participar da pesquisa (Apêndice 6).

3.4.2.3 Coleta e Análise de Dados da Etapa Quantitativa

Para a amostra das 60 MNBrs aplicou-se um questionário estruturado, onde se utilizou predominantemente a escala tipo *Likert* de sete pontos, iniciando com a pontuação 1 e terminando com 7, que continham afirmações elaboradas de forma a obter a percepção e/ou opinião dos respondentes sobre os elementos que determinam a capacidade dinâmica de cooperar local e globalmente.

O questionário foi disponibilizado na web para facilitar o acesso das empresas (Apêndice 5) e também no formato *Word*, somente após a realização de um pré-teste com os entrevistados na etapa qualitativa. Em seguida, diretores ou coordenadores de P&D ou Inovação das matrizes das MNBrs da amostra receberam o convite da pesquisa via *e-mail*. Para o *follow-up* utilizou-se de contatos telefônicos⁴, a fim de prestar esclarecimentos sobre a

⁴*E-mails* e telefones dos executivos das multinacionais foram coletados no Balanço da Gazeta Mercantil e nos sites das empresas

pesquisa, detalhando os objetivos, métodos de pesquisa e, principalmente, o endereço da página onde o questionário foi disponibilizado, cujo prazo de resposta foi de 60 dias.

A análise dos dados foi realizada por meio de técnicas estatísticas bivariadas e multivariadas, processadas pelo *software* SPSS (Statistical Package for Social Sciences) versão 17.0. Os testes estatísticos realizados foram o X^2 , o Alpha de Cronbach, a Correlação, a fatorial, o Componente Principal e a Regressão Múltipla (HAIR *et al*, 2005), cujas particularidades serão apresentadas a seguir.

Alpha de Cronbach é um coeficiente desenvolvido para medir a confiabilidade de um teste (ou escala) e varia de 0 a 1, sendo que, quanto mais próximo de 0, menos confiável a escala e quanto mais próximo de 1, mais confiável. A maior aplicação desse coeficiente ocorre em Análise de Resposta ao Item (ARI informa até que ponto um conjunto de perguntas descrevem bem uma característica), onde os coeficientes acima de 70% são consideráveis aceitáveis (CRONBACH, 1951).

Por sua vez, a análise fatorial, de acordo com Kerlinger (1980), constitui-se em um método analítico para determinar o número e a natureza das variáveis subjacentes a um grande número de variáveis ou medidas. Essa técnica permite a representação dos relacionamentos existentes entre as variáveis, por meio de fatores, que se constituem em um pequeno conjunto de dimensões que sintetizam as variáveis analisadas, com uma perda mínima de informações.

Sobre os coeficientes de correlação, nota-se que os mais aplicados para as variáveis de escalas numéricas contínuas e ordinal são os de Pearson e de Spearman. O primeiro, usado quando as variáveis são de escala contínua e apresentam um comportamento normal. O segundo quando as variáveis são de escala ordinal, escalas diferentes ou com grau de variância muito alto. Embora existam premissas para a aplicabilidade de cada coeficiente, esses podem ser usados arbitrariamente como indicadores primários de uma desconhecida relação entre variáveis e na maioria das vezes, não apresentam valores muito diferentes quando aplicados conjuntamente (PAGANO, 2004).

Particularmente o Coeficiente de Correlação de Spearman é uma métrica estatística não paramétrica para medir o nível de correlação entre duas variáveis. Por ser um método não paramétrico, esse coeficiente se baseia em *rank's* (posições) para medir a relação entre as variáveis, assumindo valores de -1 a 1 (quanto mais próximo dos extremos, maior o nível de correlação, positivo ou negativo). Esse coeficiente também testa se a hipótese do coeficiente

de correlação é igual a zero (0), sendo rejeitada a um nível de significância pré-determinado (5% no caso) (PAGANO, 2004).

A Regressão Linear, extensão da análise de correlação, tem por objetivo descrever a variação de uma variável (dependente) condicionada à variação de uma ou mais variáveis (independentes/explicativas). Os modelos de regressão com uma variável explicativa são chamados de Modelos de Regressão Linear Simples e os modelos com mais de uma variável explicativa são chamados de Modelos de Regressão Linear Múltipla (HAIR, 2005).

A análise de multicolinearidade precede uma regressão linear na escolha das variáveis explicativas. Essa exclui as variáveis que têm alto grau de correlação para a melhor estimação dos coeficientes da regressão. A técnica mais comum na análise de multicolinearidade é a aplicação de coeficientes de correlação. Por convenção, retira-se uma variável que tenha coeficiente acima de 80% (absolutos) (PAGANO, 2004).

Para a avaliação da qualidade do modelo de regressão e até na escolha do melhor modelo, é usada a métrica *R-square* que mede o quanto a variabilidade da variável dependente (resposta) é explicada pelo modelo, variando de 0 a 1 (quanto maior melhor). Também é analisada significância dos coeficientes de cada variável explicativa, estimados pelo modelo, ou seja, caso um coeficiente não seja significativo, mesmo que alto, a chance do coeficiente ser zero (sua variação não influenciar a variável dependente) ainda existe. Muitos métodos foram implementados para a escolha iterativa das variáveis com maiores significância, sendo o *STEPWISE* o mais utilizado. Esse reúne o conjunto de variáveis com maior poder explicativo conjunto na variação da variável resposta (HAIR, 2005).

A pressuposição de que os resíduos (diferença entre os valores esperados pelo modelo e os valores observados) tenham distribuição normal com média 0 e variância σ^2 deve ser atendida para que o modelo seja válido, hipótese testada pelo teste de Shapiro-Wilk a um nível de significância pré estabelecido (OSUMA, 2004).

O modelo de regressão linear é dado por:

$$Y = \eta + \alpha * x_1 + \beta * x_2 + \dots + \varepsilon ;$$

em que, Y é a observação da variável dependente, η é uma constante, α o efeito da primeira variável, β é o efeito da segunda variável etc e o ε é o erro aleatório associado ao modelo, com distribuição $N(0, \sigma^2)$ (HAIR, 1996).

Vale ainda destacar que a metodologia de Componentes Principais está relacionada com a explicação da estrutura de covariância por meio de poucas combinações lineares das variáveis originais do estudo e objetiva a facilitação na interpretação das análises e a redução

da dimensão original. Essa facilidade proporcionada pelas componentes (ou fatores) se dá pela sua composição, cargas de cada variável original representando a correlação entre elas e a respectiva componente. Além disso, as componentes apresentam autovalores indicando o quanto cada uma explica a variabilidade total original. Destaca-se que foi utilizado o índice Alpha de Cronbach como medida de concordância entre o fator gerado (componente) e as variáveis primárias.

3.5 Plano de Análise

No quadro 14, apresenta-se o plano de análise com o propósito de indicar o alinhamento entre objetivos, etapas da pesquisa, perguntas de pesquisa, hipóteses nulas, fatores macroanalíticos e as técnicas de análise de dados adotadas.

Quadro 14. Plano de análise do estudo.

Objetivos Específicos	Etapas da pesquisa	Perguntas de Pesquisa	Hipóteses	Fatores macroanalíticos	Técnicas de análise de dados
Identificar os fatores que afetam a trajetória da cooperabilidade.	Qualitativa	-	-	Trajетória da cooperabilidade	Análise Documental e de Conteúdo (etapa qualitativa)
Identificar os fatores que afetam a maturidade da cooperabilidade.	Qualitativa	-	-	Maturidade da cooperabilidade	Análise Documental e de Conteúdo (etapa qualitativa)
Verificar em que medida a trajetória e a maturidade da cooperabilidade influenciam a inovação local e global.	Quantitativa	P _{p1} a P _{p9}	H ₀₁ a H ₀₂₁	Trajетória e maturidade da cooperabilidade e desempenho inovador.	X ² , Alpha de Cronbach, Correlação, Fatorial, Componente Principal e Regressão Múltipla (etapa quantitativa).
Propor um modelo de cooperabilidade para alavancar a inovação local e global nas Multinacionais Brasileiras.	-	-	-	Trajетória e maturidade da cooperabilidade e desempenho inovador.	Análise conclusiva dos resultados das etapas qualitativa e quantitativa.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os resultados da tese abordaram a análise dos elementos que determinam a trajetória e a maturidade da cooperabilidade nas MNBrs (4.1) e a influência desses fatores sobre a inovação local e global (4.2), resultando na proposição de um modelo para a cooperabilidade (4.3).

4.1 Resultados da Etapa Qualitativa

Os resultados da etapa qualitativa promoveram o refinamento das perguntas e hipóteses de pesquisa definidas no item 3.2, gerando um conjunto de variáveis mais assertivas e condizentes à realidade das MNBrs. Além disso, a análise das indústrias petrolíferas e petroquímicas e o estudo em profundidade dos casos “Oxiteno, Braskem e Petrobras” permitiram o levantamento de particularidades do setor industrial em que estas empresas atuam e do ambiente interno (aspectos estratégicos, estruturais e gerenciais) no que tange à cooperabilidade, resultando na criação de um modelo mais detalhado. Esta etapa permitiu ainda o pré-teste do instrumento de pesquisa utilizado na etapa quantitativa (questionário). Após a análise dos setores petrolífero e petroquímico, apresentam-se os estudos de caso, individualmente, para em seguida realizar uma análise comparativa.

4.1.1 Indústrias Petrolíferas e Petroquímicas

As indústrias petrolíferas e petroquímicas constituem-se em uma cadeia produtiva complexa, com diferentes etapas que são realizadas por empresas com graus de verticalização muito diferenciados que vão desde a grande empresa nacional de petróleo, que abastece as centrais petroquímicas com nafta e gás, até os produtos plásticos finais, inseridos em produtos sofisticados, como automóveis, embalagens de alimentos, eletrodomésticos, equipamentos médico, odontológicos e hospitalares. Essas indústrias envolvem, portanto, muitos segmentos e empresas de todos os tamanhos, com graus variados de formalidade e capacitação, cuja necessidade de cooperação tecnológica se faz presente (Figura 11) (ANP, 2011).

As operações centrais da indústria petrolífera envolvem desde os processos de descoberta até a entrega dos produtos finais (derivados de petróleo ou petroquímicos) aos consumidores, sendo agrupadas em: operações do *upstream* (exploração, desenvolvimento e

produção de petróleo e gás) e operações do *downstream* (transporte, refino, processamento de petróleo e gás, distribuição e comercialização dos derivados do petróleo e do gás, incluindo a comercialização no varejo). A partir do refino do petróleo ou com processamento do gás natural, obtêm-se as matérias-primas utilizadas na indústria petroquímica, cujos derivados do petróleo são nafta, gasóleo, condensados, gases de refinaria e gás liquefeito de petróleo, e do gás natural, o principal derivado é o etano (MOREIRA, 2008) (Figura 11).

Figura 11. As etapas das indústrias petrolíferas e petroquímicas.

Sobre as operações petroquímicas destacam-se as empresas de primeira geração, que são as produtoras de petroquímicos básicos, olefinas (principalmente eteno, propeno e butadieno) e aromáticos (tais como benzeno, tolueno e xilenos) e as empresas de segunda geração, que são, sobretudo, as produtoras de intermediários e resinas termoplásticas (polietileno, poliestireno, EDC/PVC, polipropileno, acrilonitrila, cumeno, etilbenzeno, polibutadieno e outros). As empresas de terceira geração, mais conhecidas por empresas de transformação plástica, transformam os produtos da segunda geração e intermediários em materiais e artefatos utilizados por diversos segmentos (plásticos, fibras acrílicas, nylon,

elastômeros, embalagens descartáveis e outros), como o de embalagens, construção civil, elétrico, eletrônico e automotivo (MOREIRA, 2008).

As unidades de primeira e segunda geração formam um polo petroquímico, podendo estar, empresarialmente, integradas para assegurar maiores economias de escala e escopo. Existem, atualmente, no país 4, polos petroquímicos em efetiva operação, localizados respectivamente em São Paulo (SP); Camaçari (BA) em conjunto com Maceió (AL); Triunfo (RS); e Duque de Caxias (RJ). Os três primeiros utilizam a nafta petroquímica (70% produzida pela Petrobras e o restante importada) como matéria-prima, enquanto o recém-implantado polo de Duque de Caxias (RJ) utiliza derivados do gás natural extraído pela Petrobras na Bacia de Campos (ASSALIE; AQUINO, 2008) (Figura 12).

Em 2007 foi anunciada a implantação de um complexo petroquímico em Itaboraí (RJ), o COMPERJ, celebrando uma parceria entre Petrobras, o Grupo ULTRA e o BNDES, com o propósito de alavancar a atividade de refino e aumentar a produção nacional de produtos petroquímicos, com o processamento esperado de cerca de 150 mil barris/dia de óleo pesado nacional e uma produção estimada de 1,3 milhão de ton./ano de eteno (COMPERJ, 2012) (Figura 12).

Figura 12. Localização e capacidade de produção dos polos petroquímicos brasileiros.

Sobre as particularidades da indústria do petróleo, definida como intensiva em capital, de elevados riscos e com longo prazo de maturação, destacam-se os investimentos crescentes no segmento de Exploração e Produção (E&P), tendo em vista os interesses crescentes nas

descobertas comercialmente viáveis de petróleo e pela necessidade de aumentar a produção. O grande desafio da política industrial brasileira para este setor nos próximos anos consiste em fortalecer a cadeia produtiva como um todo, tornando-a competitiva em escala internacional. Apesar de a Petrobras ser reconhecida mundialmente por sua excelência tecnológica na produção de óleo *offshore* a grandes profundidades, o mesmo não acontece na cadeia produtiva de fornecimento nacional de equipamentos e serviços *offshore*, representando, portanto, um grande desafio rumo ao efetivo transbordamento tecnológico ao longo de toda a cadeia petrolífera nacional (AQUINO, 2008).

Na indústria petroquímica, as unidades de 1ª e 2ª gerações são também intensivas em capital e estão organizadas na forma de oligopólios, com poucas empresas de grande porte detendo grande participação de mercado, no caso da 3ª geração, o ambiente competitivo é completamente distinto. Existem 11.263 empresas atuando no setor de transformação de plástico, cuja maioria que atua na transformação plástica é de pequeno porte com estrutura familiar, inviabilizando economias de escalas. Cabe ressaltar que apenas duas grandes empresas atuam na produção das resinas termoplásticas, sendo elas a Braskem e a CPS, além disso, a Braskem, com a aquisição da Quattor, tornou-se a única empresa brasileira de 1ª geração, com quatro unidades de craqueamento (ABIPLAST, 2010).

Destaca-se que, a insuficiência da oferta doméstica de matérias-primas petroquímicas, sobretudo a nafta, está impulsionando as empresas a buscarem ações estratégicas e tecnológicas no que tange à utilização do gás natural e etanol; o desenvolvimento de matérias-primas petroquímicas, a partir de petróleos pesados; e o desenvolvimento de novas tecnologias de processo relacionadas à integração entre petroquímica e refino (MOREIRA, 2008). Além disso, o momento atual de ampliação da indústria petroquímica brasileira envolve um movimento simultâneo de consolidação do setor e constituição de empresas que atendam aos padrões internacionais, em especial, buscando atingir escalas empresariais competitivas, maior nível de integração vertical e agregação de valor da produção, diversificação da produção e acesso a mercados atrativos via internacionalização das empresas (PEREIRA, 2010).

4.1.1.1 Trajetória Evolutiva

A indústria petrolífera brasileira foi construída no centro de um projeto de desenvolvimento industrial baseado em políticas setoriais de substituição de importações

(CANELAS, 2007). A primeira descoberta de petróleo no país foi em 1939 no subúrbio de Lobato, em Salvador na Bahia. Já a produção começou a ser realizada na década de 40 no município de Candeias, também na Bahia. Em 1953, no governo de Getúlio Vargas, foi sancionada a lei que criou a Petrobras – Petróleo Brasil S/A, a empresa estatal brasileira de exploração e produção de petróleo (ULLER, 2007).

Ao final da década de 50 foi estabelecida a indústria petroquímica brasileira pelo modelo tripartite, por meio do qual as *joint ventures* formadas eram constituídas, geralmente, de 1/3 de capital proveniente da Petrobras, por meio de sua subsidiária Petroquisa, 1/3 de sócio privado nacional e o 1/3 restante de sócio estrangeiro, normalmente pelo fornecimento de tecnologia. A formação destas *joint ventures* poderia propiciar, posteriormente, melhores condições para a efetiva absorção e transferências tecnológicas. A opção governamental pelo modelo tripartite seguia um planejamento estratégico de dotar o país de uma forte indústria de base, na qual a petroquímica se incluía (MOREIRA, 2008).

No âmbito da indústria petrolífera mundial, novos padrões institucionais emergiram com a constituição da OPEP (Organização dos Países Exportadores de Petróleo) em 1960 e mudanças geopolíticas resultaram em duas crises do petróleo na década de 1970, que forçaram os países produtores a assumir o controle da produção e dos preços, que antes cabia às empresas petrolíferas privadas. Além disso, ocorreu uma progressiva diminuição da participação dos países desenvolvidos nas reservas, concomitantemente ao aumento da sua produção e do seu consumo de petróleo (ULLER, 2007).

Cabe destacar que até a década de 70 era abundante a oferta de petróleo e as grandes empresas se concentravam no desenvolvimento das atividades relacionadas ao *downstream*. Entretanto, o choque de oferta fez com que estas empresas fossem obrigadas a investir no *upstream*, isto é, na exploração e produção de campos em regiões antes não exploradas. O súbito aumento internacional dos preços do petróleo fez com que áreas, antes inviáveis, pudessem se tornar grandes polos de exploração/produção (PEREIRA, 2008).

Os efeitos das crises do petróleo nos anos 70 provocaram, portanto, uma descontinuidade do padrão tecnológico da indústria mundial de petróleo, afetando todos os seus segmentos. Observa-se, neste período, uma grande “onda de inovação” onde novas ideias, arranjos organizacionais, tecnologias e políticas de incentivo foram colocadas em prática, sobretudo nas atividades relacionadas ao *upstream*, mas também com o intuito de racionalizar e adaptar produtos e processos ligados ao *downstream* (PEREIRA, 2008). Como exemplos, podem-se citar o desenvolvimento de novas misturas para a gasolina; os programas

de substituição de combustíveis baseados em petróleo, como o Pró-álcool brasileiro; e o intenso desenvolvimento de equipamentos e novas tecnologias relacionadas à área de exploração e produção em alto mar que, especificamente, no Brasil culminaram na descoberta da Bacia de Campos na década de 70.

Nos anos 80 e 90 a indústria petrolífera mundial foi marcada por oscilações de preço, oferta e demanda o que forçou as empresas a iniciarem uma busca por estratégias que visassem o aumento da eficiência e a redução de seus custos, tais como o desenvolvimento de tecnologias para alavancar a eficiência e o estabelecimento de parcerias para dividir custos e compartilhar tecnologias. Nesse mesmo período a indústria petrolífera brasileira presenciou um contínuo e expressivo aumento das suas reservas de petróleo (ULLER, 2007).

Especificamente no ano de 1990 foi instituído o Programa Nacional de Desestatização que culminou na privatização da Petrobras Comércio Internacional (Interbras) e da Petrobras Mineração (Petromisa), além disso, foi extinto o Conselho Nacional do Petróleo. Logo em seguida, grandes vendas também foram anunciadas na indústria petroquímica, como a Petroflex, da Fosfertil, da Copesul e a Companhia Álcalis do Rio Grande do Norte. Já no ano de 1997, foi promulgada no Brasil a Lei do Petróleo (Lei 9.478/97), a qual estabeleceu o fim da exclusividade do exercício do monopólio estatal pela Petrobras, de forma a contemplar a entrada de novos agentes e a competição do setor. No mesmo ato, autorizou-se a criação da Agência Nacional do Petróleo (ANP), implantada no ano seguinte, por meio do Decreto 2.455/98, com o objetivo de regular e conceder direitos de concessão de exploração, desenvolvimento e produção de petróleo e gás natural no país. As concessões, assim, seriam contratadas entre as a Petrobras ou empresas entrantes e a ANP, mediante rodadas de licitações realizadas pela agência reguladora (ULLER, 2007).

Com a nova lei do petróleo em 1997, o Brasil passou a adotar, seguindo uma tendência mundial, o monopólio estatal com o exercício aberto à iniciativa privada, sob contrato com entidade estatal do tipo agência reguladora, no caso a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), legalmente incumbida do controle setorial (AQUINO, 2008; ANP, 2011).

Destaca-se que, no período de 1999 a 2010, já foram realizadas dez rodadas buscando aperfeiçoar os processos licitatórios, incluir novas regras e procedimentos e dinamizar o mercado de E&P, mediante a participação de novos investidores. Em 2010, por exemplo, dos 74 grupos econômicos que atuavam no Brasil em atividades de exploração e produção de petróleo e gás natural, 39 eram nacionais e 40 estrangeiros. No total 745 áreas estavam sob

concessão e em 2010: 344 blocos estavam na fase de exploração, 82 campos em desenvolvimento da produção e 319 campos na etapa de produção (ANP, 2011).

Cabe ressaltar que os contratos de concessão firmados pela ANP com as empresas vitoriosas nas Rodadas de Licitações incluem a cláusula que destina 1% da receita bruta dos campos que pagam participação especial – em razão de grande produtividade ou alta rentabilidade – a investimentos em projetos e programas de P&D tecnológico em petróleo e gás natural. De acordo com a cláusula, do total equivalente a 1% da receita bruta 50% podem ser aplicados nas instalações das concessionárias e 50% devem ser, obrigatoriamente, investidos em projetos e programas conduzidos em ICTs credenciadas pela ANP. A Resolução ANP nº 33/2005 regulamentou a aplicação dessa cláusula e definiu as normas referentes à realização dos investimentos em P&D, sendo que de 2006 a 2010 foram autorizados 713 projetos e os recursos relativos à referida cláusula somaram aproximadamente R\$ 2 bilhões (Gráficos 1 e 2) (ANP, 2011).

Gráfico1. Número de projetos autorizados pela ANP no período de 2006 a 2010.
Gráfico2. Valores investidos nos projetos de P&D autorizados pela ANP de 2006 a 2010.
 Fonte: ANP (2011).

Pode-se destacar ainda que a criação do CT-PETRO (Fundo Setorial do Petróleo e Gás Natural) em 1999, com o objetivo de estimular a inovação na cadeia produtiva do setor de

petróleo e gás natural, formaram e qualificaram os recursos humanos e desenvolveram projetos cooperativos, visando o aumento da produção e da produtividade, à redução de custos e preços e a melhoria da qualidade dos produtos do setor (ANP, 2011). Já em 2003, foi criado pelo Governo Federal o Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e Gás Natural (PROMINP) com a finalidade de realizar programas de capacitação, de financiamento e de incentivos aos produtores nacionais, além, elaborar mecanismos para aferição de Conteúdo Local e também na divulgação de análises sobre a indústria local de bens e serviços para o setor petrolífero e ainda apoiar as parcerias comerciais e tecnológicas no setor.

Por fim, cabe citar a promulgação em 2010 da Lei nº 12.351 que estabeleceu o regime de partilha da exploração e produção de petróleo e gás natural nas áreas do pré-sal, onde a Petrobras será a operadora de todos os blocos contratados sob o referido regime. Para todo o restante do território, aproximadamente 98% da área total das bacias sedimentares brasileiras, continua em vigor o regime de concessão estabelecido pela Lei nº 9.478, de 6/8/1997. Outras duas leis complementam a nova regulação do setor. A Lei nº 12.276, de 30/6/2010, autorizou a União a ceder onerosamente à Petrobras uma área com o equivalente a 5 bilhões de barris de petróleo. Em contrapartida, a União obteve mais ações da Petrobras. Depois de um processo de venda de ações (capitalização) no mercado, em setembro de 2010, a participação total do Estado brasileiro (União federal, BNDESPar, BNDES, Fundo de Participação Social e Fundo Soberano somados) aumentou de menos de 40% para 47,8% do capital social da companhia.

Destaca-se também que a Lei nº 12.304, de 2/8/2010, criou a empresa estatal Pré-Sal Petróleo S.A. (PPSA), que representará a União nos consórcios para exploração e produção no pré-sal. A PPSA terá obrigatoriamente a metade dos membros do comitê operacional de cada consórcio. A outra metade do comitê será dividida entre a operadora (a Petrobras, por determinação legal) e outras empresas vencedoras de licitações para partilha (ANP, 2011).

4.1.1.2 Panorama Atual

Nos últimos anos, as refinarias nacionais aumentaram muito o volume de petróleo pesado processado e o mercado da nafta, tem apresentado uma demanda crescente, no entanto, a produção doméstica desse derivado não é capaz de suprir toda a necessidade do mercado, gerando uma balança deficitária desse produto. Para os próximos anos haverá um aumento da capacidade de processamento das refinarias, este fato já pode ser observado, nos

dias de hoje, nos diversos projetos de ampliação de refinarias, a fim de aumentar a capacidade instalada e suprir toda demanda futura (ANP, 2011).

O ponto fundamental é que a melhoria das atividades de refino deverá ser quantitativa ao se aproveitar ao máximo o petróleo extraído dentro do país para produzir derivados que serão consumidos internamente, diminuindo a exportação de certos derivados, como por exemplo, a nafta petroquímica. Também será qualitativa, pois cada vez mais os produtos finais atenderão às exigências ambientais em relação aos teores de compostos prejudiciais ao meio ambiente e à sociedade, como por exemplo, os compostos que contenham enxofre. O desenvolvimento econômico será notório à medida que a matéria-prima será mais barata e os produtos finais, no caso produtos de primeira e de segunda geração, apresentarão maior valor agregado no mercado externo, podendo ser vendidos com um preço mais elevado (ANP, 2011).

Vale destacar que as atividades exploração e produção da cadeia petrolífera foram as que mais se dinamizaram nos últimos anos, em função tanto do amadurecimento dos investimentos da Petrobras quanto em função da entrada de novos *players* a partir da reforma institucional da indústria petrolífera no Brasil. Não obstante, aparentemente, o segmento de refino passará por forte dinamização nos próximos anos, ainda que com importante participação da Petrobras, dado que atualmente há apenas duas refinarias de petróleo no Brasil que não são de propriedade da Petrobras, a saber, Manguinhos e Ipiranga, que atualmente representam apenas 1,5% da capacidade de refino de petróleo no Brasil (CANELAS, 2007).

Para o futuro os investimentos no setor de petróleo e gás natural (2011 a 2014) se aproximarão dos R\$ 400 bilhões. Multiplicados pelas grandes perspectivas e demanda gerada pelas descobertas no pré-sal, essas projeções de investimentos são 84% superiores aos contabilizados no quadriênio anterior (2006 a 2009) e representam 62% do total mapeado pelo BNDES para a indústria brasileira. No entanto, apenas R\$ 45 bilhões desse total se destinariam a blocos do pré-sal licitado (que correspondem a cerca de 33% do polígono do pré-sal). O que significa que, para as décadas seguintes, com as licitações de mais áreas do pré-sal, agora sob o regime de partilha da produção, esse montante bilionário deve continuar crescendo geometricamente gerando oportunidades competitivas e de cooperação sem precedentes (ANP, 2011).

4.1.1.3 Análise Agregada das Indústrias Petrolífera e Petroquímica

Em linhas gerais, pode-se concluir que os marcos históricos, regulatórios e tecnológicos afetaram os atuais padrões competitivos das indústrias petrolíferas e petroquímicas, suportando, portanto, os achados de Teece *et al* (1997) que tratam da “função histórica da aprendizagem”. Na indústria petrolífera, por exemplo, a atuação do governo e os padrões competitivos e tecnológicos do mercado foram decisivos, inicialmente com a criação, na década de 50, de uma política de substituição de importações que culminou em um monopólio estatal, a Petrobras, com o intuito de se proteger e amadurecer as nascentes atividades nacionais de E&P de Petróleo, que já na década de 70 seriam impelidas a desenvolver novos padrões tecnológicos em detrimento dos choques mundiais da oferta e dos preços do petróleo.

Depois de galgar fôlego produtivo e tecnológico nas décadas de 80 e 90, a indústria petrolífera nacional recebeu um novo estímulo competitivo do governo com o fim do monopólio estatal da Petrobras, e início da atuação da iniciativa privada, o surgimento da ANP para regular as atividades no setor, a definição de investimento mínimo de 1% da receita bruta em P&D interno (50%) e cooperativo (50%) para os campos que pagam participação especial e, mais recentemente, o estabelecimento do regime de partilha da exploração e produção de petróleo e gás natural nas áreas do pré-sal, onde a Petrobras tornou-se a operadora de todos os blocos contratados sob o referido regime. Além disso, foram criados o CT-PETRO e PROMINP para estimular a inovação na cadeia produtiva, formar e qualificar os recursos humanos e incentivar o desenvolvimento de projetos tecnológicos cooperativos. Dessa forma, conclui-se que a maturidade tecnológica da indústria petrolífera nacional, em especial das atividades de E&P em águas profundas, deve-se à experiência acumulada e aos padrões competitivos, tecnológicos e regulatórios impostos hora pelo governo, hora pelo mercado.

Já na indústria petroquímica nacional nota-se que a atuação do governo e os padrões competitivos e tecnológicos do mercado também se fizeram presentes, embora tenham assumido uma intensidade mais moderada quando comparada com a indústria petrolífera. A opção inicial do modelo tripartite, envolvendo a iniciativa público-privada e o fornecimento de tecnologia estrangeira, acabou por limitar parcialmente as futuras possibilidades de flexibilização da matéria-prima utilizada nas atividades de 1ª e 2ª gerações petroquímicas, sendo que apenas nas últimas décadas é que novos polos petroquímicos foram adaptados ou

construídos com este foco. Além disso, a indústria petroquímica nacional carece de iniciativas governamentais mais incisivas no que tange às políticas para a inovação interna e cooperativa, tendo-se como exemplos de referência os órgãos reguladores, os programas e os fundos hoje existentes na indústria petrolífera nacional.

Sobre a maturidade industrial, vale destacar que as operações petrolíferas do *upstream* e do *downstream* brasileiro poderão demandar iniciativas de cooperação tecnológica para que a competitividade seja alcançada em toda a cadeia, envolvendo as grandes empresas petrolíferas, sua rede de fornecedores e ICTs nacionais e internacionais. De forma similar, as operações petroquímicas, especificamente, as de primeira e segunda geração, também poderão demandar o desenvolvimento de parcerias com ICTs nacionais e internacionais para integrar e potencializar a competitividade produtiva e tecnológica das grandes empresas petroquímicas e de seus fornecedores. Trata-se, portanto, do desafio de criar ou amadurecer a capacidade de cooperação em cada uma dessas cadeias e também entre as indústrias petrolíferas e petroquímicas face aos grandes desafios tecnológicos da atualidade, como explorar os gigantes reservatórios nacionais de petróleo, alavancar a capacidade de refino nacional, ampliar a disponibilidade interna de derivados, flexibilizar e ampliar a oferta de matéria-prima petroquímica, diversificar e ampliar a escala dos produtos petroquímicos e, por fim, acessar mercados internacionais considerados atrativos em termos de demanda e oferta.

Ressalta-se ainda que, apesar da maturidade tecnológica das indústrias petrolíferas e petroquímicas e da prevalência de inovações de processos, fica evidente que a robustez dos desafios citados fará emergir um novo ciclo de inovações que, inclusive, já está em curso, sendo pertinente a renovação contínua da capacidade dinâmica de inovação interna e relacional. Estes resultados refutam os achados de Eisenhardt e Martin (2000), pois se verifica que o dinamismo inovador das indústrias petrolíferas e petroquímicas é fortemente determinado pelas mudanças e desafios tecnológicos que estão em curso, e não necessariamente se tem um comportamento inovador estável e linear em detrimento da maturidade tecnológica de ambas as indústrias. Na realidade, o que se observa é um alinhamento à escola evolucionista e à teoria das capacidades dinâmicas, pois está em curso um processo dinâmico de mudança, cumulativo e não linear que demandará das empresas a capacidade de adaptação, de integração e de reconfiguração da base de recursos (WINTER, 1987; LUNDVALL, 1992; TEECE; PISANO, 1994).

A seguir são apresentados três estudos de casos a fim de se obter uma análise detalhada da capacidade de cooperação, ou seja, da cooperabilidade, a partir da visão

organizacional. Os dois primeiros casos, Oxitenos e Braskem, são exemplos empresariais da indústria petroquímica, já o terceiro, a Petrobras, trata-se de um exemplo da indústria petrolífera. Cabe também destacar que a Petrobras fornece matéria-prima à Braskem que, por sua vez, fornece matéria-prima a Oxitenos, constituindo, portanto, um contexto propício ao estabelecimento de parcerias tecnológicas entre essas empresas e com ICTs.

4.1.2 O caso Oxitenos

A Oxitenos é uma multinacional brasileira privada, de capital intensivo, que atua basicamente na segunda geração da cadeia petroquímica. A empresa é controlada pelo Grupo Ultra (Ultrapar Participações S.A.), uma *holding* com faturamento anual em torno de US\$ 13 bilhões que possui quatro principais unidades de negócio: a Ultragaz (distribuição de GLP envasado e a granel); a Ultracargo (logística de gases e graneis líquidos); a Ipiranga (distribuição de combustíveis automotores); e a Oxitenos (produtos petroquímicos e especialidades químicas). Especificamente, a Oxitenos é uma empresa de grande porte com 1.565 colaboradores que em 2010 auferiu os seguintes resultados: o volume vendido totalizou 684 mil toneladas, 8% acima de 2009; a receita líquida foi de R\$ 2.083,0 milhões, aumento de 9% em relação a 2009; o lucro bruto totalizou R\$ 427,7 milhões, 30% acima de 2009; investiu R\$ 227 milhões; e o EBITDA foi de R\$ 241,2 milhões, aumento de 41% comparado a 2009 (ULTRAPAR, 2010).

Mesmo sendo uma das maiores produtoras de óxido de eteno na América Latina, a empresa é também uma grande produtora de especialidades químicas, tradicionalmente uma categoria de produtos químicos com maior margem e menor exposição à ciclicidade do setor petroquímico, quando comparada às *commodities* químicas (ULTRAPAR, 2010). Segundo o entrevistado, “o acesso à tecnologia, a assistência técnica e o P&D são fatores relevantes à categoria de especialidades químicas, especialmente no que tange ao desenvolvimento de novos produtos que satisfaçam as necessidades dos clientes”.

Com dez unidades industriais, sendo seis no Brasil e quatro no exterior (Figura 13), a Oxitenos acumula em seu portfólio aproximadamente 700 produtos, utilizados como matérias-primas de diversos bens industrializados, como cosméticos, detergentes, defensivos agrícolas químicos, embalagens, tecidos, tintas e vernizes. Os produtos da empresa são distribuídos a uma vasta gama de mercados e clientes, sendo que nenhum cliente, individualmente, representa mais do que 7% da receita líquida da Oxitenos. Cabe frisar que a principal matéria-

prima da empresa, o eteno (28% do custo total das vendas em 2010), é fornecido pela Braskem por meio de dutos, o que minimiza os custos de entrega e contribui para garantir a confiabilidade do fornecimento (OXITENO, 2011).

Figura 13. Mapa de localização das unidades industriais da Oxitenno no Brasil e no exterior.

Para diversificar e intensificar a presença no segmento de química verde, a empresa também investe fortemente no desenvolvimento de produtos derivados de matérias-primas renováveis, como os alcoóis graxos, reduzindo sua dependência de matérias-primas derivadas do petróleo e expandindo seu portfólio de produtos. Em 2006 a empresa possuía apenas 9% de suas matérias-primas de origem renovável e encerrou 2010 com uma participação de 20%. Outras importantes iniciativas da empresa consistiram no desenvolvimento de novos solventes para clientes do segmento de tintas e vernizes e em novas aplicações na área de sabões a partir de coprodutos da unidade Oleoquímica, os quais resultaram tanto em fontes adicionais de receita como em redução de efluentes (ULTRAPAR, 2010).

Atualmente a empresa tem quadro diretorias: uma industrial, uma comercial, uma de desenvolvimento e uma financeira, e todas subordinadas a um diretor superintendente. À diretoria industrial são subordinados todos os gerentes de unidades industriais no Brasil e no exterior; gerente de qualidade e meio ambiente; gerência de catalisadores (área considerada estratégica para a empresa); gerência de compras de itens (itens de projetos e manutenção); gerências de engenharia compostas pela gerência de processos e tecnologia e pela gerência de implantação de projetos (até o início de 2009 faziam parte da mesma gerência e foram desmembradas posteriormente) (ULTRAPAR, 2010).

4.1.2.1 Trajetória Empresarial

A Oxitenos iniciou suas atividades em 1970, resultado da participação da Ultrapar na construção de um parque petroquímico nacional. A unidade, localizada no polo petroquímico de Mauá (SP), foi pioneira na produção de óxido de eteno e seus derivados no Brasil, sendo que a tecnologia básica foi obtida inicialmente da empresa *Scientific Design* (grupo americano especializado na área de óxido de eteno). Tal empreendimento se deu dentro do modelo tripartite do regime militar, que apoiava a criação de operações industriais com arranjos de capital entre o Estado, agentes privados nacionais e privados estrangeiros. Esse esforço buscava suprir lacunas críticas na base industrial brasileira e substituir importações e, já em 1974, a empresa inaugurou a sua segunda unidade industrial, no polo petroquímico de Camaçari, na Bahia (OXITENO, 2011).

Na primeira década de atividade a empresa buscou o domínio operacional das tecnologias estrangeiras adquiridas inicialmente com o intuito de viabilizar adaptações produtivas, momento em que foram iniciados os trabalhos em parceria com universidades para compartilhar competências. A capacitação adquirida nesse primeiro período permitiu a integração e a estruturação das atividades de P&D em um Centro de Inovação criado em 1986 na matriz da companhia em Mauá, com desenvolvimento de aplicações, produtos e processos, alocação de pessoal qualificado, infraestrutura de laboratórios e metodologias de trabalho de P&D. Além da capacitação tecnológica a empresa também apostou na ampliação da sua capacidade produtiva, sendo que em 1985 comprou uma unidade industrial em Tremembé para se fortalecer no setor de especialidades e em 1989 inaugurou uma unidade industrial em Triunfo (RS), especializada na produção de metiletilcetona (OXITENO, 2011).

Em 2002, o Grupo Ultra conquistou a participação plena da Oxitenos (100% das ações) e logo em 2006, a expansão da empresa no mercado brasileiro foi priorizada com a aquisição de uma unidade produtiva em Suzano, além disso, foi anunciado o plano de expansão da capacidade de produção nas plantas localizadas em Mauá e Camaçari. Em 2008, a empresa anunciou a assinatura de um contrato de fornecimento de eteno entre a Oxitenos e a Quattor (atual Braskem) para o fornecimento de eteno para a unidade de Mauá no estado de São Paulo, em vigor até 2023. Ao mesmo tempo, a Oxitenos vendeu a participação acionária que possuía na Quattor, equivalente a 2.803.365 ações, por aproximadamente R\$ 46 milhões (OXITENO, 2011).

Algumas expansões de capacidade da Oxitenos foram concluídas também em 2008, incluindo (i) o início da operação da unidade oleoquímica, com capacidade anual de produção de aproximadamente 100 mil toneladas de alcoóis graxos e coprodutos; (ii) a expansão da unidade de óxido de eteno em Mauá, acrescentando 38 mil toneladas à capacidade anual de produção desse produto e (iii) a expansão das unidades de etoxilados e etanolaminas em Camaçari, que adicionou 120 mil toneladas à capacidade anual de produção desses produtos. Estas expansões tiveram como objetivo a substituição de importações e atender ao crescimento de demanda por especialidades químicas no mercado brasileiro, principalmente nos mercados agroquímicos, de cosméticos e detergentes e de tintas e vernizes (OXITENO, 2011).

Já em 2009 a Oxitenos concluiu a expansão da unidade de acetatos em Mauá, adicionando 40 mil toneladas à capacidade produtiva e um ano depois concluiu a expansão da unidade de etoxilação de Camaçari, adicionando 70 mil toneladas à capacidade anual de produção. Com essa expansão, a Oxitenos tornou-se a segunda maior produtora de etoxilados do mundo (OXITENO, 2011).

Por fim, constatou-se que, ao longo da trajetória da empresa, ocorreram iniciativas de ampliação da capacidade produtiva, gerando o domínio das atividades práticas, além disso, verificaram-se também iniciativas de capacitação tecnológica interna e em parceria com ICTs que resultaram no desenvolvimento de aplicações, produtos e processos. Ambas as iniciativas suportam, portanto, os achados de Teece *et al* (1997) que tratam da “função de aprendizagem”, ou seja, dos processos pelos quais a repetição da experimentação possibilita a utilização mais eficaz da base de recursos no futuro. Além disso, constata-se que esses resultados da trajetória empresarial também estão alinhados aos preceitos da inovação aberta (CHESBROUGH *et al*, 2008; FERRO, 2010), pois a Oxitenos utilizou fontes externas de inovação (processos *outside-in*), desenvolvendo projetos de P&D cooperativos e compartilhando competências com ICTs.

4.1.2.2 Atuação Internacional

Apesar de a empresa vender uma parcela significativa de sua produção de *commodities* e especialidades químicas no Brasil, a capacidade de produção excede a demanda do mercado doméstico. Por esta razão, a Oxitenos exporta a parcela remanescente de sua produção a mais de 40 países na Ásia, América Latina, Europa e América do Norte. Nos anos de 2010, 2009 e

2008, as receitas líquidas de vendas e serviços da empresa no mercado externo, corresponderam a 29%, 31% e 29% da receita líquida total, respectivamente (OXITENO, 2011).

A empresa dispõe de uma Gerência de Comércio Exterior (GECEX) que atua na prospecção de novos mercados e clientes para os produtos de maior valor agregado, na manutenção dos negócios internacionais já existentes e na criação de uma rede de distribuição internacional. De forma mais ampla, a estratégia de internacionalização da empresa prioriza o desenvolvimento e implantação de uma estrutura organizacional global, que facilite o crescimento acelerado em mercados emergentes ou importantes, e que altere a situação do risco decorrente da concentração regional na América do Sul (OXITENO, 2011).

Cabe ressaltar que, no setor de atuação da empresa, é necessário adquirir concorrentes para ter acesso às novas cotas de matérias-primas, o que possibilita o aumento da produção, sendo, portanto, a principal razão para a empresa ter buscado a internacionalização produtiva. Portanto, nota-se que o foco central da estratégia de internacionalização da empresa é essencialmente mercadológico, ou seja, direcionada ao aproveitamento das oportunidades de ampliação do portfólio de clientes e de fornecedores e também pelo acesso às novas cotas de matéria-prima, conforme destaca Porto *et al* (2010).

Sobre as atuais atividades da empresa no exterior, destacam-se as três unidades industriais no México e uma na Venezuela, uma unidade de P&D no México e escritórios na América Latina, América do Norte e Europa. Vale frisar que o processo de internacionalização foi efetivamente iniciado, a partir da década de 1990, com a reestruturação da área de vendas, logo após a abertura da economia brasileira, aproveitando o excesso de capacidade de produção gerado pela operação em Camaçari (BA) para iniciar as operações de exportação. Ainda na década de 90, a empresa abriu um escritório comercial no exterior e passou a trabalhar com representantes em países do oriente. O escritório comercial foi o primeiro movimento em direção à internacionalização e sua operação tinha como objetivo fornecer à empresa informações de como funcionavam os mercados internacionais (OXITENO, 2011).

Já em 2003, com a aquisição da CANAMEX por US\$ 10,25 milhões, a empresa iniciou as suas operações no mercado mexicano de especialidades químicas, criando uma plataforma de distribuição de seus produtos para os Estados Unidos. Um ano depois a Rhodia Especialidades, também no México, foi adquirida por US\$ 2,7 milhões, no entanto, foi desativada e seus equipamentos foram transferidos para as unidades da antiga Canamex (OXITENO, 2011).

As unidades da Oxitenno no México (Figura 14) fortaleceram a posição da empresa no mercado local, levando-a à liderança em especialidades químicas no país. Atualmente, a maior parte da produção dessas três unidades é vendida para o mercado mexicano, atendendo principalmente aos segmentos alimentício, agroquímico, de petróleo e têxtil. No ano de 2010, o volume de vendas das plantas Mexicanas, incorporado aos resultados da Oxitenno, foi de 55.296 toneladas, um crescimento de 14% em comparação a 2009, e um crescimento médio anual de 23% desde 2004, primeiro ano em que as plantas do México operaram sob a gestão da Oxitenno (OXITENO, 2011).

Figura 14. Mapa de localização das três unidades industriais da Oxitenno no México.

Em 2006, foi constituído o escritório comercial em Buenos Aires, na Argentina, com o intuito de ampliar os negócios da empresa no Mercosul. Um ano depois, a empresa realizou duas aquisições internacionais, a Arch Chemicals, única empresa produtora de etoxilados da Venezuela (Figura 15), e a Unión Química S.A., em San Juan del Rio no México, uma operação de US\$ 7,6 milhões. Essas aquisições estavam alinhadas à estratégia de crescimento e de internacionalização da empresa e objetivavam, especificamente: (i) o fortalecimento da companhia na América Latina, (ii) o acesso a matéria-prima a preços competitivos e (iii) ampliação da capacidade de produção. Também no ano de 2007 a Oxitenno anunciou a abertura de seu primeiro escritório comercial nos Estados Unidos, com o objetivo de alavancar sua posição no mercado local americano, particularmente em especialidades químicas. Um ano depois a empresa inaugurou o seu primeiro escritório comercial na Europa

e o terceiro fora do Brasil, em Bruxelas, na Bélgica, como parte da sua estratégia de internacionalização (OXITENO, 2011).

Figura 15. Mapa de localização das três unidades industriais da Oxiteno na Venezuela.

No que tange à atuação das subsidiárias da Oxiteno, verifica-se, de uma forma geral, que elas dispõem de autonomia operacional para o planejamento da produção, a definição do padrão de qualidade, a seleção das fontes externas de tecnologia, matéria-prima e de equipamentos, a escolha dos sistemas de informações gerenciais e a escolha do sistema de planejamento e controle de produção. Já a matriz é responsável pela definição das estratégias competitivas, das políticas e práticas de gestão de recursos humanos, das decisões de investimentos e das estratégias e práticas de desenvolvimento de novos processos e produtos (OXITENO, 2011).

Destaque para a matriz que utiliza diversos mecanismos para monitorar a autonomia operacional das suas subsidiárias estrangeiras, envolvendo o acompanhamento periódico dos relatórios das atividades produtivas, visitas frequentes às subsidiárias e controle de orçamentos, despesas e resultados (OXITENO, 2011). Dessa forma, nota-se que as subsidiárias da Oxiteno dispõem de autonomia para gerenciar a aplicação das estratégias que foram previamente definidas pela matriz, isso implica que essas unidades podem tomar suas próprias decisões sobre as parcerias tecnológicas, promovendo o reconhecimento e a utilização dos recursos disponibilizados pelos sistemas locais de inovação, conforme apontado por Ambos e Schlegelmilch (2007).

Cabe ressaltar a existência de algumas ligações relevantes entre a matriz e as subsidiárias estrangeiras da Oxiten, tais como o treinamento de funcionários das subsidiárias na matriz, o intercâmbio de colaboradores da matriz para as subsidiárias e a transferência de conhecimentos e tecnologias também da matriz para as subsidiárias. A unidade de P&D da subsidiária mexicana, herdada da aquisição da antiga Canamex, ainda não dispõe de um fluxo inverso de conhecimento, ou seja, os resultados dos seus projetos de P&D internos e cooperativos, bem como os seus pesquisadores locais, ainda não são compartilhados com a matriz e demais subsidiárias, sendo, portanto, aplicados e utilizados apenas para atender às necessidades de adaptação dos produtos e processos da subsidiária mexicana (OXITENO, 2011).

De acordo com este contexto, nota-se que a internacionalização do P&D na Oxiten está diretamente associada aos fatores de demanda e também pela necessidade de adaptar produtos e processos ao mercado local, conforme destaca Porto *et al* (2010), além disso, verifica-se que a inexistência de um fluxo inverso de troca de conhecimento pode limitar o desenvolvimento de competências inovadoras nas subsidiárias, que por sua vez, pode restringir o poder de barganha e de influência estratégica dentro da rede de negócios da multinacional, segundo as discussões de Mudambi e Navarra (2004).

4.1.2.3 Organização do P&D

No início das suas atividades a Oxiten era dependente de tecnologia licenciada, no entanto, como a maturação das atividades internas e externas de P&D a empresa detém, atualmente, o domínio da tecnologia da produção de óxido de eteno e seus derivados. Conforme já destacado, para as especialidades químicas, o preço constitui fator menos relevante que para as *commodities* químicas, dado que são mais importantes a conformidade com especificações técnicas, o desempenho do produto e a confiabilidade do serviço. Assim, o conhecimento profundo da tecnologia e o P&D são fatores relevantes de competitividade, especialmente em relação ao desenvolvimento de novos produtos que satisfaçam as necessidades dos clientes.

Atualmente as atividades de P&D da empresa estão estruturadas em três gerências: a (1) Gerência de Processos e Tecnologia (GEPROT), responsável pelo desenvolvimento de novas tecnologias, pelo acompanhamento do mercado, pela manutenção e alavancagem da capacidade produtiva, pela formação de profissionais tecnicamente capacitados e pela difusão do conhecimento e da experiência; a (2) Gerência de Desenvolvimento e Aplicação

(GEDEA), responsável pelo desenvolvimento de produtos e aplicações e pelo suporte técnico aos clientes; e a (2) Gerência de Desenvolvimento de Negócios (GEDEN), responsável pela identificação e avaliação de novas oportunidades de crescimentos e pela, posterior, viabilização dos novos negócios.

Sobre a infraestrutura de P&D, a empresa possui um Centro de Tecnologia, localizada no município de Mauá, no Estado de São Paulo, formado por vários laboratórios e plantas-piloto que dispõem de instrumentação analítica. O Centro tem cerca de 3.800 m², conta com US\$ 31 milhões de investimentos em ativos e emprega mais de 102 profissionais dedicados à atividades de P&D e engenharia (61 graduados, 28% técnicos e 11% mestres e doutores). Os laboratórios são divididos por segmentos de mercado de interesse da empresa (Agroquímicos, Alimentos, Analítico, Auxiliares Têxteis, Catálise, Construção Civil, Cosméticos, Couros, Detergentes, Fluídos Funcionais, Petróleo, Resinas e Tintas e Vernizes), já as plantas-piloto estão capacitadas para operar os processos produtivos de etoxilação, esterificação, destilação e catálise, e protótipos de reatores catalíticos para síntese de óxido de eteno.

No exterior, a empresa dispõe de uma unidade de P&D na sua subsidiária mexicana que atua de forma independente para atender as necessidades locais de desenvolvimento dos produtos e processos produtivos, reforçando as discussões de Bartlett e Ghoshal (1992) que tratam das Multidoméstica, ou seja, das empresas internacionalizadas onde o conhecimento é desenvolvido e mantido em cada unidade.

Além das atividades internas de P&D realizadas nas unidades de Mauá e do México, a Oxiteno disponibiliza aos clientes alguns serviços técnicos, tais como: projetos conjuntos para o desenvolvimento de novos produtos e aplicações; orientação técnica na utilização dos produtos, sugerindo formulações e otimizações de processo; melhoria de desempenho dos produtos, no que se refere à toxicologia, biodegradação, irritabilidade e aspectos relacionados à segurança; treinamento e prestação de serviços em técnicas analíticas e de avaliação de desempenho; e estudo de aspectos cinéticos e termodinâmicos das reações químicas relacionadas à síntese dos produtos.

A capacidade tecnológica da Oxiteno é, portanto, assegurada por atividades internas de P&D de produtos e processos, cooperação com ICTs, suporte aos clientes, prospecção de novas oportunidades de desenvolvimento e ampliação da capacitação tecnológica, estando, portanto, parcialmente alinhada aos preceitos da inovação aberta de Chesbrough *et al* (2008) no que tange às iniciativas de desenvolvimento compartilhado. Com base nessa capacitação, a empresa oferta para licenciamento as tecnologias para produção de etanolaminas, éteres

glicólicos, álcool sec-butílico, metiletilcetona, nonilfenol, etoxilados e acetatos de éteres glicólicos. O domínio tecnológico sobre os seus processos produtivos também fez da empresa uma base de treinamento para novos produtores de óxido de eteno e derivados. Vale lembrar que as iniciativas de inovação que demandam elevado comprometimento e envolvem um grande volume de recursos, como as *joint ventures* e aquisições com focos tecnológicos, ainda são pouco frequentes na Oxiteno, além disso, são também pontuais os licenciamentos das tecnologias desenvolvidas pela empresa, evidenciando, portanto, que nem todas as iniciativas de inovação aberta estão suficientemente maduras na empresa, conforme destaca Vande Vrande *et al* (2006).

4.1.2.4 Organização da Cooperação

Segundo o entrevistado, *“a empresa conta com a parceria de ICTs nacionais e internacionais para enriquecer as suas atividades internas de P&D, tornando o processo de inovação aberto e alinhado às necessidades e tendências tecnológicas e mercadológicas. Como resultado as parcerias oferecem, ao corpo funcional, o aprimoramento técnico contínuo, um rico intercâmbio de informações sobre as tendências na área de especialidades químicas e o compartilhamento de competências tecnológicas e de inovação”*.

Dentre os principais parceiros tecnológicos da empresa, pode-se citar: CENPES (Centro de Pesquisas e Desenvolvimento da Petrobras), IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas), ITAL (Instituto de Tecnologia de Alimentos), COPPETEC (Fundação Coordenação de Projetos, Pesquisas e Estudos Tecnológicos da Universidade Federal do Rio de Janeiro), USP (Universidade de São Paulo), UFBA (Universidade Federal da Bahia), UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul), UFSCar (Universidade Federal de São Carlos), UNESP (Universidade Estadual), UFRJ (Universidade Federal do Rio de Janeiro) e UNICAMP (Universidade de Campinas) que atuaram e atuam em parcerias com a Oxiteno nos projetos de inovação.

Com relação à natureza das parcerias que a empresa estabelece com ICTs, nota-se que as mesmas estão normalmente associadas à serviços técnicos, à realização de testes e ensaios, à atividades de monitoramento e compartilhamento de competências científicas e tecnológicas e a projetos de P&D de longo prazo focados em novas fronteiras tecnológicas. Para que estas atividades cooperativas se efetivem a empresa recorre aos seguintes mecanismos:

- a) Convênios: a empresa estabelece convênios com ICTs com o objetivo de acessar conhecimentos acadêmicos em alguns campos especializados e materializá-los em novas concepções de produtos e processos. Os convênios são também utilizados como reservatórios de novos talentos que continuamente são absorvidos pela empresa.
- b) Acordos de cooperação: o objetivo dessa modalidade de parceria é alcançar resultados mais rápidos mediante a sinergia das competências que são compartilhadas entre a empresa e a instituição parceira (ICTs). Normalmente essa parceria está relacionada ao desenvolvimento de produtos ou processos, à realização de testes e ensaios e a projetos pontuais de pesquisa.
- c) Serviços contratados: esta parceria ocorre quando falta conhecimento em uma área de interesse específica e há necessidade de resultados imediatos que serão prontamente incorporados pela empresa. Normalmente estão relacionados à prestação de serviços técnicos por parte de pesquisadores e/ou professores.

Vale destacar que os mecanismos de cooperação adotados pela Oxitenó geram transferências de tecnologia e de conhecimento apoiados na legislação sobre patentes, o que suporta os conceitos da Tríplice Hélice 2 de Etzkowitz e Leydesdorff (2000) e Leydesdorff *et al* (2006), evidenciando um estágio intermediário no que tange à cooperação, pois são mantidas as funções tradicionais de cada ator (empresa demandante de tecnologia e universidade ofertante de conhecimento e profissionais qualificados).

No que tange à globalização da cooperação, nota-se que a unidade de P&D da subsidiária mexicana possui autonomia para estabelecer parcerias com ICTs estrangeiras com o intuito de buscar serviços técnicos especializados, realizar testes e ensaios, monitorar tendências e compartilhar competências científicas e tecnológicas. Com esses mesmos objetivos a unidade de P&D da matriz também dispõe de algumas parcerias internacionais com o IRC/CNRS (França) e o IASR (*Institute for Applied Surfactant Research* - USA).

4.1.2.5 Gestão da Inovação Aberta

A estratégia tecnológica da Oxitenó, definida a partir da metodologia do *Balance Score Card* (BSC), é “desenvolver novos produtos, aplicações e mercados”, cujas metas estratégicas são definidas por um Comitê Diretor e executadas por um Comitê executivo, com apoio de um Conselho Científico e Tecnológico, formado por especialistas de renomado conhecimento, oriundos tanto da Academia quanto da Indústria. Vale destacar, que o

planejamento estratégico tecnológico da empresa ainda não está alinhado a um modelo estratégico de inovação essencialmente aberta, com fluxos intencionais e contínuos de entrada e saída de conhecimentos e tecnologias. As fontes externas de inovação são consideradas apenas em determinadas etapas do processo de inovação como um complemento de competências internas, não adotando, portanto, todos os preceitos da inovação aberta que tratam da relevância do alinhamento estratégico contínuo e sistêmico entre o planejamento do P&D interno e o planejamento do modelo de inovação aberta (XIA; ROPER, 2008; CHESBROUGH *et al*, 2008; FERRO, 2010; CHIARONI *et al*, 2010).

Cabe ressaltar que o Conselho Científico e Tecnológico reúne-se, anualmente, tendo como missão contribuir para a atualização da Oxiteno nas tendências tecnológicas em seu negócio; identificar parceiros tecnológicos nacionais e internacionais; identificar e propor oportunidades de negócios e, analisar criticamente o portfólio de projetos internos (não contemplando os projetos cooperativos), avaliando seus resultados, seu conteúdo tecnológico (potencial retorno financeiro e nova plataforma de conhecimento) e o balanceamento de projetos no curto, médio e longo prazos.

Já o Comitê Diretor tem como principais responsabilidades a elaboração, implantação e monitoramento das diretrizes de P&D, assim como seu alinhamento às diretrizes da empresa; definição do nível de capacitação e competências que se deseja em P&D; dimensionamento e alocação de recursos de P&D; definição de metas e critérios de acompanhamento dos resultados do P&D e estabelecimento de diretrizes para proteção e propriedade industriais. Por sua vez, o Comitê Executivo atua na classificação e priorização dos projetos, além de acompanhar as atividades internas e cooperativas de P&D. Vale ressaltar que os Comitês Diretor e Executivo são formados por representantes da Gerência de Processos e Tecnologia (GEPROT), da Gerência de Desenvolvimento e Aplicação (GEDEA) e da Gerência de Desenvolvimento de Negócios (GEDEN).

As ideias e tendências tecnológicas e mercadológicas mapeadas e classificadas pelo Conselho Científico e Tecnológico e captadas pelo Observatório de Inovação da empresa passam por uma análise inicial de viabilidade tecnológica, financeira e comercial, resultando em um *business plan* dos pré-projetos de P&D. Este material é então utilizado para formatar os projetos que posteriormente serão selecionados e aprovados pelo Comitê Diretor para compor a carteira da empresa. Depois de selecionados, os pré-projetos são classificados e priorizados na carteira de projetos da empresa pelo Comitê Executivo e Gestores de Áreas,

considerando os níveis de risco, retorno, intensidade tecnológica, competências necessárias e tempo estimado para a execução.

Após a classificação e priorização dos projetos o Comitê Executivo avalia se eles serão desenvolvidos interna (centro de P&D da matriz) ou cooperativamente (ICTs nacionais ou internacionais). Quando o projeto demanda uma rápida aplicação no mercado e requerem conhecimentos que já estão disponíveis na empresa ele é desenvolvido internamente, mas se o projeto demanda conhecimentos ou competências que não estão disponíveis na empresa ele é então desenvolvido cooperativamente com ICTs nacionais ou internacionais. Quando o projeto é proposto pelos parceiros tecnológicos, situação pouco frequente, quando comparada ao número de projetos propostos internamente pela própria empresa, avalia-se inicialmente o seu alinhamento aos negócios da empresa e às expectativas de geração de conhecimentos e competências que poderão ser incorporados ao P&D interno. Cabe ressaltar ainda que os projetos de P&D desenvolvidos na subsidiária Mexicana, tanto os internos quanto os cooperativos, estão voltados às necessidades locais, já os projetos da matriz possuem um escopo mais amplo e, além de direcionados ao mercado, também buscam novas fronteiras tecnológicas.

Uma vez identificados os projetos que serão desenvolvidos cooperativamente, são então mapeados os potenciais parceiros tecnológicos e, para tal, avalia-se quanto o potencial parceiro poderá adicionar ao projeto cooperativo em termos científicos e tecnológicos e quanto suas competências são complementares às competências da Oxiteno. A experiência do grupo de pesquisa em desenvolver projetos cooperativos também é um fator importante para a Oxiteno na escolha definitiva da instituição parceira, suportando os achados de Petruzzelli (2011), Lai *et al* (2010) e Sampson (2005) que abordam a experiência cooperativa como determinante da intensidade das parcerias focadas em inovação.

Depois de selecionado o parceiro tecnológico, é firmado um contrato de cooperação e a empresa articula em conjunto com a ICTs parceira o plano de trabalho, envolvendo o escopo, os objetivos e as metas do projeto, as responsabilidades das partes envolvidas e o cronograma físico-financeiro. Cabe ressaltar que as patentes provenientes das parcerias tecnológicas são emitidas no nome da empresa e da instituição parceira e a titularidade da patente e direitos de exploração são discutidos caso a caso.

Na fase de desenvolvimento dos projetos, a empresa realiza reuniões contínuas com as equipes envolvidas nas atividades internas e externas de P&D e procura acompanhar e avaliar as contínuas atualizações do *business case* de cada projeto, além disso, são adotados alguns

sistemas e ferramentas de apoio com interface apenas para a empresa, como o ERP, EAM, GED, CAD, planilhas eletrônicas, intranet e internet para documentar a evolução dos projetos. Deve-se enfatizar que os projetos internos são conduzidos unicamente pelas áreas da empresa que operacionalizam as atividades de P&D e engenharia, enquanto que nos cooperativos essas atividades são operacionalizadas conjuntamente pela empresa e pelos parceiros tecnológicos.

A avaliação dos projetos internos e cooperativos é feita de forma sistemática ao longo das etapas do processo de desenvolvimento. Os procedimentos avaliativos são executados pelo Comitê Diretor que verifica continuamente se os projetos estão em comum acordo com as diretrizes tecnológicas estratégicas da companhia, além disso, é verificado se as condições do contrato de cooperação e do plano de trabalho estão sendo cumpridas. Paralelamente, o parceiro tecnológico elabora relatórios parciais e finais das atividades executadas que são, posteriormente, avaliados pela empresa e pelas instituições de fomento. Caso ocorram desvios entre o planejado e o executado, estes são analisados pela empresa e pelo parceiro e, posteriormente, são definidas de forma participativa as medidas corretivas.

Cabe ressaltar que tanto para os projetos internos como para os cooperativos, o Comitê Diretor realiza uma avaliação conclusiva do projeto, após a sua finalização, onde são analisados criticamente os resultados finais apontados no *business case* de cada projeto (viabilidade tecnológica e comercial), resultando na decisão final de realizar a aplicação em escala piloto ou industrial ou ainda de licenciar ou arquivar o projeto. Especificamente para as parcerias tecnológicas, o Comitê Diretor avalia, ao final do projeto cooperativo a habilidade de negociação dos parceiros e sua capacidade de desenvolvimento e compartilhamento das competências demandadas pela empresa, além disso, é também avaliada a base de conhecimento criada pela parceria.

Apesar dos esforços da Oxiteno de desenvolver um sistema de comunicação de suporte à inovação, envolvendo o P&D interno e os parceiros tecnológicos, nota-se que, grande parte das ferramentas de gestão da informação são aplicadas apenas nos projetos internos, ficando os projetos cooperativos submetidos apenas às reuniões de acompanhamento e aos relatórios de resultados parciais e finais, o que muitas vezes não oferece aos parceiros uma compreensão detalhada do histórico dos projetos cooperativos e dos conhecimentos até então gerados que poderão ser utilizados em situações futuras, conforme destacam Cousins *et al* (2006).

Sobre os resultados gerados nos projetos de P&D, tanto os internos quanto os cooperativos, são aplicados nos processos produtivos da empresa ou são convertidos em

inovações de produtos para os clientes da terceira geração da indústria petroquímica, além disso, a empresa converte as suas inovações em patentes e faz uso do licenciamento. Conforme destacado pelo entrevistado, “os resultados das atividades de inovação refletem a postura da empresa, que acredita na importância do desenvolvimento tecnológico e no clima propício à geração de ideias, ambos apoiados por uma sistemática de captação, avaliação e feedback. Diferentes áreas da empresa, que detêm competências diferenciadas, contribuem de forma integrada neste processo. Garante-se, assim, um fluxo contínuo de ideias para avaliação que, por sua vez, assegura um fluxo contínuo de projetos de P&D e engenharia que se materializam em soluções inovadoras e sustentam os resultados do negócio”.

Por fim, vale destacar que o processo de inovação na Oxitenox contempla as etapas de levantamento de ideias, de classificação dos pré-projetos, de seleção e priorização dos projetos, de composição da carteira de projetos, de desenvolvimento e aplicação dos resultados. Verificou-se também que entre as etapas do processo de inovação existem portões de avaliação lineares, nos quais os Comitês Diretor e Executivo aprovam, retornam, suspendem ou cancelam os projetos, priorizam as entregas e aprovam recursos para a próxima fase (Figura 16).

Figura 16. Representação das etapas do processo de inovação na Oxitenox.

Esses resultados indicam que a Oxitenos faz uso do Funil da Inovação e do modelo de *Stage-Gate* (COOPER, 1992; TIDD *et al*, 2003), onde os portões tentam filtrar potenciais projetos “perdedores”, tanto os internos como os cooperativos, evidenciando que, apesar da existência de iniciativas de inovação aberta, nota-se que a gestão efetiva do desenvolvimento dos projetos cooperativos ainda é linear, mediante ações cooperativas previamente programadas e delegadas aos parceiros. Como a interatividade não é contínua e não engloba sistemicamente as necessidades e oportunidades tecnológicas de curto, médio e longo prazos, a atuação dos parceiros tecnológicos fica restrita às demandas apontadas pela empresa em um dado momento do desenvolvimento dos projetos o que pode enfraquecer os laços de cooperação e inviabilizar as parcerias futuras, conforme destacam Cousins *et al* (2006) (Figura 16).

4.1.2.6 Desempenho Inovador

Os investimentos da empresa em P&D são da ordem de 1,5% do faturamento anual. Segundo o entrevistado, *“um ponto marcante da trajetória de inovação da empresa foi sua filosofia de investimento consistente e contínuo em P&D, ou seja, a empresa tem investido por décadas em P&D, porque acredita que essas atividades geram um diferencial competitivo e não porque se trata de um assunto da moda. A inovação faz parte da filosofia da empresa e sempre esteve presente na sua trajetória empresarial”*. Além dos investimentos próprios, a empresa prospecta recursos em fontes externas como FINEP, FAPESP e BNDES, e faz uso de subvenção econômica e da Lei do Bem. Os recursos são alocados, prioritariamente, na busca por inovações e no acompanhamento da constante evolução tecnológica dos mercados (ULTRAPAR, 2010).

Cabe destacar que dos 22 projetos da Oxitenos contratados pela FINEP apenas dois foram de modalidade reembolsável, somando R\$ 88,5 milhões de financiamento, os demais projetos foram não reembolsáveis, agregando R\$ 3,1 milhões de recursos ao investimento próprio em P&D&I. Já os convênios firmados entre a Oxitenos e a FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa de São Paulo) para o financiamento de projetos de cooperação com ICTs, os recursos totais aportados foram de R\$ 6 milhões, com a Oxitenos responsável por 50%, a FAPESP por 25% e o BNDES, 25%. Dos 7 projetos contemplados no convênio com a FAPESP, 5 são em cooperação com a USP, um com o IPT e outro com o Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (ULTRAPAR, 2010).

Os investimentos próprios e os recursos captados em fontes de fomento secundárias são convertidos em projetos de P&D, sendo que aproximadamente 70 foram realizados internamente e 15 foram desenvolvidos em cooperação com ICTs nos últimos três anos. Os resultados dos projetos resultaram na introdução de 41 novos produtos nos últimos três anos que hoje representam 11% da receita bruta anual da empresa. Outro resultado relevante foi o licenciamento de tecnologias de produção de etanolaminas e etoxilados em 2005 para a PMD (*Project Management and Development Co.*), uma companhia petroquímica privada da Arábia Saudita, com sede na cidade de *Al Jubail* (ULTRAPAR, 2010).

Vale destacar que, apesar do histórico de investimentos da empresa em P&D, cujo patamar de 1,5% do faturamento anual está acima dos 0,55% da média do setor petroquímico (ABDI, 2009), nota-se a necessidade de se ampliar e diversificar as fontes de fomento que a empresa faz uso, prospectando com mais intensidade as iniciativas governamentais de financiamento e de subvenção, os editais de desenvolvimento tecnológico cooperativo das fundações, além de investidores privados nacionais e internacionais.

No que tange às patentes da empresa, nota-se que, dos 40 pedidos depositadas no período de 1980 a 2009, apenas 4 foram concedidos e 92,5% desses pedidos têm a titularidade exclusiva da Oxiteno, o restante diz respeito às colaborações com ACETEL, Companhia Brasileira de Metalurgia e Mineração (CBMM) e UFRJ (INPI, 2011). Cabe ressaltar que três patentes da empresa foram depositadas no USPTO (*United States Patent and Trademark Office*) e também no Brasil, o que indica o desenvolvimento de tecnologia inovadora tanto para o mercado nacional como para o mercado americano (ULTRAPAR, 2010).

De uma forma geral, os resultados evidenciaram que o desempenho inovador da empresa pode ser potencializado, pois apesar dos investimentos da empresa em P&D serem superiores à média nacional do setor e mesmo com a geração de novos produtos com participação significativa na receita bruta da empresa, verificou-se que os projetos cooperativos podem ser ampliados, além disso, o portfólio de patentes é bastante preliminar e as iniciativas de licenciamento das tecnologias desenvolvidas pela empresa são também pontuais, evidenciando que a empresa ainda não dispõe de um modelo efetivo de inovação aberto com iniciativas intencionais e frequentes de entrada e saída de conhecimentos e tecnologias, embora já tenha institucionalizado algumas práticas de gestão da cooperação.

Sobre os desafios da cooperação, o entrevistado relata que “*a interação entre universidades e empresas tem se intensificado em busca de compreensão mútua do contexto e da necessidade de ambas as partes para alavancar o processo de cooperação, e a*

simplificação e redução da burocracia nas contratações de projetos é um desafio a ser superado para a efetivação de projetos e iniciativas de inovação”. No tocante aos desafios internos do P&D, o entrevistado ressalta “a necessidade de alavancar o tempo de maturação da inovação, ou seja, a importância de se aumentar a velocidade com que a inovação é de fato aplicada no mercado e, em contrapartida, lidar com os concorrentes globais que investem fortemente em P&D. Além disso, é relevante buscar novas oportunidades de negócio para a empresa e acompanhar alguns drives para a realização de benchmarking tecnológico”.

4.1.3 O caso Braskem

A Braskem é uma multinacional brasileira privada e de capital intensivo, que atua de forma integrada na petroquímica de primeira (petroquímicos básicos) e segunda geração (resinas termoplásticas), gerando vantagens competitivas como escalas de produção, eficiência operacional e autonomia tecnológica. Trata-se de uma empresa de grande porte com 6.750 colaboradores que em 2010 auferiu os seguintes resultados: o lucro líquido real foi de R\$ 1.889 milhões, uma alta expressiva em relação aos R\$ 398 milhões de 2009; os investimentos operacionais totalizaram R\$ 1,8 bilhão, 99% acima dos R\$ 894 milhões realizados em 2009; e o EBITDA consolidado foi de R\$ 4,1 bilhões, 27% superior aos R\$ 3,2 bilhões registrados em 2009 (BRASKEM, 2010).

A empresa é resultado da fusão em 2002 de seis empresas (OPP Química, Trikem, Copene, Proppet, Polialden e Nitrocarbono) e, atualmente, o seu controle acionário pertence à Odebrecht (50,1% capital votante), a Petrobras (47,1% capital votante) e a minoritários (2,8% capital votante). No Brasil, a empresa é a única fornecedora de eteno e propeno e seu *Market-share* é de 73%, sendo detentora da maior capacidade de produção de resinas plásticas nas Américas e a oitava em termos mundiais, além disso, é líder mundial na produção de biopolímeros. Ao todo, são 15 milhões de toneladas anuais de resinas termoplásticas e outros produtos químicos, fabricados em 35 plantas industriais, sendo 28 no Brasil, 2 na Alemanha e 5 nos Estados Unidos (BRASKEM, 2011).

O modelo de negócio da companhia é sustentado pelo tripé liderança de mercado, competitividade de custos e autonomia tecnológica e suas principais unidades de negócios são: Petroquímicos Básicos (UNIB), Polímeros (UNIPOL), Braskem América (produção de polipropileno) e Unidade Internacional (responsável pelos projetos de internacionalização)

(Figura 17). Cabe destacar que a gama de aplicações dos seus produtos é ampla e abrange mercados como: construção civil, automóveis, produtos de consumo, brinquedos, tecelagem, produtos elétricos, indústria da saúde, produtos para escritório, farmacêuticos, embalagens plásticas, habitação com diversos elementos de PVC, tubos e conexões, segurança e higiene, telecomunicações, eletricidade e transportes. Desses, o mercado de plásticos é o maior e gera atualmente, no Brasil, um consumo de 3,7 milhões de toneladas por ano, refletido em faturamento anual de aproximadamente US\$ 2,8 bilhões (BRASKEM, 2010).

Figura 17. Unidades de Negócio da Braskem e seus Principais Produtos
Fonte: Braskem (2011)

A visão da empresa para 2020 é tornar-se líder mundial em química sustentável, inovando para melhor servir as pessoas. Com o objetivo de criar condições para que essa visão seja atingida, a empresa definiu três eixos principais de atuação com foco na sustentabilidade: (a) tornar suas operações e fontes de recursos cada vez mais sustentáveis; (b) fortalecer seu portfólio de produtos de forma a torná-lo cada vez mais sustentável, ampliando, por exemplo, a participação dos produtos a partir de matéria-prima renovável; e (c) desenvolver, por meio de pesquisa e inovação, resinas ainda mais úteis, desenvolvidas para novas aplicações de produtos plásticos que contribuam para a qualidade de vida e a sustentabilidade (BRASKEM, 2010).

4.1.3.1 Trajetória Empresarial

A Odebrecht, multinacional brasileira do ramo da construção civil, decidiu entrar no setor petroquímico em 1979, um ano depois da inauguração do Polo Petroquímico de

Camaçari (BA). O primeiro passo para iniciar sua trajetória na petroquímica foi a compra de um terço do capital votante da Companhia Petroquímica de Camaçari (CPC), produtora de PVC. Já na década de 80 a Odebrecht adquire participação no capital da Salgema, de Alagoas, fabricante de cloro soda, e em outras empresas, como na Poliolefinas (produtora de polietilenos), na PPH (fabricante de polipropileno) e na Unipar (holding de empresas petroquímicas). Ainda na década de 80 foi fundada a Odebrecht Química S.A., com a missão de administrar as participações e investimentos do grupo no setor (BRASKEM, 2011).

Na década de 90 o governo brasileiro inicia o processo de privatização do setor petroquímico e a Odebrecht compra parcela significativa da Copesul (Central de Matérias-Primas do Polo Petroquímico do Rio Grande do Sul) e passa a integrar o grupo de controle. A partir daí, novas aquisições, no âmbito do Programa Nacional de Desestatização (PND), foram ampliando a participação da empresa na indústria petroquímica, como a compra do controle da PPH, da Poliolefinas, da Salgema e da CPC. Consequentemente, a Odebrecht integrou a PPH e a Poliolefinas, criando a OPP Petroquímica S.A. Integrou, também, a Salgema e a CPC, criando a Trikem S.A., a primeira integração vertical do setor no país (BRASKEM, 2011).

Em 2001, a Odebrecht adquire o controle da Copene (Central Petroquímica de Camaçari) em parceria com o Grupo Mariani no estado da Bahia e iniciou um processo de integração de ativos, de primeira e de segunda gerações, inédito no Brasil. A Braskem foi então constituída, em 2002, a partir da integração de seis empresas: Copene, OPP, Trikem, Nitrocarbono, Proppet e Polialden. No mesmo ano de sua fundação foi também constituído um Centro de Tecnologia e Inovação, dado que a empresa foi constituída com finalidade de concentrar e fortalecer os investimentos em P&D. Este Centro ficou inicialmente responsável pela concretização de uma massa crítica central, mediante a convergência das competências tecnológicas e produtivas das empresas que constituíram inicialmente a Braskem. O segundo passo foi definir, implementar e disseminar o Programa de Inovação Braskem (PIB) com vertentes internas e externas (BRASKEM, 2011).

Em 2003, a Braskem desenvolveu o polipropileno especial para aplicação em copos de requeijão e de fibras de polipropileno para uso em telhas e caixas d'água, além disso, deu início ao desenvolvimento de nanotecnologia. Nesse mesmo ano a empresa concluiu a incorporação de empresas controladas (OPP Química, Nitrocarbono e Trikem). Já em 2005 a empresa depositou a primeira patente em nanotecnologia da petroquímica brasileira, lançou uma solução inédita para ampliar o uso de filmes de polietileno em embalagens para

transporte e estabeleceu ainda uma parceria com a Petrobras para a construção de uma nova fábrica de polipropileno na cidade de Paulínia (SP) (BRASKEM, 2011).

Para fortalecer a sua atuação no setor petroquímico e ampliar o seu portfólio de produtos, a Braskem adquiriu, em 2006, a Politen, empresa brasileira produtora de polietileno, e incorporou a Polialden, concluindo uma etapa importante do seu progresso de integração societária. Nesse mesmo ano, a empresa lançou a primeira resina termoplástica brasileira com nanotecnologia e implantou Projeto Fórmula Braskem, uma plataforma de gestão integrada, no sistema SAP. Logo em 2007, o Grupo Ultra e Braskem fecharam acordo para adquirir o Grupo Ipiranga (BRASKEM, 2011).

Importante mencionar que, com a maturação do programa de inovação e o desenvolvimento efetivo de projetos internos e em cooperação com ICTs, as plataformas tecnológicas existentes foram adaptadas para buscar maior eficiência, além disso, novas plataformas tecnológicas também foram criadas para dar origem a novos negócios. Como resultado deste processo, vale destacar o lançamento da primeira resina de polipropileno ultra-clarificada e o lançamento do polietileno verde, fabricado com fonte renovável, o etanol da cana-de-açúcar, ambos os lançamentos ocorreram em 2007 (BRASKEM, 2011).

Uma nova fábrica de polipropileno de Paulínia (SP) foi então inaugurada em 2008, ano em que a Braskem anuncia a produção do primeiro polipropileno produzido a partir de matéria-prima renovável. Ainda em 2008, um acordo com a Whirlpool, proprietária das marcas Consul e Brastemp, foi firmado para o desenvolvimento de lavadoras com gabinete de polipropileno. A customização da resina para essa finalidade foi feita pela própria Braskem e, para tal, um convênio foi celebrado com a FAPESP para o apoio à pesquisa sobre petroquímica de biomassa e da fase gás. A vigência do convênio foi de cinco anos e basear-se-ia em seleção de propostas. A empresa e agência aportariam cada uma R\$ 25 milhões (BRASKEM, 2011).

Já em 2009, em Camaçari (BA), foram inauguradas duas unidades para a produção do bioaditivo para combustíveis ETBE, mais um produto verde da empresa, produzido a partir da cana-de-açúcar. Outros fatos relevantes marcaram o ano de 2009, como a incorporação da Petroquímica Triunfo (RS) e o acordo firmando com a Tetrapark para a compra de 5 mil toneladas por ano de polietileno verde a partir de 2010. Tal volume representava 5% das necessidades da empresa nesse tipo de polietileno (alta densidade) e seria usado na fabricação de tampas e lacres das embalagens. Outras parcerias foram realizadas com a Toyota Tsusho, a

Shiseido, a Natura, a Acinplas, a Johnson&Johnson, a Procter&Gamble e a Petropack (BRASKEM, 2011).

Um importante movimento de mercado é iniciado em 2010, ano em que a empresa adquiriu a Quattor por R\$ 647,3 milhões e tornou-se a única fornecedora brasileira de resinas polietileno e polipropileno. Merece também destaque a inauguração da unidade de eteno verde da Braskem em 2010, a maior do mundo, na qual foram investidos cerca de R\$ 500 milhões. A unidade tem como matéria-prima o etanol da cana-de-açúcar e sua capacidade de produção é de 200 mil toneladas/ano de polietileno verde. Em 2010 foi lançado o selo "I'm green", que pode ser aplicado pelas mais diversas empresas do mercado em produtos que contenham polietileno verde da Braskem em sua composição. Além disso, o termo também deu nome à linha de produtos verdes da Braskem. Um ano depois, a Braskem anunciou investimentos de R\$ 300 milhões no Polo Petroquímico de Triunfo (RS) e confirmou também a sua intenção de investir na construção de uma unidade para produção de Polipropileno Verde, com capacidade mínima de 30 mil toneladas/ano, em local ainda a ser definido (esse projeto ainda está em fase de engenharia básica e está previsto para 2013) (BRASKEM, 2011).

Por fim, cabe ressaltar que a trajetória da Braskem e, especificamente, os 10 anos de experiência em P&D interno e cooperativo, potencializaram as suas capacitações tecnológicas e produtivas suportando, portanto, os achados de Teece et al (1997) que tratam da “função de aprendizagem”, ou seja, dos processos pelos quais a repetição da experimentação possibilita a utilização mais eficaz da base de recursos no futuro. Além disso, constata-se que esses resultados da trajetória empresarial também estão alinhados aos preceitos da inovação aberta (CHESBROUGH *et al*, 2008; FERRO, 2010), pois a Braskem foi essencialmente constituída pela aquisição de fontes externas de inovação (processos *outside-in*), via fusão de empresas, com o intuito de absorver competências tecnológicas e produtivas e fortalecer o P&D a partir da centralização das atividades.

4.1.3.2 Atuação Internacional

A Braskem está presente em 10 países e sua receita com exportações em 2010 foi de US\$ 4,2 bilhões (26% da receita líquida), 56% superior a 2009. As exportações da empresa respondem em média por cerca de 20% da sua receita total, o que a posiciona entre as 10 maiores exportadoras brasileiras. As principais áreas geográficas de destino das suas

exportações são a América do Sul (31%), Europa (27%) e América do Norte (23%). A estrutura empresarial da empresa no Brasil é formada por 28 plantas industriais, 1 centro de Inovação e Tecnológica (I&T) e 5 escritórios. No exterior são 5 plantas industriais, 1 centro de I&T e 2 escritórios nos Estados Unidos, 2 plantas industriais na Alemanha e 10 escritórios comerciais na Argentina, México, Peru, Venezuela, Chile, Colômbia, Holanda e Cingapura, permitindo maior proximidade com os clientes estrangeiros e firmando a empresa como um importante player global no mercado de resinas termoplásticas (polipropileno, polietileno e PVC) e outros produtos químicos (BRASKEM, 2011) (Figura 18).

Figura 18. Estrutura empresarial da Braskem no Brasil e no exterior.

O início das operações produtivas internacionais da Braskem ocorreu em 2010, com a aquisição dos ativos da norte-americana *Sunoco Chemicals*, por US\$ 350 milhões, formando a Braskem América. Com a operação, a Braskem inaugurou efetivamente operações fora do Brasil e passou a contar com mais um Centro de I&T, reforçando sua presença em um dos mais importantes mercados do mundo, os Estados Unidos, representando, também uma alternativa de acesso à matéria-prima competitiva. Cabe destacar que, com esta aquisição, a Braskem adicionou 950 mil toneladas anuais à sua capacidade produtiva, tornando-se a 3º maior player global de polipropileno (BRASKEM, 2011).

O esforço de internacionalização da empresa foi também aprofundado em 2011 pela compra de ativos da Dow para a produção de polipropileno. Nessa operação de US\$ 323 milhões, a Braskem assumiu duas fábricas nos EUA e duas na Alemanha. Somando as plantas

da Sunoco e da Dow, a Braskem se tornou a empresa de maior capacidade produtiva de polipropileno no território americano (BRASKEM, 2011).

Além das operações já existentes nos EUA e na Alemanha, a empresa dispõe de um projeto de internacionalização produtiva no México já em fase avançada. Este projeto foi iniciado quando a Braskem, em associação com o grupo mexicano IDESA, participou e venceu o leilão de contrato de etano realizado no final de 2009, prevendo a implementação de um complexo industrial, com capacidade produtiva anual de 1 milhão de toneladas de polietileno, também integrada à produção de 1 milhão de toneladas de eteno a base de gás. O contrato firmado com a *PEMEX Gas y Petroquímica Básica* garantirá o fornecimento de 66 mil barris/dia de etano durante 20 anos (BRASKEM, 2011).

O projeto de implementação de um complexo petroquímico no México prevê um investimento fixo da ordem de US\$ 2,5 bilhões, a ser financiado na modalidade de *Project Finance* (70% dívida e 30% equity), com estimativa de conclusão das obras e partida das plantas em janeiro de 2015. Este será o maior investimento privado em petroquímica no México dos últimos 15 anos, e também o maior investimento de uma empresa brasileira no país. Além de grande importância para o desenvolvimento da indústria petroquímica mexicana, este projeto fará com que a Braskem seja a maior produtora local de resinas. Os ativos são ainda estrategicamente bem posicionados, devido à proximidade com o mercado norte-americano (BRASKEM, 2011).

Sobre as etapas já concluídas do projeto de internacionalização produtiva no México destaca-se: (i) constituição da *Joint Venture* Braskem-IDESA S.A.P.I., com participação acionária de 65% da Braskem e 35% da IDESA; (ii) assinatura da parceria estratégica com a Ineos para tecnologia em polietileno (PEAD) de duas das três plantas do projeto; (iii) contratação do banco Sumitomo como *advisor* financeiro e (iv) recebimento de manifestações de diferentes instituições financeiras interessadas em apoiar o projeto, cujo valor excede a US\$ 5,0 bilhões. Os próximos passos do projeto contemplam: (i) a evolução dos trabalhos de engenharia; (ii) o desenvolvimento do estudo de impacto ambiental; e (iii) a estruturação do *Project Finance*, com estimativa de início da construção para 2012 (BRASKEM, 2011).

A Braskem possui ainda outros projetos de internacionalização produtiva, porém em estágio menos avançado, para a Bolívia, Peru e Venezuela. O projeto de internacionalização da Bolívia é o mais embrionário e a Braskem continua a avaliar a viabilidade de implantação de um complexo petroquímico a base de etano, no sul do país (BRASKEM, 2011).

No caso do Peru, Braskem, Petrobras e a PetroPeru finalizaram a etapa da análise e foi concluída a concepção técnica do projeto do complexo petroquímico a ser implantado no sul do Peru, com capacidade estimada em torno de 1,0 milhão de toneladas por ano de polietileno. A Braskem, já inaugurou um escritório na cidade de Lima, que fornecerá suporte para a equipe envolvida no projeto e para área comercial, que já atua no país. Maiores avanços nesse projeto aguardam o andamento de questões relacionadas a investimentos na exploração do gás que servirá de matéria-prima para o projeto.

Na Venezuela, a Braskem, em parceria paritária com a “Pequiven” (Petroquímica de Venezuela), possui dois projetos de investimento, um para a produção de polipropileno (Propilsur) e outro para a produção integrada de eteno e polietileno (Polimérica). A Braskem e a Pequiven, com a participação da PDVSA e do Ministério de Energia e Petróleo, concluíram a análise da nova modelagem do projeto da *joint venture* Propilsur. Caso se confirme a disponibilidade de matéria-prima, um novo contrato de fornecimento deverá ser firmado para construção de uma planta com capacidade para 300 mil toneladas/ano de polipropileno no Complexo de Refino de Paraguaná, no Estado de Falcon. O projeto da Polimérica está suspenso devido à falta de definição sobre a disponibilidade de matéria-prima na região de Jose. A descoberta de importantes campos de gás *offshore*, na região da península de Paraguaná, sinaliza que, no futuro, haverá disponibilidade de matéria-prima competitiva para a retomada do projeto de um complexo de olefinas integrado com polietilenos (BRASKEM, 2011).

Como já, anteriormente citado, a empresa dispõe da unidade negócio “Braskem América” que acompanha as subsidiárias dos EUA e da Alemanha, sendo que ambas possuem autonomia operacional para conduzir as suas atividades produtivas e de P&D, alinhadas, é claro, à estratégia geral da companhia. Já a “Unidade Internacional” prospecta e gerencia os novos projetos de internacionalização, como os projetos da Bolívia, Peru e Venezuela, atuando no estabelecimento de parcerias locais, na realização de estudos de viabilidade e no levantamento dos recursos necessários. Ambas as unidades de negócio, “Braskem América” e “Unidade Internacional” estão alinhadas à matriz da empresa, no que tange à aplicação das estratégias competitivas, das decisões de investimentos e das estratégias e práticas de desenvolvimento de novos processos, produtos e negócios (BRASKEM, 2011).

Cabe destacar que as subsidiárias da Braskem dispõem de autonomia para gerenciar a aplicação das estratégias que foram previamente definidas pela matriz, além disso, essas unidades também podem tomar suas próprias decisões sobre as parcerias tecnológicas,

promovendo o reconhecimento e a utilização dos recursos disponibilizados pelos sistemas locais de inovação, conforme apontado por Ambos e Schlegelmilch (2007). Vale também pontuar a existência de uma forte ligação entre a matriz e as subsidiárias estrangeiras da empresa para promover o intercâmbio de colaboradores e garantir a transferência mútua de conhecimentos e tecnologias. Ressalta-se ainda que o Centro de I&T da subsidiária americana, herdado da aquisição da antiga *Sunoco Chemicals*, está estrategicamente alinhado ao Centro de I&T localizado no Brasil, formando uma rede integrada de desenvolvimento e customização de plataformas tecnológicas locais e globais (BRASKEM, 2011).

De acordo com este contexto, nota-se que a internacionalização do P&D na Oxiteno está diretamente associada à formação de uma rede de desenvolvimento com ramificações nacionais e internacionais, gerando projetos de inovação tanto locais quanto globais, conforme destaca Porto *et al* (2010), além disso, verifica-se que a presença de um fluxo mútuo de troca de conhecimentos e tecnologias entre matriz e subsidiárias estrangeiras alavanca o desenvolvimento de competências inovadoras na subsidiária que, por sua vez, pode fortalecer o seu poder de barganha e de influência estratégica dentro da rede de negócios da multinacional, segundo as discussões de Mudambi e Navarra (2004).

Ressalta-se ainda que a rede de inovação da Braskem, formada essencialmente pelos centros de I&T nacionais e internacionais e pelos parceiros tecnológicos nacionais e internacionais, reforçam em partes a teoria metanacional de Doz *et al* (2001) e a teoria de redes de Dunning e Lundan (2010) e Cantwell *et al* (2010), pois a atuação internacional da empresa também tem como foco a busca por conhecimentos e inovações, além disso, há uma estrutura formal para coordenar e integrar continuamente os conhecimentos e tecnologias gerados na matriz, nas subsidiárias e nas parcerias em contextos locais e globais.

Por fim, cabe relatar que a estratégia de internacionalização da empresa gira atualmente em torno de três áreas de foco: na América do Norte, o foco é alavancar a presença atual (renascimento do mercado norte-americano de petroquímicos devido à competitividade do etano de baixo custo e ao mercado de grande porte), no México, o foco é liderar o mercado (desenvolvimento petroquímico no México e oportunidade de internacionalização mais competitiva) e, na América Latina, o foco é criar a indústria (oportunidades de matérias-primas competitivas em vários países da América Latina, como Peru, Venezuela e Bolívia) (Figura 19).

Figura 19. Estratégia de internacionalização da Braskem a partir da Visão 2020.

4.1.3.3 Organização do P&D

No contexto atual, as atividades de P&D estão integradas à macroestrutura de Inovação e Tecnologia (I&T) da empresa o que evidencia a existência de áreas internas estruturadas e munidas de pessoal qualificado e de processos formalizados para monitorar, identificar e viabilizar o aproveitamento de oportunidades de inovação interna e externa, promovendo o desenvolvimento de um modelo de inovação aberta, conforme apontam Chesbrough *et al* (2008), Xia e Roper (2008) e Ferro (2010) (Figura 20). Nesse contexto, o P&D da Braskem assuem a seguinte estruturação:

- Diretoria de Inovação e Tecnologia da Unidade de Petroquímicos Básicos (I&T UNIB): responsável pelos novos desenvolvimentos para as plataformas industriais já existentes em petroquímicos básicos; busca a competitividade dos processos a partir do domínio tecnológico e da otimização dos custos e da produtividade, além disso, prioriza a qualidade dos produtos, a segurança dos processos e a redução do impacto ambiental.
- Diretoria de Inovação e Tecnologia da Unidade Polímeros (I&T UNIPOL): responsável pelos novos desenvolvimentos para as plataformas industriais já existentes em polímeros; busca a competitividade dos produtos a partir das atividades de P&D e do atendimento

das necessidades dos clientes, além disso, prioriza a qualidade dos produtos, a segurança dos processos e a redução do impacto ambiental.

- c) IDEOM (entidade jurídica responsável pela inovação e tecnologia corporativa): responsável pelo desenvolvimento de novas plataformas de acordo com as metas estratégicas da companhia, especificamente, trata-se de uma empresa criada pela Braskem com 100% de capital próprio, composta por 20 integrantes, com foco corporativo projetado para 10 anos e organizada estruturalmente em três áreas:

1.1 Gestão da inovação: envolve as metodologias, métricas e indicadores de inovação; os contratos e financiamentos (as iniciativas do IDEOM capturaram em torno de R\$ 18 milhões em financiamentos públicos em 2009); e a propriedade industrial.

1.2 Open Innovation: aborda o mapeamento de competências, as redes de inovação, a gestão de projetos externos e a gestão do conhecimento.

1.3 Inteligência tecnológica: refere-se ao monitoramento e avaliação de tecnologias emergentes, o apoio às fusões e aquisições e a análise da competitividade tecnológica.

Figura 20. Macroestrutura de Inovação e Tecnologia (I&T) da Braskem.

Sobre a infraestrutura interna de P&D, a empresa possui ativos tecnológicos da ordem de R\$ 330 milhões, distribuídos em 8 plantas-piloto, 24 laboratórios e 2 Centros de I&T. Nas plantas-piloto, pode-se efetuar a produção de pequenos lotes (até 800 toneladas por mês), com modificações importantes para testes. Nos equipamentos de transformação disponíveis, é possível reproduzir as operações de produção de clientes. Os laboratórios são equipados com instrumentos de alta precisão, que permitem estudos e modificações nos produtos em nível molecular, além da determinação das propriedades físicas (resistência, durabilidade e elasticidade) e químicas (composição e outros atributos) das resinas plásticas.

Um dos grandes investimentos em P&D da empresa são os dois Centros de I&T localizados, respectivamente, no Brasil (Polo de Triunfo - RS) e nos EUA (Pittsburgh - PA), com cerca de 240 profissionais especializados. Nesses Centros, são desenvolvidos produtos, processos, aplicações e novos mercados em parceria com os clientes e ICTs, os transformadores de plástico, que compõem a terceira geração petroquímica. Além disso, são realizadas pesquisas de ponta, como nanotecnologia e novas formas de produção com matérias-primas renováveis. *“Com essa infraestrutura a empresa agrega valor e competitividade para toda a cadeia produtiva da petroquímica básica e das resinas”*, conforme enfatizado pelo entrevistado.

Segundo o entrevistado, *“deve-se destacar que as competências tecnológicas centrais da Braskem residem na produção em larga escala de insumos básicos e no desenvolvimento do polietileno de ultra-alto peso molecular, de biopolímeros e de outras resinas”*. Sobre as novas rotas tecnológicas destacam-se o uso de catalisadores metalocênicos para a produção de resinas, o uso de gás natural como insumo petroquímico alternativo à nafta (como na planta de Paulínia e no projeto do México) e o uso do etanol como base para fabricação de resinas.

Vale destacar que a liderança mundial da Braskem em biopolímeros é um exemplo concreto do resultado da inovação da empresa. A Braskem possui a maior produção do mundo de polietileno verde (PE Verde), fabricado com etanol da cana-de-açúcar. Além de utilizar fonte renovável como matéria-prima, o processo produtivo do PE Verde gera menor impacto ao meio ambiente, pois cada tonelada produzida captura até 2,5 toneladas de CO₂ da atmosfera. E em breve a Braskem começará a produzir também o polipropileno verde (PP Verde), fabricado com etanol da cana-de-açúcar.

Por fim, deve-se pontuar que a capacidade tecnológica da Braskem é, portanto, assegurada pela atuação da sua rede de inovação, formada essencialmente pelos centros de I&T nacionais e internacionais e pelos parceiros tecnológicos nacionais e internacionais, estando, portanto, parcialmente alinhada aos preceitos da inovação aberta de Chesbrough *et al* (2008), no que tange às iniciativas de desenvolvimento compartilhado, particularmente, dos fluxos de entrada de conhecimentos e tecnologias. Ressalta-se ainda que as iniciativas de inovação que demandam elevado comprometimento e envolvem um grande volume de recursos, como as *joint ventures* e aquisições com focos tecnológicos, também foram implementadas pela empresa para formar, inicialmente, a sua massa crítica em P&D. No entanto, ainda é pontual na empresa a criação de novos negócios e são pouco frequentes os licenciamentos das tecnologias desenvolvidas interna ou cooperativamente, evidenciando,

portanto, que nem todas as iniciativas de inovação aberta estão suficientemente maduras na empresa, conforme destaca Vande Vrande *et al* (2006).

4.1.3.4 Organização da Cooperação

As parcerias com ICTs nacionais e internacionais constituem a base tecnológica da Braskem rumo ao desenvolvimento de novas resinas de fontes renováveis. Como exemplo o entrevistado cita *“o convênio estabelecido em 2010 com o Laboratório Nacional de Biociências (LNBio), em Campinas, no interior de São Paulo, para instalação de um laboratório a ser utilizado pela equipe de pesquisadores da companhia, com acesso completo aos equipamentos de ponta do laboratório, ligado ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação”*. Com a parceria, a Braskem passou a utilizar uma área de 200 m², envolvendo 40 pesquisadores da companhia. Ainda, segundo o entrevistado, *“o objetivo é realizar pesquisas em biotecnologia e desenvolver produtos que sejam economicamente competitivos e sustentáveis, utilizando sempre matérias-primas de fontes renováveis”*.

Essa, porém, não é a primeira experiência com parcerias em tecnologia e inovação da Braskem. Em 2008, a companhia firmou convênio de cooperação com a UNICAMP (Universidade Estadual de Campinas) e a FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo), envolvendo cerca de R\$ 9 milhões, para o desenvolvimento de pesquisas em biopolímeros, culminando em 6 projetos. A empresa também estabeleceu parcerias fechadas com o instituto Novozymes para o desenvolvimento de rotas competitivas que utilizem matérias-primas renováveis a serem utilizadas na produção de futuros biopolímeros.

A Braskem também mantém um convênio com a Universidade de São Carlos (UFSCar) para o desenvolvimento de novas tecnologias do PVC. Outros convênios, com a FINEP e a POLI USP, por exemplo, permitem ao Centro testar e avaliar o comportamento de provas de PVC expostas à chuva, radiação solar e umidade. Já a unidade de I&T de insumos básicos estabeleceu parcerias para complementar suas competências, incentivar a geração de inovações tecnológicas, formação e capacitar os colaboradores. Exemplo disso é a parceria com a Universidade Salvador (UNIFACS) que instalou, em regime de comodato, uma unidade de bancada para testes catalíticos e todos os sistemas periféricos. Isto possibilita a seleção de catalisadores industriais de melhor *performance* para aplicação em algumas plantas de aromáticos de petroquímicos básicos. A empresa também mantém uma parceria com o

instituto de química da UFRJ, que instalou, em comodato, uma unidade semi-piloto adequada a testes com catalisadores comerciais, modelagem de reações e outros estudos específicos para um processo catalítico da UNIB. Cabe ressaltar, que para a montagem de uma unidade-piloto de gaseificação de biomassa, a Braskem detém uma parceria com a Universidade Federal da Bahia, em projeto parcialmente financiado pela FINEP.

Com relação à natureza das parcerias que a empresa estabelece com ICTs, nota-se que as mesmas estão normalmente associadas à qualificação profissional, ao compartilhamento mútuo de pesquisadores, à realização de testes, a instalação de unidades semipilotos, à atividades de monitoramento e compartilhamento de competências científicas e tecnológicas e a projetos de P&D de longo prazo focados em novas fronteiras tecnológicas. Para que estas atividades cooperativas se efetivem a empresa recorre aos seguintes mecanismos:

- a) Convênios: a empresa estabelece convênios de P&D com instituições nacionais e internacionais com o objetivo de acessar conhecimentos no estado da arte em alguns campos especializados e materializá-los em novas concepções de produtos e de processo. Os convênios são também utilizados como fontes de inovação e de informação para as pesquisas pré-competitivas realizadas pela empresa. Nos convênios os projetos de P&D são de longo prazo e buscam desenvolver novas fronteiras tecnológicas.
- b) Acordo de cooperação: o objetivo dessa modalidade de parceria é alcançar resultados mais rápidos mediante a sinergia das competências que são compartilhadas entre a empresa e as ICTs parceiras. Normalmente essa parceria está relacionada a projetos de P&D de curto prazo, focados especificamente no desenvolvimento de produtos ou processos já existentes.
- c) Parcerias interlaboratoriais: a empresa recorre a este tipo de parceria para realizar testes, instalar nos parceiros unidades semipilotos em regime de comodato e promover o compartilhamento mútuo de pesquisadores qualificados.
- d) Parcerias para qualificação profissional: refere-se às atividades realizadas em parceria com as universidades que promovem a qualificação dos colaboradores da empresa e geram trocas de conhecimento com as ICTs, tais como participação em cursos de pós-graduação, especialização, palestras e seminários; participação em bancas examinadoras; participação em projetos de pesquisa da universidade; acompanhamento de alunos de mestrado e doutorado; assessoria para análise de solicitação de projetos de pesquisa; e análise de trabalhos científicos em congressos.

Vale destacar que os mecanismos de cooperação adotados pela Braskem promovem o desenvolvimento, o compartilhamento ou a simples transferências de conhecimentos e de tecnologias e grande parte desses mecanismos estão apoiadas em uma legislação sobre patentes, suportando os conceitos da Tríplice Hélice 2 de Etzkowitz e Leydesdorff (2000) e Leydesdorff *et al* (2006). Dessa forma, é possível inferir que a empresa encontra-se em um estágio intermediário no que tange à cooperação, pois são mantidas as funções tradicionais de cada ator (empresa demandante de tecnologia e universidade ofertante de conhecimento e profissionais qualificados).

No que tange à globalização da cooperação, nota-se que o Centro de I&T dos EUA possui autonomia para estabelecer parcerias com ICTs estrangeiras com o intuito de realizar testes e ensaios e monitorar e compartilhar competências científicas e tecnológicas. Com esses mesmos objetivos os Centros de I&T nacionais também dispõem de algumas parcerias internacionais nos EUA e no Canadá, como a *University of Toronto* e a *University of Leeds*, além disso, também conta com organizações estrangeiras para financiar a pesquisa no exterior, como o *Institute for Polymer Research* e o *Dutch Polymer Institute*.

Cabe ressaltar que os quatro Centros de I&T da empresa atuam em rede, ou seja, as atividades locais e globais de inovação aberta e fechada que a priori foram geradas isoladamente, são compartilhadas entre os centros e, posteriormente, disseminadas para as unidades produtivas nacionais e internacionais, além disso, os Centros dispõem de autonomia para desenvolver cooperativamente projetos de P&D de longo prazo focados em novas fronteiras tecnológicas, desde que sejam aprovados pelo IDEOM e estejam alinhados às estratégias tecnológicas da companhia. Esse contexto de internacionalização do P&D na Braskem reforça, em parte, as discussões de Bartlett e Ghoshal (1992) que tratam das Transnacionais, ou seja, das empresas internacionalizadas onde o conhecimento é desenvolvido em conjunto (matriz e subsidiárias) e, posteriormente, compartilhado entre as diversas unidades.

4.1.3.5 Gestão da Inovação Aberta

O planejamento tecnológico da Braskem é realizado pelo IDEOM com horizonte de 10 anos. Inicialmente são definidos os drives de valor para a empresa com base na missão e na visão para 2020, em seguida, utiliza-se a análise SWOT, *Benchmarking* e inteligência tecnológica (levantamento das oportunidades de inovação aberta) para formalizar as propostas

e fomentar as discussões. Como resultado tem-se uma matriz como as áreas foco e a priorização e posicionamento que deverá ser seguido pelas unidades, definindo também uma prévia dos recursos que serão necessários. A priorização das áreas foco é realizada conforme o grau de importância para a companhia (alta, média e baixa prioridade e não importante). Já o posicionamento refere-se à posição tecnológica que deverá ser assumida pela empresa no que tange as áreas foco definidas (líder tecnológico, desenvolvedor com foco, seguidor rápido e licenciador) (figura 21).

Figura 21. Planejamento tecnológico e representação das atuais estratégias tecnológicas.

Cabe ressaltar que a definição da estratégia de inovação da empresa está baseada no desenvolvimento de plataformas tecnológicas. Essas plataformas, na acepção da Braskem, correspondem a agrupamentos de tecnologias, competências, produtos e oportunidades de mercado associadas, que tenham um impacto significativo na indústria e devam ser gerenciados estrategicamente. Nota-se que a definição das plataformas tecnológicas estratégicas para a empresa é função das perspectivas técnica (*technology push*),

mercadológica (*demand-pull*) e da inovação aberta (fluxos de entrada e saída de conhecimentos e tecnologias) (figura 21).

Atualmente a estratégia tecnológica central da empresa é “*buscar a liderança em inovação tecnológica por meio de novas plataformas industriais*” e as principais áreas foco são “*competitividade* (hexeno, dimerização do etanol, PET verde e microalgas), *sustentabilidade* (reciclagem, policarbonatos CO₂, matéria-prima renovável, ácido acrílico e usos do glicerol) e *produtos de alto valor agregado* (poliaramida verde e fio de UTEC)” com aplicação em novos negócios e também nas unidades já existentes de insumos básicos, de resinas e de biopolímeros (Figura 21).

Vale destacar, que o planejamento estratégico tecnológico da Braskem contempla iniciativas de inovação essencialmente abertas. Os fluxos de entrada e saída de conhecimento e tecnologia são considerados e analisados quando a empresa define os seus *drives* de valor para a inovação interna e cooperativa, além disso, as oportunidades de inovação aberta também afetam o planejamento das plataformas tecnológicas definidas como estratégicas para a empresa, suportando, portanto os preceitos da inovação aberta que tratam da relevância do alinhamento estratégico entre o planejamento do P&D interno e o planejamento de um modelo de inovação aberta (XIA; ROPER, 2008; CHESBROUGH *et al*, 2008; FERRO, 2010; CHIARONI *et al*, 2010).

Para nortear o desenvolvimento das plataformas tecnológicas a Braskem implantou o Programa de inovação Braskem (PIB), um sistema de gestão que visa trazer a disciplina e a criatividade necessárias ao processo de inovação, garantindo que uma parcela significativa das receitas seja oriunda do esforço de autorrenovação. O objetivo central desse programa é implantar projetos inovadores de desenvolvimento de produto, novos mercados, novos processos, aplicações, serviços e redução de custos. Esses projetos inovadores, por sua vez, devem ter objetivos claros, alinhados às estratégias da companhia, precisam utilizar ferramentas eficazes de gestão e devem promover a integração de competências internas e externas.

O PIB abrange todas as atividades que criam e capturam valor, além disso, a organização da inovação expandida externamente é desejável para adquirir competências, acelerar os resultados dos projetos e dividir riscos e investimentos. Estes resultados evidenciam a existência de processos gerenciais intencionais e sistematizados para monitorar, identificar e viabilizar o aproveitamento de oportunidades de inovação interna e externa, corroborando para o desenvolvimento de um modelo de inovação aberta, conforme apontam Chesbrough *et al* (2008), Xia e Roper (2008), Ferro(2010) e Chiaroni *et al* (2010) (Figura 22).

Considerando os fundamentos do PIB o processo de inovação na Braskem é iniciado pela captura interna e externa de ideias e seu posterior alinhamento às áreas foco definidas no planejamento tecnológico. Internamente, as ideias são capturadas no banco de ideias, nos *roadmaps* tecnológicos elaborados pelo IDEOM e junto aos colaboradores. Externamente, as ideias são capturadas em publicações científicas, *workshops*, feiras técnicas, redes virtuais de inovação, banco de patentes e junto aos clientes, fornecedores, consultores, agências de fomento e ICTs nacionais e internacionais (Figura 22).

Figura 22. PIB e a visão ampliada da inovação.

Depois de coletadas, as ideias são enriquecidas com a identificação dos potenciais retornos e, por fim, são submetidas à avaliação de um comitê de inovação formado por representantes da área de I&T Corporativa, I&T da UNIB e I&T da UNIPOL. Como resultado, tem-se um conjunto de ideias priorizadas que passaram por uma avaliação de atratividade detalhada, já as ideias não priorizadas serão arquivadas em um banco de ideias para futuras oportunidades.

Na fase de avaliação de atratividade, as ideias priorizadas começam a dar corpo aos projetos de P&D, dado que são definidos o escopo e objetivos e avalia-se a necessidade de competências externas à empresa. A empresa dispõe de um banco de *experts*, formado pelos pesquisadores das universidades que atuam na sua rede de parcerias, e sempre que a empresa necessita de competências externas recorre inicialmente a este banco e também aos clientes,

fornecedores e licenciadores de tecnologia, potencialmente interessados nas ideias que foram inicialmente priorizadas. Caso a ideia resulte em um projeto de ruptura cuja rede de parcerias não contemple as competências necessárias, a empresa realiza então um trabalho de prospecção de novos parceiros em escala nacional e internacional, promove *Workshops* com ICTs, realiza buscas na plataforma *Lattes* e acessa diversos portais de inovação.

A empresa procura, sempre que possível, formar times multidisciplinares para desenvolver os projetos de P&D. A organização da inovação expandida externamente é desejável para adquirir competências, acelerar os resultados e dividir riscos e investimentos, conforme os fundamentos do PIB. Não se encontra todas as competências necessárias para o projeto em somente uma universidade, assim a Braskem tem sempre o domínio do projeto, enquanto cada parceiro tecnológico trabalha na sua área de conhecimento em atividades ou subprojetos que estão integrados aos projetos internos de P&D. Cabe ressaltar, ainda que, na decisão final da Braskem de cooperar também é levando em consideração a disponibilidade de ICTs nacionais ou internacionais que são referências nas áreas de atuação da empresa, mesmo que ela não disponha prontamente da competência requerida pela empresa; o histórico das parcerias já firmadas com fontes externas de tecnologia; e as competências científicas e tecnológicas dos potenciais parceiros e suas experiências em cooperação.

Depois que o time do projeto foi definido, a Braskem delimita o escopo do projeto, realiza pesquisa de propriedade industrial (PI), levanta os requisitos legais e regulatórios e elabora o contrato de cooperação, definindo, a priori, as bases de PI e de sigilo e os recursos necessários. Depois disso, as análises de investimento e retorno são refinadas, os planos de ação e de comunicação são elaborados em comum acordo com o parceiro e o contrato de cooperação é então assinado. Como resultado da etapa de “avaliação de atratividade” tem-se o plano de trabalho (escopo, objetivo, recursos, time, sistema de comunicação e cronograma), o contrato de parceria assinado, o relatório de PI e um mini *business case* do projeto. Todos estes resultados são apresentados ao comitê de inovação que aprova, retorna, suspende ou cancela os projetos, prioriza as entregas e/ou aprova recursos para a próxima fase.

A partir desse contexto, nota-se um distanciamento entre a gestão da cooperação na Braskem e os achados de Debackere e Veugelers (2005), pois apesar dos planos de ação e de comunicação serem elaborados em comum acordo com o parceiro, nota-se que as cláusulas de propriedade intelectual e de sigilo de informações dos contratos não são negociadas conjuntamente, pelo contrário, elas são pré-definidas pela empresa, além disso, a gerência das parcerias é totalmente centralizada e controlada pelo P&D interno da empresa o que poderá

limitar as oportunidades da transferência de tecnologia e reduzir a flexibilidade para gerenciar o uso dos rendimentos das atividades cooperativas. A longo prazo, essa situação poderá afetar os mecanismos de confiabilidade e compromisso, comprometendo os laços de cooperação e as parcerias futuras, sendo, portanto, um ponto de reflexão para a Braskem, conforme também destaca Tomlinson (2010), dado que a cultura de cooperação é fortalecida pela autonomia e complementaridade de ambos os atores envolvidos nas parcerias.

Depois de aprovado, o projeto segue para a fase de “desenvolvimento e validação na escala laboratorial” onde ocorrem as seguintes atividades: acompanhamento do plano de trabalho junto ao parceiro; mapeamento das características do processo e/ou produto que estão em desenvolvimento e suas relações; atualização da situação de PI (oportunidades de patenteamento); análise técnica e econômica preliminar; análise de risco; e validação dos resultados. Cabe ressaltar que na estrutura dos times multidisciplinares que atuam no desenvolvimento do projeto, existe a figura do facilitador (normalmente um engenheiro de produto ou processo), que atua na interface entre as áreas internas e os parceiros tecnológicos, e do *champion* (subgerente ou líder de projeto), o qual efetivamente gerencia e acompanha o processo de desenvolvimento e responde por seus resultados (Figura 23) mediante reuniões frequentes e acompanhamento de relatórios. Outro ponto relevante é que a empresa adota sistemas informatizados com interface apenas interna para controlar as etapas dos projetos e arquivar sua memória.

Figura 23. Execução dos projetos de P&D internos e externos e a atuação dos times multidisciplinares.

Apesar dos esforços da Braskem de desenvolver um sistema de acompanhamento do processo de inovação, nota-se que muitas vezes as ferramentas de gestão da informação são aplicadas apenas nos projetos internos, ficando os projetos cooperativos submetidos apenas às reuniões de acompanhamento e aos relatórios de resultados parciais e finais o que muitas vezes não oferece aos parceiros uma compreensão detalhada do histórico dos projetos cooperativos e dos conhecimentos até então gerados que poderão ser utilizados em situações futuras, conforme destacam Cousins *et al* (2006).

Como resultado da fase de desenvolvimento e validação da escala laboratorial tem-se relatórios periódicos do projeto e da PI e um *business case* preliminar, contendo análises técnica, econômica e de riscos. Assim como nas fases anteriores, os resultados são novamente submetidos à apreciação do comitê de inovação e em caso de aprovação o projeto seguirá para a fase de desenvolvimento e validação em escala piloto, na qual é preparado o *book* tecnológico da nova plataforma industrial, contendo informações detalhadas da PI, dos estudos de viabilidade técnica, econômica e de risco, bem como, da equipe que executará as etapas da escala piloto e industrial até a entrega ao mercado. É importante esclarecer que se a nova plataforma industrial resultar em novos negócios a validação da escala piloto ocorrerá em uma incubadora da I&T Corporativa, mas se a nova plataforma estiver alinhada aos negócios já existentes, a validação ocorrerá nas unidades UNIB ou UNIPOL. Por fim, os resultados da etapa piloto são apresentados ao comitê de inovação que definirá os próximos passos até a entrega ao mercado, incluindo a decisão de internalizar, licenciar ou descontinuar a plataforma industrial até então desenvolvida.

Cabe destacar ainda que ocorrem reuniões mensais de trabalho e alinhamento dos times, com o objetivo de discutir e avaliar o estágio de cada um dos projetos em curso e analisar os resultados parciais até então obtidos. Além disso, o Comitê de Inovação realiza reuniões trimestrais com diretores, gerentes e os líderes dos projetos para decidir sobre a continuidade dos projetos e discutir temas estratégicos nos diversos negócios em que a empresa atua. O Comitê de Inovação também tem a função de gerenciar o portfólio de projetos de forma agregada, avaliando continuamente os projetos em várias dimensões, tais como alinhamento estratégico, atratividade e viabilidade de mercado, atratividade e viabilidade técnica e análise financeira. Destaca-se ainda que o comitê de inovação também adota critérios específicos para avaliar os resultados finais das parcerias tecnológicas, tais como a habilidade dos parceiros em gerar conhecimentos que atendam às necessidades da

empresa, a habilidade de negociação dos atores envolvidos nas parcerias e a base de conhecimento e tecnologia criadas pelas parcerias.

Especificamente sobre a gestão do portfólio dos projetos de P&D, deve-se pontuar a realização de um gerenciamento essencialmente interno por parte da Braskem, dado que o controle do projeto fica centralizado na empresa e algumas atividades ou subprojetos são delegados aos parceiros, ou seja, o foco do portfólio são os projetos internos, não contemplando, portanto, as iniciativas de cooperação subjacentes a esses projetos. Fica então evidente que a Braskem precisa avançar na coordenação do seu portfólio de parcerias no que tange à identificação e a potencialização das interdependências existentes entre as suas parcerias individuais para evitar ações duplicadas e promover maiores sinergias, conforme destacam Goerzen (2007), Koka e Prescott (2008) e Wassmer (2010).

No que tange à gestão do conhecimento gerado interna e externamente no decorrer das etapas do processo de inovação, a empresa implementa as seguintes ações:

- a) Criação e aquisição do conhecimento: conhecimentos são criados nas atividades de inovação que são realizadas internamente e em parceria com ICTs, além disso, a empresa adquire conhecimentos disponíveis em diversas fontes de inovação por meio de benchmarking e da compra de tecnologias.
- b) Organização, armazenamento e preservação do conhecimento: atuação da área de inteligência tecnológica; gestão ativa das parcerias; adoção de sistemas e bancos de informação, como Portal do Conhecimento, Datamining, ERP, CRM, Data Warehouse, intranet, extranet, internet e o sistema de gestão integrado “Fórmula”; universidade corporativa; e contratação e retenção de talentos.
- c) Disseminação do conhecimento: realização de workshops, treinamentos e ferramentas eletrônicas de divulgação como as comunidades virtuais.
- d) Aplicação do conhecimento: os conhecimentos são aplicados em novos produtos e serviços, novos processos de fabricação, novos fornecedores, novos modelos de negócios, novos métodos de trabalho, novas competências, novas parcerias, novos ativos, novos canais, novas necessidades dos clientes, novos clientes e mercados e novas tecnologias.

Estas ações evidenciam que os processos de gestão do conhecimento foram desenvolvidos e então institucionalizados pela Braskem, gerando um modelo regular de conversão em nível empresarial, que permite a transferência, recombinação ou criação de conhecimentos na empresa, conforme destacam Grant (1996), Dyer (1996) e Helfat *et al*

(2007). Especificamente sobre a gestão do conhecimento no âmbito das parcerias, nota-se a necessidade de se efetuar melhorias no desenvolvimento do conhecimento explícito e codificado no que tange ao gerenciamento dos estágios evolutivos dos projetos cooperativos. A Braskem deverá, portanto, oferecer aos seus parceiros documentos e relatórios tanto impressos como *on-line*, detalhando os passos a serem seguidos nas transações de cooperação, e os tipos de intervenções necessárias para direcionar várias dificuldades que possam aparecer no decorrer da parceria, além disso, será oportuno arquivar e disponibilizar aos parceiros tecnológicos a memória dos projetos cooperativos já finalizados, possibilitando futuros aproveitamentos e sinergias, como destacado por Zollo *et al* (2002).

Por fim, vale destacar que as etapas do processo de inovação da Braskem envolvem, sinteticamente, a captura interna e externa de ideias, o gerenciamento de ideias, o gerenciamento de projetos convencionais e de ruptura e a oferta de plataformas tecnológicas para negócios atuais ou para novos negócios (Figura 24). A disposição e o alinhamento dessas etapas indicam que a Braskem faz uso do Funil da Inovação e do modelo de *Stage-Gate* (COOPER, 1992; TIDD *et al*, 2003), onde os portões tentam filtrar potenciais projetos “perdedores”, tanto os internos como os cooperativos, evidenciando que, apesar da existência de iniciativas de inovação aberta, nota-se que a gestão efetiva do desenvolvimento dos projetos cooperativos ainda é essencialmente centralizado e controlado pelo P&D interno e de forma linear, mediante ações cooperativas previamente programadas e, posteriormente, delegadas individualmente conforme a área de atuação de cada parceiro.

Apesar da presença de ações intencionais e sistematizadas de planejamento, estruturação e gestão para algumas iniciativas de inovação aberta, tais como os projetos cooperativos, fica evidente que a atuação dos parceiros tecnológicos fica restrita às demandas apontadas e controladas pela empresa no decorrer do seu processo interno de inovação. Dessa forma, o comprometimento, a criatividade e os laços de confiança nas parcerias podem se fragilizar com o tempo em detrimento do alto grau de centralização das decisões, da autonomia gerencial restrita dos parceiros e da prevalência de um modelo não sistêmico de inovação aberta, conforme destacam Cousins *et al* (2006) (Figura 24).

A seguir é apresentada uma figura que sintetiza as etapas do processo de inovação na Braskem.

Figura 24. Representação das etapas do processo de inovação na Braskem.

4.1.3.6 Desempenho Inovador

Desde a implantação do Programa de Inovação Braskem (PIB) em 2003, momento em que a empresa passou a adotar uma visão ampliada da inovação, aproximadamente 343 contratos de cooperação tecnológica foram firmados e cerca de 12% do faturamento da empresa tem sido gerado por produtos desenvolvidos nos últimos três anos. Nota-se que a atuação em parceria com ICTs de reconhecida competência tem trazido resultados relevantes para a Companhia, o que proporcionou mais 30 depósitos de patentes ao longo de 2010. Mensalmente, em média 10 novos projetos são encaminhados para análise do potencial para se transformarem em patentes. Em 2010, a UNIPOL registrou recorde em lançamentos de projetos no seu *pipeline* de inovação, cujo valor presente é de US\$ 511 milhões, considerando-se os lançamentos e projetos desde a criação do PIB, em 2003 (BRASKEM, 2010).

Sobre o investimento da empresa em P&D, nos últimos cinco anos, nota-se a prevalência de uma média de 0,3% do faturamento anual. Além dos recursos próprios, são utilizados apoios financeiros e institucionais de fontes externas como FAPESP, FINEP, CNPq, BNDES e INOVATEC. Vale destacar o histórico de investimentos da empresa nos

últimos cinco anos está abaixo dos 0,55% da média do setor petroquímico nacional (ABDI, 2009), além disso, nota-se a necessidade de se ampliar e diversificar as fontes de fomento que a empresa faz uso, prospectando com mais intensidade as iniciativas governamentais de financiamento e de subvenção, os editais de desenvolvimento tecnológico cooperativo das fundações, além de investidores privados nacionais e internacionais (BRASKEM, 2010).

No que tange à gestão da propriedade industrial a empresa busca incentivar a geração de ideias na área de I&T; avalia as oportunidades de proteção desde o início dos projetos; estabelece estratégia de depósito, identificando o país alvo e o tipo de modalidade do primeiro depósito; realiza a valoração da PI; conscientiza a equipe técnica do que já está protegido; gerencia o portfólio de patentes e marcas; faz uso mercadológico das patentes, realizando licenciamentos; mapeia os concorrentes constantemente; e faz valer o direito PI adquirido, efetuando notificação e ação judicial em casos de violação. Desde a sua criação, a Braskem já depositou 72 patentes, além disso, 22 depósitos foram herdados das incorporações e aquisições realizadas ao longo da sua história, totalizando 94 pedidos junto ao INPI (BRASKEM, 2011).

É importante destacar que, em caso de compra de uma tecnologia de terceiros, a empresa paga *royalties* ou adquire a patente, já nos contratos de prestação de serviços por terceiros, a Braskem prevê que toda inovação ou desenvolvimento patenteável decorrente dos serviços contratados pela empresa será de sua propriedade. Já nos projetos cooperativos que buscam uma solução original e inovadora, os direitos dos autores são reconhecidos e apropriados, sendo a porcentagem da PI e os termos de sigilo negociados entre as partes por contrato ou termo aditivo antes do início dos trabalhos (normalmente a porcentagem da PI é de 50% para a Braskem e 50% para o parceiro tecnológico e, com certa frequência, o termo de sigilo de informações é válido por 20 anos). O pagamento de um Prêmio equivalente ao valor dos custos do parceiro no desenvolvimento (excluindo os custos dos equipamentos que não sejam de uso cativo do projeto) poderá caracterizar por parte do Parceiro a cessão para a Braskem e suas afiliadas do controle de todos os direitos referentes às patentes, tecnologias, produtos ou processos resultantes do desenvolvimento conjunto. Este prêmio poderá ser pago ao parceiro quando confirmado o interesse comercial da Braskem (BRASKEM, 2011).

Em relação aos custos de depósito e de manutenção das patentes, nota-se que a Braskem se responsabiliza integralmente quando o seu direito de PI for igual ou superior a 50% e, nos casos onde a sua parcela de PI seja inferior a 50%, os custos serão proporcionais ao direito de cada parte. Por sua vez, a receita da venda da PI a terceiros será proporcional ao

direito de cada parte. Cabe destacar que, se após o término do projeto cooperativo a empresa desenvolver melhorias e aperfeiçoamentos sem a cooperação do Parceiro, a PI proveniente dessas melhorias será integral e exclusivamente da empresa e se patentes da melhoria forem dependentes da primeira patente, a empresa tentará comprar os direitos da patente original, caso isto ainda já não tenha ocorrido via pagamento de Prêmio. E se o parceiro desenvolver melhorias e aperfeiçoamentos após o término do projeto, ele também terá direito integral e exclusivo sobre a patente proveniente da melhoria e poderá negociar a compra dos direitos da patente original junto à Braskem (BRASKEM, 2011).

De uma forma geral, os resultados evidenciaram que o desempenho inovador da empresa pode ser potencializado, pois apesar do crescimento do número de projetos cooperativos e mesmo com a geração de novos produtos com participação significativa no faturamento da empresa, foi possível constatar que o portfólio de patentes é preliminar, os patamares de investimento em P&D podem ser expandidos e as iniciativas de licenciamento das tecnologias desenvolvidas pela empresa e a criação de novos negócios ainda são pontuais. Fica, portanto, evidente que o modelo de inovação aberta da empresa ainda necessita de melhorias dado que as iniciativas de saída de conhecimentos e tecnologias (licenciamento de tecnologia própria e criação de novos negócios), apesar de sistematizadas, ainda não são frequentes como as iniciativas de entrada, com destaque para os projetos de cooperação desenvolvidos com fontes externas de tecnologia.

No que tange às estratégias competitivas para o futuro, a Braskem aposta em um *pipeline* de I&T diversificado, com projetos focados em: polietileno para a produção de geomembranas, fibra de UTEC, nanocompósitos, biopolímeros e embalagens inteligentes/ativas. Especificamente no Brasil, buscar-se-á a expansão dos produtos sobredemandados como PVC e Butadieno, além disso, o fornecimento de gás oriundo da exploração do pré-sal deverá trazer competitividade aos negócios da Braskem no contexto nacional. No que tange à internacionalização, a empresa visualiza a América Latina e Estados Unidos como alternativas atrativas para o fornecimento competitivo de matéria-prima e buscará parcerias com *players* locais para desenvolver a indústria, a partir dos preços competitivos do gás. Por fim, a empresa aposta em matéria-prima renovável e prevê parcerias tecnológicas para o desenvolvimento dos produtos verdes (BRASKEM, 2010).

Sobre os desafios da cooperação tecnológica, o entrevistado destaca “*a necessidade de agilizar o processo de contratação das universidades, o fortalecimento da cultura de compartilhamento e disseminação dos conhecimentos entre a empresa e o seu parceiro, a*

utilização de ferramentas de tecnologia da informação adaptadas às necessidades dos projetos cooperativos e a discussão partilhada das cláusulas de PI dos projetos cooperativos, amparada por profissionais competentes da área jurídica da empresa e da universidade”.

4.1.4 O caso Petrobras

A Petrobras é uma transnacional brasileira pública e de capital intensivo, que atua de forma integrada nas atividades de exploração e produção, refino, comercialização e transporte de petróleo e gás natural, petroquímica, distribuição de derivados, energia elétrica, biocombustíveis e outras fontes renováveis de energia (Figura 25). Trata-se de uma sociedade anônima de capital aberto com 80.492 colaboradores que, em 2010, auferiu os seguintes resultados: o lucro líquido foi de R\$ 35, 2 bilhões, valor 17% superior ao de 2009, refletindo a expansão da economia brasileira; os investimentos totalizaram R\$ 76, 4 bilhões, 8% a mais do que em 2009; e o EBITDA consolidado foi de US\$ 32,6 bilhões, sendo que 77% referem-se à área de exploração e produção (E&P) (PETROBRAS, 2010).

Figura 25. Integração das áreas de atuação da Petrobras.

A empresa é a maior do Brasil e 8ª do mundo em valor de mercado (US\$ 164,8 bilhões), sendo a terceira empresa de energia do mundo, segundo a PFC Energy, além disso,

é líder mundial em exploração de petróleo em águas profundas. Sua marca foi valorada pela Consultoria *Brand Analytics* em R\$ 19,27 bilhões e sua infraestrutura física é basicamente formada por: 132 plataformas de produção (86 fixas e 46 flutuantes); 16 refinarias; aproximadamente 30 mil quilômetros em dutos; 291 navios operando pela empresa, sendo 52 de sua propriedade; 6 usinas de biocombustíveis, sendo que 4 já estão ativas e 2 ainda estão em fase experimental; 16 usinas termelétricas; 1 unidade de energia eólica em fase piloto; 2 fabricas de fertilizantes; e mais de 8 mil postos de combustíveis (PETROBRAS, 2010).

Com todos estes ativos, predominantemente, concentrados no Brasil nas regiões sul, sudeste, norte e nordeste (Figura 26), as reservas provadas de óleo e gás natural da companhia, segundo o critério ANP/SPE, alcançaram 15,986 bilhões de barris de óleo equivalentes (boe) no final de 2010, o que representou um aumento de 7,5% em relação a 2009. Já o volume total de petróleo e gás natural produzido pela empresa foi de 2.583 mil barris de óleo equivalentes diários (boed), dos quais 245 mil foram provenientes das suas unidades no exterior. Cabe ainda ressaltar que a participação do pré-sal na produção de petróleo da companhia no país poderá passar dos atuais 2% em 2011 para 18% em 2015 e para 40,5% em 2020 (PETROBRAS, 2011).

Figura 26. Dispersão geográfica nacional e capital social da Petrobras.

Vale destacar que o capital social da empresa é controlado pelo Governo Federal (48%), seguido por acionistas estrangeiros (32%) e acionistas brasileiros não governamentais

(20%) (Figura 26), e suas unidades de negócio estão atualmente estruturadas em seis grandes áreas: Financeira, Gás e Energia, Exploração e Produção, Abastecimento, Internacional e Serviços (Figura 27). No que tange à estratégia corporativa da empresa, nota-se que “*crescimento integrado, rentabilidade e responsabilidade socioambiental*” são palavras-chave e é a partir da atuação nesses três pilares que a visão 2020 foi construída, na qual a empresa almeja ser uma das cinco maiores empresas integradas de energia do mundo e a preferida pelos seus públicos de interesse (PETROBRAS, 2010).

Figura 27. Unidades de negócio da Petrobras.

4.1.4.1 Trajetória Empresarial

Segundo o entrevistado “*a história da Petrobras caminha lado a lado com a história da Indústria do Petróleo no Brasil, pois a empresa foi e continua sendo o principal catalisador do desenvolvimento tecnológico nacional*”. Fundada em 1953 com o objetivo de executar as atividades do setor petrolífero no Brasil em nome da União, a empresa resultou da campanha popular que começou em 1946, com o histórico slogan “O petróleo é nosso”. A instalação da empresa só foi concluída em 1954 quando as refinarias de Mataripe (BA) e Cubatão (SP), herdadas do Conselho Nacional de Petróleo, começaram a operar com uma produção de 2.700 barris, equivalente nessa época a 1,7% do consumo nacional. Na década de 50 também foi criado o curso de Refinação de Petróleo, primordial para todos os avanços

seguintes da Petrobras, na medida em que, na época, não havia, no país, profissionais qualificados nesta área. Posteriormente, a empresa comprou tecnologias importadas na forma de “pacotes fechados” e buscou melhorias incrementais dos processos produtivos de refino, gerando um acúmulo de experiência operacional ao longo dos anos (PETROBRAS, 2011).

A exploração de petróleo, no mar, foi iniciada em 1961 em águas pouca profundas, em uma faixa continental estendida do Espírito Santo ao Maranhão. Sete anos depois, foi anunciada a primeira descoberta em Sergipe, no campo de Guaricema, a 80 metros de profundidade, comprovando a existência de petróleo na plataforma continental. Dado que nessa época o petróleo era importado a baixo custo (US\$ 3 por barril), a decisão da Petrobras de investir no Campo de Guaricema foi estratégica e baseada na necessidade de iniciar um processo de aprendizagem no que tange à exploração e produção de petróleo em plataformas marítimas. Também no ano de 1968, entrou em operação a primeira plataforma de perfuração de petróleo construída no Brasil (nomeada de P-1) (PETROBRAS, 2011).

Uma atividade que marcou a trajetória da empresa foi o P&D e o desenvolvimento de novas tecnologias. O início deste processo ocorreu em 1957, com a criação do CENAP (Centro de Aperfeiçoamento e Pesquisas de Petróleo), substituído em 1966 pelo CENPES (Centro de Pesquisa e Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguez de Mello), que passou a atender as demandas tecnológicas da empresa. A estrutura do CENPES ficou dispersa até 1973, quando se instalou no terreno da UFRJ, onde tiveram início as pesquisas *offshore*.

Destaca-se ainda que, o início dos anos 70, foi marcado pela elevação substancial dos preços do petróleo, ocasionando os chamados Choques do Petróleo, como já comentado na seção 4.1.1. Diante desse contexto, a Petrobras adotou algumas medidas, tais como o aumento dos investimentos na exploração e produção de petróleo no mar e a ampliação dos esforços de P&D para adaptar as tecnológicas existentes e desenvolver novas soluções tecnológicas, culminando, no aumento da produção das refinarias e elevação da oferta interna de petróleo, que, por fim, gerou riquezas que foram aplicadas na ampliação da indústria petrolífera nacional, formando, portanto, um círculo virtuoso de exploração, produção, refino, abastecimento da demanda interna, exportações e novos investimentos futuros. Como resultado desse círculo virtuoso, várias descobertas de petróleo foram anunciadas na década de 70, como a província petrolífera da Bacia de Campos (PETROBRAS, 2011).

Já em 1984, o Campo de Albacora foi descoberto na Bacia de Campos, provando a existência de campos gigantes a grandes profundidades no Brasil, marcando a início da trajetória da empresa, na exploração em águas profundas, momento em que o país já produzia

a metade do petróleo que consumia, muito acima dos 14% registrados em 1979. Um ano depois, foi anunciado o PROCAP, o Programa de Capacitação Tecnológica em Águas Profundas em parceria com ICTs, visando melhorar a competência técnica da empresa na produção de petróleo e gás natural em águas com profundidade de até 1000 metros (PETROBRAS, 2011).

O PROCAP 1000 marcou o início da exploração no segmento *Offshore* e, entre 1986 a 1991, o programa empreendeu 109 projetos interdisciplinares. Durante os seis anos do programa, 80% dos projetos, foram voltados para extensão da tecnologia já existente e 20% para inovação tecnológica. A consagração do primeiro PROCAP foi a instalação em 1992 do sistema de produção flutuante e antecipada na bacia de Marlim, em 1.027 metros de lâmina d'água, no qual o desempenho da plataforma flutuante, iria coroar o futuro deste sistema, por ser acompanhado, além da viabilidade técnica, de uma maior rentabilidade econômica, quando comparado a outros modelos. Destaca-se que a empresa recebeu o prêmio *Distinguished Achievement OTC 1992*, devido às várias realizações técnicas obtidas no PROCAP 1000 (PETROBRAS, 2011).

O sucesso do PROCAP 1000 encorajou a empresa a criar em 1993 o PROCAP 2000, estendendo o esforço tecnológico para a exploração nos 2.000 metros de profundidade durante os anos de 1993 a 1999 em parceria com ICTs. Na segunda fase do programa, foram desenvolvidos 20 projetos sistêmicos, com orçamento de cerca de US\$ 750 milhões. Além da expansão dos limites da exploração, o programa buscou também a redução dos custos de produção. Para isso 80% dos projetos foram voltados para inovações e 20% para extensão, exatamente o contrário da fase anterior. Um dos resultados marcantes do PROCAP 2000 foi as tecnologias desenvolvidas para a exploração e produção no Campo Roncador, na Bacia de Campos (RJ), representando um degrau fundamental para o desenvolvimento de outras unidades. Cabe ressaltar que a Petrobras recebeu o prêmio *Distinguished Achievement OTC 2001* devido ao desenvolvimento em tempo recorde do Campo de Roncador (PETROBRAS, 2011).

Segundo o entrevistado, “*inovações importantes foram geradas no PROCAP 2000, como exemplo, vale destacar o desenvolvimento de um sistema de ancoragem mais eficiente e com menor custo para as plataformas marítimas, onde a linha de ancoragem passou a ser composta de cabos de poliéster, um material mais leve e resistente a corrosão. Além disso, o custo de instalação foi reduzido em quase 20%*”.

Cabe ainda destacar a criação de outros programas em parceria com ICTs que geraram competências tecnológicas diferenciadas à Petrobras e aos seus parceiros, tais como: o PRAVAP (Programa de Recuperação Avançada de Petróleo), criado em 1993 para buscar inovações tecnológicas que viabilizassem a apropriação de reservas adicionais e promovesse o aumento da produção em seus campos já descobertos e, na maioria das vezes, maduros; o PROTER (Programa de Tecnologias Estratégicas do Refino), criado em 1994, para desenvolver tecnologias que possibilitassem o processamento de petróleos nacionais pesados, o que implicaria na otimização do parque de refino existente; e o PROFEX (Programa Tecnológico de Novas Áreas Exploratórias), criado em 1996 para avaliar a predição de ocorrência e a qualidade de reservatórios (PETROBRAS, 2011).

No ano 2000, foi instituído o PROCAP 3000, envolvendo também ICTs, cujo orçamento inicial foi de US\$ 130 milhões para o período de 2000 a 2006, envolvendo 350 colaboradores e 21 projetos sistêmicos considerados de importância estratégica para o cenário de águas ultraprofundas. Os principais objetivos do programa eram produzir e dar suporte às áreas de profundidade de água superior a 1.000 metros com diferentes características de fluídos e de reservatórios; viabilizar a produção de novas descobertas em profundidade de água de até 3.000 metros; reduzir os gastos de capital em desenvolvimento de produção em profundidade de água além de 1.000 metros; e reduzir o custo nos campos, atualmente em produção, em profundidade de água além de 1.000 metros. Paralelo ao PROCAP 3000, foi criado em 2002 o PROPES (Programa de Desenvolvimento Tecnológico para Óleos Pesados em Campos de Petróleo no Mar) com o objetivo de desenvolver ou integrar tecnologias que permitissem a produção comercial das acumulações de petróleo pesado e extra-pesado na costa brasileira (PETROBRAS, 2011).

É importante sintetizar que o PROCAP nas suas três versões resultou na criação de uma rede de inovação, envolvendo o CENPES, ICTs e parceiros comerciais nacionais e internacionais. O primeiro, e talvez principal, parceiro foi o Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia da UFRJ, o Coppe, que originou, em 1994, o Grupo Interdisciplinar em Tecnologia Submarina. Outro grande parceiro na pesquisa cooperativa em tecnologia *offshore* foi o Centro de Estudos em Petróleo (Cepetro), da Faculdade de Engenharia Mecânica da Unicamp, criado em 1987, com o apoio da Petrobras. Outras instituições, como a Poli-USP e Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo (IPT), também foram e continuam sendo fundamentais ao desenvolvimento tecnológico da empresa.

Como resultado acumulado da atuação do CENPES, da sua rede de inovação, das três versões do PROCAP e dos demais programas tecnológicos da companhia, foram concluídas as primeiras perfurações ultraprofundas já em 2005, com um poço de 6.915 metros na bacia de Santos, a 200 km do Rio de Janeiro. Um ano depois, o valor da companhia ultrapassou US\$ 100 bilhões e o Brasil conquistou a autossuficiência na produção de petróleo e gás com a entrada em operação das plataformas P-34 e P-50. Produzindo diariamente uma média de 1,9 milhão de barris, em 2006, o país passou, portanto, a exportar mais petróleo e derivados do que importar. Destaca-se ainda o início da produção do primeiro óleo da camada pré-sal já em 2008, no campo de Jubarte, no norte da Bacia de Campos e, logo em 2009, foi iniciado o seu refino na Refinaria de Capuava (Recap), em São Paulo (PETROBRAS, 2011).

A partir destes resultados é possível inferir que os mais de 50 anos de experiência em P&D interno e cooperativo potencializaram o aprendizado tecnológico da companhia que, por sua vez, garantiram a capacitação dos colaboradores internos e dos parceiros e resultaram em soluções inovadoras de ponta. A trajetória tecnológica acumulada foi, portanto, relevante para os padrões competitivos até então alcançados pela empresa, suportando os achados de Teece *et al* (1997) que tratam da “função de aprendizagem”, ou seja, dos processos pelos quais a repetição da experimentação possibilita a utilização mais eficaz da base de recursos no futuro. Além disso, constata-se que esses resultados da trajetória empresarial também estão alinhados aos preceitos da inovação aberta (CHESBROUGH *et al*, 2008; FERRO, 2010), pois a Petrobras utilizou fontes externas de inovação (processos *outside-in*) ao desenvolver projetos de P&D cooperativos e criar e compartilhar competências com ICTs.

Atualmente, os programas tecnológicos da companhia em parceria com ICTs, convergem para a exploração e produção na camada pré-sal, sendo eles: o PROSAL (Programa Tecnológico para o Desenvolvimento da Produção dos Reservatórios do Pré-Sal), criado em 2007, para desenvolver e disseminar tecnologias para incorporar reservas e desenvolver a produção das recentes descobertas do pré-Sal; e o PRODESAL (Programa de Desenvolvimento para o Pré-Sal), também criado em 2007, para promover a capacitação profissional necessária às atividades de E&P nas áreas do pré-sal. Foi também articulado, em 2008, o PLANSAL, o Plano Diretor de Desenvolvimento do Polo Pré-sal, para definir as diretrizes estratégicas e acompanhar os subprogramas do plano, incluindo a avaliação exploratória; desenvolvimento da produção; infraestrutura de produção; transferência, transporte e utilização de petróleo; e transferência, transformação e comercialização de gás (PETROBRAS, 2011).

Por fim, ressalta-se que até 2020, a Petrobras pretende transformar o país em uma referência mundial no que tange à integração de energia, com crescimento em diversos segmentos e dimensões, tais como biocombustível (etanol e biodiesel) e gás para as termoeletricas. Além disso, pretende ampliar suas atividades de exploração e produção no pré-sal e em campos internacionais e, por fim, buscará alavancar as atividades petroquímicas e de refino, mediante a inauguração das Refinarias Nordeste em 2012, do Complexo petroquímico COMPERJ em 2013 e das refinarias Premium I em 2019 e Premium II em 2017 (PETROBRAS, 2010).

4.1.4.2 Atuação Internacional

Com atuação em todos os continentes e atividades comerciais, operacionais e de prospecção tecnológica em 27 países (além do Brasil), a Petrobras emprega 7.893 colaboradores no exterior e destinará um total de US\$ 11,7 bilhões às atividades internacionais, com foco nos Estados Unidos, na América Latina e no oeste da África, conforme consta no seu Plano de Negócios 2010-2014 (as atividades internacionais de E&P receberão 87% deste montante) (Figura 28) (PETROBRAS, 2011).

Figura 28. Dispersão geográfica das atividades comerciais e operacionais da Petrobras.

Sobre a atuação da Petrobras no exterior, vale destacar que as atividades de maior incidência no exterior são exploração, produção e distribuição, dado que elas estão presentes,

respectivamente, em 19, 8 e 5 países distintos. Ressalta-se ainda que a maior diversidade de atividades da Petrobras, depois do Brasil, está concentrada na Argentina, com 9 atividades distintas sendo realizadas, envolvendo exploração, produção, refino, distribuição, transporte de dutos, comercialização, petroquímica, energia elétrica e gás (PETROBRAS, 2011) (Gráfico 3) (PETROBRAS, 2011).

Gráfico 3. Atuação da Petrobras no exterior.

A experiência internacional da empresa se limitava inicialmente aos negócios de aquisição de petróleo no mercado mundial, mas, a partir de 1972, iniciou a prospecção de petróleo na América do Sul, especificamente, na Colômbia. A empresa voltou a investir na Colômbia apenas em 1986, e já na década de 90, expandiu consideravelmente os negócios no

país por meio da aquisição de ativos de diversas operadoras. Além de blocos de exploração, a empresa dispõe atualmente de 86 postos de serviços de distribuição de combustíveis e lubrificantes na Colômbia e iniciou em 2005 a produção local da sua linha de lubrificantes (PETROBRAS, 2011).

Já na década de 90, a empresa iniciou suas operações na Argentina e, especificamente no ano 2001, ocorreu um forte processo de expansão dos seus negócios com a aquisição da companhia Eg3, por meio de um intercâmbio de ativos com a *Repsol YPF*. Esta operação permitiu adquirir uma rede de quase 700 postos de abastecimento para a comercialização de combustíveis, além de um estabelecimento para armazenamento, distribuição de lubrificantes, produtos asfálticos e uma refinaria na cidade de Bahía Blanca, Província de Buenos Aires. Já em 2003, com a aquisição da empresa Pecom Energía, a Petrobras passou a ser a segunda produtora de petróleo da Argentina e ao mesmo tempo confirmou seu lugar de empresa líder na exploração e produção petroleira na América Latina. Também em 2003, a empresa iniciou suas atividades na Venezuela, participando como não operadora em quatro campos terrestres (PETROBRAS, 2011).

No final de 1995, foi criada a Petrobras Bolívia, marcando o fortalecimento da Petrobras na América do Sul. Atualmente, a Empresa tem participação em cinco blocos em terra na Bolívia, dos quais assume a posição de operadora em quatro. Além disso, a empresa realiza, no país, operações de exploração e produção de petróleo e gás natural, opera parte dos sistemas de transporte de gás natural da Bolívia para o Brasil e também o gasoduto Yacuiba-Río Grande (Gasyrg) (PETROBRAS, 2011).

Já em 1996, a Petrobras iniciou suas atividades no Peru, participando de ativos exploratórios em três bacias, além disso, está presente em quatro blocos terrestres, sendo três em exploração e um em produção. Nesse mesmo ano, foram também iniciadas as operações da Petrobras no Equador e, atualmente, a empresa tem participação no Oleoduto de Crudos Pesados (OCP), que transporta óleo da Bacia do Oriente equatoriano até o Pacífico (PETROBRAS, 2011).

Na presente década, os investimentos na América Sul foram retomados em 2004 quando a Petrobras estabeleceu uma parceria com a estatal *Administración Nacional de Combustibles Alcohol y Portland* (Ancap) para realizar a distribuição de gás natural no Uruguai. A atuação no Uruguai ampliou-se em 2006, no setor de gás natural, quando foi concluída a aquisição de 66% das ações da antiga *Gaseba Uruguay S.A.*, hoje *Montevideo Gas*. Atualmente, a empresa também possui 89 postos de serviços em todo o território uruguaio para comercialização de

combustíveis, lubrificantes e fertilizantes, além de atuar na exploração de petróleo na bacia de *Punta del Este*. Novos investimentos foram realizados no Uruguai em 2010, quando a companhia, em sociedade com a *YPF* e a *Galp Energia*, assinou um contrato para a exploração e produção de petróleo e gás natural na plataforma continental uruguaia. Cabe também destacar que em 2006, a companhia começou a operar no Paraguai no segmento de distribuição e comercialização de combustíveis e lubrificantes, com 170 postos de serviços em todo o território paraguaio (PETROBRAS, 2011).

Com a compra da participação da *ExxonMobil* na Esso Chile Petrolera em 2009, a Petrobras passou também a atuar, no Chile, no negócio de combustíveis nos mercados de varejo, industrial e de aviação. A aquisição proporcionou à empresa 16% do mercado varejista chileno no segmento, além de 7% na área industrial. Atualmente a presença da empresa no país abrange 230 postos de serviços, dos quais 109 são próprios; a distribuição e venda de combustíveis em 11 aeroportos; sete terminais de distribuição de combustíveis, sendo quatro próprios e três em *joint venture*; e as participações acionárias de 22% na *Sociedad Nacional de Oleoductos* e de 33,3% na *Sociedad de Inversiones de Aviación* (PETROBRAS, 2011).

Sobre a atuação da empresa no continente africano, verificou-se que ela foi iniciada em 1979, especificamente em Angola, onde atualmente são mantidos contratos de exploração e produção, por meio da participação em seis blocos marítimos, sendo um em produção e outros cinco em exploração. A empresa voltou ao continente africano em 1998, quando foram estabelecidas parcerias para a exploração em águas profundas. Desde então, suas atividades na exploração e produção de petróleo se intensificaram no país e hoje, a empresa atua em dois blocos em conjunto com a Total, operadora do bloco, além de outros parceiros (PETROBRAS, 2011).

Em 2004, a atuação no continente africano é novamente ampliada, mediante uma parceria estabelecida com a companhia estatal de petróleo na Tanzânia, a partir disso, a Petrobras passou a ter uma participação de 50% em dois blocos exploratórios *offshore*. Logo em 2009, foi inaugurado o escritório em *Dar Es Salaam*, na Tanzânia, que passou a apoiar o programa de sísmica 3D voltado aos blocos exploratórios onde a Petrobras atua. Cabe ainda destacar que, ao vencer a primeira rodada de licitações da empresa estatal *National Oil Corporation*, em 2005, a companhia iniciou sua atuação na Líbia mediante aquisição de direitos exploratórios de óleo e gás no país (PETROBRAS, 2011).

Na presente década, a Petrobras está em busca de novas oportunidades competitivas na África, para tal, adquiriu em 2009, 50% de participação na exploração de um bloco no mar do

sul da Namíbia. Um ano depois, foram também adquiridas participações em blocos exploratórios na costa oeste da África, especificamente em Benin e na República do Gabão (PETROBRAS, 2011).

Já as atividades da companhia na América do Norte foram iniciadas na década de 80, especificamente em 1987, quando a empresa adquiriu participações em oito blocos no setor americano do Golfo do México. Também foram iniciadas, nos EUA, as atividades no segmento de *trading*, com a comercialização de petróleo e outros produtos, além disso, a empresa adquiriu em 2008 a Refinaria de Pasadena, localizada no Texas. Atualmente a Petrobras tem aproximadamente 190 blocos na costa americana do Golfo do México, dos quais atua em mais da metade como operadora. Um dos destaques da Petrobras nos Estados Unidos é o projeto de desenvolvimento dos campos de *Cascade* e *Chinook*, situados na parte norte-americana do Golfo do México. Com este projeto, a Petrobras está modificando completamente a maneira de se operar nas águas do Golfo, onde está sendo aplicada sua tecnologia *offshore*, desenvolvida e implantada com sucesso no Brasil há mais de 30 anos (PETROBRAS, 2011).

Ainda na América do Norte, foram iniciadas as atividades no México em 2003, onde a empresa atuou como operadora em contratos de serviços de exploração e produção de gás natural em blocos terrestres. Além disso, foi estabelecido um convênio de colaboração científica e tecnológica com a empresa mexicana Pemex que, atualmente, trata de temas relacionados à perfuração em águas profundas (PETROBRAS, 2011).

Com o intuito de buscar capital de investimento e estabelecer parcerias, foi inaugurado, em 2002, um escritório de representação em Tóquio, no Japão, marcando o início da atuação da Petrobras no continente Asiático. Já em 2005, foi criada a parceria BJE (Brazil-Japan Ethanol), uma joint venture formada entre a Petrobras e a Nippon Alcohol Hambai, com a finalidade de abrir o mercado japonês para a comercialização de etanol do Brasil. Logo em 2008, foi iniciada a atividade de refino no país, mediante a aquisição da *Nansei Sekiyu Kabushiki Kaisha* (NSS) (PETROBRAS, 2011).

Para intensificar a atuação da companhia no continente asiático foi também inaugurado em 2004 um escritório na China e, logo em 2005, foi assinado um acordo de cooperação com a Corporação Nacional de Petróleo da China (CNPC) com o objetivo de desenvolver negócios conjuntos. Cabe também ressaltar a inauguração de um escritório em Cingapura para apoiar às atividades comerciais na Ásia, atuando, predominantemente, na exportação de petróleo e óleo combustível e na importação de diesel na região (PETROBRAS, 2011).

Já a atuação da empresa na Euro-Ásia foi iniciada em 2006, especificamente na Turquia, onde atualmente a empresa realiza a exploração de um bloco em águas profundas no Mar Negro, assumindo a função de operadora, com 25% de participação. Já em 2007, a Petrobras iniciou suas atividades operacionais na Europa, especificamente em Portugal, atuando como operadora de sete blocos em águas profundas, com 50% de participação em cada um deles. Também em 2007, a Petrobras assinou com uma empresa portuguesa um memorando de entendimento para a formação de uma *joint venture* para a avaliação e implementação de oportunidades em futuros negócios na área de biocombustíveis. Cabe destacar ainda a inauguração, em 2008, de um escritório de representação, em Cuba, com o objetivo de identificar novas oportunidades de negócio no país e na América Central (PETROBRAS, 2011).

Um fato marcante na internacionalização da empresa foi a inauguração, em 2010, do primeiro centro de prospecção tecnológica internacional e de mapeamento de oportunidades de cooperação, localizado em Londres. Outro fato marcante de 2010 foi o início da atuação operacional na Oceania, quando a companhia venceu uma licitação pública para exploração de petróleo na Nova Zelândia. A empresa adquiriu ainda em 2010, 50% de participação em um bloco exploratório na Austrália (PETROBRAS, 2011).

Apesar das iniciativas internacionais de empresa de prospecção tecnológica e cooperativa e de licenciamento ou compartilhamento tecnológico, fica evidente que ações efetivas de P&D não são realizadas nas subsidiárias da empresa, portanto, constata-se que o foco central da estratégia de internacionalização da Petrobras é essencialmente mercadológico, ou seja, direcionada ao aproveitamento das oportunidades de ampliação do portfólio de clientes e de fornecedores e também pelo acesso às novas cotas de matéria-prima, conforme destaca Porto *et al* (2010).

Sobre a atuação das subsidiárias estrangeiras da Petrobras, nota-se que elas dispõem de autonomia operacional e estão interligadas à Área de Negócios Internacionais que se responsabiliza pelo desenvolvimento dos negócios internacionais e pelo acompanhamento dos resultados corporativos, além disso, oferece suporte técnico e promove o intercâmbio de conhecimentos e recursos tecnológicos da matriz para as subsidiárias estrangeiras. Cabe destacar que, recentemente, a companhia inaugurou na Holanda, em Amsterdã, a sede da *Petrobras International Braspetro B.V.* e um escritório de representação com o objetivo de acompanhar as atividades realizadas fora do Brasil.

Apesar da autonomia operacional das subsidiárias para gerenciar a aplicação das estratégias que foram previamente definidas pela matriz, observou-se que essas unidades não

dispõem de autonomia para estabelecer parcerias tecnológicas, pois o reconhecimento e a utilização dos recursos disponibilizados pelos sistemas internacionais de inovação e o consequente estabelecimento de parcerias são de responsabilidade da Área de Negócios Internacionais e do CENPES, refutando, portanto, os achados de Ambos e Schlegelmilch (2007), que evidenciam a importância da autonomia das subsidiárias estrangeiras para tomar suas próprias decisões sobre as parcerias tecnológicas e então gerar valor a partir disso.

Por fim, é importante também destacar o desenvolvimento do PROANI, um projeto da Área de Negócios Internacionais que busca a padronização e integração dos processos da companhia no contexto internacional, de maneira a unificá-los e melhorá-los. Resultados interessantes estão sendo alcançados pelo PROANI, tais como: o desenvolvimento gradual de uma cultura de gestão por processos, potencializando o desenvolvimento de competências e habilidades dos colaboradores que atuam nas subsidiárias estrangeiras; a construção e implantação de uma sistemática para definir, implantar, controlar, monitorar e avaliar, de forma padronizada, os processos da área Internacional, facilitando o intercâmbio de melhores práticas entre as diversas subsidiárias estrangeiras; a criação de grupos de processos para o desenvolvimento contínuo de melhorias, apoiando e ajudando os gestores das unidades a alcançarem os objetivos corporativos da empresa; a estruturação dos papéis e responsabilidades que garantam a evolução permanente dos processos em toda a Área de Negócio Internacional; e a implantação do *Balanced Scorecard* e da solução SAP para a área internacional.

Apesar desse esforço para integrar internacionalmente os processos, constatou-se que o fluxo inverso de troca de conhecimento e tecnologia das subsidiárias estrangeiras para a matriz é embrionário na Petrobras, uma vez que essas unidades não realizam internamente P&D e também não dispõem de autonomia para estabelecer parcerias tecnológicas de acordo com as suas necessidades, limitando o desenvolvimento de competências inovadoras internas, que, por sua vez, pode restringir o seu poder de barganha e de influência estratégica dentro da rede de negócios da multinacional, segundo as discussões de Mudambi e Navarra (2004).

4.1.4.3 Organização do P&D

No contexto atual, os principais direcionadores das atividades de P&D da companhia são a absorção de tecnologias externas, a criação de novas capacidades tecnológicas e desenvolvimento de recursos humanos. Esses direcionadores, por sua vez, estão alinhados à

superação de desafios tecnológicos sistêmicos, tais como a produção no pré-sal, a recuperação de campos maduros, o desenvolvimento de soluções logísticas que permitam superar as distâncias dos campos de petróleo até a costa, o desenvolvimento de novos produtos, a busca contínua por eficiência, a preocupação ambiental e o crescimento sustentável.

As atividades de P&D são atualmente suportadas pela unidade de negócio “Serviços” e, especificamente, são operacionalizadas na estrutura organizacional do CENPES, envolvendo as seguintes áreas: P&D em Geoengenharia e Engenharia de Poço; P&D em Geociência; P&D em Gás, Energia e Desenvolvimento Sustentável; P&D em Abastecimento e Biocombustíveis; Gestão Tecnológica; Estudos Base de Exploração e Produção; Estudos Base de Abastecimento, Gás e Energia; e P&D de Produção (Figura 29).

Figura 29. Estrutura que suporta as atividades de P&D na Petrobras.

Sobre a infraestrutura interna de P&D da empresa, vale destacar inicialmente o CENPES, localizado na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Esse centro dispõe de 137 laboratórios e 30 plantas piloto e, com a recente ampliação, sua área passou de 57mil^m² para mais 138mil^m². A empresa dispõe ainda de laboratórios, plantas pilotos e centros de prospecção tecnológica em suas unidades produtivas mediante coordenação central do CENPES, tais como: unidade de P&D e teste piloto de biolubrificantes em Fortaleza (CE); unidade de P&D e teste piloto de biocombustíveis em Guamaré (RN); unidade de teste piloto de Escoamento e Processamento do Petróleo em Aracaju (SE); unidade de P&D de Tecnologias de CO₂ em Miranga (BA); unidade de P&D de Tecnologia de Poço em Taquipe

(BA); unidade de P&D e teste piloto de Refino em São Mateus do Sul (PR). Destaca-se ainda o Centro de Prospecção Tecnológica localizado em Londres, que reporta ao CENPES e à Área de Negócios Internacionais.

Atualmente as áreas de P&D e engenharia da companhia empregam cerca de 1629 colaboradores, desses 27% são bacharéis, 48% são mestres e 25% são doutores, sendo que 31% tem em média de 21 a 30 anos de experiência (Gráfico 4). Cabe ainda destacar que a empresa tem uma forte atuação no projeto de desenvolvimento do Parque Tecnológico do Rio, também sediado na UFRJ, onde já conta com a presença de alguns parceiros tecnológicos como a Halliburton, Baker Hughes, FMC Technologies e espera contar com a presença de outros parceiros tecnológicos e comerciais de referência nacional e internacional.

Gráfico 4. Equipe de P&D&E da Petrobras.

A organização do P&D da Petrobras evidencia a existência de áreas internas estruturadas e munidas de pessoal qualificado e de estruturas formalizadas para monitorar, identificar e viabilizar as atividades internas e externas de inovação, o que fortalece as competências tecnológicas internas e também potencializa o desenvolvimento de um modelo de inovação aberta, conforme apontam Chesbrough *et al* (2008), Xia e Roper (2008), Ferro (2010) e Chiaroni *et al* (2010). A concentração predominante das atividades efetivas de P&D e das decisões de cooperação, no âmbito nacional, especificamente no CENPES, reforçam, em partes, as discussões de Bartlett e Ghoshal (1992) que tratam das empresas denominadas de

“Internacionais”, onde o conhecimento desenvolvido no centro é transferido para as unidades no exterior, sendo praticamente inexistente o fluxo inverso.

Por fim, vale pontuar que para corroborar com as competências tecnológicas internas e fazer frente aos desenvolvimentos necessários, um amplo sistema de parcerias foi desenvolvido pela companhia ao longo dos anos, incluindo a participação de universidades nacionais e estrangeiras, empresas de tecnologia, fornecedores, empresas de engenharia, centros de pesquisa e outras empresas de petróleo, no qual o CENPES, sob a supervisão da Petrobras, exerce o papel de coordenador dos esforços tecnológicos.

Nos próximos itens serão detalhadas as estratégias e práticas adotadas na gestão das parcerias tecnológicas, especificamente as estabelecidas com ICTs.

4.1.4.4 Organização da Cooperação

Segundo o entrevistado *“ao longo de sua trajetória, a Petrobrás desenvolveu tecnologia própria e priorizou as parcerias com universidades, institutos de pesquisa e fornecedores, resultando em um sólido portfólio tecnológico nacional. Portanto, a atual estratégia de desenvolvimento tecnológico da companhia não poderia ser diferente, ou seja, a empresa contará com sua rede de parceiros para superar os desafios e alavancar as oportunidades internacionais e nacionais”*. Dessa forma, a companhia desenvolveu um novo modelo de parceria tecnológica com ICTs. A concepção desse novo modelo foi coordenada pelo CENPES e desenhada em articulação com todas as áreas da Companhia, prevendo a criação de infraestrutura necessária ao desenvolvimento de projetos de pesquisa nas instituições parceiras e a formação de recursos humanos compatível com as demandas identificadas.

Neste contexto, dois modelos de relacionamento estratégico foram criados: os Núcleos Regionais e as Redes Temáticas. Os núcleos foram criados a partir de sete áreas tecnológicas estratégicas, localizados em regiões de intensa atividade operacional da Companhia, com uma instituição de ensino e pesquisa responsável por executar e gerenciar as atividades voltadas para a reforma e criação de infraestrutura, formação e capacitação de recursos humanos, desenvolvimento de projetos de P&D e prestação de serviços tecnológicos de interesse da Petrobras, em especial do CENPES e das Unidades de Negócios da região.

Já as Redes estão focadas no desenvolvimento e na gestão de projetos cooperativos em temas selecionados pela companhia e considerados estratégicos, envolvendo diversas ICTs de competência reconhecida. Atualmente, tem-se um total de 7 núcleos regionais, sendo 3 no

Rio de Janeiro, um na Bahia, um em Sergipe, um no Espírito Santo e um no Rio Grande do Norte, e 50 redes temáticas (Figura 30) distribuídas nas seguintes áreas estratégicas: Exploração; Produção; Abastecimento; Gás Natural, Energia e Desenvolvimento Sustentável; e Gestão Tecnológica.

Figura 30. Localização dos Núcleos Regionais, das Unidades Operacionais e das ICTs
Parcerias da Petrobras.

Estes mecanismos de cooperação, desenvolvidos pela Petrobras, além de promoverem o desenvolvimento, o compartilhamento ou a simples transferências de conhecimentos e de tecnologias, também criam novos padrões tecnológicos e competitivos que, por sua vez, alavancam o subsistema de inovação da indústria de petróleo, demandando também novos mecanismos governamentais de regulação e de fomento.

Dessa forma, nota-se um alinhamento aos preceitos da Tríplice Hélice 3 de Leydesdorff *et al* (2006) e Leydesdorff e Meyer (2006), sendo possível inferir que a Petrobras encontra-se em um estágio avançado no que tange à cooperação, pois, em acréscimo às suas funções tradicionais, a empresa e seus parceiros assumem papéis uns dos outros, como, por exemplo, organizando a inovação tecnológica local ou regional, definindo novos padrões competitivos e desencadeando marcos regulatórios. A seguir são apresentados os detalhes dos Núcleos Regionais e das Redes Temáticas da Petrobras (Quadros 15 e 16).

Quadro 15. Núcleos Regionais da Petrobras.

Núcleo	ICT Responsável	Instituição de apoio financeiro e institucional
Núcleo da Bahia	Universidade Federal da Bahia (UFBA)	Fundação de Apoio à Pesquisa e à Extensão (FAPEX)
Núcleo de Sergipe	Universidade Federal de Sergipe (UFS)	Fundação de Apoio à Pesquisa e Extensão de Sergipe (FAPESE)
Núcleo do Espírito Santo	Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)	Fundação Ceciliano Abel de Almeida (FCAA)
Núcleo do Rio de Janeiro	Centro Tecnológico do Exército (CTEx)	Fundação de Apoio à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação – Exército Brasileiro (FAPEB)
Núcleo do Rio de Janeiro	Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF)	Fundação Norte Fluminense de Desenvolvimento Regional (FUNDENOR)
Núcleo do Rio de Janeiro	Pontifícia Universidade Católica (PUC-Rio)	
Núcleo do Rio Grande do Norte	Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)	Fundação Norte-Rio-Grandense de Pesquisa e Cultura (FUNPEC)

Quadro 16. Redes temáticas da Petrobras.

Descrição da Rede	Temas centrais
Rede temática na área de Exploração	Micropaleontologia aplicada, Modelagem de bacias, Estudos de geofísica aplicada, Geoquímica, Estudos em sedimentologia e estratigrafia e Estudos geotectônicos.
Rede temática na área de Produção	Monitoração, controle e automação de poços; Computação e visualização científica; Gerenciamento de águas no segmento produção de petróleo; Tecnologia de materiais e controle de corrosão; Revitalização de campos maduros; Óleos pesados; Gerenciamento e simulação de reservatórios; Modelagem e observação oceanográfica; e Estruturas submarinas.
Rede temática na área de Abastecimento	Combustão e gaseificação; Petroquímica; Tecnologia em asfalto; Fluidodinâmica computacional em processos de refino; Concretos e refratários para a indústria do petróleo; Instrumentação, automação, controle e otimização de processos; Desenvolvimento de tecnologias para combustíveis limpos; Centro de desenvolvimento de produtos e processos para o refino; Desenvolvimento de catálise; Desenvolvimento veicular; Centro de materiais aplicados ao refino do petróleo; Excelência na cadeia de suprimento do petróleo; Metrologia; Tecnologia de construção naval; e Centro de tecnologia em dutos.
Rede temática na área de Gás Natural, Energia e Desenvolvimento Sustentável.	Nanotecnologia Aplicada à Indústria de Energia – Nanocatálise e Nanomateriais; Hidrogênio: Produção, Uso e Armazenagem; Pesquisa em Bioprodutos; Centro de Desenvolvimento de Tecnologias do Gás Natural; Mudanças Climáticas; Planejamento, Gestão e Regulação em Petróleo, Gás Natural, Energia e Desenvolvimento Sustentável; Monitoramento Ambiental Marinho; e Conservação e Recuperação de Ecossistemas e Remediação de Áreas Impactadas.
Rede temática na área de Gestão Tecnológica	Prospecção Tecnológica; Integração C&T-Indústria no Processo Produtivo Nacional; Metodologia de Processos de Gestão da Inovação Tecnológica; e Tecnologias Convergentes.

Sobre as ICTs e laboratórios que atuam cooperativamente nas Redes Temáticas, vale citar como exemplos: o Centro Tecnológico do Exército - CETEx (RJ); o Instituto Tecnológico para o Desenvolvimento – LACTEC (PR); A Marinha (RJ); a Universidade Federal de Alagoas – UFAL (AL); a Universidade Federal de Pernambuco – UFPE (PE); a Universidade Federal de Uberlândia – UFU (MG); a Universidade Estadual Paulista Júlio de

Mesquita Filho – UNESP (SP); a Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP (SP); a Universidade do Vale do Paraíba – Univap (SP); a Universidade Estadual do Norte Fluminense – UENF (RJ); a Universidade Estadual do Rio de Janeiro – UERJ (RJ); a Universidade Federal da Bahia – UFBA (BA); a Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC (SC); a Universidade Federal do Ceará – UFC (CE); a Universidade Federal do Paraná – UFPR (PR); a Universidade Federal do Rio de Janeiro (RJ); a Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN (RN); a Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ (RJ); o Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo – IPT (SP); a Pontifícia Universidade do Rio Grande do Sul – PUCRS (RS); a Universidade de São Paulo – USP (SP).

Por fim, conclui-se que a capacidade tecnológica da Petrobras é, predominantemente, assegurada pela sua estrutura interna de P&D e pela atuação dos Núcleos Regionais e das Redes Temáticas, estando, portanto, alinhada aos preceitos da inovação aberta de Chesbrough *et al* (2008) no que tange às iniciativas de desenvolvimento interno e aberto, com destaque para os fluxos de entrada de conhecimentos e tecnologias. Ressalta-se também que as iniciativas de inovação aberta que demandam elevado comprometimento e envolvem um grande volume de recursos, como as *joint ventures* e aquisições com focos tecnológicos e produtivos, *estão em expansão na Petrobras* no âmbito internacional, além disso, os licenciamentos das tecnológicas desenvolvidas pela empresa estão sendo potencializados, evidenciando, portanto, que as iniciativas de inovação aberta de entrada e saída de conhecimentos e tecnologias estão em crescimento na empresa, conforme destaca Vande Vrandeetal (2006).

4.1.4.5 Gestão da Inovação Aberta

O alinhamento dos planos estratégico e tecnológico da empresa para os próximos 10 anos resultou na priorização de algumas ações, como a aceleração do desenvolvimento tecnológico, a ampliação da capacidade nacional e a atuação em rede, envolvendo a estrutura interna de P&D e os parceiros tecnológicos externos. De forma específica, as diretrizes tecnológicas da empresa estão agrupadas em três eixos-chave: Expansão dos Limites; Agregação de Valor e Diversificação dos Produtos; e Sustentabilidade. Por sua vez, estes eixos abordam os temas estratégicos para a companhia que deverão nortear as atividades de P&D internas e externas, ambas integradas e coordenadas pelo CENPES e, mais diretamente, pelo Sistema Tecnológico Petrobras (STP), conforme destacado na figura 31.

Sobre o STP, ele foi criado para gerenciar, de forma integrada, as tecnologias desenvolvidas interna e externamente; atender às demandas atuais das Unidades de Negócio, resolvendo os problemas específicos de cada uma delas; e permitir o aproveitamento de sinergias e economias de escala, inerentes a uma empresa integrada internamente que também dispõe de um processo de inovação aberta. Para atingir esses objetivos, o STP recebe informações do ambiente externo, provenientes do Plano Estratégico da Petrobras, baseado em políticas governamentais, normas e regulamentações, e tendências do ambiente de negócios da indústria de energia (Figura 31). Este Plano, por sua vez, é desdobrado em Planos de Negócio para as unidades de negócios da empresa. Segundo o entrevistado, “*pode-se afirmar que a construção da estratégia tecnológica da Petrobras tem como base sua estratégia corporativa*”.

Figura 31. Diretrizes tecnológicas da Petrobras.

Esses resultados evidenciam que o planejamento estratégico tecnológico da Petrobras também prevê iniciativas intencionais e sistematizadas de planejamento da inovação aberta. Os fluxos de entrada e saída de conhecimento e tecnologia são considerados e analisados, quando a empresa define as diretrizes tecnológicas de longo prazo, além disso, as oportunidades de inovação aberta também afetam a seleção dos temas estratégicos para companhia, suportando,

portanto os preceitos da inovação aberta que tratam da relevância do alinhamento estratégico entre o planejamento do P&D interno e o planejamento de um modelo de inovação aberta (XIA; ROPER, 2008; CHESBROUGH *et al*, 2008; FERRO, 2010; CHIARONI *et al*, 2010).

Sobre a governança do STP, destaca-se uma estrutura formada por comitês. No primeiro nível da pirâmide, há o Comitê Tecnológico Petrobras (CTP), formado por Gerentes Executivos das áreas de negócio da Companhia, juntamente com o Gerente Executivo do CENPES, cuja função é gerar diretrizes para a função tecnológica, além de garantir a integração das estratégias tecnológicas dos segmentos de negócios. Especificamente, o CTP oferece um direcionamento estratégico tecnológico para cada segmento de negócio da companhia, desenvolvido a partir do Planejamento Estratégico Corporativo, da Monitoração e Prospecção Tecnológica, do Direcionamento Estratégico Tecnológico Corporativo e dos desafios tecnológicos específicos de cada segmento (Figura 32).

Sistema Tecnológico Petrobras - STP

Figura 32. Representação do Sistema Tecnológico Petrobras.

No segundo nível da estrutura, encontram-se os Comitês Tecnológicos Estratégicos (CTE) que são formados pelo Gerente Executivo do CENPES e pelos gerentes de cada área de negócio da companhia, sendo responsável pela identificação dos gargalos de ordem

tecnológica para cada segmento de negócio e pela geração de carteiras de projetos. Já no terceiro nível do STP, existem os Comitês Tecnológicos Operacionais (CTO), formados por gerentes funcionais do CENPES e das unidades operacionais, pelos gestores de carteira e por técnicos convidados. Os CTOs são responsáveis pela gestão das carteiras de projetos de P&D internos e externos, atuando também na priorização dos projetos, na distribuição dos recursos e esforços e no alcance de objetivos inter-relacionados (Figura 32).

A estruturação e a governança do STP evidenciam a existência de processos intencionais e sistematizados para monitorar, identificar e viabilizar o aproveitamento de oportunidades de inovação interna e externa, promovendo o desenvolvimento de um modelo de inovação aberta, conforme apontam Chesbrough *et al* (2008), Xia e Roper (2008), Ferro (2010) e Chiaroni *et al* (2010).

Em relação ao processo de inovação na Petrobras, notas-se que a primeira etapa é iniciada pela coleta e enriquecimento de ideias em fontes internas e externas que são, posteriormente, contrastadas com as diretrizes tecnológicas da empresa. As ideias coletadas e enriquecidas são originadas de demandas ou oportunidades tecnológicas e se aprovadas pelos CTOs nortearão as Proposições Preliminares de Projeto (PPPs), ou seja, os projetos de P&D internos ou externos. A etapa de maturação das PPPs é relativamente curta, sendo marcada pelo levantamento preliminar dos recursos necessários à execução dos projetos. Depois disso, são classificadas as PPPs demandantes de competências externas que deverão ser acessadas, compartilhadas ou construídas cooperativamente com parceiros tecnológicos, mediante a integração e coordenação do STP e, especificamente, dos CTOs.

Finalizadas e classificadas as PPPs, os CTOs as avaliam e aquelas que forem aprovadas fomentarão os novos projetos de P&D, já as PPPs não aprovadas são arquivadas. Os projetos internos serão inicialmente planejados pelo escritório de projetos da companhia, já os projetos externos serão planejados em cooperação com as Redes Temáticas, os Núcleos Regionais ou outros parceiros, seguido do estabelecimento de um contrato de cooperação.

Na decisão final da companhia de cooperar são também ponderados outros aspectos, como: disponibilidade de ICTs nacionais ou internacionais que são referências nas áreas de atuação da empresa; os riscos de desenvolver projetos em cooperação com fontes externas de tecnologia; os resultados e benefícios potenciais de desenvolver projetos em cooperação com fontes externas de tecnologia; o histórico das parcerias já firmadas com fontes externas de tecnologia; as competências científicas e tecnológicas dos potenciais parceiros e suas

experiências em cooperação; e a complementaridade existente entre a nova parceria e o portfólio de parcerias já estabelecidas.

Na fase de planejamento são realizados estudos de viabilidade técnica e financeira para os projetos que são posteriormente acompanhados pelos CTOs, além disso, é desenvolvido o plano de execução conjuntamente com o parceiro, especificando cronograma, organograma e plano de comunicação. Vale destacar que na fase de planejamento os CTOs também validam o escopo dos projetos e estabelecem as cláusulas dos contratos de cooperação que estão relacionadas à propriedade intelectual, licenciamento e sigilo das informações. Dessa forma, nota-se um distanciamento entre a gestão da cooperação na Petrobras e os achados de Debackere e Veugelers (2005), pois apesar dos planos de ação e de comunicação serem elaborados em comum acordo com o parceiro, nota-se que as cláusulas de propriedade intelectual, de licenciamento e de sigilo de informações dos contratos não são negociadas conjuntamente, pelo contrário, elas são pré-definidas pela empresa, o que pode afetar a laços de confiabilidade e o compromisso entre a empresa e os parceiros tecnológicos.

Vencida a etapa de planejamento, os CTOs acompanham continuamente a execução dos projetos de P&D e esses são classificados em P&D Radical e P&D Incremental. Especificamente nos projetos cooperativos, a empresa compartilha com os Núcleos Regionais e as Redes Temáticas a responsabilidade de acompanhar e avaliar o andamento das atividades de cooperação, mediante a realização de reuniões e seminários e pela apresentação de relatórios das atividades planejadas e já realizadas, além disso, essas estruturas cooperativas também dispõem de autonomia para: revisar o escopo dos projetos, criar sistemicamente novos projetos e estabelecer sinergias entre subprojetos.

Esse contexto evidenciou a existência de uma gerência compartilhada entre a empresa e seus parceiros que ampliou as oportunidades de transferência de tecnologia e alavancou a flexibilidade para gerenciar o uso dos rendimentos das atividades cooperativas. Essa situação institucionalizou os mecanismos de cooperação e as parcerias futuras entre a Petrobras e seus parceiros estratégicos, corroborando, portanto, com as discussões de Tomlinson (2010), onde a cultura de cooperação é fortalecida pela autonomia e pela complementaridade dos atores envolvidos nas parcerias.

No que tange à gestão do portfólio dos projetos de P&D da Petrobras, deve-se pontuar a realização de um gerenciamento sistêmico tanto dos projetos internos quanto dos cooperativos, dado que o controle do projeto interno fica centralizado no CENPES e, no caso dos projetos cooperativos, há um controle partilhado entre o CENPES e os Núcleos Regionais

e as Redes Temáticas, ou seja, o foco do portfólio é identificar e potencializar as interdependências existentes entre os projetos internos e entre os externos, evitando ações duplicadas e gerando sinergias entre as iniciativas internas e externas de inovação, conforme destacam Goerzen (2007), Koka e Prescott (2008) e Wassmer (2010).

Para acompanhar o desenvolvimento dos projetos de P&D são adotados recursos informatizados, como o MS Project e o SAP R3, além disso, a empresa realiza reuniões frequentes para acompanhar os resultados dos projetos e conta com um sistema de gestão integrado, que aborda tanto a etapa das PPPs quanto a etapa de execução dos projetos. Esse sistema integrado com interface apenas para a empresa possibilita o arquivamento de dados de todo o processo via preenchimento de formulários específicos para cada passo, além disso, disponibiliza relatórios de planejamento, acompanhamento e controle de investimentos de carteiras consolidadas, de indicadores de desempenho e de arquivos inativos com o histórico dos resultados consolidados.

Apesar dos esforços da Petrobras de desenvolver um sistema de comunicação de suporte à inovação, nota-se que muitas vezes as ferramentas de gestão da informação são aplicadas apenas nos projetos internos, ficando os projetos cooperativos submetidos apenas às reuniões e aos relatórios de acompanhamento, o que muitas vezes não oferece aos parceiros uma compreensão detalhada do histórico dos projetos cooperativos e dos conhecimentos até então gerados que poderão ser utilizados em situações futuras, conforme destacam Cousins *et al* (2006).

Depois de executados, os resultados dos projetos são avaliados pelos CTOs e, aqueles que apresentarem maturidade técnica e comercial, são aprovados e, de acordo com as suas características, poderão ser executados em escala básica nas plantas piloto. Desataca-se ainda que, nos projetos cooperativos são também avaliadas as habilidade dos parceiros em compreender as necessidades da companhia, a habilidade dos parceiros em gerar conhecimentos que atendam às necessidades das unidades de negócios e, por fim, avalia-se a base de conhecimento criada pelas parcerias. Vencida a etapa piloto e realizados os ajustes técnicos necessários à escala industrial, a tecnologia é então disponibilizada, “*sendo de grande interesse da companhia o compartilhamento tecnológico com fornecedores e demais parceiros tecnológicos e comerciais, com vistas a alavancar a eficiência competitiva de toda a cadeia petrolífera*”, conforme destaca o entrevistado.

A etapa de disponibilização da tecnologia envolve ainda subetapas que contemplam a identificação e avaliação dos riscos; definição de ações de mitigação dos riscos; validação

junto ao cliente (interno ou externo); qualificação dos fornecedores, disponibilizando bens e serviços; acompanhamento das operações, realizando os treinamentos necessários; e documentação e emissão de parecer aos interessados. Merece também destaque o a assistência técnica de tecnologias dominadas e a prestação de outros serviços especializados por parte dos colaboradores do CENPES como o objetivo de atender as necessidades dos clientes, fornecedores e demais parceiros tecnológicos e comerciais.

Por fim, conclui-se que as etapas do processo de inovação da Petrobras envolvem, sinteticamente, o enriquecimento de ideias, o desenvolvimento de projetos internos e cooperativos, a disponibilização de tecnológica e a oferta de assistência técnica e científica (Figura 33). A disposição e o alinhamento dessas etapas indicam que a empresa faz uso do Funil da Inovação e do modelo de *Stage-Gate* (COOPER, 1992; TIDD *et al*, 2003), onde os portões tentam filtrar potenciais projetos “perdedores”, evidenciando que o processo interno de inovação é essencialmente linear, apesar das iniciativas de inovação aberta ocorrerem de forma sistêmica e contínua nos Núcleos Regionais e nas Redes Temáticas da empresa.

Figura 33. Representação das etapas do processo de inovação na Petrobras.

A simultaneidade de um processo interno linear e de um fluxo externo sistêmico na empresa pode gerar divergências sobre os mecanismos de gestão da inovação adotados, o que dificulta a interdependência dos projetos internos e externos, gerando até mesmo retrabalhos e resultados não complementares. Conforme destacam Cousins *et al* (2006), fica, portanto, evidente a necessidade futura de se considerar contínua e sistemicamente as oportunidades de inovação interna e aberta ao longo de um processo cíclico de inovação.

Vale destacar que, ao longo de todo processo de inovação da Petrobras, diversas fontes de conhecimento são acessadas, sendo assim, a empresa identifica, especificamente, aqueles

conhecimentos que são críticos aos negócios e que estão alinhados aos objetivos estratégicos. Depois que os conhecimentos críticos são mapeados junto aos clientes internos e externos, no ambiente de negócios, nos processos, nos produtos e serviços e nas tecnologias críticas, eles são então registrados, disseminados e recombinações interna e externamente, concretizando assim a aprendizagem tecnológica não só da empresa, mas de seus parceiros comerciais e tecnológicos. Para gerenciar o conhecimento interno e externo e de fato promover o registro, a disseminação e recombinação dos mesmos, são adotadas continuamente inúmeras práticas, tais como:

- a) Aquisição e/ou criação do conhecimento: atuação de uma área de inteligência competitiva; o mapeamento de conhecimentos, competências e tecnologias críticas; a elaboração de cenários prospectivos; a criação de comunidades técnicas; a atuação dos centros de excelência; a articulação de eventos de criação e seleção de ideias; a realização de *benchmarking* tecnológico nacional e internacional; a gestão de patentes e marcas; e a renovação contínua das atividades internas e cooperativas de P&D.
- b) Organização e/ou disseminação do conhecimento: a normatização e a padronização dos processos; a manutenção da memória técnica dos projetos; o desenvolvimento de um banco de dados de fornecedores; a gestão de relacionamento com clientes; o registro e disseminação de lições aprendidas; a transferência de melhores práticas; a formação de grupos de especialistas; a manutenção de um banco de competências; a realização de oficinas de *coaching*; o desenvolvimento de seminários e fóruns de capacitação; e a articulação da comunicação institucional.

Estas práticas evidenciam que os processos de gestão do conhecimento foram desenvolvidos e então institucionalizados pela Petrobras, gerando um modelo regular de conversão em nível empresarial, que permite a transferência, recombinação ou criação de conhecimentos na empresa, conforme destacam Grant (1996), Dyer (1996) e Helfat *et al* (2007). Especificamente sobre a gestão do conhecimento no âmbito das parcerias, nota-se a necessidade de se efetuar melhorias no desenvolvimento do conhecimento explícito e codificado no que tange ao gerenciamento dos estágios evolutivos dos projetos cooperativos. Será oportuno viabilizar mecanismos e/ou sistemas de informação com interfaces mútuas, onde os parceiros poderão acompanhar em tempo real o panorama dos projetos em desenvolvimento, sendo também possível o resgate da memória dos projetos cooperativos já finalizados e seu posterior aproveitamento ou codesenvolvimento em projetos cooperativos futuros, como também destacado por Zollo *et al* (2002).

4.1.4.6 Desempenho Inovador

A Petrobras é a companhia brasileira que mais investe em P&D e a que mais gera patentes no país e no exterior, sendo que no período de 2006 a 2010, os seus investimentos totais em P&D totalizaram cerca de US\$ 1,2 bilhão, colocando a empresa, entre as oito maiores investidoras da indústria mundial de energia na referida área, sendo que, especificamente em 2010, a companhia aplicou R\$ 1,8 bilhão em P&D (PETROBRAS, 2010).

Sobre os dispêndios totais da empresa em P&D, considerando projetos e infraestrutura, destaca-se um total de US\$ 2,6 bilhões no período de 2008 a 2010, cerca de cinco vezes a média verificada no período de 2001 a 2003. Do total desses dispêndios, 44% resultaram exclusivamente do P&D interno, 29% das parcerias estabelecidas com ICTs nacionais, 8% das parcerias com ICTs e empresas no exterior e 19% das parcerias com empresas nacionais. Cabem destacar, que além dos recursos próprios, são utilizados apoios financeiros e institucionais de fontes externas como FINEP, CNPq, BNDES, PROMINP e outras instituições nacionais e internacionais de amparo à pesquisa (PETROBRAS, 2010).

Vale destacar que o histórico de investimentos da empresa em P&D nos últimos sete anos deve-se em partes à promulgação da resolução nº 33/2005 que regulamentou o investimento de no mínimo 1% da receita bruta em P&D para as empresas vitoriosas nas Rodadas de Licitações da ANP, sendo 50% dos recursos aplicados nas atividades internas de P&D e 50% aplicados em projetos e programas desenvolvidos em parceria com ICTs previamente credenciadas na ANP. Cabe também ressaltar a necessidade de se globalizar as fontes de fomento das atividades de inovação da companhia, prospectando com mais intensidade os mecanismos internacionais de financiamento e de subvenção governamentais, além de investidores privados estrangeiros (PETROBRAS, 2010).

Outro dado relevante que se refere ao desempenho inovador da empresa foi a realização de 705 projetos de P&D no período de 2006 a 2010, mediante autorização prévia da ANP, representando cerca de 99% dos investimentos acumulados nesse mesmo período, quando consideradas todas as concessionárias de petróleo que atuam no Brasil e que estão sujeitas à obrigatoriedade de investimento em P&D. Por sua vez, o investimento da Petrobras, nas parcerias com ICTs, cresceu cerca de dez vezes no período de 2004 a 2010, chegando a US\$ 300 milhões em 2010. Destaca-se ainda que, no período de 2006 a 2010, cerca de 1978 convênios foram assinados com aproximadamente 105 ICTs nacionais e internacionais. Um ponto marcante é a grande concentração do esforço cooperativo da companhia no estado do

Rio de Janeiro, pois no período 2006 a 2011 foram firmados 1078 convênios com 39 ICTs do referido estado, reforçando que a proximidade geográfica potencializa a atividade de cooperação (ANP, 2011).

Sobre as patentes da companhia, nota-se que no período de 1974 a 2011 foram realizados 1261 depósitos de patentes junto ao INPI, sendo o primeiro realizado em 1974 e sua respectiva carta patente emitida em 1982. Especificamente, nos últimos quatro anos foram realizados 193 depósitos. Cabe ainda ressaltar que do total de patentes concedidas pelo INPI no período de 1982 a 2011, cerca de 220 patentes, em apenas 48 há titularidade compartilhada com ICTs. No que tange à política de propriedade intelectual da empresa envolvendo os projetos cooperativos, a empresa pontua três situações distintas:

- a) A primeira trata de projetos cooperativos de P&D cujas patentes tenham interesse exclusivo para a Petrobras: nesse caso a titularidade da propriedade intelectual é de 80% da Petrobras e 20% da universidade e os custos do depósito da patente integralmente da empresa. A universidade pode propor o licenciamento a terceiros, sendo que a Petrobras tem o direito de decidir sobre o tema e, se vetar o licenciamento, a empresa é obrigada a ressarcir a universidade no montante de 20% do valor do convênio. A participação nos resultados do licenciamento a terceiros é compartilhada na mesma proporção da cotitularidade, ou seja, 80% para Petrobras e 20% para a universidade parceira.
- b) A segunda refere-se às patentes de interesse da universidade: nesse caso 80% da titularidade será da universidade e 20% da empresa e os custos do depósito da patente integralmente da universidade. O direito de decidir sobre o licenciamento a terceiros é da universidade, mas a Petrobras pode propor licenciar a tecnologia a outros. Se o licenciamento contrariar interesses empresariais, a Petrobras pode exercer direito de veto. Nesse caso, a empresa deverá ressarcir a universidade no valor de 80% do que foi investido no projeto de P&D. E o licenciamento a terceiros será feito sempre sem exclusividade. A participação nos resultados do licenciamento a terceiros é compartilhada conforme a cotitularidade (80% da universidade e 20% da Petrobras).
- c) A terceira trata-se de patentes de interesse mútuo: aqui a cotitularidade, os custos da patente e a participação nos resultados em caso de licenciamento a terceiros são divididos meio a meio. O direito de decidir sobre o licenciamento a terceiro é mútuo, mas se contrariar os interesses da Petrobras, ela pode exercer seu poder de

veto. Em troca, deverá indenizar a universidade no montante de 50% do valor do convênio. Assim como no caso anterior, o licenciamento a terceiros deve ser feito sempre sem exclusividade.

Cabe ainda destacar que nos atuais contratos de cooperação estabelecidos pela Petrobras são incluídas cláusulas que estabelecem a manutenção do sigilo das informações dos projetos cooperativos de P&D que podem variar de 10 a 20 anos. Qualquer divulgação antes desse prazo só pode ser feita mediante prévia autorização da Petrobras.

De uma forma geral, os resultados evidenciaram que o desempenho inovador da empresa pode ser potencializado, pois, apesar dos seus expressivos indicadores de investimento em P&D, de patentes e do número de projetos de P&D internos (média de 800 projetos) e cooperativos (média de 700 projetos), foi possível constatar que as iniciativas de licenciamento das tecnologias desenvolvidas pela empresa, a criação de novos negócios e o estabelecimento de parcerias tecnológicas globais ainda podem ser ampliados. Fica, portanto, evidente que o modelo de inovação aberta da empresa pode ser ampliado dado que as iniciativas de saída de conhecimentos e tecnologias (licenciamento de tecnologia própria e criação de novos negócios), apesar de sistematizadas, ainda não são tão frequentes como as iniciativas de entrada, com destaque notável para os projetos de cooperação desenvolvidos com fontes nacionais de conhecimento e tecnologia. Outro ponto refere-se à possibilidade de se ampliar as iniciativas de inovação interna e aberta também no contexto das subsidiárias estrangeiras, de forma a aproveitar mais incisivamente os reservatórios internacionais de conhecimentos, tecnologias e de talentos.

4.1.5 Análise Comparativa das MNBrS Estudadas em Profundidade

As MNBrS estudadas atuam nas indústrias petrolífera e petroquímica, ambas intensivas em capital, de elevados riscos, com longos prazos de maturação, onde predominam as inovações de processos. Especificamente, a Petrobras atua principalmente na integração das operações *upstream* e *downstream* da cadeia do petróleo, já a Braskem integra a petroquímica de primeira e segunda geração e a Oxiten, por sua vez, atua basicamente na segunda geração. Vale destacar que essas MNBrS, contribuíram fortemente para a evolução das indústrias petrolífera e petroquímica nacionais, essencialmente pela expansão da capacidade produtiva e pelo histórico de desenvolvimento tecnológico e de cooperação com ICTs, com destaque central

para Petrobras e, de forma secundária, para a Braskem e a Oxiten, confirmando, portanto, a relevância de um estudo em profundidade dos referidos casos (Quadro 17).

Quadro 17. Características empresariais e setoriais das MNBrs estudadas.

Fatores analisados	Petrobras	Braskem	Oxiten
Ano de fundação	1953	2002	1970
Segmentos de atuação	Exploração e produção, refino, comercialização e transporte de petróleo e gás natural, petroquímica, distribuição de derivados, energia elétrica, biocombustíveis e outras fontes renováveis de energia	Petroquímica de primeira (petroquímicos básicos) e segunda geração (resinas termoplásticas)	Petroquímica de segunda (resinas termoplásticas)
Grau de integração nos setores de atuação	Alto grau de integração nas operações <i>upstream</i> e <i>downstream</i> da cadeia do petróleo	Alto grau de integração na petroquímica de primeira e segunda geração	Atua basicamente na segunda geração indústria petroquímica
Características centrais de atuação	Intensiva em capital, de elevados riscos, com longo prazo de maturação, onde predominam as inovações de processos	Intensiva em capital, de elevados riscos, com longo prazo de maturação, onde predominam as inovações de processos	Intensiva em capital, de elevados riscos, com longo prazo de maturação, onde predominam as inovações de processos
Natureza do controle de capital	Público	Privado	Privado
Capital social	Governo Federal (48%), acionistas estrangeiros (32%) e acionistas brasileiros não-governamentais (20%).	Odebrecht (50,1%), Petrobras (47,1%) e minoritários (2,8% capital votante).	Grupo Ultra (100%)
Número de funcionários	80.492	6.750	1.565
Lucro líquido 2010	R\$ 35, 2 bilhões	R\$ 1.889 milhões	R\$ 427,7 milhões
Investimentos totais 2010	R\$ 76, 4 bilhões	R\$ 1,8 bilhão	R\$ 227 milhões
EBITIDA consolidado 2010	US\$ 32,6 bilhões	R\$ 4,1 bilhões	R\$ 241,2 milhões

4.1.5.1 Características da Atuação Internacional das MNBrs Estudadas

Sobre o alinhamento existente entre matriz e subsidiárias, nota-se que na Petrobras, apesar das iniciativas internacionais de prospecção e compartilhamento tecnológico, fica evidente que ações efetivas de P&D não são realizadas nas subsidiárias, sendo predominante o foco mercadológico nas estratégias de internacionalização da empresa. Sobre as subsidiárias estrangeiras da Petrobras, nota-se que elas possuem autonomia operacional para gerenciar a aplicação das estratégias que foram previamente definidas pela matriz, no entanto, fica sob responsabilidade da Área de Negócios Internacionais e do CENPES o reconhecimento e a sistematização de parcerias tecnológicas internacionais. Cabe destacar ainda que as subsidiárias

estrangeiras da empresa atuam basicamente como receptoras de recursos tecnológicos desenvolvidos na matriz, sendo praticamente inexistente o fluxo inverso.

Na Oxitenó também é predominante o foco mercadológico na estratégia de internacionalização, apesar de algumas subsidiárias estrangeiras realizarem atividades efetivas de P&D e disporem de autonomia para tomar suas próprias decisões sobre as parcerias tecnológicas, o que pode potencializar o reconhecimento e a utilização dos recursos disponibilizados pelos sistemas locais de inovação. No entanto, nota-se que o fluxo de conhecimento ocorre apenas da matriz para as subsidiárias, sendo praticamente inexistente o fluxo inverso, ou seja, das subsidiárias para a matriz, o que pode limitar o compartilhamento de competências inovadoras das subsidiárias para a matriz.

Por sua vez, as subsidiárias da Braskem também dispõem de autonomia para gerenciar a aplicação das estratégias que foram previamente definidas pela matriz, além disso, também podem tomar suas próprias decisões sobre as parcerias tecnológicas, mas diferentemente da Oxitenó e da Petrobras, nota-se na Braskem há uma forte ligação entre a matriz e suas subsidiárias estrangeiras para promover o intercâmbio de colaboradores e garantir a transferência mútua de conhecimentos e tecnologias. Ressalta-se ainda que, o Centro de I&T da subsidiária americana está estrategicamente alinhado ao Centro de I&T localizado no Brasil, formando uma rede integrada de desenvolvimento e customização de plataformas tecnológicas locais e globais. A atuação internacional da empresa prioriza, portanto, a ampliação produtiva e a busca por conhecimentos e inovações, além disso, há uma estrutura formal para coordenar e integrar continuamente os conhecimentos e tecnologias gerados na matriz, nas subsidiárias e nas parcerias nacionais e internacionais, reforçam em partes a teoria metanacional e a teoria de redes (DOZ *et al*, 2001; DUNNING; LUNDAN, 2010).

Já na Oxitenó a unidade de P&D da subsidiária mexicana atua de forma independente para atender as necessidades locais de desenvolvimento dos produtos e processos produtivos, reforçando as discussões de Bartlett e Ghoshal (1992) que tratam das Multidoméstica, ou seja, das empresas internacionalizadas onde o conhecimento é desenvolvido e mantido em cada unidade. Por outro lado, na Petrobras a concentração predominante das atividades efetivas de P&D e das decisões de cooperação no âmbito nacional, especificamente no CENPES, reforçam em partes as discussões de Bartlett e Ghoshal (1992) que tratam das empresas denominadas de “Internacionais”, onde o conhecimento desenvolvido no centro é transferido para as unidades no exterior, sendo inexistente o fluxo inverso.

4.1.5.2 Trajetória das MNBrs Estudadas

A geração sistemática de inovações está atrelada à capacidade acumulada de absorver e explorar os recursos disponíveis no ambiente interno e externo para então criar valor a partir deles, conforme propõem Chesbrough *et al* (2008). No caso das multinacionais estudadas em profundidade, verificou-se que o desempenho inovador empresarial resultou não somente dos atuais esforços para absorver e explorar os recursos internos e externos, mas das competências tecnológicas que foram construídas interna e/ou cooperativamente ou ainda adquiridas ao longo da trajetória empresarial.

Sobre as estratégias que afetam a trajetória da cooperabilidade, constatou-se que a Petrobras dita atualmente o padrão tecnológico mundial no que tange às atividades de E&P em águas profundas, uma vez que acumula 38 anos de experiência em P&D interno e 26 anos de experiência em cooperação, ambos fortalecidos por programas tecnológicos de grande impacto, como o PROCAP nas suas várias versões e o PROSAL, que resultaram em tecnologias de ponta e na institucionalização e socialização de rotinas para a inovação interna e cooperativa. Além disso, vale destacar que a empresa acumula atualmente 1261 pedidos de patentes no INPI, licencia tecnologias e desenvolve continuamente inovações com parceiros tecnológicos, produtivos e comerciais. Para viabilizar essas ações empresa realizou investimentos expressivos e crescentes em P&D interno e externo, atingindo R\$ 1,8 bilhão de reais em 2010, prospectou fontes externas de financiamento e subvenção; e desenvolveu estruturas internas e cooperativas que são referências mundiais, como o CENPES, os 7 Núcleos Regionais e as 50 Redes Temáticas, que juntos desenvolvem anualmente uma média de 800 projetos internos e 700 projetos em parceria com aproximadamente 105 ICTs.

Já a Oxiteno domina, licencia e oferece treinamento no que tange às tecnologias de produção de óxido de eteno e derivados. Para atingir essa capacitação foi determinante a experiência produtiva acumulada, cerca de 41 anos, e, de forma secundária, a experiência em P&D interno (25 anos) e em cooperação (21 anos), ambas predominantemente focadas no desenvolvimento de processos, em ganhos de escala e na eficiência em custo. O desempenho inovador atualmente obtido pela empresa, também resultou das suas opções estruturais e gerenciais, tais como: investimento médio em P&D da ordem de R\$ 3,12 milhões nos últimos anos; uso de fontes externas de financiamento e subvenção; a atuação das unidades internas de P&D (a nacional e a internacional); e desenvolvimento de projetos cooperativos, com ICTs nacionais e internacionais.

Por sua vez, a Braskem detém a liderança produtiva e tecnológica em biopolímeros no âmbito mundial, além disso, o seu desempenho inovador é também traduzido pela sua capacidade tecnológica em viabilizar eficientemente a produção em larga escala de insumos químicos básico. O caso da Braskem difere dos demais, pois a empresa herdou patentes e a experiência produtiva e de P&D das antigas empresas que a constituíram e logo tratou de integrá-las em um centro próprio de P&D, conferindo uma massa crítica diferenciada que supriu e alavancou as necessidades e oportunidade tecnológicas da empresa recém criada. Além disso, os resultados inovadores obtidos pela empresa estão relacionados às atuais condições estruturais e organizacionais da função inovação, tais como aos investimentos em P&D, que atingiram R\$ 834 milhões em 2011, a utilização de fontes externas de financiamento e subvenção, a sua rede integrada de P&D com ramificações nacionais e internacionais e o desenvolvimento de aproximadamente 343 projetos cooperativos, onde a Braskem normalmente assume o controle gerencial e cerca de 25 ICTs parceiras oferecem contribuições dentro de suas respectivas áreas de conhecimento.

Dessa forma, constatou-se que o assunto cooperabilidade assumiu um papel relevante nas empresas estudadas, pois a complexidade e a amplitude dos desafios tecnológicos superados demandaram a manutenção e/ou a maturação significativa da capacidade intencional de desenvolver dinamicamente projetos cooperativos, onde os parceiros criaram e/ou compartilharam recursos tecnológicos e inovadores em contextos locais e/ou globais.

4.1.5.3 Maturidade da MNBrs Estudadas

Sobre as estratégias que afetam a maturidade da cooperabilidade na Petrobras, na Oxiten e na Braskem, apesar das particularidades setoriais e empresariais, constatou-se nos três casos a existência de áreas internas estruturadas e munidas de pessoal qualificado e de estruturas de gestão formalizadas para monitorar, identificar e viabilizar as atividades internas e externas de inovação, o que fortalece as competências tecnológicas internas e também potencializa o desenvolvimento de um modelo de inovação aberta, conforme apontam Chesbrough *et al* (2008), Xia e Roper (2008), Ferro (2010) e Chiaroni *et al* (2010).

Quanto à maturidade dos mecanismos de cooperação adotados pela Oxiten e pela Braskem, constatou-se que eles promovem o desenvolvimento, o compartilhamento ou a simples transferências de conhecimentos e de tecnologias, sendo que todos eles estão apoiadas em uma legislação sobre patentes o que suporta os conceitos da Tríplice Hélice 2 de Etzkowitz

e Leydesdorff (2000) e Leydesdorff *et al* (2006), evidenciando também que as empresas encontram-se em um estágio intermediário no que tange à cooperação, pois são mantidas as funções tradicionais de cada ator: empresa demandante de tecnologia e universidade ofertante de conhecimento e profissionais qualificados.

Na Petrobras, além das funções tradicionais de promover o desenvolvimento, o compartilhamento ou a simples transferências de conhecimentos e de tecnologias, os mecanismos de cooperação também criam novos padrões tecnológicos e competitivos que, por sua vez, alavancam, em longo prazo, o subsistema de inovação da indústria de petróleo, demandando também novos mecanismos governamentais de regulação e de fomento. Dessa forma, nota-se um alinhamento aos preceitos da Tríplice Hélice 3 de Leydesdorff *et al* (2006) e Leydesdorff e Meyer (2006), sendo possível inferir que a Petrobras encontra-se em um estágio avançado no que tange à cooperação, pois, em acréscimo às suas funções tradicionais, a empresa e seus parceiros assumem papéis uns dos outros, como, por exemplo, organizando a inovação tecnológica local ou regional, estimulando novos padrões competitivos e desencadeando marcos regulatórios.

Sobre as ações de planejamento, constatou-se que, na Oxiteno, as fontes externas de inovação são consideradas apenas em determinadas etapas do processo de inovação como um complemento para as competências internas, não estando, portanto, alinhadas, a priori, ao planejamento tecnológico da companhia. Já no caso da Petrobras e da Braskem o planejamento estratégico tecnológico prevê iniciativas intencionais e sistematizadas de planejamento da inovação aberta. Os fluxos de entrada e saída de conhecimento e tecnologia são considerados e analisados logo quando são definidas as diretrizes tecnológicas de médio e longo prazo, suportando, portanto os preceitos da inovação aberta que tratam da relevância do alinhamento estratégico entre o planejamento do P&D interno e o planejamento de um modelo de inovação aberta (CHESBROUGH *et al*, 2008; CHIARONI *et al*, 2010).

Vale ressaltar o “Sistema Tecnológico Petrobras (STP)” e o “Programa de Inovação Braskem (PIB)”, ambos modelos formais de governança, formados por comitês ou instituições de apoio, que atuam essencialmente no monitoramento, na identificação e na viabilização contínua das inovações internas e cooperativas. No caso da Oxiteno, apesar da articulação de comitês internos e externos e de um observatório de inovação, nota-se que ainda é incipiente a estruturação de um modelo formal de gestão que articule sinérgica e continuamente a inovação interna e a cooperativa.

Em relação à gestão efetiva da cooperação, observou-se um certo distanciamento entre a Petrobras e a Braskem e os achados de Debackere e Veugelers (2005), pois apesar dos planos de ação e de comunicação serem elaborados em comum acordo com os parceiros, nota-se que as cláusulas de propriedade intelectual e de sigilo de informações dos contratos não são negociadas conjuntamente, pelo contrário, elas são predefinidas pelas empresas. A situação é ainda mais agravada na Braskem, pois empresas a gerência das parcerias é totalmente centralizada e controlada pelo P&D interno o que pode limitar as oportunidades da transferência de tecnologia e reduzir a flexibilidade para gerenciar o uso dos rendimentos das atividades cooperativas. Em longo prazo, essa situação poderá afetar os mecanismos de confiabilidade e compromisso, comprometendo os laços de cooperação e as parcerias futuras, sendo, portanto, um ponto de reflexão como destacado por Tomlinson (2010).

Já na Oxiteno a gestão dos projetos cooperativos é compartilhada com os parceiros como na Petrobras, no entanto, as patentes provenientes das parcerias tecnológicas são emitidas no nome da empresa e da instituição parceira e a titularidade da patente e direitos de exploração são discutidos caso a caso, respeitando a priori os interesses dos parceiros, o que não ocorre na Petrobras e na Braskem.

No que tange à gestão do portfólio dos projetos de P&D, deve-se pontuar que a Petrobras realiza um gerenciamento sistêmico tanto dos projetos internos como dos cooperativos, dado que o controle do projeto interno fica centralizado no CENPES e no caso dos projetos cooperativos há um controle partilhado entre o CENPES e os Núcleos Regionais e as Redes Temáticas, ou seja, o foco do portfólio é identificar e potencializar as interdependências existentes tanto entre os projetos internos como entre os externos.

Por sua vez, a Braskem e a Oxiteno realizam um gerenciamento essencialmente interno, uma vez que o portfólio de P&D de ambas as empresas não contempla as iniciativas de cooperação subjacentes aos projetos internos o que, consequentemente, amplia as possibilidades de ações duplicadas e a ocorrência de resultados não aderentes entre os projetos internos e os projetos cooperativos, conforme destacam Goerzen (2007), Koka e Prescott (2008) e Wassmer (2010).

Cabe destacar que apesar dos esforços das empresas analisadas no que tange ao desenvolvimento de sistemas de comunicação de suporte à inovação, nota-se que muitas vezes as ferramentas de gestão da informação são aplicadas apenas nos projetos internos, ficando os projetos cooperativos submetidos apenas às reuniões e aos relatórios de acompanhamento, o que muitas vezes não oferece aos parceiros uma compreensão detalhada do histórico dos

projetos cooperativos e dos conhecimentos até então gerados, conforme destacam Cousins *et al* (2006).

Especificamente sobre a gestão do conhecimento no âmbito das parcerias tecnológicas firmadas pela Petrobras, pela Braskem e pela Oxiteno deve-se enfatizar, em linhas gerais, a necessidade de se efetuar melhorias no desenvolvimento do conhecimento explícito e codificado no que tange, particularmente, ao gerenciamento dos estágios evolutivos dos projetos cooperativos. Será, portanto, oportuno viabilizar mecanismos e/ou sistemas de informação com interfaces mútuas, onde os parceiros possam acompanhar em tempo real o panorama dos projetos em desenvolvimento, sendo também possível o resgate da memória dos projetos cooperativos já finalizados e seu posterior aproveitamento ou codesenvolvimento em projetos cooperativos futuros.

Por fim, conclui-se que a Braskem e Oxiteno fazem uso do Funil da Inovação e do modelo de *Stage-Gate*, onde os portões tentam filtrar potenciais projetos “perdedores”, tanto os internos como os cooperativos, evidenciando que, apesar da existência de iniciativas de inovação aberta, nota-se que a gestão efetiva do desenvolvimento dos projetos cooperativos ainda é linear, mediante ações cooperativas previamente programadas e delegadas aos parceiros. A atuação dos parceiros tecnológicos fica, portanto, restrita às demandas apontadas e controladas pela empresa no decorrer do seu processo interno e linear de inovação. Dessa forma, o comprometimento, a criatividade e os laços de confiança nas parcerias podem se fragilizar com o tempo em detrimento do alto grau de centralização das decisões, da autonomia gerencial restrita dos parceiros e da prevalência de um modelo não sistêmico de inovação aberta.

No caso da Petrobras, apesar de também fazer uso do Funil da Inovação e do modelo de *Stage-Gate* e de adotar um processo interno de inovação essencialmente linear, constatou-se que as suas iniciativas de inovação aberta ocorrerem de forma sistêmica e contínua a partir da atuação dos Núcleos Regionais e das Redes Temáticas da empresa. A simultaneidade de um processo interno linear e de um fluxo externo sistêmico no que tange à inovação pode gerar divergências sobre os mecanismos de gestão adotados, o que dificulta a interdependência dos projetos internos e externos, gerando até mesmo retrabalhos e resultados não complementares. Fica, portanto, evidente a necessidade futura de se considerar contínua e sistemicamente as oportunidades de inovação interna e aberta ao longo de um processo cíclico de inovação.

4.1.5.4 Desempenho Inovador das MNBrs Estudadas

Sobre o desempenho inovador das empresas analisadas em profundidade, constatou-se que o histórico de investimentos da Oxiteno supera a média do setor petroquímico (ABDI, 2009) que é da ordem de 0,55% do faturamento anual, já o histórico de investimento em P&D da Braskem fica abaixo desse patamar, no entanto, é nítida, para ambas as empresas, a necessidade de ampliar e diversificar as fontes de fomento que a empresa faz uso, prospectando com mais intensidade as iniciativas governamentais de financiamento e de subvenção, aproveitando os editais de desenvolvimento tecnológico cooperativo das fundações, além de atrair investidores privados nacionais e internacionais.

Quanto ao histórico de investimento em P&D da Petrobras, nota-se que a empresa encontra-se entre os oito maiores investidores no seu setor de atual em escala global, que em partes deve-se à promulgação da resolução nº 33/2005 que regulamentou o investimento de no mínimo 1% da receita bruta em P&D para as empresas vitoriosas nas Rodadas de Licitações da ANP, sendo 50% dos recursos aplicados nas atividades internas de P&D e 50% aplicados em projetos cooperativos envolvendo ICTs. Cabe também ressaltar a necessidade de se globalizar as fontes de fomento das atividades de inovação da companhia, prospectando com mais intensidade os mecanismos internacionais de financiamento e de subvenção, além de investidores privados estrangeiros.

Por fim, conclui-se, em linhas gerais, que o desempenho inovador das empresas analisadas, Petrobras, Braskem e Oxiteno, podem ser potencializados no que tange às iniciativas de licenciamento de tecnologia própria, de criação de novos negócios, de internacionalização do P&D; na participação efetiva das subsidiárias estrangeiras em projetos globais; e na prospecção de fontes alternativas de fomento para a inovação, inclusive no âmbito internacional.

4.2 Resultados da Etapa Quantitativa

Nesta etapa a análise foi realizada por meio de testes estatísticos descritivos, bivariados e multivariados, como Alpha de Cronbach, X^2 , Fatorial, Correlação, Componente Principal e Regressão Múltipla. Destaca-se que as variáveis do estudo foram avaliadas pelos executivos das MNBrs a partir de um questionário (Apêndice 5), cujas escalas são descritas no apêndice 7.

4.2.1 Perfil das MNBrs

Das 60 empresas MNBrs que participaram desta etapa, verificou-se que 75% são empresas industriais, 23% são empresas prestadoras de serviços e apenas 4% são empresas comerciais (Gráfico 5). Além disso, constatou-se que 52,5% empregavam acima de 500 funcionários, cuja receita operacional bruta em 2011 esteve acima de R\$ 300 milhões, indicando que as maiores empresas com maior receita também eram aquelas com maior número de funcionários em 2010 (Tabela 1).

Gráfico 5. Atividade econômica das MNBrs pesquisadas

Tabela 1. Receita operacional bruta anual das MNBrs segundo número de funcionários.

		Número de funcionários no Brasil (%)			Total (%)
		Até 99	De 100 a 499	Acima de 500	
Receita operacional bruta anual no Brasil (%)	Até R\$ 90 milhões	17,5	12,5	7,5	37,5
	Entre R\$ 90 milhões e R\$ 300 milhões	0	0	10	10
	Acima de R\$ 300 milhões	0	0	52,5	52,5
Total (%)		17,5	12,5	70	100

Sobre a atuação internacional das MNBrs estudadas, verificou-se que os casos com alta experiência produtiva no Brasil (acima de 53 anos) foram também os casos com alta experiência produtiva no exterior (Pearson qui-square = 7,345; $\alpha = 0,082$). Esta associação também foi observada entre experiência produtiva no exterior e o número de subsidiárias estrangeiras, assim quanto maior o número de subsidiárias, mais alta foi a experiência produtiva internacional (Pearson qui-square = 10,345; $\alpha = 0,047$). Esses resultados evidenciaram que há uma associação entre a experiência produtiva nacional, a experiência

produtiva internacional e o número de subsidiárias estrangeiras, ou seja, as MNBrs mais maduras e com maior inserção internacional são também aquelas que mais acumularam experiência produtiva no contexto nacional (Tabelas 2 e 3).

Tabela 2. Experiência produtiva no exterior das MNBrs segundo a experiência produtiva no Brasil*.

		Experiência produtiva no Exterior (%)			Total (%)
		Baixa (Até 5)	Média (entre 5 e 25)	Alta (Acima de 25)	
Experiência produtiva no Brasil (%)	Baixa (Até 21)	17,5	0	0	17,5
	Média (Acima de 21 e abaixo de 53)	15	27,5	7,5	50
	Alta (Acima de 53)	5	15	12,5	32,5
Total (%)		37,5	42,5	20	100

Legenda: *Pearson qui-square = 7,345; $\alpha = 0,082$ (significante a 10%).

Tabela 3. Número de subsidiárias estrangeiras das MNBrs segundo a experiência produtiva no exterior*.

		Número de subsidiárias estrangeiras (%)			Total (%)
		Apenas 1	De 2 a 5	Acima de 10	
Experiência produtiva no Exterior (%)	Baixa (Até 5)	27,5	7,5	2,5	37,5
	Média (Acima de 5 e abaixo de 25)	20	12,5	10	42,5
	Acima de 25	2,5	5	12,5	20
Total (%)		50	25	25	100

Legenda: * Pearson qui-square = 10,345; $\alpha = 0,047$ (significante a 5%).

No que tange à natureza dos parceiros tecnológicos das MNBrs estudadas, observou-se que os de maior relevância para a inovação foram os clientes nacionais e as ICTs públicas nacionais, demonstrando que essas empresas ainda utilizam, basicamente, as fontes tradicionais de inovação que implicam em mecanismos de cooperação muitas vezes já institucionalizados. Já as fontes de inovação que requerem a adaptação ou construção de novos mecanismos cooperativos ainda assumem uma baixa relevância entre as MNBrs, tais como as redes de inovação internacionais, os *start-ups* nacionais, os consultores internacionais, as organizações não governamentais nacionais, as associações industriais internacionais, as organizações não governamentais internacionais e os *start-ups* internacionais. Vale também destacar, conforme aponta Ferro (2010), que a diversidade de parceiros tecnológicos requer de uma empresa um conjunto mais variado de habilidades de cooperação, o que alavanca a sua destreza ao gerenciar as parcerias, neste contexto, as MNBrs deverão diversificar os seus portfólios de parceiros não

apenas para ampliar as fontes de inovação, mas para fortalecer a sua capacidade relacional e ampliar suas competências gerenciais cooperativas (Tabela 4).

Tabela 4. Indicadores do grau de importância da natureza dos parceiros tecnológicos para a inovação.

Categorias*	Grau de relevância (%)							NA	DP	MD
	1	2	3	4	5	6	7			
Clientes nacionais	0	12,5	2,5	12,5	22,5	17,5	32,5	0	1,68	5,28
Instituições Científicas e Tecnológicas públicas nacionais	2,5	10	5	5	15	27,5	30	5	2,09	5,08
Fornecedores nacionais	7,5	5	10	10	20	20	25	2,5	2,01	4,83
Clientes internacionais	12,5	17,5	5	7,5	15	20	20	2,5	2,25	4,28
Instituições Científicas e Tecnológicas privadas nacionais	2,5	17,5	10	7,5	20	22,5	12,5	7,5	2,13	4,20
Instituições Científicas e Tecnológicas públicas internacionais	12,5	10	2,5	7,5	25	22,5	10	10	2,31	4,00
Fornecedores internacionais	20	5	10	17,5	10	27,5	7,5	2,5	2,12	3,98
Consultores nacionais	12,5	17,5	12,5	7,5	12,5	22,5	7,5	7,5	2,20	3,65
Instituições Científicas e Tecnológicas privadas internacionais	16,8	14,3	8,4	8,4	14,5	15,7	11,3	10,5	2,14	3,63
Órgãos reguladores nacionais	15	12,5	10	5	15	20	10	12,5	2,40	3,55
Associações industriais nacionais	30	17,5	2,5	2,5	17,5	17,5	10	2,5	2,33	3,45
Órgãos reguladores nacionais	15	10	15	5	20	17,5	5	12,5	2,24	3,40
Redes de inovação nacionais	17,7	14,4	8,7	8,2	14,1	15,6	10,2	11,1	2,04	3,33
Concorrentes nacionais	20	20	12,5	10	10	12,5	7,5	7,5	2,14	3,15
Concorrentes internacionais	25,0	12,5	5	15	15	0	15	12,5	2,35	3,05
Redes de inovação internacionais	18	14,3	8,9	8,2	14	15,3	9,7	11,5	2,02	2,90
Start-ups nacionais	20	20	12,5	2,5	12,5	5	12,5	15	2,33	2,88
Consultores internacionais	15	27,5	12,5	10	15	5	0	15	1,80	2,53
Organizações não governamentais nacionais	25	12,5	5	7,5	7,5	10	7,5	25	2,39	2,45
Associações industriais internacionais	35,0	17,5	7,5	10	5	10	2,5	12,5	1,99	2,35
Organizações não governamentais internacionais	27,5	7,5	5	12,5	10	12,5	0	25	2,18	2,33
Start-ups internacionais	22,5	20	15	5	7,5	7,5	0	22,5	1,85	2,10

Legenda: NA = não se aplica; DP = desvio padrão; MD = média; *Escala utilizada: 1 para importância reduzida e 7 para importância elevada.

No que tange às atribuições frequentemente assumidas pela matriz, subsidiárias e parceiros tecnológicos, constatou-se que as atividades de prospecção tecnológica (37,5%) e o compartilhamento de conhecimentos e inovações (47,5%) estão predominantemente dispersos entre esses atores. No entanto, verificou-se uma forte centralização na matriz das atividades de desenvolvimento tecnológico (40%), customização de produtos e processos (45%), definição do escopo dos projetos de P&D desenvolvidos interna (57,5%) e cooperativamente (42,5%), seleção de novos parceiros tecnológicos (40%), gestão do portfólio de projetos de P&D realizados internamente (62,5%) e gestão do portfólio de projetos cooperativos (52,5%). Já as atividades de engenharia não rotineiras, foram realizadas tanto na matriz como nas subsidiárias estrangeiras em 35% dos casos analisados, enquanto a pesquisa aplicada foi desenvolvida na matriz (30%), nos parceiros tecnológicos nacionais (22,5%) e dispersa entre a matriz, subsidiárias estrangeiras e parceiros nacionais e internacionais (20%) (Tabela 5).

Tabela 5. Atribuições frequentemente assumidas pela matriz, subsidiárias e parceiros tecnológicos.

Categorias	Local onde a atividade é realizada (%)							
	Apenas na matriz	Apenas nas subsidiárias estrangeiras	Na matriz e nas subsidiárias estrangeiras	Apenas nos parceiros tecnológicos nacionais	Apenas nos parceiros tecnológicos internacionais	Nos parceiros tecnológicos nacionais e internacionais	Na matriz, nas subsidiárias estrangeiras e nos parceiros nacionais e/ou internacionais	Não se aplica
Prospecção de tendências tecnológicas e científicas	32,5	0	12,5	2,5	2,5	10	37,5	2,5
Customização de produtos e processos	45	0	35	0	0	2,5	12,5	5
Pesquisa aplicada	30	0	10	22,5	5	5	20	7,5
Engenharia não rotineira	32,5	0	35	0	0	2,5	12,5	17,5
Compartilhamento de conhecimentos, inovações e tecnologias	17,5	0	12,5	0	2,5	10	47,5	10
Desenvolvimento tecnológico	40	0	22,5	0	2,5	5	25	5
Gestão do portfólio de projetos cooperativos	52,5	0	15	0	0	7,5	12,5	12,5
Seleção de novos parceiros científicos e tecnológicos	40	0	30	0	0	12,5	10	7,5
Definição do escopo dos projetos cooperativos	42,5	0	17,5	0	0	2,5	25	12,5
Gestão do portfólio de projetos de P&D realizados internamente	62,5	0	12,5	0	0	7,5	12,5	5
Definição do escopo dos projetos de P&D desenvolvidos internamente	57,5	0	17,5	0	0	2,5	20	2,5

Os resultados das atribuições técnicas e gerencias de P&D interno e cooperativo evidenciaram que as MNBrS aproveitam a inserção internacional para identificar, absorver e, posteriormente, disseminar tendências e conhecimentos na sua rede de subsidiárias e parceiros tecnológicos, obtendo vantagens ao aproveitar os reservatórios globais de conhecimento, o que reforça, portanto, as discussões de Porto *et al* (2010) e de Bartlett e Ghoshal (1992) sobre a internacionalização como estratégia para sentir e explorar as oportunidades locais. No entanto, nota-se que essas empresas ainda concentram as atividades de P&D e de gestão da inovação nas matrizes, com o intuito de centralizar a massa crítica e promover sinergias no que tange ao desenvolvimento dos projetos internos e cooperativos de P&D.

Esses resultados reforçam os achados de Chiesa (2000) e Gassmann e Zedtwitz (1999) que tratam da centralização do P&D em algumas unidades centrais, geralmente, matriz ou centros de excelência, cujo ponto crítico é a impossibilidade de se desenvolver, efetivamente, atividades internas e cooperativas de P&D nas subsidiárias estrangeiras o que, conseqüentemente, inviabiliza a geração de uma capacidade dinâmica de cooperação tecnológica na rede de subsidiárias estrangeiras e de parceiros internacionais, também conhecida como capacidade relacional (WASSMER, 2010).

Outro ponto relevante é que, a autonomia das subsidiárias estrangeiras das MNBrs ainda está, predominantemente, limitada à realização de engenharia não rotineira e de prospecção tecnológica com o intuito de se adaptar os produtos e processos ao mercado local, o que restringe a iniciativa dessas unidades de efetivamente gerarem inovações locais e/ou globais. Esses resultados convergem para as discussões de Ambos e Schlegelmilch (2007), pois como a autonomia operacional não é algo efetivo para as subsidiárias estrangeiras das MNBrs fica evidente que essas unidades terão dificuldades para tomar suas próprias decisões sobre a cooperação com empresas e organizações externas estrangeiras, o que pode inviabilizar a sua capacidade para explorar e gerenciar as fontes externas de inovação e melhorar a sua base de recursos e o seu desempenho inovador.

4.2.2 Trajetória da cooperabilidade nas MNBrs

No que tange às estratégias de capacitação tecnológica adotadas, ao longo da trajetória empresarial, as que assumiram alta relevância para as MNBrs foram a criação na matriz de uma área ou unidade voltada ao desenvolvimento de P&D e demais atividades inovadoras, o treinamento e capacitação contínua da equipe de P&D, o *benchmarking* tecnológico de concorrentes e fornecedores e o estabelecimento de parcerias contínuas com ICTs nacionais. Ficou evidente também que essas empresas não consideram relevantes as estratégias típicas da inovação aberta ou de iniciativas cooperativas que demandam elevado comprometimento, divergindo do que VANDE VRANDE, *et al* (2006) e CHESBROUGH (2008) haviam proposto. Portanto, há um distanciamento entre os referidos resultados e os preceitos da inovação aberta (Tabela 6).

Tabela 6. Grau de relevância das estratégias de capacitação tecnológica adotadas.

Categorias*	Grau de relevância (%)							NA	DP	MD
	1	2	3	4	5	6	7			
Criação na matriz de uma área ou unidade voltada ao desenvolvimento de P&D e demais atividades inovadoras	2,5	0	0	10	2,5	12,5	72,5	0	1,29	6,38
Treinamento e capacitação contínua da equipe de P&D	5	0	2,5	2,5	10	20	57,5	2,5	1,80	5,95
Benchmarking tecnológico de concorrentes / fornecedores	2,5	7,5	2,5	10	17,5	27,5	32,5	0	1,65	5,45
Estabelecimento de parcerias contínuas com ICTs nacionais	0	5	0	5	15	35	32,5	7,5	1,99	5,43
Realização de projetos cooperativos com escopo definido, focadas nas atividades de pesquisa que antecedem as fases de criação e desenvolvimento propriamente dito de novos produtos e tecnologias	0	5	5	25	20	15	22,5	7,5	1,96	4,73
Realização de projetos cooperativos de curto prazo focados no desenvolvimento de uma tecnologia, de um produto ou de uma linha de produtos específicos já existentes.	0	2	17,5	15	17,5	30	10	7,5	1,88	4,55
Desenvolvimento de um projeto piloto de inovação aberta para definir e, posteriormente, nivelar procedimentos e rotinas administrativas	2,5	7,5	10	22,5	22,5	10	20	5	1,92	4,50
Realização de projetos cooperativos com escopo aberto, podendo configurar uma rede, com o objetivo de investigar um problema ou desafio tecnológico comum e gerar resultados que possam servir como base para apoiar futuros pesquisa e desenvolvimentos tecnológicos	7,5	5	17,5	17,5	7,5	17,5	20	7,5	2,21	4,23
Estabelecimento de parcerias contínuas com ICTs internacionais	7,5	10	2,5	5	25	27,5	10	12,5	2,34	4,15
Contratação de consultorias especializadas em P&D e inovação	7,5	5	27,5	12,5	20	15	10	2,5	1,82	4,10
Financiamento de centros de pesquisa para ganhar agilidade em P&D e agregar ideias externas e esforços às atividades de pesquisa	17,5	15	7,5	20	12,5	2,5	20	5	2,26	3,68
Intercâmbio tecnológico de <i>know-how</i> sem licenciamento de tecnologias inéditas (patentes) onde duas ou mais empresas trocam entre si tecnologias próprias a fim de atingir objetivos estratégicos, sem necessariamente haver um acordo de licenciamento do tipo <i>cross-licencing</i>	15	10	15	5	22,5	15	7,5	10	2,22	3,55
Compra de tecnologias externas (patenteadas ou não)	5	12,5	10	17,5	22,5	10	7,5	15	2,16	3,55
Licenciamento de patentes e da propriedade intelectual para outras empresas	17,5	7,5	27,5	12,5	7,5	7,5	10	10	2,11	3,18
Aquisições de empresas para a otimização dos esforços em P&D e inovação, notadamente <i>start-ups</i>	17,5	30	12,5	7,5	5	10	10	7,5	2,14	3,00
Criação nas subsidiárias estrangeiras de uma área ou unidade voltada ao desenvolvimento de P&D e demais atividades inovadoras	7,5	10	12,5	10	17,5	7,5	7,5	27,5	2,38	2,90
Criação de uma nova empresa, seja um spin-off própria ou uma <i>joint venture</i> , para disseminar e compartilhar competências tecnológicas	25	20	10	7,5	12,5	10	5	10	2,11	2,83
Investimento em empresas com tecnologias promissoras ou com potencial de gerá-las	10	20	17,5	10	15	5	5	17,5	2,05	2,83
Fusões entre empresas para a otimização dos esforços em P&D e inovação	12,5	35	12,5	5	10	7,5	5	12,5	1,98	2,70

Legenda: NA = não se aplica; DP = desvio padrão; MD = média; *Escala utilizada: 1 para importância reduzida e 7 para importância elevada.

4.2.3 Maturidade da Cooperabilidade nas MNBrS

Sobre a importância atribuída ao propósito da cooperação para a inovação nas MNBrS, destacaram-se com grau médio de relevância: prestação de serviços técnicos (6,38), criação de novas competências tecnológicas e de inovação (6,15), transferência de tecnologia (5,45) e intercâmbio de pesquisadores (5,10). Por sua vez, chama a atenção que, na média, os itens relacionados à criação de novos negócios e geração de inovações de produtos e processos foram avaliados como de baixa relevância, indicando que as MNBrS ainda não reconhecem a importância das parcerias que geram soluções inovadoras, distanciando-se, em partes, dos preceitos da inovação aberta (Tabela 7).

Tabela 7. Indicadores do grau de importância do propósito da cooperação para a inovação nas MNBrS.

Categorias*	Grau de relevância (%)							NA	DP	MD
	1	2	3	4	5	6	7			
Gerar novas tendências científicas e tecnológicas	10	0	7,5	10	17,5	25	27,5	2,5	2,02	4,95
Compartilhamento de competências tecnológicas e de inovação	2,5	12,5	5	7,5	17,5	20	30	5	2,13	4,83
Criação de novas competências tecnológicas e de inovação	10	0	12,5	10	25	22,5	20	0	1,81	4,8
Geração de inovações de produtos	10	2,5	10	25	10	12,5	30	0	1,96	4,73
Prestação de serviços técnicos	5	5	10	7,5	25	30	12,5	5	1,94	4,61
Intercâmbio de pesquisadores	2,5	5	12,5	10	10	25	22,5	12,5	2,36	4,42
Geração de inovações de processos	10	5	22,5	5	17,5	10	27,5	2,5	2,16	4,42
Transferência de tecnologia	7,5	12,5	15	10	17,5	12,5	17,5	7,5	2,21	3,98
Criação de novos negócios	25	22,5	10	5	2,5	15	17,5	2,5	2,39	3,42

Legenda: NA = não se aplica; DP = desvio padrão; MD = média; *Escala utilizada: 1 para importância reduzida e 7 para importância elevada.

Em relação à decisão de cooperar (Tabela 8), verificou-se que os critérios decisórios adotados pelas MNBrS com alto grau de frequência foram as competências dos potenciais parceiros, a complementaridade existente entre a nova parceria e o portfólio de parcerias já estabelecidas e o mapeamento dos conhecimentos e tecnologias que a empresa precisa buscar, em fontes externas, para complementar ou criar competências de P&D e de inovação, evidenciando a prevalência de critérios tradicionais, conforme apontam Gulati (1995) e Powell *et al* (1996).

Já os critérios decisórios que assumiram uma baixa frequência, foram a prospecção de ICTs internacionais de referência nas áreas de atuação da empresa e a avaliação dos riscos de desenvolver projetos cooperativos, indicando uma relativa incipiência nas MNBrS do processo decisório de cooperar no que tange à internacionalização dos parceiros e a gestão dos riscos,

não suportando, portanto, as discussões de Chesbrough *et al* (2008) e Helfat *et al* (2007) que tratam da importância do desenvolvimento de um modelo de negócio para a inovação aberta baseado em processos decisórios e gerenciais intencionais e sistematizados para se compartilhar, adquirir ou ofertar conhecimentos, inovações e/ou tecnologias nos contextos nacionais e internacionais (Tabela 8).

Tabela 8. Indicadores do grau de frequência com que os critérios decisórios foram adotados na decisão de cooperar.

Categorias*	Grau de frequência (%)							NA	DP	MD
	1	2	3	4	5	6	7			
Avalia as competências científicas e tecnológicas dos potenciais parceiros	7,5	0	7,5	12,5	17,5	27,5	27,5	0	1,74	5,25
Avalia a complementaridade e a sinergia existente entre a nova parceria e o portfólio de parcerias já estabelecidas	7,5	2,5	10	12,5	20	15	32,5	0	1,86	5,1
Mapeia os conhecimentos e tecnologias que a empresa precisa buscar em fontes externas para complementar ou criar competências de P&D e de inovação	0	12,5	15	5	17,5	25	25	0	1,76	5,03
Utiliza a indicação dos colaboradores e dos atuais parceiros tecnológicos para selecionar novos parceiros	7,5	7,5	12,5	5	27,5	30	10	0	1,76	4,68
Prospecta ICTs nacionais que são referências nas áreas de atuação da empresa	7,5	7,5	17,5	12,5	15	22,5	17,5	0	1,88	4,58
Avalia o histórico das parcerias já firmadas com fontes externas de tecnologia	12,5	5	10	7,5	27,5	27,5	10	0	1,87	4,55
Considera a proximidade geográfica entre a empresa e os potenciais parceiros	10	12,5	10	12,5	25	22,5	5	2,5	1,87	4,3
Prospecta ICTs Internacionais que são referências nas áreas de atuação da empresa	17,5	12,5	17,5	15,	10	10	12,5	5	2,19	3,93
Avalia os riscos de desenvolver projetos em cooperação com fontes externas de tecnologia	15	17,5	15	12,5	10	17,5	12,5	0	2,05	3,88

Legenda: NA = não se aplica; DP = desvio padrão; MD = média; *Escala utilizada: 1 para importância reduzida e 7 para importância elevada.

Em relação ao planejamento dos projetos cooperativos nas MNBrs, vale destacar as ações que envolvem o estabelecimento partilhado da metodologia de trabalho, das metas, dos papéis gerenciais e científicos dos atores, do cronograma físico-financeiro, além da definição do escopo da parceria por parte da empresa. Esses resultados evidenciam a preocupação predominante dessas empresas em desenvolver parcerias com escopo, predominantemente, relacionado aos interesses internos da companhia, definindo-se, paralelamente, um método de trabalho aceitável e exequível para ambas as partes (Tabela 9).

Vale destacar que algumas ações de planejamento apresentaram uma baixa frequência nas MNBrs analisadas, com predominância para as ações individuais, com destaque para a definição por parte da empresa de métricas para a avaliação dos resultados dos projetos cooperativos e dos atores envolvidos na parceria (empresa e ICTs). Portanto, estes resultados indicam que, apesar da prevalência das ações de planejamento para formalizar o escopo das

parcerias e definir o método de trabalho, ainda é necessário que as MNBrS e seus parceiros busquem o amadurecimento da cooperabilidade, no que tange ao planejamento das métricas de avaliação, subsidiando, assim a apuração mais detalhada dos resultados alcançados ao final do processo de cooperação (Tabela 9).

Tabela 9. Indicadores do grau de frequência com que as ações de planejamento foram implementadas nas parcerias.

Categorias*	Grau de frequência (%)							NA	DP	MD
	1	2	3	4	5	6	7			
Estabelece a metodologia de trabalho em conjunto com os parceiros	7,5	7,5	5	22,5	12,5	20	22,5	2,5	2,00	4,68
Define metas de curto, médio e longo prazos em conjunto com os parceiros	10	7,5	15	20	10	15	22,5	0	1,99	4,48
Estabelecem, em conjunto com os parceiros, os papéis e responsabilidades gerenciais vigentes nas parcerias	10	7,5	20	17,5	12,5	10	22,5	0	1,98	4,35
Estabelece, em conjunto com os parceiros, os papéis e responsabilidades científicas vigentes nas parcerias	10	7,5	20	17,5	12,5	12,5	20	0	1,95	4,33
Define, em conjunto com os parceiros, um cronograma de trabalho físico-financeiro	10	7,5	20	22,5	5	12,5	22,5	0	1,99	4,33
Define o escopo da aliança individualmente	12,5	10	5	7,5	17,5	22,5	17,5	7,5	2,35	4,23
Define os objetivos da aliança em conjunto com os parceiros	10	7,5	17,5	15	10	25	10	5	2,07	4,08
Define o escopo da aliança em conjunto com os parceiros	10	7,5	20	17,5	15	12,5	12,5	5	2,02	3,93
Estabelece, em conjunto com os parceiros, as métricas de avaliação das parcerias	25	10	12,5	10	10	10	20	2,5	2,35	3,73
Define os objetivos da aliança individualmente	12,5	15	10	12,5	15	22,5	5	7,5	2,13	3,68
Define em conjunto com os parceiros as métricas de avaliação dos atores envolvidos na parceria	25	15	7,5	12,5	12,5	7,5	17,5	2,5	2,30	3,58
Estabelece individualmente os papéis e responsabilidades científicas vigentes nas parcerias	25	17,5	5	12,5	7,5	15	10	7,5	2,30	3,23
Define metas de curto, médio e longo prazos individualmente	22,5	20	5	15	5	17,5	7,5	7,5	2,23	3,20
Define individualmente um cronograma de trabalho físico-financeiro	27,5	17,5	7,5	10	7,5	20	5	5	2,19	3,18
Estabelece, individualmente, os papéis e responsabilidades gerenciais vigentes nas parcerias	27,5	15	7,5	10	10	12,5	10	7,5	2,29	3,15
Estabelece individualmente as métricas de avaliação das parcerias	37,5	10	5	7,5	10	12,5	12,5	5	2,40	3,15
Estabelece a metodologia de trabalho individualmente	27,5	20	7,5	10	2,5	15	10	7,5	2,29	3,03
Define, individualmente, as métricas de avaliação dos atores envolvidos na parceria	37,5	12,5	5	5	5	20	7,5	7,5	2,39	2,95

Legenda: NA = não se aplica; DP = desvio padrão; MD = média; *Escala utilizada: 1 para importância reduzida e 7 para importância elevada.

Durante a execução dos projetos cooperativos, verificou-se que a realização de reuniões, entre as partes envolvidas para discutir o andamento das parcerias, foram frequentes nas MNBrS analisadas. Já a adoção *softwares* para acompanhamento das parcerias, com interface para ambas as partes, empresa e ICTs, recebeu uma baixa frequência, indicando que ainda são pontuais as iniciativas integradas de informatização do acompanhamento da cooperação nas MNBrS e nos seus parceiros de forma simultânea (Tabela 10).

Tabela 10. Indicadores do grau de frequência com que as ações de acompanhamento foram implementadas nas parcerias.

Categorias*	Grau de frequência (%)							NA	DP	MD
	1	2	3	4	5	6	7			
Realiza reuniões entre as partes envolvidas para discutir o andamento das parcerias	2,5	5	7,5	10	27,5	20	27,5	0	1,60	5,25
Verifica se as metas e os prazos das parcerias estão sendo atingidos	7,5	5	22,5	5	10	20	30	0	2,02	4,85
Elabora relatórios dos resultados alcançados nas parcerias	7,5	12,5	7,5	27,5	10	17,5	17,5	0	1,88	4,43
Promove a sinergia e complementaridade das parcerias estabelecidas	10	12,5	12,5	12,5	17,5	17,5	10	7,5	2,14	3,85
Adota softwares para acompanhamento das parcerias com interface para ambas as partes, empresa e universidade	47,5	10	17,5	2,5	2,5	7,5	10	2,5	2,14	2,58

Legenda: NA = não se aplica; DP = desvio padrão; MD = média; *Escala utilizada: 1 para frequência reduzida e 7 para frequência elevada.

Foi também observado, durante a execução dos projetos de cooperação, que o diálogo e a reflexão coletiva para criação de conceitos e hipóteses foram altamente implementados pelas MNBrS no que tange à gestão do conhecimento, no entanto, ainda é baixa a frequência de utilização de redes de comunicação computadorizadas e de banco de dados em grande escala para registrar e disseminar os conhecimentos adquiridos nos projetos cooperativos, evidenciando que a formalização e registro compartilhado dos resultados dos projetos cooperativos, já finalizados, ainda são iniciativas pouco adotadas nas MNBrS (Tabela 11). Portanto, os conhecimentos gerados nos projetos cooperativos já concluídos poderão se perder com o tempo, impossibilitando a sua reutilização em futuras aplicações tanto nas MNBrS quanto nas ICTs parceiras.

Tabela 11. Indicadores do grau de frequência com que as ações de gestão do conhecimento foram implementadas nas parcerias.

Categorias*	Grau de frequência (%)							NA	DP	MD
	1	2	3	4	5	6	7			
Diálogo e reflexão coletiva para criação de conceitos e hipóteses	0	7,5	12,5	12,5	17,5	37,5	12,5	0	1,49	5,03
Compartilhamento de experiências e de habilidades técnicas	2,5	5	10	27,5	15	27,5	12,5	0	1,52	4,80
Compartilhamento de <i>know-how</i> técnico e científico	5	22,5	12,5	17,5	12,5	20	10	0	1,84	4,10
Sistematização dos conceitos em documentos e relatórios	10	22,5	17,5	12,5	10	17,5	10	0	1,93	3,83
Socializa os resultados das parcerias entre os atores envolvidos	10	15	12,5	17,5	10	15	5	15	2,17	3,23
Utilização de redes de comunicação computadorizadas e de banco de dados em grande escala para registrar e disseminar os conhecimentos adquiridos nos projetos cooperativos	27,5	25	12,5	5	7,5	5	10	7,5	2,11	2,73

Legenda: NA = não se aplica; DP = desvio padrão; MD = média; *Escala utilizada: 1 para frequência reduzida e 7 para frequência elevada.

Desta forma, fica evidente a necessidade de se instituir um modelo intencional e sistematizado para a gestão do conhecimento nos projetos cooperativos, onde os processos de

transferência, recombinação e criação sejam desenvolvidos e então institucionalizados e traduzidos em rotinas não apenas nas MNBrS, mas nos parceiros tecnológicos, conforme é destacado por Dyer (1996), Grant (1996), Zollo *et al* (2002) e Helfat *et al* (2007).

Por fim, observou-se que nas MNBrS a conclusão dos projetos cooperativos é permeado por algumas ações avaliativas, com destaque para a avaliação das habilidades dos parceiros em gerar conhecimentos que atendam às necessidades da empresa e a avaliação da base de conhecimento e tecnologia criada, ao final, dos projetos cooperativos, indicando certo avanço na maturidade da cooperabilidade nas MNBrS estudadas, especificamente, no quesito “avaliação” dos recursos inovadores que foram criados ou complementados pela cooperação. Esses resultados reforçam as discussões de Zollo *et al* (2002), Xia e Roper (2008) e Chiaroni *et al* (2010) que tratam da importância de se instituir processos e rotinas de avaliação nos projetos cooperativos (Tabela 12).

Tabela 12. Indicadores do grau de frequência com que as ações de avaliação foram implementadas nas parcerias.

Categorias*	Grau de frequência (%)							NA	DP	MD
	1	2	3	4	5	6	7			
Avaliação da habilidade dos parceiros em gerar conhecimentos que atendam às necessidades da empresa	7,5	2,5	5	15	25	32,5	12,5	0	1,63	4,95
Avaliação da base de conhecimento e tecnologia criada pelas parcerias	10	5	7,5	15	17,5	25	20	0	1,90	4,80
Avaliação da habilidade dos parceiros em compreender as necessidades da multinacional	0	10	15	17,5	12,5	32,5	10	2,5	1,72	4,63
Avaliação da habilidade de negociação dos atores envolvidos nas parcerias	10	5	10	12,5	22,5	30	10	0	1,79	4,63
Avaliação da qualidade de interação dos atores das parcerias	5	20	10	20	17,5	17,5	10	0	1,78	4,18
Avaliação da facilidade de interação dos atores das parcerias	0	10	20	7,5	25	15	7,5	15	2,14	3,78

Legenda: NA = não se aplica; DP = desvio padrão; MD = média; *Escala utilizada: 1 para frequência reduzida e 7 para frequência elevada.

No entanto, verificou-se que algumas ações precisam ser potencializadas no processo avaliativo da cooperação nas MNBrS, como a avaliação da qualidade e da facilidade de interação dos atores envolvidos nas parcerias, indicando a incipiência ou inexistência de critérios qualitativos para se analisar a capacidade relacional, tais como a reciprocidade, complementaridade, laços de confiança, negociação e comunicação (Tabela 12).

4.2.4 Desempenho Inovador das MNBrs

Sobre o desempenho inovador, verificou-se que as MNBrs estudadas com maior faturamento bruto em novos produtos não foram as que acumularam o maior número de unidades de P&D nacionais ($\alpha = 0,098$). Similarmente, os casos com o maior número de unidades de P&D internacionais, também não foram os que obtiveram a maior faturamento em novos produtos ($\alpha = 0,094$). Estes resultados evidenciaram que as MNBrs com maior amplitude física no P&D nacional e/ou internacional não, necessariamente, são as que acumulam a maior porcentagem do faturamento bruto decorrente de novos produtos, uma vez que o desenvolvimento de novos produtos e seu consequente faturamento podem estar associados também às iniciativas de inovação aberta e não, exclusivamente, à estrutura interna de P&D. Dessa forma, observa-se um distanciamento entre estes resultados e as discussões de Teece *et al* (1997) que abordam a posição de ativos e a infraestrutura de P&D como fatores determinantes da inovação e do seu consequente valor gerado (Tabelas 13 e 14).

Tabela 13. Número de unidades de P&D nacionais das MNBrs segundo a porcentagem do faturamento bruto decorrente de novos produtos lançados nos três últimos anos*.

		Número de unidades de P&D nacionais (%)		Total (%)
		Apenas uma unidade	Mais de uma unidade	
% do faturamento bruto decorrente dos novos produtos lançados nos três últimos anos	Até 10%	54	18,5	72,5
	Acima de 10%	20	7,5	27,5
Total		74	26	100

Legenda: * Pearson qui-square = 8,872; $\alpha = 0,098$ (significante a 10%).

Tabela 14. Número de unidades de P&D internacionais das MNBrs segundo a porcentagem do faturamento bruto decorrente de novos produtos lançados nos três últimos anos*.

		Número de unidades de P&D internacionais (%)		Total (%)
		Não possui unidade internacional	Apenas ou mais de uma unidade	
% do faturamento bruto decorrente dos novos produtos lançados nos três últimos anos	Até 10%	52	20,5	72,5
	Acima de 10%	25	2,5	27,5
Total		77	23	100

Legenda: * Pearson qui-square = 10,045; $\alpha = 0,094$ (significante a 10%).

Os testes X^2 indicaram ainda que não há uma associação entre a experiência acumulada em P&D na matriz e nas subsidiárias estrangeiras e o número de projetos de inovação desenvolvidos interna ou cooperativamente, pois a maior parte das MNBrs com maior experiência em P&D na matriz ou nas subsidiárias não foram as que desenvolveram o

maior número de projetos internos ($\alpha = 0,076$) ou em cooperação com parceiros nacionais e internacionais ($\alpha = 0,084$) (Tabelas 15 e 16).

Tabela 15. Número de projetos de inovação desenvolvidos internamente nos três últimos anos segundo a experiência em P&D na matriz em anos*.

		Experiência em P&D na matriz (em anos)		Total
		Até 25 anos	Acima de 25 anos	
Número de projetos de inovação desenvolvidos internamente nos três últimos anos	Até 100 projetos	55	20	75
	Acima de 100 projetos	15	10	25
	Total	70	30	100

Legenda: * Pearson qui-square = 14,075; $\alpha = 0,076$ (significante a 10%).

Tabela 16. Número de projetos de inovação desenvolvidos com parceiros nacionais e internacionais nos três últimos anos segundo a experiência em P&D nas subsidiárias estrangeiras*.

		Experiência em P&D nas subsidiárias estrangeiras (%)		Total
		Até 5 anos	Acima de 5 anos	
Número de projetos de inovação desenvolvidos com parceiros nacionais e internacionais nos três últimos anos	Até 5 projetos	65	20	85
	Acima de 5 projetos	10	5	15
	Total	75	25	100

Legenda: * Pearson qui-square = 12,52; $\alpha = 0,084$ (significante a 10%).

De forma adicional, também foi possível observar que as empresas com maior experiência em cooperação nacional, não foram as que desenvolveram o maior número de projetos de inovação com parceiros nacionais ($\alpha = 0,070$). Similarmente, os casos de maior experiência em cooperação internacional também não foram os que mais desenvolveram projetos de inovação com parceiros internacionais ($\alpha = 0,094$). Esses resultados evidenciam que as MNBrS com o maior número de projetos cooperativos nacionais ou internacionais não necessariamente são, respectivamente, as que acumulam a maior experiência em cooperação nacional ou internacional (Tabelas 17 e 18).

Tabela 17. Número de projetos de inovação desenvolvidos com parceiros nacionais nos três últimos anos segundo a experiência em cooperação nacional*.

		Experiência em cooperação nacional (%)		Total (%)
		Até 10 anos	Acima de 10 anos	
Número de projetos de inovação desenvolvidos com parceiros nacionais nos três últimos anos	Até 50 projetos	70	15	85
	Acima de 50 projetos	10	5	15
	Total	80	20	100

Legenda: * Pearson qui-square = 15, 864; $\alpha = 0,070$ (significante a 10%).

Tabela 18. Número de projetos de inovação desenvolvidos com parceiros internacionais nos três últimos anos segundo a experiência em cooperação internacional*.

		Experiência em cooperação internacional (%)		Total (%)
		Até 5 anos	Acima de 5 anos	
Número de projetos de inovação desenvolvidos com parceiros internacionais nos três últimos anos	Até 5 projetos	75	10	85
	Acima de 5 projetos	12	3	15
	Total	87	13	100

Legenda: * Pearson qui-square = 12,134; $\alpha = 0,094$ (significante a 10%).

Verificou-se, também, a inexistência de uma associação entre os investimentos em P&D e a centralização ou descentralização dessas atividades, ou seja, a estrutura de P&D centralizada ou descentralizada tende a não afetar os patamares de investimento em P&D nas MNBrs, conforme aponta os testes X^2 (Tabelas 19 e 20).

Tabela 19. Porcentagem do faturamento bruto das MNBrs investido em P&D segundo a dispersão das atividades de pesquisa*.

		Dispersão da atividade de pesquisa (%)		Total (%)
		Atividade centralizada (realizada internamente apenas na matriz e/ou nas subsidiárias)	Atividade descentralizada (realizada interna e cooperativamente com parceiros nacionais e/ou internacionais)	
% do faturamento bruto investido em P&D	Até 2%	60	10	70
	Acima de 2%	25	5	30
	Total	85	15	100

Legenda: * Pearson qui-square = 9,810; $\alpha = 0,064$ (significante a 10%).

Tabela 20. Porcentagem do faturamento bruto das MNBrs investido em P&D segundo a dispersão das atividades de desenvolvimento*.

		Dispersão da atividade de desenvolvimento (%)		Total (%)
		Atividade centralizada (realizada internamente apenas na matriz e/ou nas subsidiárias)	Atividade descentralizada (realizada interna e cooperativamente com parceiros nacionais e/ou internacionais)	
% do faturamento bruto investido em P&D	Até 2%	55	15	70
	Acima de 2%	25	5	30
	Total	80	20	100

Legenda: * Pearson qui-square = 10,651; $\alpha = 0,093$ (significante a 10%).

Por fim, cabe ressaltar que alguns resultados foram altamente frequentes nas MNBrs, com destaque para o alcance dos objetivos dos projetos e o estabelecimento de novas parcerias tecnológicas. Outros resultados receberam uma baixa frequência, principalmente, em detrimento da predominância da atividade industrial nas MNBrs estudadas, como exemplos, destacam-se o depósito de registro de *softwares* e de marcas. Deve-se ainda enfatizar que o licenciamento de tecnologias obteve uma baixa incidência nas empresas

analisadas, evidenciado que os resultados cooperativos apresentam certo distanciamento quando comparado aos preceitos da inovação aberta (CHESBROUGH, 2008) (Tabela 21).

Tabela 21. Frequência com que os resultados foram alcançados nos projetos cooperativos.

Categorias*	Grau de frequência (%)							NA	DP	MD
	1	2	3	4	5	6	7			
Alcance dos objetivos	0	7,5	2,5	17,5	27,5	25	20	0	1,42	5,20
Estabelecimento de novas parcerias tecnológicas	12,5	2,5	5	5	17,5	37,5	20	0	1,93	5,05
Geração de novos produtos e processos	0	12,5	5	20	25	20	17,5	0	1,57	4,88
Cumprimento dos orçamentos	12,5	10	12,5	10	10	27,5	17,5	0	2,08	4,48
Cumprimento dos prazos	7,5	20	10	7,5	12,5	27,5	15	0	2,02	4,40
Surgimento de novas tecnologias	2,5	17,5	20	10	17,5	25	7,5	0	1,72	4,28
Surgimento de novos negócios	12,5	27,5	12,5	5	10	17,5	15	0	2,14	3,85
Geração de novos métodos de marketing	20	27,5	5	5	20	12,5	5	5	2,09	3,20
Depósito de pedidos de patentes	12,5	15	10	20	10	10	7,5	15	2,19	3,15
Geração de novos métodos organizacionais	32,5	7,5	2,5	2,5	25	20	0	10	2,28	3,10
Licenciamento de tecnologias	20	25	10	10	5	10	2,5	17,5	2,00	2,43
Pedido de registro de marcas	30	17,5	7,5	7,5	5	5	7,5	20	2,16	2,25
Depósito de registro de softwares	32,5	12,5	10	5	5	7,5	5	22,5	2,13	2,13

Legenda: NA = não se aplica; DP = desvio padrão; MD = média; *Escala utilizada: 1 para frequência reduzida e 7 para frequência elevada.

4.2.4.1 Análise Fatorial

Com o intuito de se obter um melhor ajuste dos modelos de análise apresentados no item 4.2.4.3, realizou-se a análise fatorial dos variáveis dependentes e independentes compostas, conforme destacado nas tabelas a seguir.

Especificamente a tabela 22 deixa evidente que 3 fatores explicam 76% da variância das respostas sobre a importância das estratégias de capacitação tecnológica adotadas pelas MNBrs, com significância de 1%. Esses fatores explicativos e suas respectivas categorias constituintes possibilitaram a seguinte classificação: (fator 1) Estratégias de capacitação dos fluxos de saída da inovação aberta; (fator 2) Estratégias de capacitação dos fluxos de entrada da inovação aberta; e (fator 3) Estratégias de capacitação em P&D interno e cooperativo. Destaca-se ainda que o maior grau de explicação está atrelado ao fator 3 (44%), ou seja, às estratégias de capacitação em P&D interno e cooperativo, seguido dos fatores 1 (16%) e 2 (16%) que envolvem, respectivamente, os fluxos de saída e de entrada de conhecimentos e tecnológicas previstos pela inovação aberta.

Tabela 22. Fatores da importância das estratégias de capacitação tecnológica adotadas pelas MNBrs.

Fatores*	Carga fatorial	Variância explicada acumulada
Fator 1: Práticas de capacitação dos fluxos de saída da inovação aberta		16%
Investimento em empresas com tecnologias promissoras ou com potencial de gerá-las	0,694	
Intercâmbio tecnológico de know-how sem licenciamento de tecnologias inéditas (patentes) onde duas ou mais empresas trocam entre si tecnologias próprias, a fim de atingir objetivos estratégicos, sem necessariamente haver um acordo de licenciamento do tipo <i>cross-licencing</i>	0,643	
Licenciamento de patentes e da propriedade intelectual para outras empresas	0,582	
Criação de uma nova empresa, seja um <i>spin-off</i> própria ou uma <i>joint venture</i> , para disseminar e compartilhar competências tecnológicas	0,486	
Fator 2: Práticas de capacitação dos fluxos de entrada da inovação aberta		32%
<i>Benchmarking</i> tecnológico de concorrentes / fornecedores	0,786	
Aquisições de empresas para a otimização dos esforços em P&D e inovação, notadamente <i>start-ups</i>	0,683	
Compra de tecnologias externas (patenteadas ou não)	0,673	
Fusões entre empresas para a otimização dos esforços em P&D e inovação	0,635	
Financiamento de centros de pesquisa para ganhar agilidade em P&D e agregar ideias externas e esforços às atividades de pesquisa	0,561	
Fator 3: Práticas de capacitação em P&D interno e cooperativo		76%
Criação na matriz de uma área ou unidade voltada ao desenvolvimento de P&D e demais atividades inovadoras	0,945	
Treinamento e capacitação contínua da equipe de P&D	0,904	
Contratação de consultorias especializadas em P&D e inovação	0,874	
Desenvolvimento de um projeto piloto de inovação aberta para definir e, posteriormente, nivelar procedimentos e rotinas administrativas	0,851	
Estabelecimento de parcerias contínuas com ICTs nacionais	0,821	
Criação nas subsidiárias estrangeiras de uma área ou unidade voltada ao desenvolvimento de P&D e demais atividades inovadoras	0,728	
Estabelecimento de parcerias contínuas com ICTs internacionais	0,635	
Realização de projetos cooperativos com escopo definido, focadas nas atividades de pesquisa que antecedem as fases de criação e desenvolvimento propriamente dito de novos produtos e tecnologias	0,626	
Realização de projetos cooperativos de curto prazo focados no desenvolvimento de uma tecnologia, de um produto ou de uma linha de produtos específicos já existentes.	0,568	
Realização de projetos cooperativos com escopo aberto, podendo configurar uma rede, com o objetivo de investigar um problema ou desafio tecnológico comum e gerar resultados que possam servir como base para apoiar futuros pesquisa e desenvolvimentos tecnológicos	0,501	

Legenda: *KMO = 0,758; Chi-square = 882,345; $p = 1\%$.

Sobre a importância do propósito da cooperação para a inovação nas MNBrs, verificou-se que 2 fatores explicaram 72% da variância das respostas obtidas, com 1% de significância. A análise dos fatores gerados, bem como, das suas respectivas categorias constituintes, resultou na seguinte classificação: (fator 1) propósitos vinculados à ampliação ou modificação de recursos já existentes e (fator 2) propósitos vinculados à criação de novos recursos. Dessa forma, evidenciou-se que o maior grau de explicação está atrelado ao fator 1 (48%), ou seja, aos propósitos vinculados à ampliação ou modificação de recursos já existentes, seguido do fator 2 (24%) que envolve os propósitos vinculados à criação de novos recursos (Tabela 23).

Tabela 23. Fatores da importância do propósito da cooperação para a inovação nas MNBrS.

Fatores*	Carga fatorial	Variância explicada
Fator 1: Propósitos vinculados à ampliação ou modificação de recursos já existentes		48%
Compartilhamento de competências tecnológicas e de inovação	0,825	
Intercâmbio de pesquisadores	0,764	
Transferência de tecnologia	0,662	
Prestação de serviços técnicos	0,642	
Fator 2: Propósitos vinculados à criação de novos recursos		72%
Criação de novas competências tecnológicas e de inovação	0,864	
Gerar novas tendências científicas e tecnológicas	0,762	
Geração de inovações de processos	0,547	
Geração de inovações de produtos	0,487	
Criação de novos negócios	0,321	

Legenda: *KMO = 0,837; Chi-square = 956,731; $p = 1\%$.

Na tabela a seguir, evidenciou-se que 2 fatores explicam 81% da variância das respostas sobre a frequência da adoção de critérios na decisão de cooperar nas MNBrS, com significância de 1%. Esses fatores explicativos e suas respectivas categorias constituintes possibilitaram a seguinte classificação: (fator 1) Critérios decisórios sistematizados e (fator 2) Critérios decisórios não sistematizados. Vale ressaltar que o maior grau de explicação está atrelado ao fator 2 (47%), ou seja, à adoção de critérios não sistematizados por parte das MNBrS no que tange à decisão de cooperar, seguido do fator 1 (34%) que aborda os critérios decisórios sistematizados.

Tabela 24. Fatores da frequência da adoção de critérios na decisão de cooperar nas MNBrS.

Fatores*	Carga fatorial	Variância explicada
Fator 1: Critérios decisórios sistematizados		34%
Avalia as competências científicas e tecnológicas dos potenciais parceiros	0,956	
Mapeia os conhecimentos e tecnologias que a empresa precisa buscar em fontes externas para complementar ou criar competências de P&D e de inovação	0,901	
Avalia a complementaridade existente entre a nova parceria e o portfólio de parcerias já estabelecidas	0,806	
Prospecta as instituições de P&D nacionais que são referências nas áreas de atuação da empresa	0,767	
Prospecta as instituições de P&D internacionais que são referências nas áreas de atuação da empresa	0,609	
Avalia os riscos de desenvolver projetos em cooperação com fontes externas de tecnologia	0,432	
Fator 2: Critérios decisórios não sistematizados		81%
Utiliza a indicação dos colaboradores e dos atuais parceiros tecnológicos para selecionar novos parceiros	0,878	
Avalia o histórico das parcerias já firmadas com fontes externas de tecnologia	0,746	
Considera a proximidade geográfica entre a empresa e os potenciais parceiros	0,621	

Legenda: *KMO = 0,964; Chi-square = 896,634; $p = 1\%$.

Em relação à frequência das ações de planejamento implementadas nas parcerias das MNBrS, verificou-se que 2 fatores explicaram 78% da variância das respostas obtidas, com 1% de significância. A análise dos fatores gerados, bem como, das suas respectivas categorias

constituintes, resultou na seguinte classificação: (fator 1) planejamento individualizado e (fator 2) planejamento compartilhado. Dessa forma, evidenciou-se que o maior grau de explicação está atrelado ao fator 2 (59%), ou seja, ao planejamento compartilhado dos projetos cooperativos por parte tanto das MNBrS quanto dos seus parceiros, seguido do fator 1 (19%) que envolve o planejamento individualizado (Tabela 25).

Tabela 25. Fatores da frequência das ações de planejamento implementadas nas parcerias das MNBrS.

Fatores*	Carga fatorial	Variância explicada
Fator 1: Práticas de planejamento individualizado		19%
Define o escopo da parceria individualmente	0,905	
Estabelece, individualmente, as métricas de avaliação das parcerias	0,821	
Define, individualmente, as métricas de avaliação dos atores envolvidos na parceria	0,872	
Estabelece a metodologia de trabalho individualmente	0,786	
Define, individualmente, um cronograma de trabalho físico-financeiro	0,719	
Define metas de curto, médio e longo prazos individualmente	0,681	
Estabelece, individualmente, os papéis e responsabilidades científicas vigentes nas parcerias	0,652	
Estabelece, individualmente, os papéis e responsabilidades gerenciais vigentes nas parcerias	0,579	
Define os objetivos da parceria individualmente	0,546	
Fator 2: Práticas de planejamento compartilhado		78%
Estabelece a metodologia de trabalho em conjunto com os parceiros	0,932	
Define o escopo da parceria em conjunto com os parceiros	0,876	
Estabelece, em conjunto com os parceiros, os papéis e responsabilidades gerenciais vigentes nas parcerias	0,767	
Define os objetivos da parceria em conjunto com os parceiros	0,765	
Define metas de curto, médio e longo prazos em conjunto com os parceiros	0,731	
Estabelece, em conjunto com os parceiros, os papéis e responsabilidades científicas vigentes nas parcerias	0,724	
Define, em conjunto com os parceiros, um cronograma de trabalho físico-financeiro	0,689	
Define, em conjunto com os parceiros, as métricas de avaliação dos atores envolvidos na parceria	0,662	
Estabelece, em conjunto com os parceiros, as métricas de avaliação das parcerias	0,564	

Legenda: *KMO = 0,765; Chi-square = 742,834; $p = 1\%$.

Conforme aponta a tabela 26, 2 fatores explicam 88% da variância das respostas sobre a frequência com as ações de acompanhamento foram implementadas nas parcerias das MNBrS, com significância de 1%. Esses fatores explicativos e suas respectivas categorias constituintes possibilitaram a seguinte classificação: (fator 1) Instrumentos de acompanhamento e (fator 2) Rotinas de acompanhamento. Destaca-se ainda que o maior grau de explicação está atrelado ao fator 2 (73%), ou seja, à sistematização de rotinas de acompanhamento dos projetos cooperativos, seguido do fator 1 (15%) que aborda a implantação de instrumentos formais de acompanhamento para ambas as partes, empresa e ICTs.

Tabela 26. Fatores da frequência com que as ações de acompanhamento foram implementadas nas parcerias das MNBrS.

Fatores*	Carga fatorial	Variância explicada
Fator 1: Instrumentos de acompanhamento		15%
Elabora relatórios dos resultados alcançados nas parcerias	0,769	
Adota <i>softwares</i> para acompanhamento das parcerias com interface para ambas as partes, empresa e universidade	0,706	
Fator 2: Rotinas de acompanhamento		88%
Verifica se as metas e os prazos das parcerias estão sendo cumpridos	0,878	
Realiza reuniões entre as partes envolvidas para discutir o andamento das parcerias	0,805	
Promove a sinergia e complementaridade das parcerias estabelecidas	0,792	

Legenda: *KMO = 0,984; Chi-square = 986,739; $p = 1\%$.

No que tange à frequência com que as ações de gestão do conhecimento foram implementadas nas parcerias das MNBrS, verificou-se que 2 fatores explicaram 72% da variância das respostas obtidas, com 1% de significância. A análise dos fatores gerados, bem como, das suas respectivas categorias constituintes, resultou na seguinte classificação: (fator 1) Instrumentos de gestão do conhecimento e (fator 2) Rotinas de gestão do conhecimento. Dessa forma, evidenciou-se que o maior grau de explicação está atrelado ao fator 1 (51%), ou seja, à sistematização de rotinas de gestão do conhecimento nos projetos cooperativos, seguido do fator 1 (21%) que trata da implantação de instrumentos formais de gestão do conhecimento para ambas as partes, empresa e ICTs (Tabela 27).

Tabela 27. Fatores da frequência com que as ações de gestão do conhecimento foram implementadas nas parcerias das MNBrS.

Fatores*	Carga fatorial	Variância explicada
Fator 1: Instrumentos de gestão do conhecimento		21%
Adoção de redes de comunicação computadorizadas e de banco de dados em grande escala para registrar e disseminar os conhecimentos adquiridos nos projetos cooperativos já finalizados	0,874	
Utilização de documentos e relatórios para a sistematização dos conceitos	0,643	
Fator 2: Rotinas de gestão do conhecimentos		72%
Diálogo e reflexão coletiva para criação de conceitos e hipóteses	0,903	
Compartilhamento de experiências e de habilidades técnicas	0,871	
Compartilhamento de <i>know-how</i> técnico e científico	0,786	
Socializa os resultados das parcerias entre os atores envolvidos	0,704	

Legenda: *KMO = 0,786; Chi-square = 734,512; $p = 1\%$.

Na tabela a seguir, evidenciou-se que 2 fatores explicam 76% da variância das respostas sobre a frequência com que as ações de avaliação foram implementadas nas parcerias das MNBrS, com significância de 1%. Esses fatores explicativos e suas respectivas categorias constituintes possibilitaram a seguinte classificação: (fator 1) Avaliação da capacidade técnica

e (fator 2) Avaliação da capacidade relacional. Vale ressaltar que o maior grau de explicação está atrelado ao fator 1 (53%), ou seja, à institucionalização de ações para avaliar a capacidade técnica desenvolvida, a partir das parcerias, seguido do fator 2 (23%) que aborda os ações avaliativas da capacidade relacional.

Tabela 28. Fatores da frequência com que as ações de avaliação foram implementadas nas parcerias das MNBrs.

Fatores*	Carga fatorial	Variância explicada
Fator 1: Práticas de avaliação da capacidade técnica		53%
Avaliação da habilidade dos parceiros em gerar conhecimentos que atendam às necessidades da empresa	0,902	
Avaliação da base de conhecimento e tecnologia criada pelas parcerias	0,785	
Avaliação da habilidade dos parceiros em compreender as necessidades tecnológicas da multinacional	0,773	
Fator 2: Práticas de avaliação da capacidade relacional		76%
Avaliação da qualidade de interação dos atores das parcerias	0,765	
Avaliação da facilidade de interação dos atores das parcerias	0,861	
Avaliação da habilidade de negociação dos atores envolvidos nas parcerias	0,708	

Legenda: *KMO = 0,767; Chi-square = 804,634; $p = 1\%$.

Por fim, constatou-se que 2 fatores explicam 85% da variância das respostas sobre a frequência com que os resultados foram alcançados nos projetos cooperativos das parcerias das MNBrs, com significância de 1%. A análise dos fatores gerados, bem como das suas respectivas categorias constituintes, resultou na seguinte classificação: (fator 1) Resultados tecnológicos da cooperabilidade e (fator 2) Resultados gerenciais da cooperabilidade. Dessa forma, evidenciou-se que o maior grau de explicação está atrelado ao fator 2 (53%), ou seja, ao alcance de resultados gerenciais nos projetos cooperativos, seguido do fator 1 (32%) que trata da obtenção de resultados de cunho tecnológico (Tabela 29).

Tabela 29. Fatores da frequência com que os resultados foram alcançados nos projetos cooperativos.

Fatores*	Carga fatorial	Variância explicada
Fator 1: Resultados tecnológicos da cooperabilidade		32%
Geração de novos produtos e processos	0,769	
Surgimento de novas tecnologias	0,746	
Depósito de pedidos de patentes	0,662	
Geração de novos métodos de marketing	0,643	
Pedido de registro de marcas	0,628	
Depósito de registro de softwares	0,583	
Licenciamento de tecnologias	0,503	
Surgimento de novos negócios	0,453	
Geração de novos métodos organizacionais	0,447	
Fator 2: Resultados gerenciais da cooperabilidade		85%
Estabelecimento de novas parcerias tecnológicas	0,912	
Cumprimento dos prazos	0,806	
Cumprimento dos orçamentos	0,824	
Alcance dos objetivos	0,752	

Legenda: *KMO = 0,967; Chi-square = 957,368; $p = 1\%$.

4.2.4.2 Análise de Correlação

Depois de realizadas as análises fatoriais das variáveis compostas, os fatores gerados foram submetidos à análise de correlação para se evitar nas regressões (próximo item) a incidência de problemas de multicolinearidade (variáveis independentes correlacionadas, com $r \geq 80\%$) e eliminar também as variáveis independentes com correlação ínfima perante às variáveis dependentes ($r < 10\%$) (Tabela 30), análises essas que também foram realizadas com as variáveis *dummy* (Tabela 31).

Os resultados da tabela 30 indicam uma alta correlação entre os seguintes fatores: (X2) Práticas de capacitação dos fluxos de entrada da inovação aberta e (X3) Práticas de capacitação em P&D interno e cooperativo; (X5) Propósitos vinculados à criação de novos recursos e (X10) Instrumentos de acompanhamento; (X7) Critérios decisórios não sistematizados e (X11) Rotinas de acompanhamento; (X11) Rotinas de acompanhamento e (X13) Rotinas de gestão do conhecimento; (X10) Instrumentos de acompanhamento e (X15) Práticas de avaliação da capacidade relacional. Diante dessas análises e com o intuito de mitigar a multicolinearidade, foram eliminados das regressões os fatores altamente correlacionados e com menor correlação perante as dependentes, tais como: os fatores X3, X7, X10, X13 e X15 nas regressões dos (Y1) Resultados Tecnológicos da Cooperabilidade e os fatores X2, X7, X10, X13 e X15 nas regressões dos (Y2) Resultados Gerenciais da Cooperabilidade.

Já os resultados da tabela 31 indicam uma alta correlação entre as variáveis *dummy* (X19) Número de projetos de inovação desenvolvidos com parceiros nacionais e (X20) Número de projetos de inovação desenvolvidos com parceiros internacionais. Diante dessas análises e com o intuito de mitigar a multicolinearidade, foram eliminadas das regressões as variáveis *dummy* altamente correlacionados e com menor correlação perante as dependentes, tais como: a variável X19 nas regressões dos (Y1) Resultados Tecnológicos da Cooperabilidade e a variável X20 nas regressões dos (Y2) Resultados Gerenciais da Cooperabilidade.

Tabela 30. Coeficiente de Correlação de Pearson (r) entre as variáveis independentes compostas contra as variáveis dependentes.

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15
X1 Práticas de capacitação dos fluxos de saída da inovação aberta															
X2 Práticas de capacitação dos fluxos de entrada da inovação aberta	12%														
X3 Práticas de capacitação em P&D interna e cooperativa	71%	88%													
X4 Propósitos vinculados à ampliação ou modificação de recursos já existentes	11%	41%	22%												
X5 Propósitos vinculados à criação de novos recursos	40%	34%	23%	21%											
X6 Critérios decisórios sistematizados	29%	33%	25%	17%	31%										
X7 Critérios decisórios não sistematizados	15%	49%	38%	18%	48%	-42%									
X8 Práticas de planejamento individualizado	31%	2%	9%	5%	10%	5%	26%								
X9 Práticas de planejamento compartilhado	3%	8%	2%	0%	1%	20%	4%	-21%							
X10 Instrumentos de acompanhamento	31%	20%	29%	20%	88%	70%	8%	18%	79%						
X11 Rotinas de acompanhamento	18%	3%	23%	78%	7%	18%	83%	75%	15%	33%					
X12 Instrumentos de gestão do conhecimento	50%	2%	10%	23%	2%	7%	13%	30%	8%	73%	10%				
X13 Rotinas de gestão do conhecimento	9%	23%	46%	41%	9%	20%	43%	23%	12%	25%	82%	72%			
X14 Práticas de avaliação da capacidade técnica	12%	41%	13%	3%	13%	5%	14%	18%	18%	33%	74%	11%	22%		
X15 Práticas de avaliação da capacidade relacional	31%	22%	15%	4%	3%	1%	5%	14%	12%	82%	32%	4%	2%	34%	
Y1 RESULTADOS TECNOLÓGICOS DA COOPERABILIDADE	22%	28%	11%	15%	26%	11%	18%	15%	25%	17%	34%	21%	28%	15%	16%
Y2 RESULTADOS GERENCIAIS DA COOPERABILIDADE	15%	10%	82%	38%	22%	12%	23%	21%	10%	13%	78%	25%	26%	18%	11%

Tabela 31. Coeficiente de Correlação de Pearson entre as variáveis *dummy* e contra as variáveis dependentes.

	X16	X17	X18	X19	X20	X21	X22	X23	X24	X25	X26	X27	X28	X29
X16 Investimento em P&D														
X17 Faturamento dos novos produtos	21%													
X18 Número de projetos de inovação desenvolvidos internamente	-13%	-10%												
X19 Número de projetos de inovação desenvolvidos com parceiros nacionais	-28%	-10%	73%											
X20 Número de projetos de inovação desenvolvidos com parceiros internacionais	-28%	-10%	73%	100%										
X21 Número de projetos de inovação desenvolvidos com parceiros nacionais e internacionais	3%	-10%	24%	22%	22%									
X22 Anos de experiência em P&D na matriz	-11%	28%	23%	14%	14%	0%								
X23 Anos de experiência em P&D nas subsidiárias estrangeiras	-10%	17%	22%	31%	31%	1%	37%							
X24 Anos de experiência em cooperação nacional	21%	25%	30%	13%	13%	13%	52%	16%						
X25 Anos de experiência em cooperação internacional	1%	17%	22%	16%	16%	31%	59%	32%	50%					
X26 Número de unidades de P&D nacionais	-8%	-23%	13%	26%	26%	5%	-8%	22%	-12%	-10%				
X27 Número de unidades de P&D internacionais	-8%	11%	31%	26%	26%	5%	38%	54%	20%	22%	31%			
X28 Dispersão da atividade de pesquisa	-13%	-18%	12%	20%	20%	-9%	10%	2%	17%	2%	-15%	15%		
X29 Dispersão da atividade de desenvolvimento	-28%	10%	-9%	11%	11%	11%	-15%	-10%	-3%	1%	18%	-14%	11%	
Y1 RESULTADOS TECNOLÓGICOS DA COOPERABILIDADE	50%	42%	67%	21%	38%	59%	40%	55%	62%	43%	50%	63%	71%	45%
Y2 RESULTADOS GERENCIAIS DA COOPERABILIDADE	13%	-15%	-26%	-31%	-21%	-16%	-15%	23%	-21%	12%	13%	13%	-22%	-17%

4.2.4.3 Análise de Regressão Múltipla

Neste item foi verificado o poder explicativo das variáveis independentes e das variáveis *dummy* na constituição das variáveis dependentes. Especificamente, essa técnica estatística busca verificar a influência de cada variável quando todas elas são tomadas em conjunto (HAIR *et al*, 2005). Dessa forma, algumas das relações observadas anteriormente podem ser refutadas ou alteradas em consequência da interação das variáveis no modelo de regressão. Destaca-se ainda que, para se obter o melhor ajuste das regressões, foram realizadas a análise fatorial (item 4.2.4.1), a análise de correlação (item 4.2.4.2) e a análise do componente principal (item 4.2.4.3). Vale ressaltar que os resultados alcançados são apresentados em cinco modelos de análise, sendo que, para cada um, foram realizadas cinco regressões, conforme sintetizado no quadro a seguir:

Quadro 18. Resumo das modelos de análise.

Variáveis	Modelos de Análise				
	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5
Dependentes	Resultados Tecnológicos	Resultados Tecnológicos	Resultados Tecnológicos	Resultados Tecnológicos	Resultados Tecnológicos
	Resultados Gerenciais	Resultados Gerenciais	Resultados Gerenciais	Resultados Gerenciais	Resultados Gerenciais
Independentes	Trajetória	Trajetória	Trajetória	Trajetória	Trajetória
	Maturidade	Maturidade	Maturidade	Maturidade	Maturidade
Dummy		Trajetória	Maturidade	Resultados	Trajetória
					Maturidade
					Resultados

Além disso, deve-se pontuar que os coeficientes de *Alpha de Cronbach* foram superiores a 80%, atestando que as variáveis compostas do estudo são explicadas pelo conjunto de categorias que as constituem (Tabela 32). Destaca-se ainda que os pré-requisitos das regressões geradas foram atendidos, conforme indicam os testes de normalidade (*Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk*) e os testes de colinearidade (VIF) apresentados no anexo 8.

Tabela 32. Coeficiente de *Alpha de Cronbach*.

Variáveis compostas consideradas nos modelos de análise*	Coeficiente
Capacitação Tecnológica	0.83
Propósito da Cooperabilidade	0.91
Critérios Decisórios da Cooperabilidade	0.94
Planejamento da Cooperabilidade	0.96
Acompanhamento da Cooperabilidade	0.93
Gestão do Conhecimento da Cooperabilidade	0.92
Avaliação da Cooperabilidade	0.91
Resultados da Cooperabilidade	0.93

Legenda: *Variáveis que utilizam escala likert: 1 para frequência ou importância reduzida e 7 para frequência ou importância elevada.

➤ Modelo de Análise 1 para os Resultados Tecnológicos e Gerenciais da Cooperabilidade

No primeiro modelo de análise verificou-se o poder de explicação das variáveis independentes (trajetória e maturidade da cooperabilidade) sobre as variáveis dependentes do estudo (resultados tecnológicos e gerenciais da cooperabilidade) e, para tal, foram realizadas cinco regressões para cada variável dependente, cujos resultados são apresentados nas tabelas 33 e 34. Destaca-se que esse modelo de análise foi classificado como “*Modelo Sintetizado da Cooperabilidade*”, pois não contemplou as variáveis *dummy* da trajetória e da maturidade da cooperabilidade e do desempenho inovador.

Dentre as regressões realizadas no *Modelo Sintetizado da Cooperabilidade*, as que apresentaram o melhor poder de explicação foram as calculadas após o teste de multicolinearidade, resultando em um R Quadrado Ajustado de 32% para os resultados tecnológicos da cooperabilidade (Tabela 33) e de 38% para os resultados gerenciais da cooperabilidade (Tabela 34).

Tabela 33. Resultados das regressões do Modelo Sintetizado da Cooperabilidade considerando-se os Resultados Tecnológicos da Cooperabilidade.

Y1 (variável dependente) = RESULTADOS TECNOLÓGICOS DA COOPERABILIDADE						
Fatores macroanalíticos	Classificação operacional das variáveis	Coeficientes				
		Regressão após o teste de multicolinearidade	Regressão com stepwise 5%	Regressão com stepwise 10%	Regressão com stepwise 15%	Regressão após o componente principal
Constante		2,128**	2,148*	2,148*	2,148*	3,476*
Independentes da Trajetória da Cooperabilidade	X1 = Estratégias de capacitação dos fluxos de saída da inovação aberta	1,130	-	-	-	-
	X2 = Estratégias de capacitação dos fluxos de entrada da inovação aberta	0,508	-	-	-	-
Independentes da Maturidade da Cooperabilidade	X4 = Propósitos vinculados à ampliação ou modificação de recursos já existentes	0,608	-	-	-	-
	X5 = Propósitos vinculados à criação de novos recursos	1,062	-	-	-	-
	X6 = Critérios decisórios sistematizados	0,021	-	-	-	-
	X8 = Planejamento individualizado	0,467***	-	0,320***	-	-
	X9 = Planejamento compartilhado	0,983	-	-	-	-
	X11 = Rotinas de acompanhamento	0,623***	-	-	0,491***	-
	X12 = Instrumentos de gestão do conhecimento	0,638	-	-	-	-
	X14 = Avaliação da capacidade técnica	1,210	-	-	-	-
Componente principal		-	-	-	-	0,804
R Quadrado Ajustado		0,327	0,294	0,294	0,294	0,255

Legenda: *p1%; **p5%; ***p10%.

Tabela 34. Resultados das regressões do Modelo Sintetizado da Cooperabilidade considerando-se os Resultados Gerenciais da Cooperabilidade.

Y2 (variável dependente) = RESULTADOS GERENCIAIS DA COOPERABILIDADE						
Fatores macroanalíticos	Classificação operacional das variáveis	Coeficientes				
		Regressão após o teste de multicolinearidade	Regressão com stepwise 5%	Regressão com stepwise 10%	Regressão com stepwise 15%	Regressão após o componente principal
Constante		2,012	2,132*	2,083*	2,083*	3,561*
Independentes da Trajetória da Cooperabilidade	X1 = Estratégias de capacitação dos fluxos de saída da inovação aberta	0,093	-	-	-	-
	X3 = Estratégias de capacitação em P&D interno e cooperativo	0,381	-	-	-	-
Independentes da Maturidade da Cooperabilidade	X4 = Propósitos vinculados à ampliação ou modificação de recursos já existentes	0,750	-	-	-	-
	X5 = Propósitos vinculados à criação de novos recursos	0,928	-	-	-	-
	X6 = Critérios decisórios sistematizados	0,138	-	-	-	-
	X8 = Planejamento individualizado	0,459	-	-	-	-
	X9 = Planejamento compartilhado	0,847***	-	-	0,804***	-
	X11 = Rotinas de acompanhamento	0,481***	-	-	0,587***	-
	X12 = Instrumentos de gestão do conhecimento	0,902	-	-	-	-
	X14 = Avaliação da capacidade técnica	1,012	-	-	-	-
Componente principal		-	-	-	-	0,804
R Quadrado Ajustado		0,383	0,379	0,379	0,379	0,206

Legenda: *p1%; **p5%; ***p10%.

Sobre os fatores que explicam o *Modelo Sintetizado da Cooperabilidade*, verificou-se que o planejamento individualizado, por parte da matriz, se mostra relevante aos resultados tecnológicos, com significância de 10% na primeira e na terceira regressão (Tabela 33). Já para os resultados gerenciais (Tabela 34), constatou-se que o planejamento compartilhado entre a MNBr e os seus parceiros assume maior relevância, com significância 10% na primeira e na quarta regressão. Esses resultados evidenciam que o planejamento individual e compartilhado determinam, respectivamente, os resultados tecnológicos e gerenciais da cooperabilidade, rejeitando-se H_{012} , portanto, *a frequência de implementação de ações de planejamento nas parcerias determina os resultados da cooperabilidade no modelo analisado*. Destaca-se ainda que as rotinas de acompanhamento foram significativas na primeira e na quarta regressão, ambas com significância de 10%, tanto para os resultados tecnológicos como para os resultados gerenciais, sendo assim, rejeita-se a hipótese H_{013} , portanto, *o grau de frequência de*

implementação de ações de acompanhamento das parcerias determina os resultados gerenciais da cooperabilidade no modelo analisado.

As demais variáveis não apresentaram significância, portanto, não determinam os resultados tecnológicos e gerenciais no *Modelo Sintetizado da Cooperabilidade*. Vale ressaltar que na quinta regressão calculou-se o componente principal a partir da variabilidade de todas as variáveis originais do modelo em questão, posteriormente, foi verificado o seu impacto sobre os resultados tecnológicos e gerenciais da cooperabilidade, no entanto o componente principal gerado não foi significativo em ambos os casos (Tabelas 33 e 34).

➤ Modelo de Análise 2 para os Resultados Tecnológicos e Gerenciais da Cooperabilidade

No segundo modelo de análise verificou-se o poder de explicação das variáveis independentes (trajetória e maturidade da cooperabilidade) e *dummy* (trajetória da cooperabilidade) sobre as variáveis dependentes do estudo (resultados tecnológicos e gerenciais da cooperabilidade) e, para tal, foram realizadas cinco regressões para cada variável dependente, cujos resultados são apresentados nas tabelas 35 e 36. Destaca-se que esse modelo de análise foi classificado como “*Modelo da Cooperabilidade com Trajetória Ampliada*”, pois, além das variáveis dependentes e independentes do modelo de análise 1, foram também contempladas as variáveis *dummy* da trajetória da cooperabilidade.

Dentre as regressões realizadas no *Modelo da Cooperabilidade com Trajetória Ampliada*, as que apresentaram o melhor poder de explicação foram as calculadas após o teste de multicolinearidade, resultando em um R Quadrado Ajustado de 49% para os resultados tecnológicos da cooperabilidade (Tabela 35) e de 45% para os resultados gerenciais da cooperabilidade (Tabela 36).

Sobre os fatores que explicam o *Modelo da Cooperabilidade com Trajetória Ampliada*, constatou-se que as estratégias de capacitação dos fluxos de entrada da inovação aberta são relevantes para os resultados tecnológicos, com significância de 10% na primeira e na quarta regressão (Tabela 35). Já para os resultados gerenciais são as estratégias de capacitação em P&D interno e cooperativo que assumem maior importância, com significância de 5% na primeira e na quarta regressão (Tabela 36). A partir desses resultados, pode-se inferir que as estratégias de capacitação tecnológica adotadas pelas MNBrS para potencializar os fluxos de entrada da inovação aberta e para alavancar o P&D interno e cooperativo determinam, respectivamente, os resultados tecnológicos e gerenciais da cooperabilidade no respectivo

modelo, rejeitando-se H_{05} , portanto, *o grau de relevância das estratégias de capacitação tecnológica determina os resultados da cooperabilidade no modelo analisado.*

Tabela 35. Resultados das regressões do Modelo da Cooperabilidade com Trajetória Ampliada considerando-se os Resultados Tecnológicos da Cooperabilidade.

Y1 (variável dependente) = RESULTADOS TECNOLÓGICOS DA COOPERABILIDADE						
Fatores macroanalíticos	Classificação operacional das variáveis	Coeficientes				
		Regressão após o teste de multicolinearidade	Regressão com stepwise 5%	Regressão com stepwise 10%	Regressão com stepwise 15%	Regressão após o componente principal
Constante		2,109	2,439*	2,307*	2,323*	3,564*
Independentes da Trajetória da Cooperabilidade	X1 = Estratégias de capacitação dos fluxos de saída da inovação aberta	1,076	-	-	-	-
	X2 = Estratégias de capacitação dos fluxos de entrada da inovação aberta	0,872***	-	-	0,742***	-
Independentes da Maturidade da Cooperabilidade	X4 = Propósitos vinculados à ampliação ou modificação de recursos já existentes	0,648	-	-	-	-
	X5 = Propósitos vinculados à criação de novos recursos	0,5020	-	-	-	-
	X6 = Critérios decisórios sistematizados	0,934	-	-	-	-
	X8 = Planejamento individualizado	1,702**	-	-	1,582**	-
	X9 = Planejamento compartilhado	0,065	-	-	-	-
	X11 = Rotinas de acompanhamento	0,309*	0,423*	0,423*	0,507*	-
	X12 = Instrumentos de gestão do conhecimento	0,987	-	-	-	-
	X14 = Avaliação da capacidade técnica	0,765	-	-	-	-
Dummy da Trajetória da Cooperabilidade	X22 = Experiência em P&D na matriz	0,978**	-	0,839**	-	-
	X23 = Experiência em P&D nas subsidiárias estrangeiras	0,509	-	-	-	-
	X24 = Experiência em cooperação nacional	0,976	-	-	-	-
	X25 = Experiência em cooperação internacional	0,098	-	-	-	-
Componente principal		-	-	-	-	0,659***
R Quadrado Ajustado		0,496	0,452	0,452	0,419	0,338

Legenda: *p1%; **p5%; ***p10%.

Verificou-se ainda que o planejamento individualizado por parte da matriz é relevante aos resultados tecnológicos, com significância de 5% na primeira e na quarta regressão (Tabela 35). Já para os resultados gerenciais (Tabela 36), constatou-se que o planejamento compartilhado entre a MNBr e os seus parceiros assume maior relevância, com significância 10% na primeira e na terceira regressão. Esses resultados evidenciam que o planejamento individual e compartilhado determinam, respectivamente, os resultados tecnológicos e

gerenciais obtidos no *Modelo da Cooperabilidade com Trajetória Ampliada*, rejeitando-se H_{012} , portanto, *o grau de frequência de implementação de ações de planejamento nas parcerias determina os resultados da cooperabilidade no modelo analisado*. Vale destacar que as rotinas de acompanhamento foram significativas nas quatro primeiras regressões, ambas com significância de 1%, tanto para resultados tecnológicos como para os resultados gerenciais, sendo assim, rejeita-se a hipótese H_{013} , portanto, *o grau de frequência de implementação de ações de acompanhamento das parcerias determina os resultados da cooperabilidade no modelo analisado*.

Tabela 36. Resultados das regressões do Modelo da Cooperabilidade com Trajetória Ampliada considerando-se os Resultados Gerenciais da Cooperabilidade.

Y2 (variável dependente) = RESULTADOS GERENCIAIS DA COOPERABILIDADE						
Fatores macroanalíticos	Classificação operacional das variáveis	Coeficientes				
		Regressão após o teste de multicolinearidade	Regressão com stepwise 5%	Regressão com stepwise 10%	Regressão com stepwise 15%	Regressão após o componente principal
Constante		1,372	2,437*	2,437*	2,309*	4,275*
Independentes da Trajetória da Cooperabilidade	X1 = Estratégias de capacitação dos fluxos de saída da inovação aberta	0,674	-	-	-	-
	X3 = Estratégias de capacitação em P&D interno e cooperativo	0,259**	-	-	0,321**	-
Independentes da Maturidade da Cooperabilidade	X4 = Propósitos vinculados à ampliação ou modificação de recursos já existentes	0,184	-	-	-	-
	X5 = Propósitos vinculados à criação de novos recursos	0,390	-	-	-	-
	X6 = Critérios decisórios sistematizados	1,023	-	-	-	-
	X8 = Planejamento individualizado	1,845	-	-	-	-
	X9 = Planejamento compartilhado	0,568***	-	0,742**	-	-
	X11 = Rotinas de acompanhamento	0,407*	0,515*	0,515*	0,497*	-
	X12 = Instrumentos de gestão do conhecimento	0,087	-	-	-	-
	X14 = Avaliação da capacidade técnica	1,098	-	-	-	-
Dummy da Trajetória da Cooperabilidade	X22 = Experiência em P&D na matriz	-0,796	-	-	-	-
	X23 = Experiência em P&D nas subsidiárias estrangeiras	0,320	-	-	-	-
	X24 = Experiência em cooperação nacional	-1,787*	-1,111*	-1,111*	-1,470*	-
	X25 = Experiência em cooperação internacional	0,423	-	-	-	-
Componente principal		-	-	-	-	0,865***
R Quadrado Ajustado		0,458	0,401	0,401	0,415	0,234

Legenda: *p1%; **p5%; ***p10%.

Quanto às variáveis *dummy* da trajetória da cooperabilidade, constatou-se que a experiência em P&D na matriz é relevante para os resultados tecnológicos, com significância de 5% na primeira e na terceira regressão (Tabela 35), rejeitando-se H_{01} , portanto, *a experiência acumulada em P&D na Matriz determina os resultados da cooperabilidade no modelo analisado*. Já para os resultados gerenciais a experiência em cooperação nacional se mostrou significativa a 1% nas quatro primeiras regressões, rejeitando-se a hipótese H_{03} , portanto, *a experiência acumulada em cooperação nacional determina os resultados da cooperabilidade no modelo analisado* (Tabela 36).

Cabe destacar que a experiência da MNB em cooperação nacional determina negativamente os resultados gerenciais obtidos nos projetos cooperativos, ou seja, quanto maior a experiência em desenvolver projetos cooperativos com parceiros nacionais, menor será a frequência de resultados que traduzem a eficiência gerencial do processo cooperativo. Esses resultados não suportam os achados de Teece *et al* (1997) que tratam da “função de aprendizagem”, pois os processos pelos quais a repetição da experimentação possibilita a utilização mais eficaz da base de recursos no futuro, não se mostrou efetivo para capacidade de cooperação das MNBs, pelo contrário, fez evidenciar que as MNBs experientes em cooperação nacional podem sofrer de dependência de trajetória, onde os resultados dos projetos cooperativos podem ficar comprometidos pela utilização de práticas de cooperação disfuncionais, ultrapassadas ou inapropriadas ao contexto global.

As demais variáveis não apresentaram significância, portanto, não determinam os resultados tecnológicos e gerenciais no *Modelo da Cooperabilidade com Trajetória Ampliada*. Vale ressaltar que na quinta regressão calculou-se o componente principal, a partir da variabilidade de todas as variáveis originais do modelo em questão, posteriormente, foi verificado o seu impacto sobre os resultados tecnológicos e gerenciais da cooperabilidade, no entanto, os componentes principais gerados, apesar de significantes a 10%, apresentaram um baixo poder de explicação quando comparados às demais regressões realizadas (33% para os resultados tecnológicos e 23% para os resultados gerenciais da cooperabilidade).

➤ Modelo de Análise 3 para os Resultados Tecnológicos e Gerenciais da Cooperabilidade

No terceiro modelo de análise, verificou-se o poder de explicação das variáveis independentes (trajetória e maturidade da cooperabilidade) e das variáveis *dummy* (maturidade da cooperabilidade) sobre as variáveis dependentes do estudo (resultados tecnológicos e gerenciais da cooperabilidade) e, para tal, foram realizadas cinco regressões para cada variável dependente,

cujos resultados são apresentados nas tabelas 37 e 38. Destaca-se que esse modelo de análise foi classificado como “*Modelo da Cooperabilidade com Maturidade Ampliada*”, pois, além das variáveis dependentes e independentes do modelo de análise 1, foram também contempladas as variáveis *dummy* da maturidade da cooperabilidade.

Dentre as regressões realizadas no *Modelo da Cooperabilidade com Maturidade Ampliada*, as que apresentaram o melhor poder de explicação foram as calculadas após o teste de multicolinearidade, resultando em um R Quadrado Ajustado de 50% para os resultados tecnológicos da cooperabilidade (Tabela 37) e de 57% para os resultados gerenciais da cooperabilidade (Tabela 38).

Tabela 37. Resultados das regressões do Modelo da Cooperabilidade com Maturidade Ampliada considerando-se os Resultados Tecnológicos da Cooperabilidade.

Y1 (variável dependente) = RESULTADOS TECNOLÓGICOS DA COOPERABILIDADE						
Fatores macroanalíticos	Classificação operacional das variáveis	Coeficientes				
		Regressão após o teste de multicolinearidade	Regressão com stepwise 5%	Regressão com stepwise 10%	Regressão com stepwise 15%	Regressão após o componente principal
Constante		1,028	2,047*	2,119*	2,206*	3,104*
Independentes da Trajetória da Cooperabilidade	X1 = Estratégias de capacitação dos fluxos de saída da inovação aberta	0,253	-	-	-	-
	X2 = Estratégias de capacitação dos fluxos de entrada da inovação aberta	0,683**	-	-	-	-
Independentes da Maturidade da Cooperabilidade	X4 = Propósitos vinculados à ampliação ou modificação de recursos já existentes	0,093	-	-	-	-
	X5 = Propósitos vinculados à criação de novos recursos	0,016	-	-	-	-
	X6 = Critérios decisórios sistematizados	1,205	-	-	-	-
	X8 = Planejamento individualizado	0,672***	-	-	-	-
	X9 = Planejamento compartilhado	0,134	-	-	-	-
	X11 = Rotinas de acompanhamento	0,234**	0,402**	0,415**	0,326**	-
	X12 = Instrumentos de gestão do conhecimento	0,321	-	-	-	-
	X14 = Avaliação da capacidade técnica	0,963	-	-	-	-
Dummy da Maturidade da Cooperabilidade	X26 = Número de unidades de P&D nacionais	0,946***	-	-	-	-
	X27 = Número de unidades de P&D internacionais	0,843***	-	-	-	-
	X28 = Dispersão da atividade de pesquisa	0,132	-	-	-	-
	X29 = Dispersão da atividade de desenvolvimento	0,025	-	-	-	-
Componente principal		-	-	-	-	0,561**
R Quadrado Ajustado		0,502	0,476	0,476	0,430	0,362

Legenda: *p1%; **p5%; ***p10%.

Tabela 38. Resultados das regressões do Modelo da Cooperabilidade com Maturidade Ampliada considerando-se os Resultados Gerenciais da Cooperabilidade.

Y2 (variável dependente) = RESULTADOS GERENCIAIS DA COOPERABILIDADE						
Fatores macroanalíticos	Classificação operacional das variáveis	Coeficientes				
		Regressão após o teste de multicolinearidade	Regressão com stepwise 5%	Regressão com stepwise 10%	Regressão com stepwise 15%	Regressão após o componente principal
Constante		1,714	2,148*	2,335*	2,232*	4,275*
Independentes da Trajetória da Cooperabilidade	X1 = Estratégias de capacitação dos fluxos de saída da inovação aberta	0,253	-	-	-	-
	X3 = Estratégias de capacitação em P&D interno e cooperativo	0,127***	-	-	-	-
Independentes da Maturidade da Cooperabilidade	X4 = Propósitos vinculados à ampliação ou modificação de recursos já existentes	0,494	-	-	-	-
	X5 = Propósitos vinculados à criação de novos recursos	0,063	-	-	-	-
	X6 = Critérios decisórios sistematizados	0,891***	-	-	0,804***	-
	X8 = Planejamento individualizado	0,167	-	-	-	-
	X9 = Planejamento compartilhado	0,894**	0,801**	0,798**	-	-
	X11 = Rotinas de acompanhamento	0,497*	0,492*	0,511*	0,518*	-
	X12 = Instrumentos de gestão do conhecimento	0,081	-	-	-	-
	X14 = Avaliação da capacidade técnica	1,063	-	-	-	-
Dummy da Maturidade da Cooperabilidade	X26 = Número de unidades de P&D nacionais	1,092	-	-	-	-
	X27 = Número de unidades de P&D internacionais	0,250	-	-	-	-
	X28 = Dispersão da atividade de pesquisa	-0,079	-	-	-	-
	X29 = Dispersão da atividade de desenvolvimento	-0,935***	-	-0,717***	-0,826***	-
Componente principal		-	-	-	-	0,822*
R Quadrado Ajustado		0,579	0,407	0,407	0,382	0,341

Legenda: *p1%; **p5%; ***p10%.

Sobre os fatores que explicam o *Modelo da Cooperabilidade com Maturidade Ampliada*, constatou-se que as estratégias de capacitação dos fluxos de entrada da inovação aberta são relevantes para os resultados tecnológicos, com significância de 5% na primeira regressão (Tabela 37). Já para os resultados gerenciais são as estratégias de capacitação em P&D interno e cooperativo que assumem maior importância, com significância de 10% na primeira regressão (Tabela 38). A partir desses resultados, pode-se inferir que as estratégias de capacitação tecnológica adotadas pelas MNBRs para potencializar os fluxos de entrada da inovação aberta e para alavancar o P&D interno e cooperativo determinam, respectivamente,

os resultados tecnológicos e gerenciais da cooperabilidade no modelo em questão, rejeitando-se H_{05} , portanto, *o grau de relevância das estratégias de capacitação tecnológica determina os resultados da cooperabilidade no modelo analisado.*

Foi também possível constatar que especificamente para os resultados gerenciais a adoção de critérios decisórios sistematizados se faz importante, com significância de 10% na primeira e na quarta regressão, rejeitando-se H_{011} , portanto, *o grau de frequência de utilização de critérios durante a decisão de cooperar determina os resultados da cooperabilidade no modelo analisado.*

Verificou-se ainda que o planejamento individualizado por parte da matriz é relevante aos resultados tecnológicos, com significância de 5% na primeira e na quarta regressão (Tabela 37). Já para os resultados gerenciais (Tabela 38), constatou-se que o planejamento compartilhado entre a MNBrs e os seus parceiros assume maior relevância, com significância 10% na primeira e na terceira regressão. Esses resultados evidenciam que o planejamento individual e compartilhado determinam, respectivamente, os resultados tecnológicos e gerenciais no modelo em questão, rejeitando-se H_{012} , portanto, *o grau de frequência de implementação de ações de planejamento nas parcerias determina os resultados da cooperabilidade no modelo analisado.* Vale destacar também que as rotinas de acompanhamento foram significativas nas quatro primeiras regressões, ambas com significância de 1%, tanto para resultados tecnológicos como para os resultados gerenciais, rejeitando-se H_{013} , portanto, *o grau de frequência de implementação de ações de acompanhamento das parcerias determina os resultados gerenciais da cooperabilidade no modelo analisado.*

Quanto às variáveis *dummy* da maturidade da cooperabilidade, constatou-se que o número de unidades de P&D nacionais e o número de unidades de P&D internacionais são relevantes aos resultados tecnológicos obtidos no modelo em questão, ambas significantes a 10% na primeira regressão, sendo possível rejeitar H_{06} , indicando que *o número de unidades de P&D nacionais determina os resultados da cooperabilidade no modelo analisado*, além disso, rejeita-se H_{07} , portanto, *o número de unidades de P&D internacionais determina os resultados da cooperabilidade no modelo em questão.*

Já o grau de dispersão das atividades de desenvolvimento se mostrou relevante aos resultados gerenciais obtidos no *Modelo da Cooperabilidade com Maturidade Ampliada*, com significância de 10% na primeira, terceira e quarta regressão, rejeitando-se a hipótese H_{15} , portanto, *o grau de dispersão da atividade de desenvolvimento determina os resultados gerenciais da cooperabilidade no modelo em questão.* No entanto, foi constatada uma

correlação negativa, evidenciando que o grau de dispersão das atividades de desenvolvimento determina negativamente os resultados gerenciais da cooperabilidade, ou seja, quanto maior a dispersão das atividades de desenvolvimento, envolvendo parceiros nacionais e internacionais, menor será a frequência de resultados que traduzem a eficiência gerencial do processo cooperativo.

As demais variáveis não apresentaram significância, portanto, não determinam os resultados tecnológicos e gerenciais obtidos *Modelo da Cooperabilidade com Maturidade Ampliada*. Vale ressaltar que na quinta regressão calculou-se o componente principal a partir da variabilidade de todas as variáveis originais do modelo em questão, posteriormente, foi verificado o seu impacto sobre os resultados tecnológicos e gerenciais da cooperabilidade, no entanto, os componentes principais gerados, apesar de significantes a 1%, apresentaram um baixo poder de explicação quando comparados às demais regressões realizadas (36% para os resultados tecnológicos e 34% para os resultados gerenciais da cooperabilidade).

➤ Modelo de Análise 4 para os Resultados Tecnológicos e Gerenciais da Cooperabilidade

No quarto modelo de análise, verificou-se o poder de explicação das variáveis independentes (trajetória e maturidade da cooperabilidade) e das variáveis *dummy* (desempenho inovador) sobre as variáveis dependentes do estudo (resultados tecnológicos e gerenciais da cooperabilidade) e, para tal, foram realizadas cinco regressões para cada variável dependente, cujos resultados são apresentados nas tabelas 39 e 40. Destaca-se que esse modelo de análise foi classificado como “*Modelo da Cooperabilidade com Desempenho Inovador Ampliado*”, pois, além das variáveis dependentes e independentes do modelo de análise 1, foram também contempladas as variáveis *dummy* do desempenho inovador.

Dentre as regressões realizadas no *Modelo da Cooperabilidade com Desempenho Inovador Ampliado*, as que apresentaram o melhor poder de explicação foram as calculadas após o teste de multicolinearidade, resultando em um R Quadrado Ajustado de 55% para os resultados tecnológicos da cooperabilidade (Tabela 39) e de 43% para os resultados gerenciais da cooperabilidade (Tabela 40).

Tabela 39. Resultados das regressões do Modelo da Cooperabilidade com Desempenho Inovador Ampliado considerando-se os Resultados Tecnológicos da Cooperabilidade.

Y1 (variável dependente) = RESULTADOS TECNOLÓGICOS DA COOPERABILIDADE						
Fatores macroanalíticos	Classificação operacional das variáveis	Coeficientes				
		Regressão após o teste de multicolinearidade	Regressão com stepwise 5%	Regressão com stepwise 10%	Regressão com stepwise 15%	Regressão após o componente principal
Constante		1,365**	1,751*	1,936*	1,925*	2,934*
Independentes da Trajetória da Cooperabilidade	X1 = Estratégias de capacitação dos fluxos de saída da inovação aberta	0,187	-	-	-	-
	X2 = Estratégias de capacitação dos fluxos de entrada da inovação aberta	0,264***	-	-	-	-
Independentes da Maturidade da Cooperabilidade	X4 = Propósitos vinculados à ampliação ou modificação de recursos já existentes	0,162	-	-	-	-
	X5 = Propósitos vinculados à criação de novos recursos	0,029	-	-	-	-
	X6 = Critérios decisórios sistematizados	1,045	-	-	-	-
	X8 = Planejamento individualizado	0,984	-	-	-	-
	X9 = Planejamento compartilhado	0,467	-	-	-	-
	X11 = Rotinas de acompanhamento	0,231*	0,254*	0,448*	0,487*	-
	X12 = Instrumentos de gestão do conhecimento	0,369	-	-	-	-
	X14 = Avaliação da capacidade técnica	0,057	-	-	-	-
Dummy do Desempenho Inovador	X16 = Investimento em P&D	0,460***	-	-	-	-
	X17 = Faturamento dos novos produtos	0,560	-	-	-	-
	X18 = Número de Projetos de inovação desenvolvidos internamente	0,991***	-	-	0,984***	-
	X19 = Número de projetos de inovação desenvolvidos com parceiros nacionais	0,642	-	-	-	-
	X21 = Número de Projetos de inovação desenvolvidos com parceiros nacionais e internacionais	0,982	-	-	-	-
Componente principal		-	-	-	-	0,651*
RQuadradoAjustado		0,556	0,443	0,455	0,456	0,302

Legenda: *p1%; **p5%; ***p10%.

Tabela 40. Resultados das regressões do Modelo da Cooperabilidade com Desempenho Inovador Ampliado considerando-se os Resultados Gerenciais da Cooperabilidade.

Y2 (variável dependente) = RESULTADOS GERENCIAIS DA COOPERABILIDADE						
Fatores macroanalíticos	Classificação operacional das variáveis	Coeficientes				
		Regressão após o teste de multicolinearidade	Regressão com stepwise 5%	Regressão com stepwise 10%	Regressão com stepwise 15%	Regressão após o componente principal
Constante		2,265**	1,980*	1,980*	1,980*	4,286*
Independentes da Trajetória da Cooperabilidade	X1 = Estratégias de capacitação dos fluxos de saída da inovação aberta	0,021	-	-	-	-
	X3 = Estratégias de capacitação em P&D interno e cooperativo	0,680***	-	-	-	-
Independentes da Maturidade da Cooperabilidade	X4 = Propósitos vinculados à ampliação ou modificação de recursos já existentes	0,043	-	-	-	-
	X5 = Propósitos vinculados à criação de novos recursos	0,015	-	-	-	-
	X6 = Critérios decisórios sistematizados	1,142	-	-	-	-
	X8 = Planejamento individualizado	1,256	-	-	-	-
	X9 = Planejamento compartilhado	0,761	-	-	-	-
	X11 = Rotinas de acompanhamento	0,567*	0,535*	0,535*	0,535*	-
	X12 = Instrumentos de gestão do conhecimento	0,043	-	-	-	-
	X14 = Avaliação da capacidade técnica	0,039	-	-	-	-
Dummy do Desempenho Inovador	X16 = Investimento em P&D	0,733	-	-	-	-
	X17 = Faturamento dos novos produtos	-0,560	-	-	-	-
	X18 = Número de Projetos de inovação desenvolvidos internamente	-0,271***	-	-	-	-
	X19 = Número de projetos de inovação desenvolvidos com parceiros nacionais	-0,642	-	-	-	-
	X21 = Número de Projetos de inovação desenvolvidos com parceiros nacionais e internacionais	-0,226***	-	-	-	-
Componente principal		-	-	-	-	0,947*
RQuadradoAjustado		0,437	0,359	0,359	0,359	0,236

Legenda: *p1%; **p5%; ***p10%.

Sobre os fatores que explicam o *Modelo da Cooperabilidade com Desempenho Inovador Ampliado*, constatou-se que as estratégias de capacitação dos fluxos de entrada da inovação aberta são relevantes para os resultados tecnológicos, com significância de 10% na primeira regressão (Tabela 39). Já para os resultados gerenciais são as estratégias de capacitação em P&D interno e cooperativo que assumem maior importância, com significância de 10% também na primeira regressão (Tabela 40). A partir desses resultados,

pode-se inferir que as estratégias de capacitação tecnológica adotadas pelas MNBrs para potencializar os fluxos de entrada da inovação aberta e para alavancar o P&D interno e cooperativo determinam, respectivamente, os resultados tecnológicos e gerenciais da cooperabilidade obtidos no modelo em questão, rejeitando-se H_{05} , portanto, *o grau de relevância das estratégias de capacitação tecnológica determina os resultados da cooperabilidade no modelo analisado*. Vale destacar ainda as rotinas de acompanhamento foram significativas nas quatro primeiras regressões, ambas com significância de 1%, tanto para resultados tecnológicos como para os resultados gerenciais obtidos no modelo em questão, rejeitando-se a hipótese H_{013} , portanto, *o grau de frequência de implementação de ações de acompanhamento das parcerias determina os resultados da cooperabilidade no modelo analisado*.

Sobre as variáveis *dummy* do desempenho inovador, constatou-se que a porcentagem do faturamento bruto investido em P&D e o número de projetos de inovação desenvolvidos, internamente, são relevantes aos resultados tecnológicos obtidos no *Modelo da Cooperabilidade com Desempenho Inovador Ampliado*, sendo a primeira significativa a 10% na primeira regressão e a segunda significativa a 10% na primeira e na quarta regressão. A partir desses resultados é possível inferir que quanto maior o investimento em P&D e maior o portfólio de projetos internos de inovação, maior serão os resultados tecnológicos obtidos quando considerado o modelo em questão, sendo possível rejeitar H_{016} , indicando que *o grau de investimento em P&D determinam os resultados da cooperabilidade no modelo analisado*, além disso, rejeita-se H_{018} , portanto, *o número de projetos de inovação desenvolvidos internamente determinam os resultados da cooperabilidade no modelo em questão*.

Para os resultados gerenciais, as variáveis *dummy* do desempenho inovador que obtiveram a maior relevância, foram o número de projetos de inovação desenvolvidos internamente e o número de projetos de inovação desenvolvidos com parceiros nacionais e internacionais, ambas com significância de 10% na primeira regressão, o que possibilitou a rejeição da hipótese H_{018} , indicando que *o número de projetos de inovação desenvolvidos internamente determinam os resultados da cooperabilidade no modelo em questão*, além disso, rejeita-se H_{021} , portanto, *o número de projetos de inovação desenvolvidos com parceiros nacionais e internacionais determinam os resultados da cooperabilidade no modelo analisado*. No entanto, foi constatada uma correlação negativa, evidenciando que o tamanho do portfólio de projetos internos e o tamanho do portfólio de projetos de cooperação nacional e internacional determinam negativamente os resultados gerenciais da cooperabilidade no

modelo em questão, ou seja, quanto maior forem os referidos portfólios, menor será a frequência de resultados que traduzem a eficiência gerencial do processo cooperativo.

As demais variáveis não apresentaram significância, portanto, não determinam os resultados tecnológicos e gerenciais obtidos no *Modelo da Cooperabilidade com Desempenho Inovador Ampliado*. Vale ressaltar que, na quinta regressão, calculou-se o componente principal, a partir da variabilidade de todas as variáveis originais do modelo em questão, posteriormente, foi verificado o seu impacto sobre os resultados tecnológicos e gerenciais da cooperabilidade, no entanto, os componentes principais gerados, apesar de significantes a 1%, apresentaram um baixo poder de explicação quando comparados às demais regressões realizadas (30% para os resultados tecnológicos e 23% para os resultados gerenciais da cooperabilidade).

➤ Modelo de Análise 5 para os Resultados Tecnológicos e Gerenciais da Cooperabilidade

No quinto e último modelo de análise verificou-se o poder de explicação das variáveis independentes (trajetória e maturidade da cooperabilidade) e das variáveis *dummy* (trajetória e maturidade da cooperabilidade e desempenho inovador) sobre as variáveis dependentes do estudo (resultados tecnológicos e gerenciais da cooperabilidade) e, para tal, foram realizadas cinco regressões para cada variável dependente, cujos resultados são apresentados nas tabelas 41 e 42. Destaca-se que esse modelo de análise foi classificado como “*Modelo Expandido da Cooperabilidade*”, pois, além das variáveis dependentes e independentes do modelo de análise 1, foram também contempladas as variáveis *dummy* da trajetória e da maturidade da cooperabilidade e do desempenho inovador.

Dentre as regressões realizadas no *Modelo Expandido da Cooperabilidade*, as que apresentaram o melhor poder de explicação foram as calculadas após o teste de multicolinearidade, resultando em um R Quadrado Ajustado de 86% para os resultados tecnológicos da cooperabilidade (Tabela 41) e de 75% para os resultados gerenciais da cooperabilidade (Tabela 42), sendo também os melhores ajustamentos encontrados no estudo frente às demais regressões geradas nos modelos anteriores.

Tabela 41. Resultados das regressões do Modelo Expandido da Cooperabilidade considerando-se os Resultados Tecnológicos da Cooperabilidade.

Y1 (variável dependente) = RESULTADOS TECNOLÓGICOS DA COOPERABILIDADE						
Fatores macroanalíticos	Classificação operacional das variáveis	Coeficientes				
		Regressão após o teste de multicolinearidade	Regressão com stepwise 5%	Regressão com stepwise 10%	Regressão com stepwise 15%	Regressão após o componente principal
Constante		1,761	0,503*	2,234*	2,367*	4,675*
Independentes da Trajetória da Cooperabilidade	X1 = Estratégias de capacitação dos fluxos de saída da inovação aberta	1,361	-	-	-	-
	X2 = Estratégias de capacitação dos fluxos de entrada da inovação aberta	1,021*	-	-	-	-
Independentes da Maturidade da Cooperabilidade	X4 = Propósitos vinculados à ampliação ou modificação de recursos já existentes	0,430	-	-	-	-
	X5 = Propósitos vinculados à criação de novos recursos	1,482*	1,391*	1,213*	1,187*	-
	X6 = Critérios decisórios sistematizados	0,982**	-	-	-	-
	X8 = Planejamento individualizado	1,043***	-	-	-	-
	X9 = Planejamento compartilhado	0,098	-	-	-	-
	X11 = Rotinas de acompanhamento	0,491*	0,672*	0,459*	0,523*	-
	X12 = Instrumentos de gestão do conhecimento	1,471**	1,357**	1,092**	1,220**	-
	X14 = Avaliação da capacidade técnica	0,637	-	-	-	-
Dummy do Desempenho Inovador	X16 = Investimento em P&D	0,307***	-	-	0,230***	-
	X17 = Faturamento dos novos produtos	0,201	-	-	-	-
	X18 = Número de Projetos de inovação desenvolvidos internamente	0,457***	-	-	0,534***	-
	X20 = Número de projetos de inovação desenvolvidos com parceiros internacionais	0,894	-	-	-	-
	X21 = Número de Projetos de inovação desenvolvidos com parceiros nacionais e internacionais	0,286***	-	-	0,346***	-
Dummy da Trajetória da Cooperabilidade	X22 = Experiência em P&D na matriz	1,741**	-	-	1,504**	-
	X23 = Experiência em P&D nas subsidiárias estrangeiras	0,708	-	-	-	-
	X24 = Experiência em cooperação nacional	0,983**	-	-	0,857**	-
	X25 = Experiência em cooperação internacional	0,512	-	-	-	-
Dummy da Maturidade da Cooperabilidade	X26 = Número de unidades de P&D nacionais	0,630*	-	1,045*	0,972*	-
	X27 = Número de unidades de P&D internacionais	0,934*	-	0,840*	0,756*	-
	X28 = Dispersão da atividade de pesquisa	1,043	-	-	-	-
	X29 = Dispersão da atividade de desenvolvimento	-0,651*	-	-0,972*	-0,894*	-
Componente principal		-	-	-	-	0,641*
R Quadrado Ajustado		0,867	0,619	0,731	0,749	0,587

Legenda: *p 1%; **p 5%; ***p 10%.

Tabela 42. Resultados das regressões do Modelo Expandido da Cooperabilidade considerando-se os Resultados Gerenciais da Cooperabilidade.

Y2 (variável dependente) = RESULTADOS GERENCIAIS DA COOPERABILIDADE						
Fatores macroanalíticos	Classificação operacional das variáveis	Regressão após o teste de multicolinearidade	Regressão com stepwise 5%	Coeficientes		Regressão após o componente principal
	Constante	1,121	0,403*	2,964*	2,957*	4,275*
Independentes da Trajetória da Cooperabilidade	X1 = Estratégias de capacitação dos fluxos de saída da inovação aberta	0,834	-	-	-	-
	X3 = Estratégias de capacitação em P&D interno e cooperativo	0,907*	-	-	-	-
Independentes da Maturidade da Cooperabilidade	X4 = Propósitos vinculados à ampliação ou modificação de recursos já existentes	1,056***	-	-	1,112***	-
	X5 = Propósitos vinculados à criação de novos recursos	0,540	-	-	-	-
	X6 = Critérios decisórios sistematizados	0,372**	-	-	-	-
	X8 = Planejamento individualizado	0,872	-	-	-	-
	X9 = Planejamento compartilhado	0,734**	-	0,680**	-	-
	X11 = Rotinas de acompanhamento	1,472*	1,615*	1,471*	1,477*	-
	X12 = Instrumentos de gestão do conhecimento	0,290	-	-	-	-
Dummy do Desempenho Inovador	X14 = Avaliação da capacidade técnica	0,761	-	-	-	-
	X16 = Investimento em P&D	0,578	-	-	-	-
	X17 = Faturamento dos novos produtos	-0,086	-	-	-	-
	X18 = Número de Projetos de inovação desenvolvidos internamente	-0,734***	-	-	-	-
	X19 = Número de projetos de inovação desenvolvidos com parceiros nacionais	-0,681	-	-	-	-
	X21 = Número de Projetos de inovação desenvolvidos com parceiros nacionais e internacionais	-0,312***	-	-	-	-
Dummy da Trajetória da Cooperabilidade	X22 = Experiência em P&D na matriz	-1,305	-	-	-	-
	X23 = Experiência em P&D nas subsidiárias estrangeiras	0,948**	-	1,033**	-	-
	X24 = Experiência em cooperação nacional	-1,845	-	-	-	-
	X25 = Experiência em cooperação internacional	1,042**	-	1,078**	-	-
Dummy da Maturidade da Cooperabilidade	X26 = Número de unidades de P&D nacionais	0,451	-	-	-	-
	X27 = Número de unidades de P&D internacionais	0,554	-	-	-	-
	X28 = Dispersão da atividade de pesquisa	-0,348	-	-	-	-
	X29 = Dispersão da atividade de desenvolvimento	-0,760*	-	-1,042*	-0,858*	-
Componente principal		-	-	-	-	0,623*
R Quadrado Ajustado		0,756	0,586	0,503	0,478	0,390

Legenda: *p 1%; **p 5%; ***p 10%.

Sobre os fatores que explicam o *Modelo Expandido da Cooperabilidade*, constatou-se que as estratégias de capacitação dos fluxos de entrada da inovação aberta são relevantes para os resultados tecnológicos, com significância de 1% na primeira regressão (Tabela 41). Já para os resultados gerenciais são as estratégias de capacitação em P&D interno e cooperativo que assumem maior importância, com significância de 1% também na primeira regressão (Tabela 42). A partir desses resultados, pode-se inferir que as estratégias de capacitação tecnológica adotadas pelas MNBrs para potencializar os fluxos de entrada da inovação aberta e para alavancar o P&D interno e cooperativo determinam, respectivamente, os resultados tecnológicos e gerenciais da cooperabilidade obtidos no modelo em questão, rejeitando-se H_{05} , portanto, *o grau de relevância das estratégias de capacitação tecnológica determina os resultados da cooperabilidade no modelo analisado*.

Foi também possível constatar que, especificamente, para os resultados tecnológicos os propósitos vinculados à criação de novos recursos são relevantes, com significância de 1% nas quatro primeiras regressões. Paralelamente, os propósitos vinculados à ampliação ou modificação de recursos já existentes se mostraram relevantes aos resultados gerenciais obtidos no Modelo Expandido da Cooperabilidade, com significância de 10% na primeira e na quarta regressão. Dessa forma, evidencia-se que o grau de relevância dos propósitos de criação e de ampliação ou modificação da base de recursos das MNBrs determina, respectivamente, os resultados tecnológicos e gerenciais obtidos no modelo em questão, rejeitando-se a hipótese H_{010} , portanto, *o grau de relevância dos propósitos da cooperabilidade determina os resultados da cooperabilidade no modelo analisado*.

Por sua vez, a variável associada à adoção de critérios decisórios sistematizados foi relevante para os resultados tecnológicos e gerenciais, com significância de 5% na primeira regressão em ambos os casos, rejeitando-se H_{011} , portanto, *o grau de frequência de utilização de critérios durante a decisão de cooperar determina os resultados da cooperabilidade no modelo analisado*.

Verificou-se ainda que o planejamento individualizado por parte da matriz é relevante aos resultados tecnológicos, com significância de 10% na primeira regressão. Já, para os resultados gerenciais, constatou-se que o planejamento compartilhado entre a MNBr e os seus parceiros assume maior relevância, com significância 5% na primeira e na terceira regressão. Esses resultados evidenciam que o planejamento individual e compartilhado determinam, respectivamente, os resultados tecnológicos e gerenciais obtidos no *Modelo Expandido da Cooperabilidade*, rejeitando-se H_{012} , portanto, *o grau de frequência de implementação de ações*

de planejamento nas parcerias determina os resultados da cooperabilidade no modelo analisado. Vale destacar também que as rotinas de acompanhamento foram significativas nas quatro primeiras regressões, ambas com significância de 1%, tanto para resultados tecnológicos como para os resultados gerenciais, rejeitando-se a hipótese H_{013} , portanto, *o grau de frequência de implementação de ações de acompanhamento das parcerias determina os resultados da cooperabilidade no modelo analisado.*

Cabe pontuar, que especificamente os instrumentos de gestão do conhecimento foram relevantes para os resultados tecnológicos obtidos no Modelo Expandido da Cooperabilidade, com significância de 5% nas quatro primeiras regressões. Dessa forma, pode-se inferir que quanto maior a frequência de implementação de instrumentos de gestão do conhecimento, maior serão os resultados tecnológicos da cooperabilidade no modelo em questão, sendo possível rejeitar a hipótese H_{014} , portanto, *o grau de frequência de implementação de ações de gestão do conhecimento nas parcerias determina os resultados da cooperabilidade no modelo analisado.*

Sobre as variáveis *dummy* do desempenho inovador, constatou-se que a porcentagem do faturamento bruto investido em P&D, o número de projetos de inovação desenvolvidos internamente e o número de projetos de inovação desenvolvidos com parceiros nacionais e internacionais são relevantes aos resultados tecnológicos obtidos no *Modelo Expandido da Cooperabilidade*, sendo que as três variáveis foram significativas a 10% na primeira e na quarta regressão. A partir desses resultados é possível inferir que quanto maior o investimento em P&D e maior o portfólio de projetos de inovação internos e de cooperação nacional e internacional, maior serão os resultados tecnológicos obtidos quando considerado o modelo em questão, rejeitando-se as hipóteses H_{016} , H_{018} e H_{021} , portanto, conclui-se que no modelo analisado: *o grau de investimento em P&D determinam os resultados da cooperabilidade; o número de projetos de inovação desenvolvidos internamente determinam os resultados da cooperabilidade; e o número de projetos de inovação desenvolvidos com parceiros nacionais e internacionais determinam os resultados da cooperabilidade.*

Para os resultados gerenciais as variáveis *dummy* do desempenho inovador de maior relevância foram o número de projetos de inovação desenvolvidos internamente e o número de projetos de inovação desenvolvidos com parceiros nacionais e internacionais, ambas com significância de 10% na primeira regressão, o que possibilitou a rejeição da hipótese H_{018} , evidenciando que *o número de projetos de inovação desenvolvidos internamente determinam os resultados da cooperabilidade no modelo analisado*, além disso, rejeitou-se H_{021} , portanto, *o número de projetos de inovação desenvolvidos com parceiros nacionais e internacionais*

determinam os resultados da cooperabilidade no modelo em questão. No entanto, foi constatada uma correlação negativa, evidenciando que o tamanho do portfólio de projetos internos e o tamanho do portfólio de projetos de cooperação nacional e internacional determinam negativamente os resultados gerenciais da cooperabilidade no modelo em questão, ou seja, quanto maior forem os referidos portfólios, menor será a frequência de resultados que traduzem a eficiência gerencial do processo cooperativo.

Quanto às variáveis *dummy* da trajetória da cooperabilidade, constatou-se que a experiência em P&D na matriz e a experiência em cooperação nacional são relevantes aos resultados tecnológicos obtidos no *Modelo Expandido da Cooperabilidade*, com significância de 5% na primeira e na quarta regressão, sendo possível rejeitar a hipótese H_{01} , indicando que *os anos de experiência acumulada em P&D na Matriz determinam os resultados da cooperabilidade no modelo analisado*, além disso, rejeitou-se H_{03} , portanto, conclui-se que *os anos de experiência acumulada em cooperação nacional determinam os resultados da cooperabilidade no modelo em questão*. Para os resultados gerenciais a experiência em P&D nas subsidiárias estrangeiras e a experiência em cooperação internacional assumiram maior relevância, com significância de 5% na primeira e na terceira regressão, sendo possível rejeitar a hipótese H_{02} , evidenciando que *os anos de experiência acumulada em P&D nas subsidiárias estrangeiras determinam os resultados da cooperabilidade no modelo analisado*, além disso, H_{04} também foi rejeitada, portanto, constatou-se que *os anos de experiência acumulada em cooperação internacional determinam os resultados da cooperabilidade no modelo em questão*.

Vale frisar que quanto maior a experiência acumulada em P&D nas subsidiárias estrangeiras e em cooperação internacional, mais frequentes serão os resultados gerenciais da cooperabilidade no modelo em questão, reforçando a relevância da “função da aprendizagem” na construção da capacidade relacional (SINGH, 2007; HEIMERIKS *et al*, 2007), que pode ser em partes explicada pelo histórico de exposição das MNBs a parceiros tecnológicos estrangeiros que demandaram ao longo dos anos a criação ou a adaptação de práticas cooperativas específicas ao contexto internacional e que, por sua vez, geraram um aprendizado às MNBs no tange à gestão da cooperação (LAI *et al*, 2010; PETRUZZELLI, 2011).

Quanto às variáveis *dummy* da maturidade da cooperabilidade, constatou-se que o número de unidades de P&D nacionais e o número de unidades de P&D internacionais são relevantes aos resultados tecnológicos obtidos no *Modelo Expandido da Cooperabilidade*, ambas significantes a 5% na primeira, terceira e quarta regressões, sendo possível rejeitar a hipótese H_{06} , indicando que *o número de unidades de P&D nacionais determinam os resultados da cooperabilidade no*

modelo analisado, além disso, H_{07} também foi rejeitada, portanto, constatou-se que *o número de unidades de P&D internacionais determinam os resultados da cooperabilidade no modelo em questão*.

Esses resultados contribuem com as discussões de Fontana *et al* (2006), Schartinger *et al* (2002) e Laursena e Salterb (2004) que tratam da relação direta entre a amplitude da estrutura interna de P&D e a eficiência tecnológica dos projetos cooperativos.

Já o grau de dispersão das atividades de desenvolvimento se mostrou relevante tanto para os resultados tecnológicos como para os resultados gerenciais da cooperabilidade, com significância de 1% na primeira, terceira e quarta regressões em ambos os casos, rejeitando-se a hipótese H_{09} , portanto, *o grau de dispersão da atividade de desenvolvimento determina os resultados gerenciais da cooperabilidade no modelo analisado*. No entanto, foi constatada uma correlação negativa, evidenciando que quanto maior a dispersão das atividades de desenvolvimento, envolvendo parceiros nacionais e internacionais, menor será a frequência de resultados que traduzem a eficiência gerencial e tecnológica do processo cooperativo segundo a ótica das MNBrS, uma vez que o desenvolvimento disperso implica muitas vezes na customização de produtos e processos aos mercados locais e não necessariamente gera resultados inovadores competitivos como no caso da pesquisa dispersa que potencializa a geração de novos produtos e processos, patentes e licenciamentos tecnológicos tanto para a subsidiária estrangeira como para a matriz (CRISCUOLO *et al*, 2005; MATHEWS, 2006; DUNNING; LUNDAN, 2009).

Por fim, cabe destacar que as demais variáveis não apresentaram significância, portanto, não determinam os resultados tecnológicos e gerenciais obtidos no *Modelo Expandido da Cooperabilidade*. Vale frisar que na quinta regressão calculou-se o componente principal a partir da variabilidade de todas as variáveis originais do modelo em questão, posteriormente, foi verificado o seu impacto sobre os resultados tecnológicos e gerenciais da cooperabilidade, no entanto, os componentes principais gerados, apesar de significantes a 1%, apresentaram um baixo poder de explicação quando comparado às demais regressões realizadas (58% para os resultados tecnológicos e 39% para os resultados gerenciais da cooperabilidade).

➤ Testes de Hipótese dos Modelos de Análise

Os testes de hipótese do estudo sintetizados nos quadros que seguem estão vinculados às regressões geradas após o teste de multicolinearidade tanto para os resultados tecnológicos (Quadro 19) como para os resultados gerenciais da cooperabilidade (Quadro 20), pois elas

rejeitaram o maior número de hipóteses e obtiveram o melhor ajustamento. Além disso, as hipóteses rejeitadas nas regressões com *stepwise* de 5%, 10% e 15% foram também rejeitadas nas regressões geradas após o teste de multicolinearidade (primeira regressão apresentada nas tabelas que sintetizam os modelos de análise definidos). Destaca-se ainda que as regressões geradas após o componente principal obtiveram os menores ajustamentos nos cinco modelos apresentados, evidenciando um baixo poder de explicação frente aos resultados gerenciais e tecnológicos da cooperabilidade.

A partir da análise dos testes de hipótese, foi possível concluir que os **resultados tecnológicos da cooperabilidade** (Quadro 19) nas MNBrS são determinados por um conjunto de processos estratégicos, evidenciando que a inovação é, portanto, potencializada pela criação, amadurecimento e institucionalização dos elementos processuais e estratégicos da cooperabilidade, suportando os achados de Heimeriks *et al* (2007), os quais são descritos a seguir:

- a) Os processos estratégicos da trajetória da cooperabilidade envolvem a capacitação dos fluxos de entrada da inovação aberta e a aprendizagem acumulada em P&D na matriz e em cooperação nacional.
- b) Já os processos estratégicos da maturidade da cooperabilidade são constituídos pela definição de propósitos de criação de novos recursos, a adoção de critérios decisórios sistematizados para cooperar, o planejamento individualizado dos projetos cooperativos por parte da empresa, a institucionalização de rotinas de acompanhamento desses projetos, a implementação de instrumentos para a gestão do conhecimento nas parcerias e a dispersão das atividades de desenvolvimento entre matriz, subsidiárias e parceiros tecnológicos.
- c) Por sua vez, os processos estratégicos vinculados ao desempenho inovador esperado incluem a articulação dos investimentos realizados nas atividades de P&D, tanto as internas como as cooperativas, e o dimensionamento do portfólio de projetos de inovação internos e de cooperação nacional e internacional.

Quadro 19. Testes de hipótese realizados nos modelos de análise com base nas regressões geradas após o teste de multicolinearidade, considerando os resultados tecnológicos da cooperabilidade.

Hipóteses do estudo	Modelos de Análise				
	1	2	3	4	5
H ₀₁ : A experiência acumulada em P&D na Matriz não determina os resultados da cooperabilidade.	Aceita	Rejeitada	Aceita	Aceita	Rejeitada
H ₀₂ : A experiência acumulada em P&D nas subsidiárias estrangeiras não determina os resultados da cooperabilidade*.	Aceita	Aceita	Aceita	Aceita	Aceita
H ₀₃ : A experiência acumulada em cooperação nacional não determina os resultados da cooperabilidade.	Aceita	Aceita	Aceita	Aceita	Rejeitada
H ₀₄ : A experiência acumulada em cooperação internacional não determina os resultados da cooperabilidade*.	Aceita	Aceita	Aceita	Aceita	Aceita
H ₀₅ : O grau de relevância das estratégias de capacitação tecnológica não determina os resultados da cooperabilidade.	Aceita	Rejeitada	Rejeitada	Rejeitada	Rejeitada
H ₀₆ : O número de unidades de P&D nacionais não determina os resultados da cooperabilidade.	Aceita	Aceita	Rejeitada	Aceita	Rejeitada
H ₀₇ : O número de unidades de P&D internacionais não determina os resultados da cooperabilidade.	Aceita	Aceita	Rejeitada	Aceita	Rejeitada
H ₀₈ : O grau de dispersão da atividade de pesquisa não determina os resultados da cooperabilidade*.	Aceita	Aceita	Aceita	Aceita	Aceita
H ₀₉ : O grau de dispersão da atividade de desenvolvimento não determina os resultados da cooperabilidade.	Aceita	Aceita	Aceita	Aceita	Rejeitada
H ₀₁₀ : O grau de relevância dos propósitos da cooperabilidade não determina os resultados da cooperabilidade.	Aceita	Aceita	Aceita	Aceita	Rejeitada
H ₀₁₁ : O grau de frequência de utilização de critérios durante a decisão de cooperar não determina os resultados da cooperabilidade.	Aceita	Aceita	Aceita	Aceita	Rejeitada
H ₀₁₂ : O grau de frequência de implementação de ações de planejamento nas parcerias não determina os resultados da cooperabilidade.	Rejeitada	Rejeitada	Rejeitada	Aceita	Rejeitada
H ₀₁₃ : O grau de frequência de implementação de ações de acompanhamento das parcerias não determina os resultados da cooperabilidade.	Rejeitada	Rejeitada	Rejeitada	Rejeitada	Rejeitada
H ₀₁₄ : O grau de frequência de implementação de ações de gestão do conhecimento nas parcerias não determina os resultados da cooperabilidade.	Aceita	Aceita	Aceita	Aceita	Rejeitada
H ₀₁₅ : O grau de frequência de implementação de ações de avaliação nas parcerias não determina os resultados da cooperabilidade*.	Aceita	Aceita	Aceita	Aceita	Aceita
H ₀₁₆ : O grau de investimento em P&D não determina os resultados da cooperabilidade.	Aceita	Aceita	Aceita	Rejeitada	Rejeitada
H ₀₁₇ : A porcentagem do faturamento advinda dos novos produtos determina os resultados da cooperabilidade*.	Aceita	Aceita	Aceita	Aceita	Aceita
H ₀₁₈ : O Número de projetos de inovação desenvolvidos internamente não determina os resultados da cooperabilidade.	Aceita	Aceita	Aceita	Rejeitada	Rejeitada
H ₀₁₉ : O Número de projetos de inovação desenvolvidos com parceiros nacionais não determina os resultados da cooperabilidade*.	Aceita	Aceita	Aceita	Aceita	Aceita
H ₀₂₀ : O Número de projetos de inovação desenvolvidos com parceiros internacionais não determina os resultados da cooperabilidade*.	Aceita	Aceita	Aceita	Aceita	Aceita
H ₀₂₁ : O Número de projetos de inovação desenvolvidos com parceiros nacionais e internacionais não determina os resultados da cooperabilidade.	Aceita	Aceita	Aceita	Aceita	Rejeitada

Legenda: (1) Modelo Sintetizado da Cooperabilidade; (2) Modelo da Cooperabilidade com Trajetória Ampliada; (3) Modelo da Cooperabilidade com Maturidade Ampliada; (4) Modelo da Cooperabilidade com Desempenho Inovador Ampliado; (5) Modelo Expandido da Cooperabilidade. (*) hipóteses não obtiveram suporte empírico na análise dos resultados tecnológicos da cooperabilidade.

Quadro 20. Testes de hipótese realizados nos modelos de análise com base nas regressões geradas após o teste de multicolinearidade, considerando os resultados gerenciais da cooperabilidade.

Hipóteses do estudo	Modelos de Análise				
	1	2	3	4	5
H ₀₁ : A experiência acumulada em P&D na Matriz não determina os resultados da cooperabilidade*.	Aceita	Aceita	Aceita	Aceita	Aceita
H ₀₂ : A experiência acumulada em P&D nas subsidiárias estrangeiras não determina os resultados da cooperabilidade.	Aceita	Aceita	Aceita	Aceita	Rejeitada
H ₀₃ : A experiência acumulada em cooperação nacional não determina os resultados da cooperabilidade.	Aceita	Rejeitada	Aceita	Aceita	Aceita
H ₀₄ : A experiência acumulada em cooperação internacional não determina os resultados da cooperabilidade.	Aceita	Aceita	Aceita	Aceita	Rejeitada
H ₀₅ : O grau de relevância das estratégias de capacitação tecnológica não determina os resultados da cooperabilidade.	Aceita	Rejeitada	Rejeitada	Rejeitada	Rejeitada
H ₀₆ : O número de unidades de P&D nacionais não determina os resultados da cooperabilidade*.	Aceita	Aceita	Aceita	Aceita	Aceita
H ₀₇ : O número de unidades de P&D internacionais não determina os resultados da cooperabilidade*.	Aceita	Aceita	Aceita	Aceita	Aceita
H ₀₈ : O grau de dispersão da atividade de pesquisa não determina os resultados da cooperabilidade*.	Aceita	Aceita	Aceita	Aceita	Aceita
H ₀₉ : O grau de dispersão da atividade de desenvolvimento não determina os resultados da cooperabilidade.	Aceita	Aceita	Rejeitada	Aceita	Rejeitada
H ₀₁₀ : O grau de relevância dos propósitos da cooperabilidade não determina os resultados da cooperabilidade.	Aceita	Aceita	Aceita	Aceita	Rejeitada
H ₀₁₁ : O grau de frequência de utilização de critérios durante a decisão de cooperar não determina os resultados da cooperabilidade.	Aceita	Aceita	Rejeitada	Aceita	Rejeitada
H ₀₁₂ : O grau de frequência de implementação de ações de planejamento nas parcerias não determina os resultados da cooperabilidade.	Rejeitada	Rejeitada	Rejeitada	Aceita	Rejeitada
H ₀₁₃ : O grau de frequência de implementação de ações de acompanhamento das parcerias não determina os resultados da cooperabilidade.	Rejeitada	Rejeitada	Rejeitada	Rejeitada	Rejeitada
H ₀₁₄ : O grau de frequência de implementação de ações de gestão do conhecimento nas parcerias não determina os resultados da cooperabilidade*.	Aceita	Aceita	Aceita	Aceita	Aceita
H ₀₁₅ : O grau de frequência de implementação de ações de avaliação nas parcerias não determina os resultados da cooperabilidade*.	Aceita	Aceita	Aceita	Aceita	Aceita
H ₀₁₆ : O grau de investimento em P&D não determina os resultados da cooperabilidade*.	Aceita	Aceita	Aceita	Aceita	Aceita
H ₀₁₇ : A porcentagem do faturamento advinda dos novos produtos determina os resultados da cooperabilidade*.	Aceita	Aceita	Aceita	Aceita	Aceita
H ₀₁₈ : O Número de projetos de inovação desenvolvidos internamente não determina os resultados da cooperabilidade.	Aceita	Aceita	Aceita	Rejeitada	Rejeitada
H ₀₁₉ : O Número de projetos de inovação desenvolvidos com parceiros nacionais não determina os resultados da cooperabilidade*.	Aceita	Aceita	Aceita	Aceita	Aceita
H ₀₂₀ : O Número de projetos de inovação desenvolvidos com parceiros internacionais não determina os resultados da cooperabilidade*.	Aceita	Aceita	Aceita	Aceita	Aceita
H ₀₂₁ : O Número de projetos de inovação desenvolvidos com parceiros nacionais e internacionais não determina os resultados da cooperabilidade.	Aceita	Aceita	Aceita	Rejeitada	Rejeitada

Legenda: (1) Modelo Sintetizado da Cooperabilidade; (2) Modelo da Cooperabilidade com Trajetória Ampliada; (3) Modelo da Cooperabilidade com Maturidade Ampliada; (4) Modelo da Cooperabilidade com Desempenho Inovador Ampliado; (5) Modelo Expandido da Cooperabilidade. (*) hipóteses não obtiveram suporte empírico na análise dos resultados gerenciais da cooperabilidade.

Também foi possível concluir que os **resultados gerenciais da cooperabilidade** (Quadro 20) nas MNBrS são determinados por um conjunto de processos estratégicos, indicando que a inovação é, portanto, potencializada pela criação, amadurecimento e institucionalização dos elementos processuais e estratégicos da cooperabilidade, suportando os achados de Heimeriks *et al* (2007), os quais podem ser assim sumarizados:

- a) Os processos estratégicos da trajetória da cooperabilidade envolvem a capacitação em P&D interno e em cooperação e a aprendizagem acumulada em P&D nas subsidiárias estrangeiras e em cooperação nacional e internacional.
- b) Já os processos estratégicos da maturidade da cooperabilidade abordam a definição de propósitos de ampliação ou modificação de recursos já existentes, a adoção de critérios decisórios sistematizados para cooperar, o planejamento compartilhado dos projetos cooperativos incluindo a empresa e seus parceiros, a institucionalização de rotinas de acompanhamento desses projetos e as iniciativas de dispersão das atividades de desenvolvimento entre matriz, subsidiárias e parceiros tecnológicos.
- c) Por sua vez, os processos estratégicos vinculados ao desempenho inovador esperado incluem o dimensionamento do portfólio de projetos de inovação internos e de cooperação nacional e internacional.

Sobre a análise específica de cada modelo de análise apresentado, vale destacar que o primeiro, nomeado de *Modelo Sintetizado da Cooperabilidade*, traduz as MNBrS embrionárias em cooperabilidade que, apesar de desenvolverem projetos cooperativos com fontes externas de inovação, ainda não dispõem de um histórico de indicadores que possam evidenciar de forma ampliada a trajetória e a maturidade da cooperação e o desempenho inovador agregado. Nesse tipo específico de MNBr, foi possível constatar que as ações de planejamento e as rotinas de acompanhamento da cooperação se mostram decisivas aos resultados tecnológicos e gerenciais do processo cooperativo.

Já o segundo modelo de análise, nomeado de *Modelo da Cooperabilidade com Trajetória Ampliada*, traduz as MNBrS que acumulam experiência em cooperação, mas que, no entanto, ainda não dispõem de uma estrutura de governança avançada para a cooperação e também não obtiveram um desempenho inovador agregado diferenciado. Para este perfil de MNBr, constatou-se que a adoção de estratégias de capacitação tecnológica, o planejamento individualizado ou compartilhado dos projetos cooperativos, a adoção de rotinas de acompanhamento da cooperação e a experiência acumulada em P&D na matriz afetam positivamente os resultados gerenciais e/ou tecnológicos da cooperabilidade. No entanto,

verificou-se que a experiência acumulada em cooperação nacional afetou negativamente os resultados gerenciais do processo cooperativo, demonstrando que a capacidade relacional deste perfil de MNBr pode estar enviesada pela dependência de trajetória, onde alguns processos históricos disfuncionais ou ultrapassados são mantidos, corroborando com os achados de Teece (1997) e Balestro et al (2004).

Por sua vez, o terceiro modelo de análise, nomeado de *Modelo da Cooperabilidade com Maturidade Ampliada*, traduz as MNBr com estrutura de governança avançada para a cooperação, mas que, no entanto, não acumularam experiência em cooperação e não obtiveram um desempenho inovador agregado diferenciado. Nesse perfil de MNBr, também foi observado que a adoção de estratégias de capacitação tecnológica, a implementação de critérios decisórios sistematizados para cooperar, o planejamento individualizado ou compartilhado dos projetos cooperativos, a adoção de rotinas de acompanhamento da cooperação, e o número de unidade de P&D nacionais e internacionais afetam positivamente os resultados gerenciais e/ou tecnológicos da cooperabilidade. No entanto, constatou-se que a descentralização das atividades de desenvolvimento afetou negativamente os resultados gerenciais do processo cooperativo neste perfil de MNBr, indicando que a dispersão dessas atividades tende a demandar parcerias de menor impacto inovador quando comparada à dispersão das atividades de pesquisa, enfraquecendo, portanto, a capacidade relacional, conforme apontam Lorenzoni e Lipparini (1999) e Wassmer (2010).

Adicionalmente, o quarto modelo de análise, nomeado de *Modelo da Cooperabilidade com Desempenho Inovador Ampliado*, traduz as MNBr com desempenho inovador diferenciado, mas que, no entanto, não acumularam experiência em cooperação e não dispõem de uma estrutura de governança avançada para a cooperação. Para este perfil de MNBr, constatou-se que a adoção de estratégias de capacitação tecnológica, a implementação de rotinas de acompanhamento da cooperação e os investimentos em P&D, tanto nas atividades internas como nas cooperativas, afetam positivamente os resultados gerenciais e/ou tecnológicos da cooperabilidade. No entanto, constatou-se que a dimensão do portfólio de projetos de inovação, apesar de relevante aos resultados tecnológicos, afeta negativamente os resultados gerenciais do processo cooperativo neste perfil de MNBr, indicando que as práticas de gestão de portfólios e o consequente alinhamento dos projetos de inovação internos e cooperativos podem estar enviesados, o que gera duplicação de esforços e prejudica a visão sistêmica do processo de inovação interno e cooperativo, conforme apontam Lorenzoni e Lipparini (1999) e Wassmer (2010).

O quinto e último modelo de análise, nomeado de *Modelo Expandido da Cooperabilidade*, traduz, por sua vez, as MNBrS maduras em cooperabilidade, ou seja, aquelas que potencialmente acumularam experiência em cooperação, que dispõem de uma estrutura de governança avançada para a cooperação e que obtiveram um desempenho inovador agregado diferenciado. Para este perfil de MNBr, constatou-se que determinados fatores da maturidade e da trajetória da cooperabilidade e do desempenho inovador agregado afetam positivamente os resultados gerenciais e/ou tecnológicos da cooperabilidade, incluindo: a adoção de estratégias de capacitação tecnológica; a experiência acumulada em P&D na matriz, nas subsidiárias e em cooperação nacional e internacional; a definição de propósitos de criação, ampliação ou modificação de recursos novos ou já existentes; a implementação de critérios decisórios sistematizados para cooperar; o planejamento individualizado ou compartilhado dos projetos cooperativos; a adoção de rotinas de acompanhamento da cooperação; a implementação de instrumentos de gestão do conhecimento nas parcerias; a infraestrutura do P&D nacional e internacional (nº de unidades); e os investimentos em P&D, tanto nas atividades internas como nas cooperativas.

Ainda sobre as MNBrS maduras em cooperabilidade, verificou-se que o grau de dispersão das atividades de desenvolvimento afeta negativamente os resultados tecnológicos e gerenciais do processo cooperativo, evidenciando que as capacidades relacionais e tecnológicas deste perfil de MNBr podem estar subutilizadas, uma vez que a descentralização das atividades de desenvolvimento tendem a demandar parcerias de menor impacto inovador e de menor comprometimento entre os parceiros quando comparada à dispersão das atividades de pesquisa, conforme enfatizado por Helfat *et al* (2007) e Teece (2007).

Deve-se enfatizar também que o portfólio de projetos de inovação (nº de projetos internos e cooperativos), apesar de relevante aos resultados tecnológicos das MNBrS maduras em cooperabilidade, nota-se que a sua amplitude exerce um impacto negativo sobre os resultados gerenciais da cooperabilidade para esse perfil específico de MNBr, indicando que as práticas de gestão de portfólios e o consequente alinhamento dos projetos de inovação internos e cooperativos podem estar enviesados, o que gera duplicação de esforços e prejudica a visão sistêmica do processo de inovação interno e cooperativo, conforme apontam Lorenzoni e Lipparini (1999) e Wassmer (2010).

4.3 Proposição do Modelo da Cooperabilidade

Segundo Torres (2006), um modelo é uma representação simplificada da realidade. Para Cooper e Schindler (2003) modelo é a representação de um sistema construído para estudar algum aspecto específico ou o sistema como um todo. O papel do modelo é a representação, diferentemente do papel da teoria, que é a explicação.

Os modelos podem ter três funções principais: descrição, explicação e simulação. Os modelos descritivos são aqueles que descrevem o comportamento de elementos de um sistema, em que a teoria é inadequada ou não existe. Nos modelos explicativos, busca-se estender a aplicação de teorias bem desenvolvidas ou melhorar o entendimento acerca dos principais conceitos. Já os modelos de simulação esclarecem as relações estruturais de conceitos e tentam revelar as relações entre eles (COOPER; SCHINDLER, 2003).

Diante destas discussões, constata-se que a análise simultânea das perspectivas dinâmica, evolutiva e ambiental da cooperabilidade configura uma lacuna na academia, justificando a relevância da proposição do “Modelo da Cooperabilidade” para compreender a inovação local e global nas Multinacionais Brasileiras. Em termos práticos, trata-se de uma contribuição inédita dentro da temática Cooperação Empresa-Universidade dado que é apresentada uma descrição teórico-empírica dos estágios evolutivos agregados da cooperabilidade (embrionário, intermediário e maduro) com base nos elementos que garantem o seu desenvolvimento dinâmico (estratégias e processos da trajetória, da maturidade e do desempenho inovador), destacando-se também os elementos ambientais intervenientes (atuação do governo, padrões industriais e globalização) (Figura 34).

Figura 34. Representação analítica do Modelo da Cooperabilidade.

4.3.1 Conceituação do Modelo da Cooperabilidade

Após a análise conjunta dos resultados qualitativos e quantitativos, concluiu-se, por fim, que o conceito de “*Cooperabilidade*” pode ser de fato definido como a *capacidade intencional de desenvolver dinamicamente projetos cooperativos, onde os parceiros podem compartilhar, ampliar, modificar, criar e transferir recursos tecnológicos e inovadores em contextos locais e/ou globais*. Este conceito é fundamentado pelo entendimento dos seguintes termos centrais:

1. A capacidade intencional identificada nas MNBrs pesquisadas que adotam práticas formais / intencionais de capacitação tecnológica, de planejamento e de acompanhamento da cooperação.
2. O desenvolvimento dinâmico, como exemplo pode-se citar a Petrobras, que dinamicamente acessa fontes externas de tecnologia para promover o desenvolvimento, o compartilhamento ou a simples transferências de conhecimentos e de tecnologias e, além disso, criar novos padrões tecnológicos e competitivos.
3. A presença de projetos cooperativos e de iniciativas de inovação aberta, incluindo:
 - 3.1 Aquisições e fusões de empresas para a otimização dos esforços em P&D e inovação, como exemplo destaca-se o caso da Braskem que no início das suas operações concentrou a massa crítica de P&D das empresas que a constituíram.
 - 3.2 Criação de uma nova empresa para disseminar e compartilhar competências tecnológicas, como exemplo vale ressaltar as *joint ventures* estabelecidas pela Petrobras com empresas estrangeiras para compartilhar tecnologia e dividir os esforços produtivos e financeiros.
 - 3.3 Codesenvolvimento de uma tecnologia, de um produto ou de uma linha de produtos específicos, como exemplo cabe destacar a linha de produtos químicos verdes da Braskem, essencialmente desenvolvida com parceiros tecnológicos.
 - 3.4 Financiamento de centros de pesquisa, instalados ou não em ICTs parceiras, para ganhar agilidade em P&D e agregar ideias externas e esforços às atividades de pesquisa, como exemplo destaca-se os investimentos da Petrobras no projeto de desenvolvimento do Parque Tecnológico do Rio, sediado na UFRJ.
 - 3.5 Parcerias pré-competitivas, podendo configurar uma rede, com o objetivo de investigar um problema ou desafio tecnológico comum e gerar resultados que

possam servir como base para apoiar futuros desenvolvimentos; como exemplos destacam-se as redes temáticas da Petrobras e a rede de inovação da Braskem, incluindo matriz, subsidiárias estrangeiras e ICTs nacionais e internacionais.

- 3.6 Compra de tecnologias externas (patenteadas ou não); como exemplos destacam-se os pacotes tecnológicos estrangeiros adquiridos pela Petrobras, Braskem e Oxiteno no início das suas operações nacionais.
- 3.7 Licenciamento da propriedade intelectual para outras empresas; como exemplos destacam-se as tecnologias desenvolvidas internamente na Petrobras, na Braskem e na Oxiteno e que são licenciadas.
4. A natureza dos parceiros envolvidos nos projetos cooperativos, como os mapeados nas MNBrS analisadas, envolvendo: fornecedores, concorrentes, *start-ups*, consultores, prestadores de serviço, universidades, institutos de pesquisa, agências do governo, associações industriais, organizações não governamentais e órgãos reguladores.
5. O contexto da cooperabilidade, podendo assumir um alcance local, quando a MNBrS desenvolve projetos cooperativos com ICTs nacionais, resultando em redes locais de cooperação, como por exemplo, as Redes Temáticas da Petrobras; e podem também assumir um alcance global, quando a MNBrS desenvolve projetos cooperativos com ICTs nacionais e internacionais, podendo resultar em redes globais de cooperação, como por exemplo, as Redes de Inovação da Braskem com ramificações tanto locais como globais.

4.3.2 Desenvolvimento da Cooperabilidade e as Perspectivas Dinâmica, Evolutiva e Ambiental

A cooperabilidade emerge essencialmente de um fluxo dinâmico determinado pelos elementos estratégicos e processuais da sua trajetória (experiência acumulada) e da sua maturidade (governança adotada) e também pela influência desses elementos sobre o desempenho inovador. Essa perspectiva dinâmica evidencia a existência de um processo de mudança que engloba a identificação de uma necessidade ou oportunidade, a formulação de uma resposta e a implementação de uma linha de ação, resultando em um potencial desempenho adequado que realimenta todo o processo, ou seja, a partir das estratégias e dos processos inerentes à trajetória e à maturidade da cooperabilidade as MNBrS realizam mudanças em suas bases de recursos para gerar e sustentar continuamente suas inovações, formando assim um fluxo virtuoso de cooperabilidade.

A partir da avaliação agregada dos resultados qualitativos da tese e do posterior confronto com a teoria, foi possível constatar que na Petrobras, na Braskem e na Oxitenó as estratégias vinculadas à trajetória e à maturidade da cooperabilidade e ao desempenho inovador assumem características evolutivas, ou seja, corroboram para a construção de uma perspectiva evolutiva para a cooperabilidade.

Em relação à avaliação agregada dos resultados quantitativos da tese e do posterior confronto com a teoria, constatou-se que *Modelo Sintetizado da Cooperabilidade* obteve um baixo ajustamento, ou seja, o conjunto de variáveis consideradas nesse modelo quando presentes nas MNBrs tendem a gerar um fraco impacto sobre os resultados tecnológicos e gerenciais da cooperabilidade, sendo possível inferir que os processos mapeados nesse modelo tendem a representar um estágio embrionário.

Já os três *Modelos da Cooperabilidade com Trajetória Ampliada, com Maturidade Ampliada e com Desempenho Inovador Ampliado* obtiveram um ajustamento médio, ou seja, o conjunto de variáveis consideradas nesses modelos quando presentes nas MNBrs tendem a gerar um impacto satisfatório sobre os resultados tecnológicos e gerenciais da cooperabilidade, sendo possível inferir que os processos mapeados nesses modelos tendem a representar um estágio intermediário.

Por sua vez, o *Modelo Expandido da Cooperabilidade* obteve um alto ajustamento, ou seja, o conjunto de variáveis consideradas nesse modelo quando presentes nas MNBrs tendem a gerar um forte impacto sobre os resultados tecnológicos e gerenciais da cooperabilidade, sendo possível inferir que os processos mapeados nesse modelo tendem a representar um estágio maduro da cooperabilidade.

Estas análises agregadas evidenciam que a perspectiva evolutiva da cooperabilidade é, portanto, justificada tanto pelos resultados qualitativos como pelos resultados quantitativos da tese. De forma específica, a referida perspectiva pressupõe o grau de amadurecimento gerencial e tecnológico da cooperabilidade, envolvendo os estágios *embrionário*, *intermediário* e *maduro*. O primeiro estágio representa o nível mais incipiente de desenvolvimento, sendo classificado como *Estágio Embrionário com Cooperabilidade Local*; o segundo classificado como *Estágio Intermediário com Cooperabilidade Internacional*, representa um nível mediano; e o terceiro, nomeado de *Estágio Maduro com Cooperabilidade Global*, representa o nível mais elevado de desenvolvimento, sendo definido como maduro.

Em linhas gerais, no estágio maduro, a cooperabilidade assume grande relevância científica e tecnológica e um modelo de governança intencional e sistematizado é adotado

para equilibrar as necessidades tecnológicas da empresa e os interesses científicos da universidade de forma conjunta. No estágio intermediário, os projetos cooperativos incrementam continuamente as atividades internas de P&D e apesar de estarem presentes algumas práticas administrativas formais, não há um modelo de gestão formalmente estruturado. Já no estágio embrionário, os projetos cooperativos incrementam pontualmente as atividades internas de P&D e são adotadas predominantemente práticas administrativas informais, o que inviabiliza a estruturação de um modelo de gestão formal para a cooperabilidade.

Cabe destacar que estes estágios evolutivos não são necessariamente sequenciais, ou seja, empresas com cooperação e internacionalização precoce podem rapidamente evoluir para o estágio maduro com cooperabilidade global para atender suas necessidades tecnológicas imediatas sem obrigatoriamente ter passado pelos estágios embrionários ou intermediários, além disso, é também possível a existência de casos híbridos, ou seja, MNBrS com características tanto maduras como intermediárias e/ou embrionárias. Dessa forma, constata-se que a perspectiva evolutiva traduz o amadurecimento da cooperabilidade e este poderá ser tanto sequencial como intercalado e contemplará casos tanto homogêneos de maturidade como casos híbridos onde coexistem estágios de maturidade distintos em uma mesma MNBrS. A grande contribuição dessa perspectiva é oferecer às MNBrS um padrão de análise do estágio atual da sua capacidade de cooperação e do estágio futuro que poderá ser alcançado, bem como, a descrição dos elementos que deverão ser considerados nesse processo de amadurecimento da cooperabilidade.

Por fim, verificou-se ainda que os fatores ambientais afetam a dinâmica e a evolução da cooperabilidade, uma vez que a dinamicidade dos fluxos de mudança e a progressão ou retrocesso de um estágio evolutivo para outro não são processos sequenciais, estáveis e puramente internos, pelo contrário, por acontecerem em contextos de sistemas abertos, são afetados pela perspectiva ambiental, ou seja, pela atuação da esfera governamental e por seus instrumentos públicos de regulação e fomento, pelos padrões competitivos e tecnológicos da indústria e pelo grau de globalização da inovação, incluindo a disponibilidade e a interdependência de reservatórios internacionais de conhecimentos, tecnologias, talentos e parceiros. Como justificativa da perspectiva ambiental pode-se citar a relevância da globalização e dos marcos históricos e regulatórios da indústrias petrolífera e petroquímica no que tange à capacidade de cooperação dos casos analisados (Petrobras, Braskem e Oxiten), conforme destacam as análises apresentadas no item 4.1. A seguir são representados os

elementos determinantes do modelo da cooperabilidade (Figura 35) e sintetizados os aspectos estratégicos, processuais e ambientais da cooperabilidade a partir das perspectivas dinâmica, evolutiva e ambiental (próximos itens).

Figura 35. Representação do Modelo da Cooperabilidade.

4.3.3 Descrição do Estágio Embrionário com Cooperabilidade Local

As MNBrS caracterizadas pelo *Estágio Embrionário com Cooperabilidade Local* dispõem de uma baixa ou moderada experiência acumulada em P&D e em cooperação, no entanto, essas empresas são afetadas por uma forte dependência de trajetória em relação aos processos disfuncionais que acabam tornando as atividades internas e externas de P&D muitas vezes ineficientes. A trajetória dessas empresas também é afetada pela informalidade das estratégias de capacitação tecnológica, além disso, as estratégias de ampliação da capacidade produtiva não são acompanhadas de estratégias de ampliação do P&D interno e da cooperação o que dificulta o posicionamento estratégico e inviabiliza a evolução sinérgica das atividades produtiva e tecnológicas.

A maturidade da cooperabilidade é caracterizada por um P&D totalmente centralizado na matriz ou em alguns centros nacionais, com nenhuma participação das subsidiárias estrangeiras, o

que pode limitar o acesso aos reservatórios internacionais de conhecimentos, tecnologias e talentos e restringir o desenvolvimento de competências tecnológicas nas subsidiárias. Já as fontes externas de inovação são usadas apenas para simples transferências de conhecimentos e de tecnologias, além disso, nas parcerias estabelecidas são mantidas apenas as funções tradicionais de cada ator, ou seja, a empresa atua como demandante e as ICTs como ofertantes de recursos tecnológicos. Esses fatores somados podem limitar a atuação plena dos parceiros e restringir os potenciais benefícios da cooperação, tais como a geração efetiva de inovações de produtos e/ou processos patenteados e, posteriormente, licenciados.

Destaca-se ainda a inexistência de um modelo formal de governança da cooperabilidade, evidenciando a ausência de uma sistematização dos processos, das rotinas e das equipes para a gestão das iniciativas de inovação aberta que, por sua vez, tendem a serem pontuais e restritas aos fluxos de entrada, como exemplos os acordos de transferência de tecnologia estabelecidos com as ICTs. Já os fluxos de saída, como licenciamentos de tecnologia própria não utilizada e a criação de novos negócios, são praticamente inexistentes. Estes resultados somados, envolvendo o estágio embrionário da governança e dos fluxos de entrada e saída de conhecimentos e tecnologias, evidenciam a predominância de um modelo de gestão da cooperabilidade não sistematizado e com iniciativas pontuais de cooperação e inovação.

Quanto ao desempenho inovador das MNBrS embrionárias em cooperabilidade, é possível inferir que o investimento em P&D tende a ser inferior a média nacional do setor, além disso, a taxa de faturamento dos novos produtos e o número de projetos internos de P&D assumem uma tendência de queda ao longo de um triênio, evidenciado que a função inovação pode assumir uma postura de declínio. Os resultados agregados da cooperação, por sua vez, denotam a existência de fluxos lineares para as iniciativas de inovação interna e cooperativa, ou seja, elas ocorrem em momentos pré-determinados do processo de inovação, muitas vezes sem possibilidade de retroalimentações não programadas ou ainda de codesenvolvimento de projetos que foram interrompidos ou não aprovados. Dessa forma, fica evidente a incipiência do processo de inovação e a sua limitação no tange ao aproveitamento sistêmico e contínuo das necessidades e oportunidades de mudanças e, consequentemente, de inovações internas ou cooperativas, além disso, apenas as ações de planejamento e as rotinas de acompanhamento se mostram decisivas aos resultados tecnológicos e gerenciais da cooperabilidade.

Paralela à perspectiva dinâmica, na qual se consideram a trajetória e a maturidade da cooperabilidade e o desempenho inovador, é pertinente destacar que as MNBrS embrionárias com cooperabilidade local também são afetadas pela perspectiva ambiental. No que tange à atuação do

governo, observa-se que os mecanismos de regulação são praticamente inexistentes e quando se fazem presentes não são efetivos, sendo que em ambos os casos as relações produtivas e tecnológicas são na maioria das vezes reguladas pelo mercado, o que tende a inviabilizar as políticas públicas de inovação que priorizam o acompanhamento e o suporte às áreas tecnológicas portadoras de futuro. Além disso, os mecanismos de fomento são inexistentes ou não são efetivos, sendo ofertados pontualmente sem considerar muitas vezes a natureza e os prazos dos ciclos de inovação de cada setor, gerando incompatibilidade entre o recurso ofertado e a necessidade demandada pelas empresas. Por fim, as políticas de PI apesar de estruturadas legalmente, não são sistematizadas pelos parceiros nos acordos de cooperação, por falta de informação ou por resistência cultural no que tange às iniciativas de resguardar e/ou compartilhar a propriedade industrial das inovações geradas cooperativamente.

Sobre a influência dos padrões industriais, nota-se que as MNBrS embrionárias com cooperabilidade local normalmente dispõem de uma pequena fatia do mercado nos âmbitos nacional e internacional, além disso, tendem a assumir uma postura de seguidora tecnológica das empresas líderes nacionais e/ou internacionais em detrimento do perfil setorial, ou seja, por estarem localizadas em setores de baixa tecnologia ou ainda em setores submetidos a poucas necessidades e/ou oportunidades de mudanças. No que tange à globalização das atividades produtivas e de P&D também é predominante a natureza embrionária das iniciativas, pois o foco da internacionalização é basicamente mercadológico, priorizando-se os ganhos de escala nas subsidiárias estrangeiras e estas, por sua vez, dispõem de autonomia operacional apenas para aplicar as estratégias definidas pela matriz. Vale ainda destacar que a difusão internacional do conhecimento ocorre da matriz para as subsidiárias estrangeiras, sendo que o conhecimento é basicamente desenvolvido nos centros de P&D nacionais e, posteriormente, transferido para as unidades já como tecnologia, não ocorrendo, portanto, projetos de P&D compartilhados ou em rede de desenvolvimento.

4.3.4 Descrição do Estágio Intermediário com Cooperabilidade Internacional

As MNBrS caracterizadas pelo *Estágio Intermediário com Cooperabilidade Internacional* dispõem de uma moderada ou alta experiência acumulada em P&D e em cooperação, resultando em um relativo aprendizado pela experimentação que elimina alguns processos disfuncionais e cria pontualmente processos eficazes para o P&D interno e para a cooperação. A trajetória dessas empresas também é afetada por estratégias de capacitação

tecnológica relativamente sistematizada que convergem para o alinhamento, ainda que preliminar, da ampliação das capacidades produtiva, de P&D interno e/ou de cooperação, o que pode ser considerado o primeiro passo no que tange ao posicionamento estratégico e a sinérgica das atividades produtivas e tecnológicas.

A maturidade da cooperabilidade internacional é caracterizada por um P&D disperso entre as unidades nacionais e internacionais, no entanto, não há uma coordenação central por parte da matriz ou de centros de P&D estratégicos. Essa organização do P&D apesar de possibilitar o acesso aos reservatórios internacionais de conhecimentos, tecnologias e talentos pode também resultar no desenvolvimento de competências tecnológicas muito similares nas subsidiárias estrangeiras, ocasionando trabalhos pouco sinérgicos e até mesmo duplicados uma vez que as unidades atuam de forma autônoma e não há convergência estratégica entre elas no que tange o P&D e a cooperação tecnológica.

Sobre as fontes externas de inovação, nota-se que elas são usadas para desenvolvimento, compartilhamento ou para simples transferência de conhecimentos e de tecnologias, além disso, nas parcerias estabelecidas são mantidas apenas as funções tradicionais de cada ator, ou seja, a empresa atua como demandante e as ICTs como ofertantes de recursos tecnológicos, cujas relações são essencialmente mediadas por uma política de PI. Esses fatores representam um avanço à cooperabilidade dado que as atividades passam a contemplar também o desenvolvimento e compartilhamento de recursos a partir de instrumentos de PI que resguardam os interesses de ambas as partes, empresa e ICTs.

Ressalta-se, ainda, a presença de um modelo formal de governança para a cooperabilidade internacional, no entanto, com processos e rotinas ainda preliminares para o gerenciamento efetivo das iniciativas de inovação aberta que, por sua vez, tendem a ser pontuais tanto para os fluxos de entrada (acordos de transferência de tecnologia estabelecidos com ICTs e projetos cooperativos), como para os fluxos de saída (licenciamentos de tecnologia própria não utilizada e criação de novos negócios), evidenciando, portanto, a predominância de um modelo de gestão da cooperabilidade já sistematizado, mas com iniciativas ainda pontuais de inovação aberta. Especificamente sobre os processos e rotinas da cooperabilidade internacional vale destacar: a capacitação tecnológica, a implementação de critérios decisórios sistematizados para cooperar, o planejamento individualizado ou compartilhado dos projetos cooperativos, o acompanhamento da cooperação, a estruturação das unidades de P&D nacionais e internacionais (nº de unidades) e a articulação dos investimentos em P&D, tanto nas atividades internas como nas cooperativas.

Quanto ao desempenho inovador das MNBrs intermediárias com cooperabilidade internacional, é possível inferir que o investimento em P&D tende a estar próximo da média nacional do setor, além disso, a taxa de faturamento dos novos produtos e o número de projetos internos de P&D foram mantidos ao longo de um triênio, evidenciado que a função inovação tende a assumir uma postura estável. Os resultados agregados da cooperação, por sua vez, denotam a existência de fluxos lineares e contínuos para as iniciativas de inovação interna, ou seja, o processo de inovação é composto por fases sequenciais pré-determinadas que muitas vezes impossibilitam as retroalimentações não programadas das fases ou ainda inviabilizam o codesenvolvimento de projetos que foram interrompidos ou não aprovados. Paralelamente, as iniciativas de inovação cooperativa ainda são pontuais apesar de complementarem sistemicamente o processo interno de inovação cuja essência é linear, gerando assim um descompasso entre um fluxo sistêmico de entrada e uma capacidade linear de absorção.

Adicionalmente à perspectiva dinâmica, na qual se consideram a trajetória e a maturidade da cooperabilidade e o desempenho inovador, é pertinente destacar que as MNBrs intermediárias com cooperabilidade internacional também são afetadas pela perspectiva ambiental. No que tange à atuação do governo, observa-se que os mecanismos de regulação são sistematizados e efetivos apenas para as relações produtivas, já as relações tecnológicas são na maioria das vezes reguladas pelo mercado. Dessa forma, este descompasso regulatório pode resultar em políticas públicas de inovação pouco efetivas no que tange ao crescimento articulado da capacidade produtiva e tecnológica das empresas.

Quanto aos mecanismos de fomento, apesar de legalmente sistematizados, estes ainda são ofertados pontualmente sem considerar muitas vezes a natureza e os prazos dos ciclos de inovação de cada setor, gerando incompatibilidade entre o recurso ofertado e a necessidade demandada pelas MNBrs intermediárias. Por fim, as políticas de PI também se encontram estruturadas legalmente, no entanto, são sistematizadas nos acordos de cooperação para atender apenas os interesses da empresa que é, em partes, justificada pela inflexibilidade contratual no que tange ao compartilhamento da propriedade industrial das inovações geradas cooperativamente.

Sobre a influência dos padrões industriais, nota-se que as MNBrs intermediárias com cooperabilidade internacional buscam a liderança do mercado nacional ou do mercado internacional, além disso, almejam a liderança tecnológica no mercado nacional ou no mercado internacional em detrimento do perfil setorial, ou seja, por estarem localizadas em setores de

média tecnologia ou ainda em setores submetidos a crescentes necessidades e/ou oportunidades de mudanças.

No que tange à globalização das atividades produtivas e de P&D também é predominante a natureza transitória das iniciativas nas MNBrS intermediárias e com cooperabilidade internacional, pois apesar do foco da internacionalização ser basicamente mercadológico, são também priorizadas as atividades de prospecção tecnológica nas subsidiárias estrangeiras e estas, por sua vez, dispõem de autonomia operacional para aplicar às estratégias definidas pela matriz e, paralelamente, também podem estabelecer acordos cooperativos locais de acordo com as necessidades do seu P&D. Vale ainda destacar que a difusão internacional do conhecimento é pontual e quando ocorre é sempre da matriz para as subsidiárias estrangeiras, sendo que na maioria das vezes o conhecimento é desenvolvido e mantido em cada unidade, seja ela nacional ou estrangeira, não ocorrendo, portanto, projetos de P&D compartilhados ou em rede de desenvolvimento.

4.3.5 Descrição do Estágio Maduro com Cooperabilidade Global

As MNBrS caracterizadas pelo *Estágio Maduro com Cooperabilidade Global* dispõem de uma elevada experiência acumulada em P&D e em cooperação, resultando em um forte aprendizado pela experimentação que elimina os processos disfuncionais e cria continuamente processos mais eficazes tanto para o P&D interno como para a cooperação global. A trajetória dessas empresas também é afetada pela sistematização das estratégias de capacitação tecnológica a partir do alinhamento das estratégias de ampliação das capacidades produtivas, de P&D interno e de cooperação o que garante o posicionamento estratégico dessas empresas e viabiliza a evolução sinérgica das suas atividades produtiva e tecnológicas.

A maturidade da cooperabilidade global é caracterizada por um P&D disperso entre as unidades nacionais e internacionais, com coordenação central por parte da matriz ou de centros de P&D estratégicos, além de uma forte participação da matriz, das subsidiárias estrangeiras e dos parceiros tecnológicos nacionais e internacionais. Essa organização do P&D possibilita o acesso pleno aos reservatórios internacionais de conhecimentos, tecnologias e talentos e potencializa o desenvolvimento de competências tecnológicas nas subsidiárias, esses fatores somados podem, em longo prazo, promover a estruturação de uma rede global de cooperação, com ramificações nacionais e internacionais.

Deve-se destacar que em acréscimo às suas funções tradicionais de demandar e ofertar conhecimentos e tecnologias, os atores envolvidos na cooperabilidade global (matriz,

subsidiárias estrangeiras e ICTs nacionais e internacionais) assumem papéis uns dos outros a partir de mecanismos cooperativos que geram soluções inovadoras e resultam em novos padrões competitivos e tecnológicos que, por sua vez, potencializam os marcos regulatórios e os instrumentos de fomento vinculados à inovação, gerando, portanto, um ciclo virtuoso entre governo, empresa e ICTs. Esses fatores somados possibilitam a atuação plena dos parceiros em escala global e ampliam os benefícios da cooperação, tais como a geração efetiva de inovações de produtos e/ou processos patenteados que poderão ser, posteriormente, licenciados. Ressalta-se ainda a presença de um modelo formal de governança para a cooperabilidade global, mediante a sistematização dos processos, das rotinas e das equipes para o gerenciamento de iniciativas frequentes de inovação aberta, incluindo tanto os fluxos de entrada, envolvendo os acordos de transferência de tecnologia estabelecidos com ICTs e os projetos cooperativos, bem como os fluxos de saída, abordando os licenciamentos de tecnologia própria não utilizada e a criação de novos negócios.

Especificamente sobre os processos e rotinas da cooperabilidade global vale destacar: a capacitação tecnológica; a definição de propósitos de criação, ampliação ou modificação de recursos novos ou já existentes; a implementação de critérios decisórios sistematizados para cooperar; o planejamento individualizado ou compartilhado dos projetos cooperativos; o acompanhamento da cooperação; a implementação de instrumentos de gestão do conhecimento nas parcerias; a estruturação do P&D nacional e internacional (nº de unidades); e a articulação dos investimentos em P&D, tanto nas atividades internas como nas cooperativas.

Quanto ao desempenho inovador das MNBrS maduras com cooperabilidade global, é possível inferir que o investimento em P&D tende a ser superior a média nacional do setor, além disso, a taxa de faturamento dos novos produtos e o número de projetos internos de P&D assumem uma tendência de crescimento ao longo de um triênio, evidenciado que a função inovação assume uma nítida postura de ascensão. Os resultados agregados da cooperação, por sua vez, denotam a existência de fluxos sistêmicos e contínuos para as iniciativas de inovação interna e cooperativa, ou seja, elas ocorrem sistemicamente ao longo do processo de inovação, possibilitando a ocorrência de retroalimentações não programadas entre a empresa e as ICTs e alavancando o codesenvolvimento de projetos que foram interrompidos ou não aprovados. Dessa forma, fica evidente a maturidade do processo de inovação e a sua eficiência no tange ao aproveitamento sistêmico e contínuo das necessidades e oportunidades de mudanças e da, conseqüentemente, capacidade dinâmica de inovar a partir da cooperabilidade global.

Paralela à perspectiva dinâmica, na qual se consideram a trajetória e a maturidade da cooperabilidade e o desempenho inovador agregado, é pertinente destacar que as MNBrS maduras com cooperabilidade global também são afetadas pela perspectiva ambiental. No que tange à atuação do governo, observa-se que os mecanismos de regulação são sistematizados e efetivos tanto para relações produtivas como para as relações tecnológicas, resultando em alguns casos na definição de cotas mínimas de investimento em P&D interno e cooperativo, o que subsidia as políticas públicas de inovação focadas em áreas tecnológicas portadoras de futuro. Além disso, os mecanismos de fomento são sistematizados e ofertados frequentemente com base na natureza e nos prazos dos ciclos de inovação de cada setor, gerando uma sinergia entre o recurso ofertado e a necessidade demandada pelas empresas. Por fim, as políticas de PI também se encontram estruturadas legalmente e são sistematizadas nos acordos de cooperação para atender os interesses de ambas as partes, empresa e ICTs, no que tange às iniciativas de proteger, compartilhar e/ou licenciar a propriedade industrial das inovações geradas cooperativamente.

Sobre a influência dos padrões industriais, nota-se que as MNBrS maduras com cooperabilidade global normalmente lideram ou estão próximas de se tornarem líderes de mercado nos âmbitos nacional e internacional, além disso, tendem a buscar a liderança tecnológica nos contextos nacionais e internacionais em detrimento do perfil setorial, ou seja, por estarem localizadas em setores de alta tecnologia ou ainda em setores submetidos a contínuas necessidades e/ou oportunidades de mudanças.

No que tange à globalização das atividades produtivas e de P&D também é predominante a natureza madura das iniciativas, pois o foco da internacionalização é basicamente a inovação em rede global, mediante o desenvolvimento de projetos de inovação locais e globais, envolvendo matriz, parceiros tecnológicos nacionais e internacionais e subsidiárias estrangeiras e estas, por sua vez, dispõem de autonomia operacional para aplicar as estratégias definidas pela matriz e também estão aptas a realizar projetos de cooperação tecnológica e atuar em projetos locais e globais de P&D.

Vale ainda destacar que a difusão internacional do conhecimento ocorre essencialmente da matriz para as subsidiárias estrangeiras e dessas para a matriz, sendo que o conhecimento é desenvolvido em conjunto na rede global de inovação, onde também participam ICTs nacionais e internacionais. Por fim, o conhecimento é então compartilhado entre os atores que compõem a rede global de inovação, ocorrendo, portanto, um fluxo direto e também inverso de criação e compartilhamento do conhecimento.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo das últimas décadas, a competitividade empresarial foi e continuará dependente da inovação em suas diversas formas. Fatores ambientais e o estoque interno de recursos tangíveis e intangíveis afetam o desempenho inovador das organizações. Formas dinâmicas e abertas de gerar e compartilhar conhecimentos, competências e tecnologias, estão ganhando espaço não só nos grandes grupos empresariais localizados em países desenvolvidos, mas em empresas dos mais variados portes e de nacionalidades variadas, com destaque para as multinacionais dos países emergentes. Além disso, as redes, especificamente as de alcance global e as focadas em compartilhamento de conhecimento, inovação e tecnologia, constituirão elementos competitivos no futuro, do mesmo modo como já o são no presente, desde que se garantam as condições mínimas para seu gerenciamento adequado.

Estas constatações são de suma importância às temáticas de inovação, internacionalização e cooperação, mas o ponto chave desta reflexão é compreender que, na atualidade, a fonte primordial da competitividade empresarial está relacionada não apenas à inovação propriamente dita, mas em como a inovação é dinâmica e continuamente criada, disseminada e renovada. Nesta ótica, emergem formas dinâmicas, abertas e cooperativas de inovar, onde instituições distintas e de nacionalidades variadas encontram condições únicas para compartilhar conhecimento, competências e tecnologias e gerar inovações. Com isso, surge então o desafio de gerenciar a capacidade dinâmica de cooperar local e globalmente, de forma a alavancar a prospecção, a seleção e a implementação das oportunidades de cooperação.

Foi a partir desse cenário que este trabalho se propôs a verificar como a trajetória e a maturidade da cooperabilidade influenciam a inovação local e global das MNBrs e para tal analisaram-se, primeiramente, a Oxiten, a Braskem e a Petrobras, e posteriormente realizou-se um levantamento junto à 60 MNBrs. Os resultados obtidos nas etapas qualitativas e quantitativas geraram conclusões que abrangem a análise de quatro temas centrais da cooperabilidade e o impacto exercido sobre a inovação local e global das MNBrs, envolvendo: (a) os fatores que afetam a trajetória da cooperabilidade, (b) os fatores que afetam a maturidade da cooperabilidade e (c) o impacto da trajetória e da maturidade da cooperabilidade sobre a inovação local e global que culminaram na (d) proposição de um modelo sobre a cooperabilidade.

5.1 Fatores que Afetam a Trajetória da Cooperabilidade

No que tange aos elementos estratégicos que afetam a trajetória da **cooperabilidade**, constatou-se, a partir dos estudos de casos realizados, que eles estão associados aos processos estratégicos de aprendizado pela experimentação, aquisição e/ou acúmulo de competências, além disso, estão vinculados à sistematização das estratégias de capacitação tecnológica definidas ao longo do histórico empresarial que, por sua vez, contemplam o alinhamento contínuo das estratégias de ampliação das capacidades produtivas, de P&D interno e de cooperação.

Particularmente a Petrobras dispõe de uma elevada experiência acumulada em P&D e em cooperação, resultando em um forte aprendizado pela experimentação que elimina continuamente os processos disfuncionais e cria processos mais eficazes tanto para o P&D interno como para a cooperação. Já a Oxiten, apesar de dispor de uma elevada experiência acumulada em P&D e em cooperação, dispõe de um relativo aprendizado pela experimentação, marcado tanto pela eliminação de alguns processos históricos disfuncionais como pela criação ainda pontual de processos eficazes ao P&D e à cooperação.

Por sua vez, o caso da Braskem difere da Petrobras e da Oxiten, pois a empresa herdou patentes e as competências produtivas e de P&D das antigas empresas que a constituíram e logo tratou de integrá-las em um centro próprio de P&D, conferindo-lhe uma massa crítica diferenciada em um curto espaço de tempo. Dessa forma, verificou-se que a Braskem, apesar de uma baixa experiência acumulada, fortaleceu o seu aprendizado tecnológico a partir da aquisição e integração de competências que, posteriormente, foram relevantes para mitigar os processos disfuncionais e para criar continuamente processos eficazes.

Quanto à sistematização das estratégias de capacitação tecnológica, verificou-se nos casos da Petrobras e da Braskem a existência de um alinhamento contínuo entre as estratégias de ampliação das capacidades produtivas, de P&D interno e de cooperação o que garantiu a essas empresas um posicionamento estratégico formal no que tange à cooperabilidade e viabilizou a sinergia das atividades produtivas, tecnológicas e cooperativas. No caso específico da Oxiten, apesar da existência de estratégias formais de capacitação, verificou-se que as estratégias de ampliação das capacidades produtivas e de P&D interno não foram continuamente acompanhadas por estratégias formais de cooperação o que dificultou o

posicionamento estratégico formal da sua capacidade de cooperação, além disso, limitou a sinergia das atividades produtivas, tecnológicas e cooperativas.

Diante desse contexto, conclui-se que nos casos da Petrobras e da Braskem os elementos estratégicos da trajetória estão mais próximos do estágio maduro descrito no modelo de cooperabilidade que foi proposto por esta tese. Já na Oxiteno predominam as características intermediárias, indicando a necessidade de amadurecimento dos processos de aprendizado tecnológico pela experimentação, aquisição e/ou acúmulo de competências e a importância de se buscar o contínuo alinhamento estratégico das atividades produtivas e de P&D interno e externo.

5.2 Fatores que Afetam a Maturidade da Cooperabilidade

Em relação aos elementos estratégicos que afetam a maturidade da cooperabilidade, verificou-se a partir dos estudos de casos realizados que eles estão vinculados à organização local, internacional ou global do P&D interno e à organização da cooperação a partir de mecanismos tradicionais e/ou avançados que, respectivamente, preservam os papéis essenciais da empresa como demandante de recursos e das ICTs como ofertantes de recursos e/ou fazem emergir situações híbridas onde os atores assumem papéis uns dos outros. Além disso, os elementos estratégicos da maturidade estão associados tanto ao amadurecimento de um modelo de governança para a cooperabilidade, como aos fluxos de inovação interna e cooperativa que podem ser lineares ou sistêmicos, pontuais ou contínuos.

Na Braskem o P&D está disperso entre as unidades nacionais e internacionais e ICTs nacionais e internacionais, com coordenação central por parte da matriz. Essa organização do P&D possibilita o acesso facilitado aos reservatórios internacionais de conhecimentos, tecnologias e talentos e potencializa o desenvolvimento de competências tecnológicas nas subsidiárias, esses fatores somados promoveram a estruturação de uma rede global de inovação, com ramificações nacionais e internacionais.

Na Oxiteno o P&D também está disperso entre as unidades nacionais e internacionais e ICTs nacionais e internacionais, no entanto, não há uma coordenação central por parte da matriz. Essa organização do P&D apesar de possibilitar o acesso aos reservatórios internacionais de conhecimentos, tecnologias e talentos pode também resultar no desenvolvimento de competências tecnológicas muito similares na matriz e na subsidiária

estrangeira que abriga o P&D internacionalizado, ocasionando trabalhos pouco sinérgicos e até mesmo duplicados, uma vez que as unidades atuam de forma totalmente autônoma e não há convergência contínua entre elas no que tange o P&D e à cooperação tecnológica.

Já na Petrobras, as atividades efetivas de P&D estão totalmente centralizadas na matriz ou e em alguns centros nacionais, com participação praticamente inexistente das subsidiárias estrangeiras, o que pode limitar o acesso aos reservatórios internacionais de conhecimentos, tecnologias e talentos e restringir o desenvolvimento de competências tecnológicas nas subsidiárias da companhia.

Quanto à organização da cooperação, nota-se que os mecanismos cooperativos adotados pela Oxiten e pela Braskem promovem o desenvolvimento, o compartilhamento ou a simples transferências de conhecimentos e de tecnologias, sendo que todos eles estão apoiados em uma legislação sobre patentes, além disso, são mantidas as funções tradicionais de cada ator: empresa demandante de tecnologia e universidade ofertante de conhecimento e profissionais qualificados. Já na Petrobras os mecanismos cooperativos, além das funções tradicionais, também criam novos padrões tecnológicos e competitivos que, por sua vez, alavancam no longo prazo o subsistema de inovação da indústria de petróleo, demandando novos mecanismos governamentais de regulação e de fomento. Dessa forma, nota-se que em acréscimo às suas funções tradicionais, a empresa e seus parceiros assumem papéis uns dos outros, como, por exemplo, organizando a inovação tecnológica local ou regional, estimulando novos padrões competitivos e desencadeando marcos regulatórios.

Vale ressaltar que o “Sistema Tecnológico Petrobras (STP)” e o “Programa de Inovação Braskem (PIB)” são modelos formais de governança, formados por comitês ou instituições de apoio, que atuam essencialmente no monitoramento, na identificação e na viabilização das inovações internas e cooperativas. No caso da Oxiten, apesar da articulação de comitês internos e externos e de um observatório de inovação, nota-se que ainda é incipiente a estruturação de um modelo formal de gestão que articule sinérgica e continuamente a inovação interna e a cooperativa.

Destaca-se ainda que a Braskem e Oxiten fazem uso do Funil da Inovação e do modelo de *Stage-Gate*, onde os portões tentam filtrar potenciais projetos “perdedores”, tanto os internos como os cooperativos, evidenciando que, apesar da existência de iniciativas de inovação aberta, nota-se que a gestão efetiva do desenvolvimento dos projetos cooperativos ainda é linear, mediante ações cooperativas previamente programadas e delegadas aos parceiros. No caso da Petrobras, apesar de também fazer uso do Funil da Inovação e do

modelo de *Stage-Gate* e de adotar um processo interno de inovação essencialmente linear como a Braskem e a Oxiten, constatou-se que as suas iniciativas de inovação aberta ocorrerem de forma sistêmica e contínua a partir da atuação dos Núcleos Regionais e das Redes Temáticas da empresa.

Por fim, verifica-se a existência de casos híbridos no que tange ao amadurecimento da cooperabilidade. No caso da Petrobras, conclui-se que a organização do seu P&D é essencialmente local, estando mais próximo do estágio embrionário, no entanto, nota-se que a organização das suas parcerias tecnológicas contemplam mecanismos avanços, o seu modelo de governança é sistematizado e os fluxos de cooperação são sistêmicos e compartilhados com os parceiros, ficando, portanto, mais próximos do estágio maduro. No caso da Braskem, apesar da organização global do seu P&D e da sistematização do seu modelo de governança estarem próximos do estágio maduro, nota-se que a organização da cooperação ainda está restrita ao mecanismos tradicionais, além disso, os fluxos de cooperação são lineares e centralizados no P&D interno, ficando, portanto, próximos do estágio intermediário.

Diferentemente da Petrobras e da Braskem que apresentaram uma classificação híbrida no que tange à cooperabilidade, constatou-se uma certa homogeneidade na Oxiten dado que os seus elementos de maturidade estão predominantemente mais próximos do estágio intermediário, uma vez que o seu P&D internacional não possui coordenação central, o seu modelo de governança da cooperação ainda é incipiente e os seus fluxos de cooperação são lineares.

5.3 Impacto da Trajetória e da Maturidade da Cooperabilidade sobre a Inovação

A partir dos resultados quantitativos da tese, constatou-se que as MNBrS mais maduras no contexto internacional e com maior número de subsidiárias estrangeiras são também aquelas que mais acumularam experiência produtiva no contexto nacional, indicando a existência de uma sinergia positiva entre a experiência produtiva nacional e internacional.

Sobre as atribuições técnicas e gerências do P&D interno e cooperativo, evidenciou-se que as MNBrS aproveitam a inserção internacional para identificar, absorver e, posteriormente, disseminar tendências e conhecimentos na sua rede de subsidiárias e parceiros tecnológicos, obtendo vantagens ao aproveitar os reservatórios globais de conhecimento. No entanto, nota-se que as MNBrS ainda centralizam as atividades de P&D e de gestão da inovação nas matrizes, com o intuito de concentrar a massa crítica e promover sinergias no

que tange ao desenvolvimento dos projetos internos e cooperativos de P&D. Outro ponto relevante é que a autonomia das subsidiárias estrangeiras das MNBrs ainda está predominantemente limitada à realização de engenharia não rotineira e de prospecção tecnológica com o intuito de se adaptar os produtos e processos ao mercado local, o que restringe a iniciativa dessas unidades de efetivamente gerarem inovações locais e/ou globais, internas ou cooperativas, enfraquecendo, portanto, as suas competências para explorar e gerenciar as fontes externas de inovação e melhorar a sua base de recursos e o seu, consequente, desempenho inovador global.

Ficou também evidente que as MNBrs com maior amplitude física no P&D nacional e internacional, não foram as que acumulam a maior porcentagem do faturamento bruto decorrente de novos produtos, uma vez que o desenvolvimento de novos produtos e seu consequente faturamento podem estar associados também à iniciativas crescentes de inovação aberta que resultam em estruturas internas de P&D mais enxutas ou até mesmo inexistentes (em casos de MNBrs que para inovar, basicamente, adquirem tecnologias externas e absorvem novos negócios). Além disso, observou-se que a estrutura de P&D centralizada ou descentralizada tende a não afetar os patamares de investimento em P&D, ou seja, a decisão das MNBrs de descentralizar a pesquisa e/ou desenvolvimento entre as suas subsidiárias e/ou parceiros tecnológicos nacionais e/ou internacionais não altera os padrões internos de investimento próprio em P&D, ou seja, as MNBrs expostas à cooperação tecnológica e à internacionalização apesar de estarem mais propensas a prospectar fontes adicionais de fomento, muitas vezes vinculadas às atividades internacionais e/ou cooperativas, tendem a manter os mesmos padrões de investimento próprio em P&D.

Outro ponto relevante é que as MNBrs com maior e experiência em P&D na matriz ou nas subsidiárias não foram as que desenvolveram o maior número de projetos internos ou em cooperação com parceiros nacionais e internacionais, além disso, verificou-se que as MNBrs com o maior número de projetos cooperativos nacionais ou internacionais não necessariamente são, respectivamente, as que acumulam a maior experiência em cooperação nacional ou internacional. Essas análises evidenciam que as MNBrs precoces em P&D, cooperação ou internacionalização podem estar ganhando espaço no que tange ao desenvolvimento de projetos internos e externos, indicando também que as MNBrs não necessariamente seguem um processo evolutivo sequencial, uma vez que algumas delas evoluem rapidamente para o estágio maduro com cooperabilidade global para atender suas necessidades tecnológicas imediatas sem obrigatoriamente terem passado pelos estágios

embrionários ou intermediários que demandam experiência acumulada em P&D e em cooperação.

No que tange às estratégias de capacitação tecnológica adotadas, ao longo da trajetória empresarial, as que assumiram alta relevância para as MNBrS foram a criação na matriz de uma área ou unidade voltada ao desenvolvimento de P&D e demais atividades inovadoras, o treinamento e capacitação contínua da equipe de P&D, o *benchmarking* tecnológico de concorrentes e fornecedores e o estabelecimento de parcerias contínuas com ICTs nacionais. Ficou também evidente que essas empresas não consideram relevantes algumas estratégias típicas da inovação aberta que demandam elevado comprometimento, como o desenvolvimento de novos negócios e criação de redes de inovação com ramificações globais, indicando que ainda prevalecem as estratégias locais de capacitação do P&D, de prospecção tecnológica e de cooperação.

Em relação à natureza dos parceiros tecnológicos das MNBrS estudadas observou-se que os de maior relevância para a inovação foram os clientes nacionais e as ICTs públicas nacionais, demonstrando que essas empresas ainda utilizam basicamente as fontes tradicionais de inovação que implicam em mecanismos de cooperação muitas vezes já institucionalizados. Já as fontes de inovação que requerem a adaptação ou construção de novos mecanismos cooperativos ainda assumem uma baixa relevância entre as MNBrS, como exemplos as redes de inovação internacionais e os *start-ups* nacionais e internacionais.

Especificamente sobre os elementos da cooperabilidade que melhor traduzem o estágio de amadurecimento agregado das MNBrS analisadas, é possível sintetizá-los em: as estratégias de capacitação em P&D interna e cooperativa; os propósitos vinculados à ampliação ou modificação de recursos já existentes; a adoção de critérios não sistematizados por parte das MNBrS no que tange à decisão de cooperar; o planejamento compartilhado dos projetos cooperativos por parte tanto das MNBrS quanto dos seus parceiros; a sistematização de rotinas de acompanhamento dos projetos cooperativos; a sistematização de rotinas de gestão do conhecimento nos projetos cooperativos; a institucionalização de ações para avaliar a capacidade técnica desenvolvida a partir das parcerias; e o alcance de resultados gerenciais nos projetos cooperativos.

A análise agregada desses elementos indica que em linhas gerais as MNBrS estão mais próximas de um estágio intermediário de amadurecimento no que tange à cooperação, evidenciando que o modelo de governança da cooperabilidade predominante nessas empresas tende a colocar em segundo plano a criação de novos recursos que sejam capazes de gerar

resultados tecnológicos efetivos mediante critérios decisórios sistematizados e estratégias e instrumentos avançados de capacitação da inovação aberta, de planejamento, de acompanhamento, de gestão do conhecimento e de avaliação da capacidade relacional das parcerias. Por fim, conclui-se que as MNBrs estão passando por um processo de transição entre a capacidade operacional de cooperação e a capacidade dinâmica de cooperação, pois, apesar da predominância de rotinas de gestão, (fluxo linear e sem intencionalidade estratégica) já se observa a emergência de algumas práticas e instrumentos avançados de gestão (fluxo sistêmico e com intencionalidade estratégica).

Quanto ao impacto dos elementos da trajetória sobre os resultados tecnológicos da cooperabilidade vale destacar a experiência acumulada em P&D na Matriz e para os resultados gerenciais tem-se a experiência acumulada em P&D nas subsidiárias estrangeiras e em cooperação internacional, evidenciando que quanto maior a experiência em P&D na matriz mais efetivos serão os resultados tecnológicos e quando maior a experiência acumulada em P&D nas subsidiárias estrangeiras e em cooperação internacional, mais efetivos serão os resultados gerenciais da cooperabilidade. Além disso, constatou-se que quanto maior a experiência acumulada em cooperação nacional e quanto maior o grau de relevância das estratégias de capacitação tecnológica, mais efetivos serão os resultados tanto tecnológicos como gerenciais (Figura 36).

Figura 36. Sumarização dos testes de hipótese dos elementos processuais da trajetória.

A partir da **análise agregada os elementos da trajetória**, pode-se inferir que os resultados tecnológicos da cooperabilidade são determinados pela aprendizagem local que é essencialmente gerada a partir da experimentação tecnológica acumulada na matriz pelos anos de experiência em P&D. Já os resultados gerenciais são determinados pela aprendizagem

internacional que é basicamente gerada a partir da capacitação gerencial acumulada na matriz pelos anos de experiência na coordenação das atividades de P&D dispersas globalmente (figura 36).

Em relação aos elementos da maturidade que determinam os resultados tecnológicos da cooperabilidade, vale destacar o número de unidades de P&D nacionais e internacionais, o grau de relevância dos propósitos da cooperabilidade e o grau de frequência de implementação de ações de gestão do conhecimento. Além disso, constatou-se que alguns elementos da maturidade determinam tanto os resultados tecnológicos com os gerenciais da cooperabilidade, incluindo o grau de frequência de utilização de critérios durante a decisão de cooperar e grau de frequência de implementação das ações de planejamento e de acompanhamento. Verificou-se ainda que especificamente o grau de dispersão das atividades de desenvolvimento afetam negativamente os resultados tecnológicos e gerenciais da cooperabilidade (Figura 37).

Figura 37. Sumarização dos testes de hipótese dos elementos processuais da maturidade.

Com base na **análise agregada os elementos da maturidade**, é possível concluir que quanto maior a sistematização do modelo de governança, incluindo os processos decisórios, de planejamento e de acompanhamento, mais efetivos serão dos resultados tecnológicos e gerenciais da cooperabilidade, pois em conjunto esses processos são capazes de promover a

socialização de rotinas de comunicação e de coordenação que, por sua vez, formalizam e estreitam as estratégias e relações de cooperação. De forma específica, à medida que a estrutura de P&D se amplia, os propósitos da cooperação se tornam mais relevantes e ações efetivas de gestão do conhecimento são implementadas com mais frequência para balizar esses amadurecimentos, consequentemente, os resultados tecnológicos se tornam mais efetivos. No entanto, constatou-se ainda que a descentralização das atividades de desenvolvimento tendem a demandar parcerias de menor impacto inovador e de menor comprometimento entre os parceiros na ótica das MNBrS, o que pode enfraquecer a iniciativa de dispersão global do desenvolvimento e prejudicar os resultados tecnológicos e gerenciais da cooperabilidade (Figura 37).

Sobre os elementos do desempenho inovador que determinam os resultados tecnológicos da cooperabilidade, vale destacar o grau de investimento em P&D, além disso, deve-se enfatizar que o portfólio de projetos de inovação (nº de projetos internos e cooperativos), apesar de relevante aos resultados tecnológicos da cooperabilidade, exerce um impacto negativo sobre os resultados gerenciais da cooperabilidade, indicando que as práticas de gestão de portfólios e o consequente alinhamento dos projetos de inovação internos e cooperativos podem estar enviesados nas MNBrS, assim, à medida que o número de projetos aumenta, pode-se elevar a possibilidade de duplicação de esforços e da manutenção de processos de inovação internos e externos não sinérgicos (Figura 38), resultando em um potencial impacto negativo sobre os resultados gerenciais da cooperabilidade.

Figura 38. Sumarização dos testes de hipótese dos elementos processuais do desempenho inovador.

Considerando a **análise agregada os elementos do desempenho inovador**, conclui-se que quando maior a articulação dos investimentos em P&D e maior o número de projetos internos e cooperativos, mais efetivos serão os resultados tecnológicos, no entanto, à medida

que o portfólio de projetos é ampliado, crescem as dificuldades de alinhamento e de gestão das MNBr, o que pode afetar negativamente os resultados gerenciais da cooperabilidade.

5.4 Modelo da Cooperabilidade

A cooperabilidade foi definida neste trabalho como a capacidade intencional de desenvolver dinamicamente projetos cooperativos, onde os parceiros podem compartilhar, ampliar, modificar, criar e transferir recursos tecnológicos e inovadores em contextos locais e/ou globais. A modelagem desse conceito ofereceu uma descrição teórico-empírica dos estágios evolutivos agregados da cooperabilidade (embrionário, intermediário e maduro) com base nos elementos que garantem o seu desenvolvimento dinâmico (estratégias, processos e rotinas da trajetória, da maturidade e do desempenho inovador), destacando-se também os elementos ambientais intervenientes (atuação do governo, padrões industriais e globalização).

A partir das estratégias, dos processos e das rotinas inerentes à trajetória e à maturidade da cooperabilidade, as MNBr realizam mudanças em suas bases de recursos para gerar e sustentar continuamente suas inovações, formando assim um fluxo virtuoso de cooperabilidade, caracterizando, portanto, a perspectiva dinâmica. Já a perspectiva evolutiva traduz o amadurecimento da cooperabilidade e este poderá ser tanto sequencial quanto intercalado e contemplará casos, tanto homogêneos de maturidade como casos híbridos, onde coexistem estágios de maturidade distintos em uma mesma MNBr. Por sua vez, a perspectiva ambiental afeta as perspectivas anteriormente citadas, uma vez que a dinamicidade dos fluxos de mudança da cooperabilidade e a progressão ou retrocesso de um estágio evolutivo para outro não são processos sequenciais, estáveis e puramente internos, pelo contrário, por acontecerem em contextos de sistemas abertos, são afetados pela atuação do governo, pelos padrões industriais e pela globalização.

A seguir são apresentados quadros (21 e 22) que sintetizam o alinhamento das perspectivas dinâmica e evolutiva e das perspectivas ambiental e evolutiva.

Quadro 21. Alinhamento das perspectivas dinâmica e evolutiva.

Elementos estratégicos e processuais que determinam a perspectiva dinâmica		Perspectiva Evolutiva		
		Estágio Embrionário com Cooperabilidade Local	Estágio Intermediário com Cooperabilidade Internacional	Estágio Maduro com Cooperabilidade Global
Trajetória	Estratégias para a trajetória do P&D e da cooperação	Baixa ou moderada experiência acumulada com forte dependência de trajetória em processos disfuncionais em P&D e em cooperação.	Moderada ou alta experiência acumulada com um relativo aprendizado pela experimentação, eliminando alguns processos disfuncionais e criando pontualmente processos eficazes em P&D e em cooperação.	Alta experiência acumulada com forte aprendizado pela experimentação, eliminando os processos disfuncionais e criando continuamente processos eficazes em P&D e em cooperação.
	Estratégias para a capacitação tecnológica	Informais e alinhamento inexistentes entre as estratégias de ampliação das capacidades produtivas, de P&D interno e de cooperação.	Sistematizadas e relativo alinhamento entre as estratégias de ampliação das capacidades produtivas, de P&D interno e/ou de cooperação.	Sistematizadas e forte alinhamento entre as estratégias de ampliação das capacidades produtivas, de P&D interno e de cooperação.
Maturidade	Estratégias para a organização do P&D	P&D centralizado na matriz ou em alguns centros locais, com nenhuma participação das subsidiárias estrangeiras.	P&D dispersos nas unidades (matriz e subsidiárias estrangeiras) sem coordenação central.	P&D dispersos nas unidades com coordenação central e forte participação da matriz e das subsidiárias estrangeiras.
	Estratégias para a organização da cooperação	São mantidas as funções tradicionais de cada ator a partir de mecanismos de cooperação de simples transferências de conhecimentos e de tecnologias.	São mantidas as funções tradicionais de cada ator a partir de mecanismos de cooperação de desenvolvimento, compartilhamento ou de simples transferências de conhecimentos e de tecnologias, mediante política de PI.	Em acréscimo às suas funções tradicionais, os atores assumem papéis uns dos outros a partir de mecanismos de cooperação que geram inovações, resultam em novos padrões competitivos e potencializam os marcos regulatórios e os instrumentos de fomento.
	Estratégias para a gestão da inovação aberta	Modelo de governança informal com iniciativas pontuais de inovação aberta.	Modelo de governança intencional com iniciativas pontuais de inovação aberta.	Modelo de governança intencional e sistematizado para iniciativas frequentes de inovação aberta.
Desempenho inovador	Metas para o P&D	Investimento em P&D inferior a média nacional do setor, a taxa de faturamento dos novos produtos e o número de projetos internos de P&D com projeções decrescentes.	Investimento em P&D próximo da média nacional do setor, a taxa de faturamento dos novos produtos e o número de projetos internos de P&D com projeções estáveis.	Investimento em P&D acima da média nacional do setor, a taxa de faturamento dos novos produtos e o número de projetos internos de P&D com projeções crescentes.
	Metas para a cooperação	Projetos cooperativos com parceiros nacionais e/ou internacionais com projeções decrescentes.	Projetos cooperativos com parceiros nacionais e/ou internacionais com projeções estáveis.	Projetos cooperativos com parceiros nacionais e/ou internacionais com projeções crescentes.
	Resultados esperados para a cooperação	Desenvolvimento de fluxos lineares e pontuais para as iniciativas de inovação interna e cooperativa.	Desenvolvimento de fluxos lineares e contínuos para as iniciativas de inovação interna e de fluxos sistêmicos e pontuais para as iniciativas de inovação cooperativa.	Desenvolvimento de fluxos sistêmicos e contínuos para as iniciativas de inovação interna e cooperativa.

Quadro 22. Alinhamento das perspectivas ambiental e evolutiva.

Características empresariais, setoriais e da atuação internacional que determinam a perspectiva ambiental		Perspectiva Evolutiva		
		Estágio Embrionário com Cooperabilidade Local	Estágio Intermediário com Cooperabilidade Internacional	Estágio Maduro com Cooperabilidade Global
Atuação do governo	Políticas de regulamentação	Inexistentes ou não efetivas, sendo que as relações produtivas e tecnológicas são apenas reguladas pelo mercado.	Sistematizadas, sendo efetivas para as relações produtivas e não efetivas para as relações tecnológicas.	Sistematizadas, sendo efetivas para as relações produtivas e tecnológicas, resultando em alguns casos na definição de cotas mínimas de investimento em P&D interno e cooperativo.
	Políticas de fomento	Não sistematizadas, pontuais e não consideram as particularidades produtivas e tecnológicas.	Sistematizadas, pontuais e consideram apenas as particularidades produtivas.	Sistematizadas, frequentes e são consideradas as particularidades produtivas e tecnológicas.
	Políticas de propriedade industrial	Apesar de estruturadas legalmente, não são implementadas pelos parceiros nos acordos de cooperação.	Estruturadas legalmente e implementadas nos acordos de cooperação apenas para atender as interesses da empresa.	Estruturadas legalmente e implementadas para atender os interesses de ambas as partes, empresa e ICTs.
Padrões industriais	Posicionamento competitivo	Detentor de uma pequena fatia do mercado nos âmbitos nacional e internacional.	Líder de mercado apenas no âmbito nacional ou apenas no âmbito internacional.	Líder de mercado no âmbito nacional e internacional
	Posicionamento tecnológico	Seguidor tecnológico nos âmbitos nacional e internacional.	Líder tecnológico apenas no âmbito nacional ou apenas no âmbito internacional.	Líder tecnológico no âmbito nacional e internacional
	Posicionamento setorial	Setores de baixa tecnologia ou setores submetidos a poucas necessidades e/ou oportunidades de mudanças.	Setores de média tecnologia ou setores submetidos a crescentes necessidades e/ou oportunidades de mudanças.	Setores de alta tecnologia ou setores submetidos a contínuas necessidades e/ou oportunidades de mudanças.
Globalização	Foco da internacionalização	Mercadológico e ganhos de escala nas subsidiárias estrangeiras.	Mercadológico e prospecção tecnológica nas subsidiárias estrangeiras.	Inovação em rede global, envolvendo matriz, subsidiárias e parceiros nacionais e internacionais
	Foco da subsidiária estrangeira	Operacional.	Operacional e em cooperação tecnológica.	Operacional, em cooperação tecnológica e no P&D global.
	Foco da difusão internacional do conhecimento	Desenvolvido unicamente no centro é transferido para as unidades.	Desenvolvido e mantido em cada unidade nacional ou internacional.	Desenvolvido em conjunto e compartilhado entre as diversas unidades.

A análise cruzada das perspectivas dinâmica, evolutiva e ambiental, resultou no modelo da cooperabilidade, sendo que a passagem de um estágio incipiente para um estágio mais maduro ao longo dos elementos dinâmicos e ambientais da cooperabilidade significará um salto não só científico e tecnológico, mas gerencial que promoverá uma série de

implicações positivas ao desempenho inovador local e global das multinacionais brasileiras, como exemplos: (1) a adoção de um modelo de governança intencional e sistematizado que tornará o processo de cooperação mais flexível e partilhado entre ambas as partes; (2) a realização de atividades cooperativas mais robustas capazes de gerar resultados mais significativos em termos científicos e tecnológicos, com iniciativas sistêmicas e contínuas de entrada e saída de conhecimentos e tecnologias; (3) a implementação de estratégias de internacionalização produtiva e de P&D que favorecerão o fortalecimento e a ampliação das atividades nacionais e internacionais de P&D e de cooperação e (4) a concepção de que a cooperação empresa-universidade não é só uma fonte de conhecimento e de recursos humanos qualificados, mas uma possibilidade efetiva de promover competitividade e gerar inovações tecnológicas de forma sistemática e dinâmica.

5.5 Limitações do Estudo

Com relação às limitações da presente pesquisa, destaca-se que as suas conclusões estão diretamente relacionadas aos três estudos de caso da etapa qualitativa e às 60 empresas que participaram do levantamento, uma vez que o seu processo de amostragem foi intencional e não aleatório. Dessa forma, as conclusões devem ser analisadas com parcimônia, uma vez que este tipo de amostragem não permite a realização de generalizações acerca das conclusões obtidas no trabalho.

5.6 Propostas de Pesquisas Futuras e Sugestões de Aprimoramento da Cooperabilidade

Quanto às propostas de estudos futuros, destacam-se a análise em profundidade do modelo da cooperabilidade em MNBrS também de economias desenvolvidas e a realização de estudos quantitativos comparando o referido modelo nas multinacionais dos BRICS. Por fim, são apresentadas a seguir algumas reflexões e sugestões para o aprimoramento da cooperabilidade nas MNBrS:

- a) Os padrões competitivos e regulatórios impostos ora pelo governo, ora pelo mercado, bem como os desafios tecnológicos empresariais, deverão ser entendidos pelas MNBrS como oportunidades para se fazer emergir novos ciclos de aprendizagem a partir da renovação da capacidade dinâmica de inovação interna e/ou relacional.

- b) Os processos estratégicos de aprendizado pela experimentação, aquisição e/ou acumulação de competências deverão ser institucionalizados para se evitar a dependência de trajetória perante a algumas práticas de cooperação disfuncionais, ultrapassadas ou inapropriadas ao contexto global das MNBrs, além disso, será necessário promover o contínuo alinhamento das estratégias de ampliação das capacidades produtivas, de P&D interno e de cooperação.
- c) O planejamento estratégico tecnológico deverá prever iniciativas intencionais e sistematizadas de inovação aberta, incluindo os fluxos de entrada e saída de conhecimentos e tecnologias.
- d) A organização global das atividades de P&D com uma coordenação central deverá ser articulada pelas MNBrs, de forma que subsidiárias estrangeiras possam tomar suas próprias decisões sobre as parcerias tecnológicas e possam compartilhar continuamente com a matriz conhecimentos e tecnologias, formando, portanto, redes de inovação com ramificações locais (matriz e ICTs nacionais) e internacionais (subsidiárias e ICTs estrangeiras).
- e) A diversificação e internacionalização do portfólio de parceiros tecnológicos deverão ser priorizadas pelas MNBrs não apenas para ampliar as fontes de inovação, mas para fortalecer a sua capacidade relacional e ampliar suas competências gerenciais ao lidar com parceiros distintos.
- f) O planejamento antecipado de métricas de avaliação, bem como a definição compartilhada do escopo e dos métodos de trabalho da parceria, deverão ser implementados pelas MNBrs e seus parceiros para facilitar o acompanhamento das atividades e promover a apuração mais detalhada dos resultados alcançados ao final do processo de cooperação.
- g) As cláusulas de propriedade intelectual e de sigilo de informações dos contratos, bem como os planos de ação e de comunicação, deverão ser elaborados em comum acordo com os parceiros, além disso, a gerência das parcerias deverá ser descentralizada, o que fortalecerá os mecanismos de confiabilidade e compromisso entre a MNBrs e seus parceiros.
- h) Um modelo de governança da cooperação deverá ser sistematizado, incluindo estratégias, processos, rotinas e equipes formalmente articuladas, além disso, as MNBrs deverão considerar contínua e sistemicamente as oportunidades de inovação interna e cooperativa.

- i) O portfólio dos projetos de P&D deverá contemplar um gerenciamento sistêmico tanto das iniciativas internas como das cooperativas, identificando e potencializando as interdependências.
- j) O conhecimento explícito e codificado deverá permear a gestão dos projetos cooperativos de forma a viabilizar mecanismos e/ou sistemas de informação com interfaces mútuas, onde os parceiros possam acompanhar em tempo real o panorama dos projetos em desenvolvimento, sendo também possível o resgate da memória dos projetos cooperativos já finalizados e seu posterior aproveitamento ou codesenvolvimento em projetos cooperativos futuros.
- k) A avaliação da qualidade e da facilidade de interação dos atores envolvidos nas parcerias deverá ser implementada para se analisar os aspectos da capacidade relacional, tais como a reciprocidade, complementaridade, laços de confiança, negociação e comunicação.
- l) O desempenho inovador das MNBrS poderá ser potencializado pelo aumento dos licenciamentos de tecnologia própria, pela criação de novos negócios, pela participação efetiva das subsidiárias estrangeiras em projetos globais e pela prospecção de fontes alternativas de fomento para a inovação, inclusive no âmbito internacional.
- m) Por fim, vale sintetizar que a partir das estratégias, dos processos e das rotinas inerentes à trajetória e à maturidade da cooperabilidade as MNBrS deverão realizar mudanças dinâmicas em suas bases de recursos para gerar e sustentar continuamente suas inovações, formando assim um fluxo virtuoso de cooperabilidade no contexto local e global.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIPLAST – Associação Brasileira da Indústria do Plástico. Estatísticas do setor. Disponível em: < <http://www.abiplast.org.br/site/estatisticas>>. Acesso em Novembro de 2011

ABRAMOVSKY, L. HARRISON, R.; SIMPSON, H. University Research and the Location of Business R&D. **The Economic Journal**, v. 117, n. 519, p. C114-C141, 2007.

AHRWEILER, P.; PYKA, A.; GILBERT, N. *Simulating Knowledge dynamics in innovation networks (SKIN) Project supported by the German Academic Exchange Service and the British Council*, p. 1-13, 2004.

AHRWEILER, Petra. *Et al.* Evaluating innovation Networks. In Pyka A; GUNTER Koppers. *Innovation Networks. Theory and Practice*. **Edward Elgar Publishing**, 2003. p.197-211.

AHUJA, G. Collaboration networks, structural holes and innovation. *Longitudinal study Administrative Science Quarterly*, 2000. n. 45, p.425-455.

ALMEIDA, A *et al.* **Internacionalização de empresas brasileiras: perspectivas e riscos**. Rio de Janeiro: Campus, 2007.

ALTMANN, R. M. **As Multinationais Brasileiras com Plantas Industriais no Exterior: Configuração das Operações Internacionais**. São Paulo, 2005. Dissertação (Mestrado em Engenharia) Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Escola Politécnica, da Universidade de São Paulo.

AMBOS, B.; SCHLEGELMILCH, B. B. Innovation and control in the multinational firm: a comparison of political and contingency approaches. **Strategic Management Journal**, v. 28, p. 473–486, 2007.

AMIT, R.; SCHOEMAKER, J. H. *Strategic assets and organizational rent*. **Strategic Management Journal**, v. 14, p. 33-46, 1993.

AMORIM, D. E.; SHIMA, W. T. Convergência Tecnológica e a Formação de Novos Tipos de Parcerias Estratégicas: uma análise do desenvolvimento dos Personal Digital Assistant (PDAs). **Revista Brasileira de Inovação**, v. 5, n. 2, p. 273-313, 2006.

ANAND, B. N.; KHANNA, T. Do firms learn to create value? The case of alliances. **Strategic Management Journal**, v. 21, n. 3, p. 295-315, 2000.

ANDERSSON, S. The Internationalization of the Firm from an Entrepreneurial Perspective. **International Studies of Management & Organization**, v. 30/1, p. 63-92, 2000.

ANDERSSON, U.; FORSGREN, M.; HOLM, U. Balancing subsidiary influence in the Federative MNC: a business network view. **Journal of International Business Studies**, v. 38, p. 802–818, 2007.

ANDERSSON, U.; FORSGREN, M.; HOLM, U. *The strategic impact of external networks: subsidiary performance and competence development in the multinational corporation*. **Strategic Management Journal**, v. 23, p. 979-996, 2002.

ANDRADE, C. A. A. **Inovação e Externalização: Uma Análise de Capabilities na Indústria Farmacêutica**. São Paulo, 2010. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) Departamento de Engenharia de Produção, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

ANP – Agência Nacional do Petróleo. Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Disponível em

<<http://www.anp.gov.br/?pg=58351&m=&t1=&t2=&t3=&t4=&ar=&ps=&cachebust=1334239414426>>. Acessos em Outubro de 2011.

AQUINO, T. C. N. **A dinâmica competitiva da indústria brasileira do Petróleo após a abertura do mercado: avaliação Estratégica da atratividade de investimentos em E&P e Incorporação do efeito *creaming***. Rio de Janeiro, 2008. Tese (Doutorado em Geologia). Programa de Pós-graduação em Geologia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

ARRUDA, C. A.; GOULART, L. e BRASIL, H. V. Estratégias de Internacionalização: Competitividade e Incrementalismo. In: Encontro Nacional da Associação de Pós-Graduação em Administração - ENANPAD, XVIII, 1994, Curitiba. **Anais do XVIII ENANPAD**. Curitiba: ANPAD, 1994.

ASAKAWA, K. NAKAMURA, H.; SAWADA, N. Firms ' open innovation policies , laboratories ' external collaborations , and laboratories ' R & D performance. **Management**, p. 109-123, 2010.

ASSALIE, J. L. M.; AQUINO, R. B. Competitividade da indústria de Transformação de plástico Face à consolidação do setor Petroquímico. In: **XXVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**, Rio de Janeiro, 2008.

BAE, J.; GARGIULO, M. Partner substitutability, alliance network structure, and firm profitability in the telecommunications industry. **Academy of Management Journal**, v. 47, p. 843-859, 2004.

BAILYN, L. Autonomy in the industrial R-and-D Lab. **Human Resource Management**, v. 24, n. 2, p.129-146, 1985.

BALESTRO, M. V. ET AL. A Experiência da Rede PETRO-RS: uma Estratégia para o Desenvolvimento das Capacidades Dinâmicas. **Revista de Administração Contemporânea - RAC**, Edição Especial, p. 181-202, 2004.

BAMFORD, J. D.; ERNST, D. Managing an alliance portfolio. **The McKinsey Quarterly**, v. 3, p. 29-39, 2002.

BAMMER, Gabriele. Enhancing research collaborations: Threekey management challenges. **Research Policy**, v.37,p.875-887, 2008.

BARNES, *et al.* *Effective university-industry interaction: A multi-case evolution of collaborative R&D projects*. **European Management Journal**, v. 20, p. 2272-2285, 2002.

BARNEY, J. B. *Firm resource and sustained competitive advantage*. **Journal of Management**, v. 17, n.1, p. 99-120, 1991.

BARNEY, J. B. *Looking inside for competitive advantage*. **Academy Management of Executive**, v. 9, n. 4, p. 49-61, 1995.

BARNEY, J. B. *Strategic factor markets*. **Management Science**, v. 32, n. 10, p. 1231-1241, 1986.

BARRETTO, A. A internacionalização da firma sob o enfoque dos custos de transação. In: ROCHA, A. (Org.). **A internacionalização das empresas brasileiras: estudos de gestão internacional**. Rio de Janeiro: MAUAD, 2002, CAP. 2, P. 41-59.

BARTLETT, C. A.; GHOSHAL, S. **Managing Across Borders: The Transnational Solution**. Harvard Business School Press, Boston. 1989.

- BARTLETT, C.; GHOSHAL, S. **Gerenciando Empresas no Exterior: a Solução Transnacional**. Trad. Maria Cláudia Santos Ratto. São Paulo: Makron Books, 1992.
- BARTOLOMEW, S. National System of Biotechnology Innovation: complex interdependencies in the global system. **Journal of International Business Studies**, v.28,n.2.p. 241-66, 1997.
- BASTOS, V. D. **Desafios da Petroquímica brasileira no cenário global**. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 29, p. 321-358, mar. 2009.
- BAUM, J. A. C.; CALABRESE, T., SILVERMAN, B. S. Don't go it alone: Alliance network composition and start-ups' performance in Canadian biotechnology. **Strategic Management Journal**, v. 21, p. 267-294, 2000.
- BECKER, W.; DIETZ, J. R&D co-operation and innovation activities of firms-evidence for the German manufacturing industry. **Research Policy**, v. 33, p. 209-223, 2004.
- BELDERBOS, R., 2003. Entry mode, organizational learning and R&D in foreign affiliates: evidence from Japanese firms. **Strategic Management Journal**,v. 24, p. 235-259, 2003.
- BELL, M.; PAVITT, K. *Technological accumulation and industrial growth: contrasts between developed and developing countries*. **Industrial and Corporate Change**, v 1, n.2, 1993.
- BERCOVITZ, J.; FELDMANN, M. *Entrepreneurial Universities and Technology Transfer: A Conceptual Framework for Understanding Knowledge-Based Economic Development*. **Journal of Technology Transfer**, v. 31, p. 175-188, 2006
- BERGHE, L. V. D.; GUILD, P. D. *The strategic value of new university technology and its impact on exclusivity of licensing transactions: An empirical study*. **Journal of Technology Transfer**, n. 33, p. 91-103, 2008.
- BESEMER, S. P. *Creative Product Analysis to Foster Innovation*. **Design Management Journal**, p. 59-64, 2000.
- BIRKINSHAW, J; HOOD, N.; YOUNG, S. *Subsidiary entrepreneurship, internal and external competitive forces, and subsidiary performance*. **International Business Review**, v. 14, p. 227-248, 2005.
- BIRKINSHAW, J; *How multinational subsidiary are gained or lost*. **Journal of International Business Studie**, p. 496-495, 1996.
- BORINI, F. M. **Transferência,desenvolvimento e reconhecimento de competências organizacionais em subsidiárias estrangeiras de empresas multinacionais brasileiras**. São Paulo, 2008. Tese (Doutorado em Administração) Departamento de Administração, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo.
- BOUQUET, C.; BIRKINSHAW, J. *Weight versus voice: How foreign subsidiaries gain attention from corporate headquarters*. **Academy of Management Journal**,v. 51, n. 1, 2008.
- BRASKEM, 2010. Relatório da Administração 2010. Disponível em: <http://www.braskem.com.br/Portal/Principal/Arquivos/Html/Documentos/RA_Relatorio_Administraao_2010__PORT.pdf>. Acesso em Dezembro de 2010.
- BRASKEM, 2011. Perfil, Histórico, Presença Global e Visão 2020. Disponível em: <<http://www.braskem.com.br/site.aspx/Braskem-Perfil>>. Acesso em Novembro de 2010.

- BROSTRÖM, A. Working with distant researchers — Distance and content in university – industry interaction. **Research Policy**, v. 39, p. 1311-1320, 2010.
- BROUTHERS, K. D.; HENNART, J. F. *Boundaries of the firm: Insights from international entry mode research*. **Journal of Management**, v. 33, n. 3, p. 395–425, 2007.
- BRUNEEL, J. ESTE, P. D.; SALTER, A. Investigating the factors that diminish the barriers to university – industry collaboration. **Research Policy**, v. 39, n. 7, p. 858-868, 2010.
- BUCKLEY, P. J.; CASSON, M. *The future of the multinational enterprise*. London:MacMillan, 1976.
- CANELAS, A. L. S. **Evolução da importância econômica da indústria de Petróleo e gás natural no Brasil: contribuição a variáveis Macroeconômicas**. Rio de Janeiro, 2007. Dissertação (Mestrado em Planejamento Energético). Programas de Pós-Graduação de Engenharia, Universidade Federal do Rio De Janeiro.
- CANTWELL, J. DUNNING, J. H.; LUNDAN, S. M. An evolutionary approach to understanding international business activity: The co-evolution of MNEs and the institutional environment. **Journal of International Business Studies**, v. 41, n. 4, p. 567-586, 2010.
- CANTWELL, J., PISCITELLO, L., 2007. *Attraction and deterrence in the location of foreign-owned R&D activities: the role of positive and negative spillovers*. **International Journal of Technological Learning, Innovation and Development**, v. 1, p. 83–111, 2007.
- CANTWELL, J.; MUDAMBI, R. *MNE competence-creating subsidiary mandates*. **Strategic Management Journal**, v. 26, p. 1109–1128, 2005.
- CAPALDO, A. *Networking structure and innovation: The leveraging of a dual network as a distinctive relational capability*. **Strategic Management Journal**, v. 28, p. 585-608, 2007.
- CARAYANNIS, E. G.; CAMPBELL, D. F. J. *Mode 3 and Quadruple Helix : toward a 21st century fractal innovation ecosystem*. **International Journal of Technology Management**, v. 46, n. 3/4, p. 201-234, 2009.
- CHESBROUGH, H. *Managing open innovation*. **Research Technolohg Management**, v. 47, n. 1, p. 23, 2004.
- CHESBROUGH, H. W. **Open innovation**. Harvard Business School Press, Boston, MA, 2003.
- CHESBROUGH, H. W.; CROWTHER, A. K. *Beyond high tech: early adopters of open innovation in other industries*. **R&D Management**, v. 36, n. 3, p. 229-236, 2006.
- CHESBROUGH, H.; VANHAVERBEKE, W.; WEST, J. **Open innovation: researching a new paradigm**. Oxford: Oxford University Press, 2008.
- CHIARONI, D. CHIESA, V.; FRATTINI, F. *Technovation The Open Innovation Journey : How firms dynamically implement the emerging innovation management paradigm*. **Technovation**, v. 31, n. 1, p. 34-43, 2011.
- CHIARONI, D. CHIESA, V.; FRATTINI, F. *Unravelling the process from Closed to Open Innovation : evidence from mature , asset-intensive industries*. **Management**, 2010.
- CHIESA, V. *Global R&D Project Management and Organization: a taxonomy*. **Journal of Product Innovation Management**, v. 17; n. 5, p. 341-359, 2000.

- CHILD, J.; BRAGA, M. *The Internationalization of Chinese Firms: A Need for Theoretical Elaboration*. In: Encontro Nacional da Associação de Pós-Graduação em Administração - ENANPAD, XXIX, 2005, Brasília. **Anais do XXIX ENANPAD**. Brasília: ANPAD, 2005.
- CHUNG, S.; SINGH, H.; LEE, K. *Complementarity, status similarity and social capital as drivers of alliance formation*. **Strategic Management Journal**, v. 21, n. 1, p. 1–22, 2000.
- COHEN, W.; LEVINTHAL, D. *Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation*. **Administrative Science Quarterly**, v. 35, p. 128-152, 1990.
- COLES, A. M. *et al. Testing goodwill: conflict and cooperation in new product development networks*. **International Journal of Technology Management**, v. 25, p. 51-64, 2003.
- COLLIS, D.; MONTGOMERY, C. *Competing on resources strategy in the 1990s*. **Harvard Business Review**, p. 118-128, 1995.
- COMPERJ – Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www.comperj.com.br/Numeros.aspx>>. Acesso em Janeiro de 2012.
- COOPER, D.; SCHINDLER, P. **Métodos de Pesquisa em Administração**. Porto Alegre: Bookman. 2003.
- COOPER, R.G. *The NewProd System: The Industry Experience*. **Journal of Product Innovation Management**, v. 2, p. 113–127, 1992.
- COUSINS, P. *et al. Creating supply chain relational capital: the impact of formal and informal socialization processes*. **Journal of Operations Management**, v. 24, n. 6, p. 851–863, 2006.
- CRESWELL, J. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.
- CRISCUOLO *et al*, P. *On the road again: Researcher mobility inside the R&D network*. **Research Policy**, v. 34, n. 9, p. 1350-1365, 2005.
- CRISCUOLO, P; NARULA, R. *Using multi-hub structures for international R&D: organizational inertia and the challenge of implementation*. **Management International Review**, v. 47, p. 1–22, 2007.
- CRONBACH, J. L. Coefficient alpha and the internal structure of tests. **Psychometrika**, v.16, n. 3, p. 297-334, 1951.
- CYRINO, A. B.; BARCELLOS, E. P. **Estratégias de Internacionalização: evidências e reflexões sobre as empresas brasileiras**. In: TANURE, B.; DUARTE, R. G. (Org.). *Gestão Internacional*. São Paulo: Saraiva, 2006.
- D’ESTE, P.; IAMMARINO, S. The spatial profile of university–business research partnerships. **Papers in Regional Science**, v. 89, p. 335–350, 2010.
- DEBACKERE, K.; VEUGELERS, R. *The role of academic technology transfer organizations in improving industry science links*. **Research Policy**, v. 34, p. 321–342, 2005.
- DIB, L. A.; CARNEIRO, J. Avaliação comparativa do escopo descritivo e explanatório dos principais modelos de internacionalização de empresas. In anais: **XXX Enanpad**, Salvador, Brasil, 2006.
- DIERICKX, I.; COOL, K. *Asset stock accumulation an sustainability of competitive advantage*. **Management Science**, v. 35, n. 12, p. 1504-1511, 1989.

- DITTRICH, K.; DUYSTERS, G.; DE MAN, A. P. *Strategic repositioning by means of alliance networks: The case of IBM*. **Research Policy**, v. 36, p.1496-1511, 2007.
- DODGSON, M.; GANN, D.; SALTER, A. *The role of technology in the shift towards open innovation: the case of Procter & Gamble*. **R&D Management**, v. 36, n. 3, p. 333–346, 2006.
- DOSI, G. *et al.* **The nature and dynamic of organizational capabilities**. Oxford: Oxford University Press, 2000.
- DOSI, G. **The nature of the innovative process**. In: Dosi, G. et al. (Eds.). *Technical change and economic theory*. London: Pinter, 1988.
- DOZ, Y.; HAMEL, G. **Alliance advantage: The art of creating value through partnering**. Boston: Harvard Business School Press, 1998.
- DOZ, Y.; SANTOS, J.; WILLIAMSON, P. **From Global to Metanational**. Harvard Business School Press, Boston, 2001.
- DRAULANS, J.; DEMAN, A. P.; VOLBERDA, H. W. *Building alliance capability: management techniques for superior alliance performance*. **Long Range Planning**, v. 36, p. 151–166, 2003.
- DUNNING, J. H. (2001) *The key literature on IB activities 1960–2000*. In RUGMAN, A. M.; BREWER, T. L. (eds) **The Oxford Handbook of International Business**. Oxford: Oxford University Press, p. 36–68, 2001.
- DUNNING, J. H. *Perspectives on international business research: a professional autobiography fifty years researching and teaching international business*. **Journal of International Business Studies**, v. 33, n. 4, p. 817-835, 2002.
- DUNNING, J. H. *Re-evaluating the Benefits of foreign direct investment*. **Transnational Corporations**, v. 3, n. 1, 1994.
- DUNNING, J. H. *Towards a paradigm of development: implications for the determinants of international business activity*. **Transnational Corporations**, v. 15, n. 1, p. 173–227, 2006.
- DUNNING, J. H.; LUNDAN, S. M. 2010. *The institutional origins of dynamic capabilities in multinational enterprises*. **Industrial and Corporate Change**, v. 19, n. 4, p. 1225-1246, 2010.
- DUNNING, J. H.; LUNDAN, S. *The Internationalization of Corporate R&D: a review of the evidence and some policy implications for home countries*. **Review of Policy Research**, v.26, n. 1–2, p. 13–33, 2009.
- DUNNING, J.H.; LUNDAN, S. M. **Multinational Enterprises and the Global Economy**. Edward Elgar Publishing Limited, United Kingdom, 2008.
- DUYSTERS, G.; KOK, G.; VAANDRAGER, M. *Crafting Successful Strategic Partnerships*. **R&D Management**, v. 29, p. 343-351, 1999.
- DYER, J. H. *et al.* *How to make Strategic alliances work: the role of the alliance function*. **MIT Sloan Management Review Summer**, p. 37-43, 2001.
- DYER, J. H. *Specialized supplier networks as a source of competitive advantage: evidence from the auto industry*. **Strategic Management Journal**, v.17, n. 4, p. 271-292, 1996.
- DYER, J. H.; SINGH, H. 1998. *The relational view: Cooperative strategy and sources of interorganizational competitive advantage*. **Academy of Management Review**, v. 23, p. 660-679, 1998.

DYER, J. H.; SINGH, H.; KALE, P. *Splitting the pie: Rent distribution in alliances and networks*. **Managerial and Decision Economics**, v. 29, p. 137-148, 2008.

DYER, J.; NOBEOKA, K. *Creating and managing a high-performance knowledge-sharing network: the Toyota case*. **Strategic Management Journal**, v.21, n. 3, p. 345-367, 2000.

EDEN, L. *Letter from editor-in-chief: reverse knowledge transfers, culture clashes and going international*. **Journal of International Business Studies**, v. 40, p. 177–180, 2009.

EISENHARDT, K. M.; MARTIN, J. A. *Dynamic capabilities: what are they?* **Strategic Management Journal**, v. 21, p. 1105–1121, 2000.

ENGEROFF, R.; BALESTRIN, A. Inovação fechada *versus* inovação aberta: um estudo de caso da indústria de cutelaria. In: Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica, XXV, 2008, Brasília. **Anais do Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica**. Brasília: ANPAD, 2008.

ERIKSSON, K. *et al.* *Effect of Variation on Knowledge Accumulation in the Internationalization Process*. **International Studies of Management and Organization**, v. 30, n. 1, p. 26-44, 2000.

ETZKOWITZ, H. *The evolution of the entrepreneurial university*. **International Journal of Technology and Globalisation**, v. 1, n. 1, 2004.

ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. **A Triple Helix of University-industry-government relations**. New York: University of New York, 1996.

ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. *Le “mode 2” et la globalization des systèmes d’innovation “nationaux”*. **Sociologie et sociétés**, v. 32, n. 1, p. 135-156, 2000.

EUN, J. H. *et al.* Explaining the “University-run enterprises” in China: A theoretical framework for university–industry relationship in developing countries and its application to China. **Research Policy**, n. 35, p. 1329–1346, 2006.

Federal do Rio de Janeiro.

FERRO, A. F. P. **Gestão da inovação aberta: práticas e competências em P&D Colaborativa**. Campinas, 2010. Tese (Doutorado em Política Científica e Tecnológica) Programa de Pós-Graduação em Política Científica e Tecnológica, Instituto de Geociências Universidade Estadual de Campinas.

FILATOTCHEV, I. *et al.* *FDI by firms from newly industrialized economies in emerging markets: Corporate governance, entry mode and location*. **Journal of International Business**, v. 38, n. 4, p. 556–572, 2007.

FONTANA, R. *et al.* *Factors affecting university–industry R&D projects: The importance of searching, screening and signaling*. **Research Policy**, v. 35, p. 309–323, 2006.

FRANCISCHINI, A. S. N. **Tecnologia e trajetória de internacionalização precoce na indústria brasileira**. São Paulo, 2009. Tese (Doutorado em Engenharia) Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Escola Politécnica, da Universidade de São Paulo.

FREEMAN, C. *The economics of technical change*. **Cambridge Journal of Economics**, v. 18, p. 463-514, 1994.

FREITAS, H.; JANISSEK, R. **Análise léxica e análise de conteúdo: técnicas complementares, sequenciais e recorrentes para exploração de dados qualitativos**. Porto Alegre: Sagra Luzzatto, 2000.

- FROST, T.; BIRKINSHAW, J.; ENSIGN, P. *Centers of Excellence in Multinational Corporations*. **Strategic Management Journal**, v. 23, p. 997-1018, 2002.
- FROST, T.S.; ZHOU, C. *R&D co-practice and 'reverse' knowledge integration in multinational firms*. **Journal of International Business Studies**, v. 36, n. 6, p. 676-687, 2005.
- GAMMELTOFT, P. BARNARD, H.; MADHOK, A. Emerging multinationals, emerging theory: Macro- and micro-level perspectives. **Journal of International Management**, v. 16, n. 2, p. 95-101, 2010.
- GASSMANN, O. ENKEL, E.; CHESBROUGH, H. The future of open innovation. **Management**, p. 213-221, 2010.
- GASSMANN, O.; ZEDTWITZ, M. V. *New Concepts and Trends in International R&D Organization*. **Research Policy**, v. 28, n. 2, p. 231-250, 1999.
- GAVA, R. Um Estudo Sobre a Iniciativa de se Constituir Um Sistema De Inovação Em Nível De Firma No Mercado Brasileiro De Telecomunicações. In: Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica, XXXI, 2007, Rio de Janeiro. **Anais do Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica**. Rio de Janeiro: ANPAD, 2007.
- GEORGE, G. *et al.* *The effects of alliance portfolio characteristics and absorptive capacity on performance: A study of biotechnology firms*. **Journal of High Technology Management Research**, v. 12, p. 205-226, 2001.
- GERMUNDEN, H.G.; HEYDEBRECK, D.P. The influence of business strategies on technological networks activities. **Research Policy**, n. 24, p. 831-849, 1995.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- GIMENO, J. *Competition within and between networks: the contingent effect of competitive embeddedness on alliance formation*. **Academy of Management Journal**, v. 47, n. 6, p. 820-842, 2004.
- GNYAWALI, D.; SINGAL, M.; MU, S. *Knowledge ties among subsidiaries in MNCs: a multi-level conceptual model*. **Journal of International Management**, v. 15, p. 387-400, 2009.
- GOERZEN, A. *Alliance networks and firm performance: The impact of repeated partnerships*. **Strategic Management Journal**, 28: 487-509, 2007.
- GOERZEN, A. *Managing alliance networks: Emerging practices of multinational corporations*. **Academy of Management Executive**, v. 19, n. 2, p. 94-107, 2005.
- GOERZEN, A.; BEAMISH, P. W. *The effect of alliance network diversity on multinational enterprise performance*. **Strategic Management Journal**, 26: 333-354, 2005.
- GRANOVETTER, M. *Economic action and social structure: the problem of embeddedness*. **American Journal of Sociology**, v. 91, n. 3, p. 481-510, 1985.
- GRANT, R. M. *The resource-based theory of competitive advantage: implications for strategy formulation*. **California Management Review**, v. 33, n. 3, p. 114-135, 1991.
- GRANT, R. M. *Toward a knowledge-based theory of the firm*. **Strategic Management Journal**, v. 17, p. 109-122, 1996.
- GULATI, R. *Does familiarity breed trust? The implications of repeated ties for contractual choice in alliances*. **Academy of Management Journal**, v. 38, p. 85-112, 1995.

- GULATI, R.; HIGGINS, M. C. *Which ties matter when? The contingent effects of interorganizational partnerships on IPO success*. **Strategic Management Journal**, v. 24, p. 27-144, 2003.
- GULATI, R.; LAWRENCE, P. R.; PURANAM, P. *Adaptation in vertical relationships: Beyond incentive conflict*. **Strategic Management Journal**, v. 26, p. 415-440, 2005.
- GULATI, R.; NOHRIA, N.; ZAHEER, A. *Strategic Networks*. **Strategic Management Journal**, v. 21, n. 3, p. 203-215, 2000.
- HAIR, J. F et al. **Análise Multivariada de Dados**. 5 ed. São Paulo: Bookman, 2005.
- HANAKI, N. NAKAJIMA, R.; OGURA, Y. The dynamics of R & D network in the IT industry. **Research Policy**, v. 39, n. 3, p. 386-399, 2010.
- HANEL, P.; PIERRE, M. *Industry–University Collaboration by Canadian Manufacturing Firms*. **Journal of Technology Transfer**, n. 31, p. 485–499, 2006.
- HANSEN, M. T.; MORS, M. L.; LOVAS, B. *Knowledge sharing in organizations: multiple networks, multiple phases*. **Academy of Management Journal**, v. 48, p. 776–793, 2005.
- HARRYSON, S. et al. *Flexibility in innovation through external learning: exploring two models for enhanced industry–university collaboration*. **International Journal Technology Management**, v. 41, 2008.
- HEIMERIKS, K. H.; DUYSTERS, G.; VANHAVERBEKE, W. *Learning mechanisms and differential performance in alliance portfolios*. **Strategic Organization**, 5(4): 373-408, 2007.
- HEINZE, T.; KUHLMANN, S. *Across institutional boundaries? Research collaboration in German public sector nano science*. **Research Policy**, v. 37, p. 888-899, 2008.
- HELFAT, C. E. et al. **Dynamic Capabilities: Understanding Strategic Change In Organizations**. Oxford: Blackwell Publishing, 2007.
- HEMAIS, C. A.; HILAL, A. O Processo de Internacionalização da Firma segundo a Escola Nórdica. In: ROCHA, Angela da (Org.). **A Internacionalização das Empresas Brasileiras: Estudos de Gestão Internacional**. Rio de Janeiro: MAUAD, 2002. Cap. 1, p. 15-40.
- HENNART, J. F. *A transaction costs theory of equity joint ventures*. **Strategic Management Journal**, v. 9, n. 4, p. 361–374, 1988.
- HERNÁN, R.; MARÍN, P. L.; SIOTIS, G. *An empirical evaluation of the determinants of research joint venture formation*. **Journal of Industrial Economics**, v. 51, p. 75–89, 2003.
- HITT, M. A.; IRELAND, R. D.; HOSKISSON, R. E. **Administração estratégica: competitividade e globalização**. São Paulo: Thomson, 2008.
- HOANG, H. A.; ROTHARMEL, F. T. *Leveraging internal and external experience : exploration , exploitation , and R&D project performance*. **Strategic Management Journal**, v. 758, n. November 2009, p. 734-758, 2010.
- HOANG, H.; ROTHARMEL, F. *The effect of general and partner-specific alliance experience on joint R&D project performance*. **Academy of Management Journal**, v. 48, n. 2, p. 332–345, 2005.
- HOFFMANN, W. H. *Strategies for managing a portfolio of alliances*. **Strategic Management Journal**, v. 28, p. 827-856, 2007.

- INKPEN, A. C.; TSANG, E. W. K. *Social capital, networks, and knowledge transfer*. **Academy of Management Review**, v. 30, n. 1, p. 146–165, 2005.
- JOHANSON, J.; VAHLNE, J. E. *Business Relationship Learning and Commitment in the Internationalization Process*. **Journal of International Entrepreneurship**, v. 1, n. 1, p. 83–101, 2003.
- JOHANSON, J.; VAHLNE, J. E. *The mechanism of internationalization*. **International Marketing Review**, v. 7, n.4, p. 11–24, 1990.
- JOHANSON, J.; VAHLNE, J. E. *The internationalization process of the firm: a model of knowledge development and increasing foreign market commitment*. **Journal of International Business Studies**, v. 8, n.1, p. 23–32, 1977.
- KALE, P. et al. *Alliance capability, stock market response and long term alliance success: the role of the alliance function*. **Strategic Management Journal**, v. 23, n. 8, p. 747–767, 2002.
- KALE, P. et al. *Learning and the protection of proprietary assets*. **Strategic Management Journal**, v. 21, n. 3, p. 217–237, 2000.
- KERLINGER, F. N. **Metodologia de Pesquisa em Ciências Sociais**. São Paulo: EPU, 1980.
- KEUPP, M. M.; PALMIÉ, M.; GASSMANN, O. Achieving Subsidiary Integration in International Innovation by Managerial “Tools”. **Management International Review**, V. 51, p. 213–239, 2011.
- KIM, C.; SONG, J. *Creating new technology through alliances: an empirical investigation of joint patents*. **Technovation**, v. 27, p. 461–470, 2007.
- KLINE, S.; ROSENBERG, N. **An Overview of Innovation**. Rosenberg, N. (orgs.), The Positive Sum Strategy, Washington, DC: National Academy of Press, 1986.
- KOGUT, B. *A study of the life cycle of joint ventures*. **Management International Review**, v. 28, n. 1, p. 39–52, 1988.
- KOKA, B. R.; PRESCOTT, J. E. *Designing alliance networks: The influence of network position, environmental change, and strategy on firm performance*. **Strategic Management Journal**, v. 29, p. 639–661, 2008.
- LAI, J. H. CHANG, S. C.; CHEN, S. S. Is experience valuable in international strategic alliances? **Journal of International Management**, v. 16, n. 3, p. 247–261, 2010.
- LAURSENA, K.; SALTERB, A. *Searching high and low: what types of firms use universities as a source of innovation?*. **Research Policy**, v. 33, p. 1201–1215, 2004.
- LAVIE, D. *Alliance portfolios and firm performance: A study of value creation and appropriation in the U.S. software industry*. **Strategic Management Journal**, v. 28, p. 1187–1212, 2007.
- LAVIE, D. *The competitive advantage of interconnected firms: An extension of the resource-based view of the firm*. **Academy of Management Review**, v. 31, p. 638–658, 2006.
- LAVIE, D.; ROSENKOPF, L. *Balancing exploration and exploitation in alliance formation*. **Academy of Management Journal**, v. 49, p. 797–818, 2006.
- LAVIE, D.; MILLER, S. R. *Alliance portfolio internationalization and firm performance*. **Organization Science**, v. 19, p. 623–646, 2008.

LEE, K-J. From interpersonal networks to inter-organizational alliances for university-industry collaborations in Japan: the case of the Tokyo Institute of Technology. **R&D Management**, v. 41, n. 2, p. 190-201, 2011.

LEE, R. M.; ESTERHUIZEN, L. Computer software and qualitative analysis: Trends, issues, and responses. **International Journal of Social Research Methodology**, v. 3, p. 231-243, 2000.

LEHRER, M. ASAKAWA, K.; BEHNAM, M. Home base-compensating R&D: Indicators, public policy, and ramifications for multinational firms. **Journal of International Management**, v. 17, n. 1, p. 42-53, 2011.

LEVITT, B.; MARCH, J. G. *Organizational learning*. **Annual Review of Sociology**, v. 14, p. 314-340, 1988.

LEYDESDORFF, L. *A Methodological Perspective on the Evaluation of the Promotion of University-Industry-Government Relations*. **Small Business Economics**, v. 20, p. 201-204, 2003.

LEYDESDORFF, L. *et al. Measuring the Knowledge Base of an Economy in terms of Triple-Helix Relations among Technology, Organization, and Territory*. **Research Policy**, v. 35, n. 2, 2006, p. 181-199.

LEYDESDORFF, L.; ETZKOWITZ, H. *The Transformation of University-industry-government Relations*. **Electronic Journal of Sociology**, 2001.

LEYDESDORFF, L.; MEYER, M. *Triple Helix indicators of knowledge-based innovation systems: Introduction to the special issue*. **Research Policy**, v. 35, 2006.

LIMA, M. C. **Monografia: a engenharia da produção acadêmica**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2008.

LIPPMAN, S. A.; RUMELT, R. P. *Uncertain imitability: an analysis of interfirm differences in efficiency under competition*. **The Bell Journal of Economics**, n. 13, p. 418-438, 1982.

LORENZONI, G.; LIPPARINI, A. *The leveraging of interfirm relationships as a distinctive organizational capability: a longitudinal study*. **Strategic Management**, v. 20, p. 317-338, 1999.

LUDEÑA, M. E. **Avaliação de redes de inovação em nanotecnologia: a proposta de um modelo**. São Paulo, 2008. Tese (Doutorado em Administração) Programa de pós-graduação em Administração, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo. São Paulo. 2008.

LUNDVALL, B. A. **Innovation, growth and social cohesion: the Danish model**. Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 2002.

LUNDVALL, B. A. **National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning**. Londres: Pinter, 1992.

LUO, Y.; TUNG, R. L. *International expansion of emerging market enterprises: A spring-board perspective*. **Journal of International Business Studies**, v. 38, n. 4, p. 481-498, 2007.

MACHADO, F. N. **Estratégias de internacionalização e seus resultados: um caso sul rio-grandense**. Porto Alegre, 2009. Dissertação (Mestrado em Administração) Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

- MAKINO, S. et al. *Intended and unintended termination of international joint ventures*. **Strategic Management Journal**, v. 28, p. 1113-32, 2007.
- MANOLOPOULOS, D. SÖDERQUIST, K. E.; PEARCE, R. Coordinating decentralized research and development laboratories: A survey analysis. **Journal of International Management**, v. 17, n. 2, p. 114-129, 2011.
- MARIN, A.; BELL, M. *The local / global integration of MNC subsidiaries and their technological behaviour: Argentina in the late 1990s*. **Research Policy**, v. 39, n. 7, p. 919-931, 2010.
- MARTINS, G. de A. **Estudo de caso: Uma estratégia de pesquisa**. 1 ed. São Paulo: Editora Atlas, 2006.
- MATHEWS, J. A. 2006. *Dragon multinationals: New players in 21st century globalization*. **Asia Pacific Journal of Management**, v. 23, n. 1, p. 5-27, 2006.
- METCALFE, J. S. *The economics of evolution and the economics of technology policy*. **Economic Journal**, v. 104, p. 931-944, 1994.
- MIOTTI, L.; SACHWALD, F. *Co-operative R&D: why and with whom? An integrated framework of analysis*. **Research Policy**, v. 32, p. 1481-1499, 2003.
- MONTEIRO, L. F.; ARVIDSSON, N.; BIRKINSHAW, J. *Knowledge flows within multinational corporations: Explaining subsidiary isolation and its performance implications*. **Organization Science**, v. 19, n. 1, p. 90-107, 2008.
- MOREIRA, C. **Potencial de investimentos no Setor petroquímico brasileiro 2007-2010**. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, 2008.
- MORSE, J. M. *Principles of mixed methods and multimethod research design*. In: TASHAKKORI, A.; TEDDLIE, C. **Handbook of mixed methods in social & behavioral research**. Thousand Oaks, CA: Sage Publications, 2003.
- MUDAMBI, R. *Location, control and innovation in knowledge intensive industries*. **Journal of Economic Geography**, v. 8, p. 669-725, 2008.
- MUDAMBI, R.; NAVARRA, P. *Is knowledge power? Knowledge flows, subsidiary power and rent-seeking within MNCs*. **Journal of International Business Studies**, v. 35, p. 385-406, 2004.
- NAHAPIET, J.; GHOSHAL, S. Social Capital, Intellectual Capital, and the Organizational Advantage. **Academy of Management Review**, v. 23, n. 2, p. 242-266, 1998.
- NELSON, R. R.; WINTER, S. G. *An evolutionary theory of economic change*. Cambridge: Harvard University Press. 1982.
- NELSON, R. R.; WINTER, S. G. *In search of useful theory of innovation*. **Research Policy**, v. 6, p. 36- 76, 1977.
- NIEDERGASSEL, B.; LEKER, J. *Technovation Different dimensions of knowledge in cooperative R & D projects of university scientists*. **Technovation**, v. 31, n. 4, p. 142-150, 2011.
- NIETO, M. J.; SANTAMARIA, L. *The importance of diverse collaborative networks for the novelty of product innovation*. **Technovation**, v. 27, p. 367-377, 2007.
- NOBEL, R.; BIRKINSHAW, J. *Patterns of control and communication in international research and development units*. **Strategic Management Journal**, v. 19, p. 479-498, 1998.

NOORDERHAVEN, N.; HARZING, A. W. *Knowledge-sharing and social interaction within MNEs*. **Journal of International Business Studies**, v. 40, p. 719–741, 2009.

O’CONNOR, G. C. *Open, Radical Innovation: Toward an Integrated Model in large established firms*. In: CHESBROUGH, H. *et al.* **Open Innovation: researching a new paradigm**. New York: Oxford, 2008.

OECD - Organization for Economic Co-operation and Development. **Oslo Manual: Guidelines for collecting and interpreting innovation data**. 3 ed. OECD Publishing, 2005. 166 p.

OECD - Organization for Economic Co-operation and Development. **Science, Technology and Industry: Scoreboard**. OECD Publishing, 2007.

OSS, N. J. *The resource-based perspective: an assessment and diagnosis of problems*. **DRUID Working Paper**, Copenhagen: Copenhagen Business School, p. 1-39, 1997.

OXITENO, 2011. Gestão, Informações financeiras, Oxiteno no Mundo e P&D. Disponível em: <<http://www.oxiteno.com.br/po/aoxiteno/aoxiteno.asp>>. Acesso em Novembro de 2010.

PAGANO, M.; GAUVREAU, K. **Princípios de bioestatística**. Thompson, 2ª ed. 2004.

PARISE, S.; CASHER, A. *Alliance portfolios: Designing and managing your network of business-partner relationships*. **Academy of Management Executive**, v. 17, n. 4, p. 25-39, 2003.

PATEL, P.; PAVITT, K. *National systems of innovation under strain: the internationalisation of corporate R&D*. **Electronic working papers series**, 1998.

PENROSE, E. **The theory of the growth of the firm**. Oxford: Basil Blackwell, 1959

PEREIRA, J. A. **Processo de aprendizado tecnológico na Indústria de petróleo: Um Estudo de Caso da Área de Refino da Petrobras**. Rio de Janeiro, 2008. Dissertação (Mestrado em Ciências Econômicas). Programa de Pós-Graduação em Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

PERERIA, R. A. **Análise dos Principais Processos Críticos para Produção de Insumos Petroquímicos e sua Evolução Tecnológica**. Rio de Janeiro, 2010. Dissertação (Mestrado em Ciências). Curso de Pós-Graduação em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos, Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

PETERAF, M. A. *The cornerstones of competitive advantage: a resource-based view*. **Strategic Management Journal**, v. 14, n. 3, p. 179-191, 1993.

PETROBRAS. Demonstrações Contábeis em 31 de dezembro de 2010 e 2009. Disponível em: <http://www.petrobras.com.br/ri/Show.aspx?id_materia=eu3VOHvqOBAEP1Dx4rz5iQ==&id_canal=xCUMxZqsTewaVh6bxoN5GA==&id_canalpai=/zfwoC+leAQcwFyERVZzwQ==>. Acesso em Dezembro de 2010.

PETROBRAS. Perfil, Histórico, Principais Operações, Estratégia Corporativa, Energia e Tecnologia. Disponível em: <<http://www.petrobras.com.br/pt/quem-somos/>>. Acesso em Novembro de 2011.

PETRUZZELLI, M. *The impact of technological relatedness , prior ties , and geographical distance on university – industry collaborations : A joint-patent analysis*. **Technovation**, v. 31, n. 7, p. 309-319, 2011.

- PHENE, A.; ALMEIDA, P. *Innovation in multinational subsidiaries: the role of knowledge assimilation and subsidiary capabilities*. **Journal of International Business Studies**, v. 39, p. 901–919, 2008.
- PISANO, G. In search of dynamic capabilities. In DOSI, G. et al. **The nature and dynamics of organizational capabilities**. Oxford: Oxford University Press, 2000.
- PONZONI, L. K. **Capacitação tecnológica e inovação na indústria de refino de petróleo no Brasil: o caso Petrobrás**. Rio de Janeiro, 2009. Dissertação (Mestrado em Ciências Econômicas). Programa de Pós-Graduação do Instituto de Economia, Universidade.
- PORTO, et al. Gestão de P&D de empresas multinacionais brasileiras. In: FLEURY, A. (Org.). **Gestão Empresarial para a Internacionalização das Empresas Brasileiras**. São Paulo: Atlas, 2010.
- POWELL, W. W. et al. *Interorganizational Collaboration and the Locus of Innovation: Networks of Learning in Biotechnology*. **Administrative Science Quarterly**, v. 41, p. 116–145, 1996.
- POWELL, W. W. *Neither market nor hierarchy: network forms of organization*. **Research in Organizational Behavior**, v. 12, p. 295–336, 1990.
- PRAHALAD, C. K.; HAMEL, G. *The Core Competence of the Corporation*. **Harvard Business Review**, p. 79–91, 1990.
- PROVAN, K.; KENIS, P. *Modes of Network Governance: Structure, Management, and effectiveness*. **Journal of Public Administration Research and Theory Advanced**, v. 1, p. 1–24, 2007.
- PROVAN, K.; MILWARD, H. B. *Do Networks really Work? A Framework for evaluating Public-Sector Organizational Networks*. **Public Administration Review**, v. 61, n. 4, 2001.
- RABBIOSI, L. Subsidiary roles and reverse knowledge transfer: An investigation of the effects of coordination mechanisms. **Journal of International Management**, v. 17, n. 2, p. 97–113, 2011.
- RAISCH, S.; BIRKINSHAW, J. *Organizational ambidexterity: antecedents, outcomes, and moderators*. **Journal of Management**, v. 34, n. 3, p. 375–409, 2008.
- REDDY, *New Trends in Globalization of Corporate R&D and Implications for Innovation Capability in Host Countries: A Survey from India*. **World Development**, v. 25, n. 11, p. 1821–1837, 1997.
- REED, R.; DEFILLIPPI, R. J. *Causal ambiguity, barriers to imitation, and sustainable competitive advantage*. **Academy of Management Review**, v. 15, p. 88–102, 1990.
- REUER, J. J.; RAGOZZINO, R. *Agency hazards and alliance portfolios*. **Strategic Management Journal**, v. 27, p. 27–44, 2006.
- REUER, J. J.; ZOLLO, M. *Termination outcomes of research alliances*. **Research Policy**, v. 34, p. 101–115, 2005.
- RICHARDSON, R. J. **Pesquisa Social: Métodos e Técnicas**. Atlas: São Paulo, 1999.
- RITTER, T.; GEMÜNDEN, H. G. *Network competence: Its impact on innovation success and its antecedents*. **Journal of Business Research**, v. 56, n. 9, p. 745–755, 2003.

ROTHAERMEL, F. *Incumbent's advantage through exploring complementary assets via interfirm cooperation*. **Strategic Management Journal**, v. 22, p. 687–699, 2001.

ROWLEY, T.; BEHRENS, D.; KRACKHARDT, D. *Redundant governance structures: An analysis of relational embeddedness in the steel and semiconductor industries*. **Strategic Management Journal**, v. 21, p. 369–386, 2000.

RUMELT, R. P. *Theory, strategic and entrepreneurship*. In: TEECE, D. J. (ed.). **The competitive challenge**. Cambridge: Ballinger Publishing Company, 1987.

RUMELT, R. P. *Towards a strategic theory of the firm*. In: LAMB, R. B. (ed.). **Competitive strategic management**. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1984.

SAMPSON, R.C. *Experience effects and collaborative returns in R&D alliances*. **Strategic Management Journal**, v. 26, n. 11, p. 1009–1031, 2005.

SANCHEZ, R. *Management at the point of inflection: systems, complexity and competence theory*. **Long Range Planning**, v. 30, n. 6, p. 939–946, 1996.

SANTOS, J. O desafio Metanacional. In: TANURE, B.; DUARTE, R. G. (Org.). **Gestão Internacional**. São Paulo: Saraiva, 2006.

SCHARTINGER, D. *et al. Knowledge interactions between universities and industry in Austria: sectoral patterns and determinants*. **Research Policy**, v. 31, p. 303–328, 2002.

SCHILKE, O.; GOERZEN, A. *Alliance Management Capability: An Investigation of the Construct and Its Measurement*. **Journal of Management**, v. 36, n. 5, p. 1192–1219, 2010.

SCHILLING, M. A.; PHELPS, C. C. *Interfirm collaboration networks: The impact of large-scale network structure on firm innovation*. **Management Science**, v. 53, p. 1113–1126, 2007.

SCHREINER, M. KALE, P.; CORSTEN, D. *What really is alliance management capability and how does it impact alliance outcomes and success ?* **Strategic Management Journal**, v. 30, p. 1395–1419, 2009.

SILVERMAN, B. S.; BAUM, J. A. C. *Alliance-based competitive dynamics*. **Academy of Management Journal**, v. 45, p. 791–806, 2002.

SIMARD, C.; WEST, J. *Knowledge Networks and the Geographic Locus of Innovation*. In: CHESBROUGH, H. *et al. Open Innovation: researching a new paradigm*. New York: Oxford, 2008.

SINGH, J. *Asymmetry of knowledge spillovers between MNCs and Host Country firms*. **Journal of International Business Studies**, v. 38, n. 5, p. 764–786, 2007.

SIRKIN, H. *et al. Globality: challenger companies are radically redefining the competitive landscape*. **Strategy & Leadership**, v. 36, n. 6, p. 36–41, 2008.

SOUZA, M. F. F. **Avaliação da arrecadação governamental com o Desenvolvimento das produções dos campos petrolíferos em Diferentes ambientes exploratórios e diferentes regimes Fiscais no Brasil**. Rio de Janeiro, 2009. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil - COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

STUART, T. E. *Interorganizational alliances and the performance of firms: A study of growth and innovation rates in a high-technology industry*. **Strategic Management Journal**, v. 21, p. 791–911, 2000.

- TEECE, D. J.; PISANO, G. *The dynamic capabilities of firms: an introduction*. **Industrial and Corporate Change**, v. 3, n. 3, p. 537-556, 1994.
- TEECE, D. J. *Economics of scope and the scope of the enterprise*. **Journal Economic Behavior and Organization**, v. 1, p. 223-247, 1980.
- TEECE, D. J. et al. *Dynamic Capabilities and Strategic Management*. **Strategic Management Journal**, v. 18, p. 509-533, 1997.
- TEECE, D. J. *Explicating dynamic capabilities: the nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance*. **Strategic Management Journal**, v. 28, p. 1319-1350, 2007.
- TEECE, D. J. *Profiting from technological innovation: Implications for integration, collaboration, licensing and public policy*. **Research Policy**, v. 15, p. 285-305, 1986.
- TEECE, D. J. *Towards an economic theory of the multiproduct firm*. **Journal Economic Behavior Organization**, v. 3, p. 39-63, 1982.
- TETHER, B. S.; TAJAR, A. *Beyond industry-university links: Sourcing knowledge for innovation from consultants, private research organisations and the public science-base*. **Research Policy**, n. 37, p. 1079-1095, 2008.
- TIDD, J. et al. **Gestão da Inovação**. Integração de mudanças Tecnológicas, de mercado e organizacionais. Lisboa: Monitor. 2003.
- TIWANA A. 2008. *Do bridging ties complement strong ties? An empirical examination of alliance ambidexterity*. **Strategic Management Journal**, v. 29, n. 3, p. 251-272, 2008.
- TOMLINSON, P. R. Co-operative ties and innovation : Some new evidence for UK manufacturing. **Research Policy**, v. 39, n. 6, p. 762-775, 2010.
- TORRES, O. F. F. **Fundamentos da engenharia econômica e da análise econômica de projetos**. São Paulo: Thomson Learning, 2006.
- TRIPSAS, M.; SCHRADER, S.; SOBRERO, M. *Discouraging opportunistic behavior in collaborative R&D: a new role for government*. **Research Policy**, v. 24, n. 367-389, 1995.
- TSAI, W. *Social structure of "coopetition" within a multiunit organization: Coordination, competition, and intraorganizational knowledge sharing*. **Organization Science**, v. 13, n. 2, p. 179-190, 2002.
- ULLER, V. C. **Oportunidades e desafios da colocação de óleos brasileiros no mercado internacional: o refino e o mercado norte-americano de combustíveis**. Rio de Janeiro, 2007. Dissertação (Mestrado em Planejamento Energético). Programa de Pós-Graduação de Engenharia, Universidade Federal do Rio De Janeiro.
- ULTRAPAR, 2010. Relatório da Administração 2010 do Grupo ULTRA. Disponível em: <<http://www.ultra.com.br/Ultra/relatorio/2010/br/index.asp>>. Acesso em Dezembro de 2010.
- UNCTAD - UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT - Division on Transnational corporations, agricultural production and development, World Investment Report 2009. Geneva: United Nations, 2009.
- UNCTAD - UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT. FDI from developing and transition economies: Implications for development, World Investment Report 2006. Geneva: United Nations, 2006.

- Van de VRANDE, V.; LEMMENS, C.; VANHAVERBEKE, W. *Choosing governance modes for external technology sourcing*. **R&D Management**, v. 36, n. 3, p. 347–363, 2006.
- VAN DER MEER, H. *Open Innovation – The Dutch Treat: Challenges in Thinking in Business Models*. **Creativity and Innovation Management**, v. 16, n. 2, 2007.
- VANHAVERBEKE, W. The Interorganizational Context of Open Innovation. In: CHESBROUGH, H. *et al.* **Open Innovation: researching a new paradigm**. New York: Oxford, 2008.
- VELDE, M. V. D. *et al.* **Guide to management research methods**. Malden, MA: Blackwell Publishing, 2004.
- VEUGELERS, R.; CASSIMAN, B. *R&D cooperation between firms and universities. Some empirical evidence from Belgian manufacturing*. **International Journal of Industrial Organization**, v. 23, p. 355–379, 2005.
- VIEIRA, C. R. B.; ZILBOVICIUS, M. Empresas brasileiras com plantas industriais no exterior. In: Workshop em Internacionalização de Empresas, V, 2005, Rio de Janeiro. **Anais do V Workshop em Internacionalização de Empresas**. Rio de Janeiro, 2005.
- VON ZEDTWITZ, M.; GASSMANN, O. Market versus Technology Drive in R&D Internationalization: Four different patterns of managing research and development. **Research Policy**, v. 31, n. 4, p. 569–588, 2002.
- WASSMER, U. Alliance Portfolios: A Review and Research Agenda. **Journal of Management**, v. 36, n. 1, p. 141-171, 2010.
- WELSH, D.E.; WELSH, L.S. *The international process and networks: a strategic management perspective*. **Journal of International Marketing**, v.4, n. 3, p.11-28, 1996.
- WERNERFELT, B. *A resource based view of the firm*. **Strategic Management Journal**, v. 5, p. 171-180, 1984.
- WEST, J.; GALLAGHER, S. Patterns of Open Innovation in Open Source Software. In: CHESBROUGH, H. *et al.* **Open Innovation: researching a new paradigm**. New York: Oxford, 2008. 372 p.
- WILLIAMSON, O. E. *The Economic Institutions of Capitalism*. New York: The Free Press, New York, 1985.
- WILLIAMSON, O. E. *Comparative Economic Organization: The Examination of Discrete Structural Alternatives*. **Administrative Science Quarterly**, v. 36, p. 269-296, 1991.
- WILLIAMSON, O. E. *The Economics of Organizations: The Transaction Cost Approach*. **American Journal of Sociology**, v. 87, p. 548-77, 1981.
- WILLIAMSON, O. E. Transaction cost economics and organization theory. IN: DOSI, G. *et al.* **Technology, organization, and competitiveness: perspectives on industrial and corporate change**. Oxford: Oxford University Press, 1998.
- WINTER, S. G. Knowledge and competence as strategic assets. In.: TEECE, D. J. (ed.) **The competitive Challenge**. Cambridge, MA: Ballinger, p. 159-184, 1987.
- WINTER, S. G. *Understanding Dynamic Capabilities*. **Strategic Management Journal**, v. 24, p. 991-995, 2003.

- WISSEMA, J. G.; EUSERL. Successful innovation Through Intercompany networks. **Log Range Planning**, v. 24, n. 6, p. 33-39, 1999.
- XIA, T.; ROPER, S. *From capability to connectivity-absorptive capacity and exploratory alliances in biopharmaceutical firms: a US-Europe comparison*. **Technovation**, v. 28, n. 11, p. 776-785, 2008.
- YAMAKAWA, Y. YANG, H.; JOHN, Z. Exploration versus exploitation in alliance portfolio : Performance implications of organizational , strategic , and environmental fit &. **Research Policy**, v. 40, n. 2, p. 287-296, 2011.
- YANG, Q.; MUDAMBI, R.; MEYER, K. *Conventional and reverse knowledge flows in multinational corporations*. **Journal of Management**, v. 34, n. 5, p. 882-902, 2008.
- YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- YIP, G. *et al. The Role of the Internationalization Process in the Performance of Newly Internationalizing Firms*. **Journal of International Marketing**, v. 8, n. 3, p. 10-35, 2000.
- YIU, D. W.; LAU, C. M.; BRUTON, G. D. *International venturing by emerging economy firms: The effects of firm capabilities, home country networks, and corporate entrepreneurship*. **Journal of International Business Studies**, v. 38, n. 4, p. 519-540, 2007.
- YOUNG, S.; TAVARES, A. T. *Centralization and autonomy: Back to the future*. **International Business Review**, v. 13, n. 2, p. 215-237, 2004.
- ZAHEER, A. *et al. Does Trust Matter? Exploring the Effects of Interorganizational and Interpersonal Trust on Performance*. **Organization Science**, v. 9, n. 2, p. 141-159, 1998.
- ZEDTWITZ, M. V.; GASSMANN, O. *Market versus technology drive in R&D internationalization: four different patterns of managing research and development*. **Research Policy**, v. 31, n. 4, p. 569-588, 2002.
- ZOLLO, M. *et al. Inter-organizational Routines and Performance in Strategic Alliances*. **Organization Science**, v. 13, n. 6, p. 701-713, 2002.

APÊNDICE 1 – Carta convite da pesquisa

São Paulo, 19 de junho de 2011.

Ilmo. Sr.

Solicitamos a sua autorização para a realização de entrevistas com V. Sra. e equipe com o propósito da empresa participar da pesquisa acadêmica de doutorado denominada: **“Cooperabilidade e Inovação local e global: Análises e Proposições no Contexto das Multinacionais Brasileiras”**.

O objetivo central é analisar como o desenvolvimento e a maturidade da cooperabilidade podem influenciar a inovação local e global. Para atingir este objetivo, serão realizadas inicialmente entrevistas com os executivos de P&D&I da matriz e das subsidiárias, posteriormente, será aplicado um questionário junto aos gerentes ou líderes dos projetos cooperativos também na matriz e nas subsidiárias da companhia.

De forma específica, o estudo analisará em profundidade a cooperabilidade, ou seja, a capacidade intencional de desenvolver dinamicamente relações cooperativas, onde os parceiros podem compartilhar, ampliar, modificar, criar e transferir recursos tecnológicos e inovadores em contextos locais e globais. Para viabilizar essa análise, a pesquisa conta com o apoio institucional do Núcleo de Política e Gestão Tecnológica da Universidade de São Paulo (PGT/USP) e do Núcleo de Pesquisas em Inovação, Gestão Tecnológica e Competitividade (InGTec) da FEAR/USP.

Cabe destacar que a presente pesquisa está sendo conduzida pela doutoranda Priscila Rezende da Costa (FEA/USP), mediante orientação da professora Dra. Geciane Silveira Porto (FEARP/USP), ambas já participaram de projetos de pesquisa de impacto sobre as temáticas Cooperação Empresa-Universidade, Inovação e Multinacionais Brasileiras, dentre eles o Projeto GINEBRA - Gestão Empresarial para a Internacionalização das Empresas Brasileiras e o Projeto "Impactos Tecnológicos das Parcerias da Petrobras com as Universidades e Centros de Pesquisa nas Firms Brasileiras".

Ressaltamos que a presente pesquisa serve a propósitos estritamente acadêmicos e seus resultados serão submetidos à apreciação da companhia e serão tratados e analisados de forma agregada e confidencial. O texto final antes de ser encaminhado para a defesa da tese será primeiramente enviado para a empresa a fim de obter a aprovação para a sua inserção na versão final da tese.

Na expectativa da sua aprovação, apresentamos a seguir uma síntese dos principais pontos que serão abordados na pesquisa para sua apreciação, e nos colocamos a disposição para esclarecimentos de eventuais dúvidas ou fornecimento de informações adicionais nos seguintes contatos: geciane@usp.br - telefones (16) 3602-3914 / 9961-3119; priscila.costa@usp.br – telefones (11) 26339090 / 97262989.

Desde já agradecemos a sua atenção e reiteramos protesto de estima e consideração.
Atenciosamente,

Profa. Dra. Geciane Silveira Porto
Professora Associada FEA-RP/USP

Priscila Rezende da Costa
Doutoranda FEA/USP

RESUMO DA PESQUISA

1. Indicação de subsidiárias estrangeiras ou unidades nacionais da companhia que são referências no desenvolvimento de projetos cooperativos e de P&D.
2. Estratégias de capacitação adotadas para alavancar as atividades internas e externas de P&D na matriz e nas subsidiárias.
3. Organização atual das atividades internas e externas de P&D na matriz e nas subsidiárias.
4. Autonomia concedida às subsidiárias para as atividades cooperativas e de P&D interna.
5. Relacionamento entre as unidades de P&D.
6. Gestão dos conhecimentos advindos da P&D interna e da cooperação.
7. Caracterização dos Projetos Cooperativos locais e globais que mais se destacaram.
8. Decisão de cooperar no âmbito local e global.
9. Mecanismos de cooperação adotados no contexto da matriz e das subsidiárias.
10. Gestão dos projetos locais e globais de cooperação, em termos de planejamento, acompanhamento e avaliação.
11. Articulação da estrutura interna de P&D durante o desenvolvimento de projetos cooperativos locais e globais.
12. Participação em redes locais e globais de inovação.
13. Papel dos atores envolvidos nas redes locais e globais de inovação.
14. Desenvolvimento dos projetos de P&D nas redes locais e globais de inovação.
15. Caracterização das redes locais e globais de inovação que mais se destacaram.

APÊNDICA 2 - Roteiro de Entrevista (Matriz da MNBr)

Aspectos Gerais

1. Nome do entrevistado:
2. Email / Tel:
3. Cargo do entrevistado:
4. Tempo de trabalho no cargo:
5. Tempo de trabalho na empresa:
6. Nome da MNBr:
7. Setor(es) de atuação da MNBr:
8. Indique uma subsidiária que é referência em P&D e no desenvolvimento de projetos cooperativos:
 - 8.1 Nome e localização da subsidiária indicada.
 - 8.2 Nome e email do colaborador responsável pela P&D na subsidiária indicada.

Questões para Diretores ou Coordenadores da P&D

1. Quando e como foram iniciadas as atividades locais e globais de P&D?
2. Que estratégias de capacitação foram adotadas pela empresa para alavancar as atividades locais e globais de P&D?
3. Como a empresa organiza internamente as suas atuais atividades de P&D, considerando o âmbito local e global?
4. Qual o nível e/ou grau de autonomia que a sua empresa concede as subsidiárias para as atividades de P&D?
5. Como ocorre o relacionamento entre as unidades de P&D nacionais e internacionais?
6. Como a empresa gerencia os conhecimentos advindos da P&D local e global e da Cooperação?

Questões para Gerentes de projetos cooperativos

1. Como e quando foram iniciadas as atividades locais e globais de cooperação?
2. Que estratégias de capacitação foram adotadas pela empresa para alavancar as atividades locais e globais de Cooperação?
3. Ao longo da trajetória da empresa, qual foi o projeto de cooperação local de maior destaque? O que efetivamente diferenciou este projeto dos demais?
4. Sobre os projetos de cooperação global, qual foi o de maior destaque? O que efetivamente diferenciou este projeto dos demais?
5. Como a empresa estrutura suas iniciativas locais e globais de cooperação? Que mecanismos de cooperação são adotados?
6. Como ocorre a decisão de cooperar no âmbito local e global? Que critérios são ponderados e quais são os setores da empresa envolvidos na decisão?
7. Como a empresa gerencia os projetos locais e globais de cooperação, em termos de planejamento, acompanhamento e avaliação?

8. Como a empresa gerencia o seu portfólio de parcerias focadas em inovação, no que tange a interdependência das atividades cooperativas e a divisão dos recursos?
9. Durante o desenvolvimento de projetos cooperativos locais, como a empresa articula sua estrutura interna de P&D? Esta estruturação é a mesma para o desenvolvimento de projetos cooperativos globais?
10. A multinacional está vinculada à redes de cooperação? Qual a natureza e amplitude predominantes destas redes(local e/ou global)?
11. Normalmente, quais são as atribuições dos atores das redes e como eles se relacionam?
12. Como os projetos de cooperação são desenvolvidos nas redes? Quais são os aspectos críticos?
13. Dentre as redes que a multinacional está envolvida, qual a de maior destaque? O que efetivamente diferencia esta rede das demais?

APÊNDICE 3 – Roteiro de Entrevista (Subsidiária da MNBr)

Aspectos Gerais

1. Nome do entrevistado:
2. Email / Tel:
3. Cargo do entrevistado:
4. Tempo de trabalho no cargo:
5. Tempo de trabalho na empresa:
6. Nome da subsidiária da MNBr:
7. Setor(es) de atuação da subsidiária da MNBr:

Questões para Diretores ou Gerentes da P&D

1. Como e quando foram iniciadas as atividades de P&D na subsidiária?
2. Que estratégias de capacitação foram adotadas pela subsidiária para alavancar as atividades locais e globais de P&D?
3. Como a subsidiária organiza internamente as suas atividades de P&D?
4. Como se dá o relacionamento da subsidiária com a matriz e as demais subsidiárias da multinacional?
5. Como a subsidiária avalia a sua autonomia em P&D?
6. Durante o desenvolvimento dos projetos cooperativos globais, qual o papel desempenhado pela subsidiária?
7. Como a subsidiária gerencia os conhecimentos advindos da P&D e da Cooperação?

Questões para Gerentes de projetos cooperativos

1. Como e quando foram iniciadas as atividades cooperação na subsidiária?
2. Que estratégias de capacitação foram adotadas pela subsidiária para alavancar as atividades de Cooperação?
3. Ao longo da trajetória da subsidiária, qual foi o projeto de cooperação local de maior destaque? O que efetivamente diferenciou este projeto dos demais?
4. Sobre os projetos de cooperação global, qual foi o de maior destaque? O que efetivamente diferenciou este projeto dos demais?
5. Como ocorre a decisão de cooperar na subsidiária? Que critérios são ponderados e que setores estão envolvidos na decisão?
6. Como a subsidiária estrutura suas iniciativas de cooperação? Que mecanismos de cooperação são adotados?
7. Como a subsidiária gerencia os projetos de cooperação, em termos de planejamento, acompanhamento e avaliação?
8. Como a subsidiária gerencia o seu portfólio de parcerias focadas em inovação, no que tange a interdependência das atividades cooperativas e a divisão dos recursos?
9. A subsidiária está vinculada à redes de cooperação? Qual a natureza e amplitude predominantes destas redes(local e/ou global)?
10. Normalmente, quais são as atribuições dos atores das redes e como eles se relacionam?
11. Como os projetos de cooperação são desenvolvidos nas redes? Quais são os aspectos críticos?
12. Dentre as redes que a subsidiária está envolvida, qual a de maior destaque? O que efetivamente diferencia esta rede das demais?

APÊNDICE 4 – Roteiro de Entrevista (ICT parceira da MNBr)

Aspectos Gerais

1. Nome do entrevistado:
2. Email / Tel:
3. Cargo do entrevistado:
4. Tempo de trabalho no cargo:
5. Tempo de trabalho na ICT:
6. Nome da ICT:

Questões para os líderes dos projetos cooperativos desenvolvidos com a MNBr

1. Como e quando foram iniciadas as atividades de cooperação com a MNBr?
2. Ao longo da trajetória da ICT, qual foi o projeto de cooperação com a MNBr de maior destaque? O que efetivamente diferenciou este projeto dos demais?
3. Como a ICT avalia sua autonomia para administrar os projetos de cooperação com a MNBr?
4. Como se dá o relacionamento da ICT com a matriz e as subsidiárias da MNBr?
5. Durante o desenvolvimento dos projetos de cooperação com a MNBr, qual o papel desempenhado pela ICT?
6. Como ocorre a decisão de cooperar na ICT? Que critérios são ponderados e que setores/profissionais da ICT estão envolvidos na decisão?
7. Como a ICT estrutura suas iniciativas de cooperação com a MNBr? Que mecanismos de cooperação são adotados?
8. Como a ICT gerencia os conhecimentos advindos dos projetos de cooperação com a MNBr?
9. Como a ICT gerencia os projetos de cooperação com a MNBr, em termos de planejamento, acompanhamento e avaliação?
10. A ICT participa de redes de cooperação? Qual a natureza predominante destas redes?
11. Como os projetos de cooperação são desenvolvidos no âmbito das redes? Quais são os aspectos críticos?
12. Dentre as redes que a ICT está envolvida, qual a de maior destaque? O que efetivamente diferencia esta rede das demais?

Investimento em empresas com tecnologias promissoras ou com potencial de gerá-las *	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Compra de tecnologias externas (patenteadas ou não) *	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Estabelecimento de parcerias contínuas com universidades e institutos de pesquisa nacionais *	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Estabelecimento de parcerias contínuas com universidades e institutos de pesquisa internacionais *	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Realização de projetos cooperativos de curto prazo focados no desenvolvimento de uma tecnologia, de um produto ou de uma linha de produtos específicos já existentes. *	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Realização de projetos cooperativos com escopo definido, focadas nas atividades de pesquisa que antecedem as fases de criação e desenvolvimento propriamente dito de novos produtos e tecnologias *	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Realização de projetos cooperativos com escopo aberto, podendo configurar uma rede, com o objetivo de investigar um problema ou desafio tecnológico comum e gerar resultados que possam servir como base para apoiar futuros pesquisa e desenvolvimentos tecnológicos *	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Outras estratégias. Quais?

Com relação às atividades de P&D realizadas nos últimos 3 anos por sua empresa, indique onde elas foram realizadas.

	Apenas na matriz estrangeiras	Apenas nas subsidiárias estrangeiras	Na matriz e nas subsidiárias estrangeiras	Apenas nos parceiros tecnológicos nacionais	Apenas nos parceiros tecnológicos internacionais	Nos parceiros tecnológicos nacionais e internacionais	Na matriz, nas subsidiárias e nos parceiros nacionais e/ou internacionais	Não se aplica
Pesquisa básica *	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Pesquisa aplicada *	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Desenvolvimento tecnológico *	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Prospecção de tendências tecnológicas e científicas *	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Engenharia não rotineira *	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Customização de produtos e processos *	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Definição do escopo dos projetos de P&D desenvolvidos internamente *	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Definição do escopo dos projetos cooperativos *	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Gestão do portfólio de projetos de P&D realizados internamente *	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Gestão do portfólio de projetos cooperativos *	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Compartilhamento de conhecimentos, inovações e tecnologias *	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Seleção de novos parceiros científicos e tecnológicos *	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Gestão individual das parcerias focadas em inovação *	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Gestão integrada do portfólio de parcerias focadas em inovação *	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Outras atividades. Quais?

BLOCO 2 – CARACTERIZAÇÃO DAS PARCERIAS FOCADAS EM INOVAÇÃO

Assinale na escala, segundo a sua opinião, a resposta que melhor traduz a frequência com que a sua empresa participou de parcerias focadas em inovação nos últimos 3 anos (considere 1 = frequência reduzida e 7 = frequência elevada).

[illegible]

Outros tipos de participação. Quais?

--

- ☐ Não participou de parcerias focadas em inovação nos últimos 3 anos (neste caso, clique em continue e passe para as perguntas do BLOCO 4 – INDICADORES ESTRUTURAIS E DE P&D DA EMPRESA)

Considerando o propósito das parcerias estabelecidas nos últimos 3 anos assinala na escala, segundo a sua opinião, a resposta que melhor traduz a importância dessas parcerias no que tange o desempenho inovador da sua empresa.

Considere 1 = importância reduzida e 7 = importância elevada.

[illegible]

Outros tipos de propósitos. Quais?

--

Sobre os atores envolvidos no portfólio de parcerias da sua empresa, assinale na escala, segundo a sua opinião a resposta que melhor traduz a importância desses atores para o desempenho inovador obtido nos últimos 3 anos.

Considere 1 = importância reduzida e 7 = importância elevada.

[illegible]

Geração de novos métodos organizacionais *	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Surgimento de novas tecnologias *	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Depósito de pedidos de patentes *	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Depósito de registro de softwares *	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Pedido de registro de marcas *	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Licenciamento de tecnologias *	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Estabelecimento de novas parcerias tecnológicas *	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Surgimento de novos negócios *	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Outros resultados. Quais?

BLOCO 4 – INDICADORES ESTRUTURAIS E DE P&D DA EMPRESA

Razão Social:

CNPJ:

Atividade Econômica predominante:

Ano de fundação da empresa:

Ano da 1ª exportação:

Ano da criação da 1ª subsidiária no exterior:

Natureza do controle de capital (mais de 50% das ações):

- ☐ Público
- ☐ Privado

Nacionalidade do controle de capital (mais de 50% das ações):

- ☐ Nacional
- ☐ Internacional

Receita operacional bruta anual no Brasil, em reais:

- ☐ Até R\$ 2,4 milhões
- ☐ De R\$ 2,4 milhões a R\$ 16 milhões
- ☐ De R\$ 16 milhões a R\$ 90 milhões

- ☐ De R\$ 90 milhões a R\$ 300 milhões
 - ☐ De R\$ 300 milhões a R\$ 1 bilhão
 - ☐ Acima de 1 bilhão
-

Receita operacional bruta anual no Exterior, em reais:

- ☐ Até R\$ 2,4 milhões
 - ☐ De R\$ 2,4 milhões a R\$ 16 milhões
 - ☐ De R\$ 16 milhões a R\$ 90 milhões
 - ☐ De R\$ 90 milhões a R\$ 300 milhões
 - ☐ De R\$ 300 milhões a R\$ 1 bilhão
 - ☐ Acima de 1 bilhão
-

Número de países onde a empresa atua:

Número de subsidiárias da empresa no exterior:

Número de funcionários no Brasil:

- ☐ Até 19
 - ☐ De 20 a 99
 - ☐ De 100 a 499
 - ☐ De 500 a 2000
 - ☐ De 2000 a 10000
 - ☐ Acima de 10000
-

Número de funcionários nas subsidiárias estrangeiras:

- ☐ Até 19
 - ☐ De 20 a 99
 - ☐ De 100 a 499
 - ☐ De 500 a 2000
 - ☐ De 2000 a 10000
 - ☐ Acima de 10000
-

Número de unidades de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) no Brasil

Número de unidades de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) no exterior

Número de colaboradores que atuam na P&D no Brasil (estimativa)

Número de colaboradores que atuam na P&D no exterior (estimativa)

Porcentagem do faturamento bruto (2010) investido em P&D

Percentual do faturamento bruto decorrente dos novos produtos lançados nos últimos 3 anos

Número aproximado de projetos focados em inovação que foram desenvolvidos nos últimos 3 anos:

Somente pela P&D da empresa

Pela P&D da empresa e por parceiros nacionais

Pela P&D da empresa e por parceiros internacionais

Pela P&D da empresa e por parceiros nacionais e internacionais

Estimativa da experiência da empresa na realização de atividades de P&D:

Na matriz

 (anos de experiência)

Nas subsidiárias estrangeiras

Nas instituições parceiras nacionais

Nas instituições parceiras internacionais

Indique uma subsidiária estrangeira que é referência em P&D e cooperação tecnológica:

Nome da subsidiária indicada

Localização da subsidiária indicada

Nome do colaborador responsável pela P&D na subsidiária indicada.

E-mail do colaborador da subsidiária indicada

COMENTÁRIOS FINAIS LIVRES (OPCIONAIS):

Por favor, complete os seus dados pessoais:

Nome:

E-mail:

Telefone:

APÊNDICE 6 - Amostra da pesquisa (etapa quantitativa).

Quadro 23. MMB que integraram a amostra da pesquisa.

1	ACATEC	31	IVIA
2	ADEDOL	32	JBSFRIBOI
3	AGRALE	33	KLABIN
4	AJAX CONSTRUTORA	34	LIGHT INFOCON
5	ALPARGATAS	35	LUBRIN
6	ANDRADE GUTIERREZ	36	LUPATECH
7	AREZZO	37	MARCOPOLO
8	ARTECOLA	38	MARFRIG
9	ATECH TECNOLOGIA CRÍTICA	39	MARISOL
10	BEMATECH	40	METALFRIO SOLUTIONS
11	BRASILINVEST	41	NATURA
12	BRASKEM	42	NITRO QUÍMICA
13	BRF BRASIL FOODS	43	O BOTICÁRIO
14	BUSSCAR	44	OPTO ELETRÔNICA
15	CAMARGO CORRÊA CIMENTOS	45	OXITENO
16	CRISTÁLIA	46	PANDIN MÓVEIS DE AÇO
17	DURATEX	47	PETROBRAS
18	DWA TECHNOLOGY	48	PORTOBELLO
19	E-CORE	49	RANDON
20	EMBRAER	50	SABÓ
21	EUROFARMA	51	SAVON
22	FERTRON CONTROLE E AUTOMAÇÃO	52	SMAR
23	FIBRIA	53	SUZANO
24	GA TECNOLOGIA	54	TANGARA
25	GAUTOM	55	TIGRE
26	GERDAU	56	TOTVS
27	GRIAULE BIOMETRICS	57	USIMINAS
28	INTERCITY	58	VALE
29	INYLBRA	59	VOTORANTIM CIMENTOS
30	ITAUTEC	60	WEG

APÊNCICE 7 – Escalas utilizadas na coleta e análise dos dados.

Quadro 24. Escalas utilizadas nas variáveis do desempenho inovador.

Conceito operacional das variáveis	Escala primária (para coleta dos dados)	Escala secundária (para análise dos dados)
Resultados da cooperabilidade ¹	1 para frequência reduzida e 7 para frequência elevada	1 para frequência reduzida e 7 para frequência elevada
Investimento em P&D ²	Em aberto.	0 = até 2%; 1 = acima de 2%*
Faturamento dos novos produtos ²	Em aberto.	0 = até 10%; 1 = acima de 10%*
Número de projetos de inovação desenvolvidos internamente ²	Em aberto.	0 = até 100 projetos; 1 = acima de 100 projetos*
Número de projetos de inovação desenvolvidos com parceiros nacionais ²	Em aberto.	0 = até 50 projetos; 1 = acima de 50 projetos*
Número de projetos de inovação desenvolvidos com parceiros internacionais ²	Em aberto.	0 = até 5 projetos; 1 = acima de 5 projetos*
Número de projetos de inovação desenvolvidos com parceiros nacionais e internacionais ²	Em aberto.	0 = até 5 projetos; 1 = acima de 5 projetos*

Legenda: ¹Variáveis definidas como compostas, pois são formadas por um conjunto de subcategorias de análise;

²Variáveis definidas como não-compostas, pois são formadas por apenas uma categoria de análise; *Escala ajustada a partir da mediana obtida na distribuição dos dados, possibilitando o cálculo do χ^2 (exclusão de classes com frequência “zero”) e também a representação das variáveis *dummy* utilizadas nos modelos de regressão do item 4.2.4.1.

Quadro 25. Escalas utilizadas nas variáveis da trajetória da cooperabilidade.

Conceito operacional das variáveis	Escala primária (para coleta dos dados)	Escala secundária (para análise dos dados)
Capacitação tecnológica ¹	1 para importância reduzida e 7 para importância elevada.	1 para importância reduzida e 7 para importância elevada.
Experiência em P&D na matriz (em anos) ²	Em aberto.	0 = até 25 anos; 1 = acima de 25 anos*
Experiência em P&D nas subsidiárias estrangeiras (em anos) ²	Em aberto.	0 = até 5 anos; 1 = acima de 5 anos*
Experiência em cooperação nacional (em anos) ²	Em aberto.	0 = até 10 anos; 1 = acima de 10 anos*
Experiência em cooperação internacional (em anos) ²	Em aberto.	0 = até 5 anos; 1 = acima de 5 anos*
Dispersão da atividade de desenvolvimento ¹	Apenas na matriz; apenas nas subsidiárias estrangeiras; na matriz e nas subsidiárias estrangeiras; apenas nos parceiros tecnológicos nacionais; apenas nos parceiros tecnológicos internacionais; nos parceiros tecnológicos nacionais e internacionais; e na matriz, nas subsidiárias estrangeiras e nos parceiros nacionais e/ou internacionais.	0 = Atividade centralizada (realizada internamente apenas na matriz e/ou nas subsidiárias); 1 = Atividade descentralizada (realizada interna e cooperativamente com parceiros nacionais e/ou internacionais)*

Legenda: ¹Variáveis definidas como compostas, pois são formadas por um conjunto de subcategorias de análise;

²Variáveis definidas como não-compostas, pois são formadas por apenas uma categoria de análise; *Escala ajustada a partir da mediana obtida na distribuição dos dados, possibilitando o cálculo do χ^2 (exclusão de classes com frequência “zero”) e também a representação das variáveis *dummy* utilizadas nos modelos de regressão do item 4.2.4.1.

Quadro 26. Escalas utilizadas nas variáveis da maturidade da cooperabilidade.

Conceito operacional das variáveis	Escala primária (para coleta dos dados)	Escala secundária (para análise dos dados)
Importância da natureza dos parceiros ¹	1 para importância reduzida e 7 para importância elevada.	1 para importância reduzida e 7 para importância elevada.
Propósito da cooperabilidade ¹		
Critérios decisórios da cooperabilidade ¹		
Planejamento da cooperabilidade ¹		
Acompanhamento da cooperabilidade ¹		
Gestão do conhecimento na cooperabilidade ¹		
Avaliação da cooperabilidade ¹		
Número de unidades de P&D nacionais ²	Em aberto.	0 = apenas uma unidades; 1 = mais de uma unidade*
Número de unidades de P&D internacionais ²	Em aberto.	0 = não possui unidade internacional; 1 = apenas ou mais de uma unidade*
Dispersão da atividade de pesquisa ¹	Apenas na matriz; apenas nas subsidiárias estrangeiras; na matriz e nas subsidiárias estrangeiras; apenas nos parceiros tecnológicos nacionais; apenas nos parceiros tecnológicos internacionais; nos parceiros tecnológicos nacionais e internacionais; e na matriz, nas subsidiárias estrangeiras e nos parceiros nacionais e/ou internacionais.	0 = Atividade centralizada (realizada internamente apenas na matriz e/ou nas subsidiárias); 1 = Atividade descentralizada (realizada interna e cooperativamente com parceiros nacionais e/ou internacionais) *
Dispersão da atividade de desenvolvimento ¹	Apenas na matriz; apenas nas subsidiárias estrangeiras; na matriz e nas subsidiárias estrangeiras; apenas nos parceiros tecnológicos nacionais; apenas nos parceiros tecnológicos internacionais; nos parceiros tecnológicos nacionais e internacionais; e na matriz, nas subsidiárias estrangeiras e nos parceiros nacionais e/ou internacionais.	0 = Atividade centralizada (realizada internamente apenas na matriz e/ou nas subsidiárias); 1 = Atividade descentralizada (realizada interna e cooperativamente com parceiros nacionais e/ou internacionais)*

Legenda: ¹Variáveis definidas como compostas, pois são formadas por um conjunto de subcategorias de análise;

²Variáveis definidas como não-compostas, pois são formadas por apenas uma categoria de análise; *Escala ajustada a partir da mediana obtida na distribuição dos dados, possibilitando o cálculo do χ^2 (exclusão de classes com frequência “zero”) e também a representação das variáveis *dummy* utilizadas nos modelos de regressão do item 4.2.4.1.

Quadro 27. Escalas utilizadas nas variáveis das características empresariais e da atuação internacional das MNBrs.

Conceito operacional das variáveis	Escala primária (para coleta dos dados)	Escala secundária (para análise dos dados)
Atividade econômica predominante ¹	Em aberto.	1 = indústria; 2 = comércio; 3 = serviço.
Experiência produtiva no Brasil ¹	Em aberto.	1 = até 21; 2 = acima de 21 e abaixo de 53; 3 = acima de 53*
Número de funcionário no Brasil ¹	1 = até 19; 2 = de 20 a 99; 3 = de 100 a 499; 4 = de 500 a 2000; 5 = de 2000 a 10000; 6 = acima de 10000.	1 = até 99; 2 = de 100 a 499; 3 = acima de 50*
Receita operacional bruta anual no Brasil ¹	1 = até R\$ 2,4 milhões; 2 = de R\$ 2,4 milhões a R\$ 16 milhões; 3 = de R\$ 16 milhões a R\$ 90 milhões; 4 = de R\$ 90 milhões a R\$ 300 milhões; 5 = de R\$ 300 milhões a R\$ 1 bilhão; 6 = acima de 1 bilhão.	1 = até R\$ 90 milhões; 2 = entre R\$ 90 milhões e R\$ 300 milhões; 3 = acima de R\$ 300 milhões*
Experiência produtiva no Exterior ¹	Em aberto.	1 = até 5; 2 = entre 5 e 25; 3 = acima de 25*
Número de subsidiárias estrangeiras ¹	Em aberto.	1 = apenas 1; 2 = de 2 a 5; 3 = acima de 10*

Legenda: ¹Variáveis definidas como não-compostas, pois são formadas por apenas uma categoria de análise;

*Escala ajustada a partir da mediana obtida na distribuição dos dados, possibilitando o cálculo do χ^2 (exclusão de classes com frequência “zero”) e também a representação das variáveis *dummy* utilizadas nos modelos de regressão do item 4.2.4.1.

APÊNCICE 8 – Teste de normalidade e de colinearidade dos modelos analisados

Tabela 43. Modelo Sintetizado da Cooperabilidade considerando-se os Resultados Tecnológicos da Cooperabilidade.

Y1 (variável dependente) = RESULTADOS TECNOLÓGICOS DA COOPERABILIDADE						
Fatores macroanalíticos	Classificação operacional das variáveis	VIF				
		Regressão após o teste de multicolinearidade	Regressão com stepwise 5%	Regressão com stepwise 10%	Regressão com stepwise 15%	Regressão após o componente principal
Constante		-	-	-	-	-
Independentes da Trajetória da Cooperabilidade	X1 = Estratégias de capacitação dos fluxos de saída da inovação aberta	1,412	1,467	1,482	1,402	1,398
	X2 = Estratégias de capacitação dos fluxos de entrada da inovação aberta	1,478	1,389	1,267	1,356	1,421
Independentes da Maturidade da Cooperabilidade	X4 = Propósitos vinculados à ampliação ou modificação de recursos já existentes	1,329	1,287	1,352	1,403	1,254
	X5 = Propósitos vinculados à criação de novos recursos	1,062	1,284	1,245	1,234	1,306
	X6 = Critérios decisórios sistematizados	1,356	1,231	1,365	1,406	1,370
	X8 = Planejamento individualizado	1,101	1,370	1,045	1,489	1,501
	X9 = Planejamento compartilhado	1,561	1,487	1,461	1,323	1,482
	X11 = Rotinas de acompanhamento	1,040	1,232	1,245	1,047	1,283
	X12 = Instrumentos de gestão do conhecimento	1,342	1,265	1,282	1,361	1,317
	X14 = Avaliação da capacidade técnica	1,278	1,320	1,431	1,367	1,391
Kolmogorov-Smirnov		0,115**	0,117**	0,105**	0,121*	0,102**
Shapiro-Wilk		0,969**	0,956**	0,902**	0,943**	0,932**

Legenda: *p1%; **p5%.

Tabela 44. Modelo Sintetizado da Cooperabilidade considerando-se os Resultados Gerenciais da Cooperabilidade.

Y2 (variável dependente) = RESULTADOS GERENCIAIS DA COOPERABILIDADE						
Fatores macroanalíticos	Classificação operacional das variáveis	VIF				
		Regressão após o teste de multicolinearidade	Regressão com stepwise 5%	Regressão com stepwise 10%	Regressão com stepwise 15%	Regressão após o componente principal
Constante		-	-	-	-	-
Independentes da Trajetória da Cooperabilidade	X1 = Estratégias de capacitação dos fluxos de saída da inovação aberta	1,352	1,231	1362	1,406	1,374
	X3 = Estratégias de capacitação em P&D interno e cooperativo	1,378	1,389	1,267	1,354	1,421
Independentes da Maturidade da Cooperabilidade	X4 = Propósitos vinculados à ampliação ou modificação de recursos já existentes	1,501	1,526	1,482	1,431	1,426
	X5 = Propósitos vinculados à criação de novos recursos	1,048	1,072	1,113	1,124	1,211
	X6 = Critérios decisórios sistematizados	1,353	1,431	1365	1,404	1,370
	X8 = Planejamento individualizado	1,561	1,487	1,461	1,323	1,482
	X9 = Planejamento compartilhado	1,113	1,248	1,253	1,125	1,262
	X11 = Rotinas de acompanhamento	1,103	1,262	1,245	1,114	1,305
	X12 = Instrumentos de gestão do conhecimento	1,342	1,265	1,282	1,361	1,317
	X14 = Avaliação da capacidade técnica	1,461	1,487	1,462	1,523	1,482
Kolmogorov-Smirnov		0,107*	0,123**	0,151**	0,116*	0,121**
Shapiro-Wilk		0,943**	0,931*	0,957**	0,945*	0,916**

Legenda: *p1%; **p5%.

Tabela 45. Modelo da Cooperabilidade com Trajetória Ampliada considerando-se os Resultados Tecnológicos da Cooperabilidade.

Y1 (variável dependente) = RESULTADOS TECNOLÓGICOS DA COOPERABILIDADE						
Fatores macroanalíticos	Classificação operacional das variáveis	VIF				
		Regressão após o teste de multicolinearidade	Regressão com stepwise 5%	Regressão com stepwise 10%	Regressão com stepwise 15%	Regressão após o componente principal
Constante		-	-	-	-	-
Independentes da Trajetória da Cooperabilidade	X1 = Estratégias de capacitação dos fluxos de saída da inovação aberta	1,431	1,483	1,462	1,553	1,482
	X2 = Estratégias de capacitação dos fluxos de entrada da inovação aberta	1,146	1,245	1,276	1,165	1,329
Independentes da Maturidade da Cooperabilidade	X4 = Propósitos vinculados à ampliação ou modificação de recursos já existentes	1,312	1,467	1,482	1,402	1,398
	X5 = Propósitos vinculados à criação de novos recursos	1,278	1,389	1,367	1,354	1,424
	X6 = Critérios decisórios sistematizados	1,461	1,387	1,461	1,323	1,482
	X8 = Planejamento individualizado	1,089	1,326	1,382	1,056	1,348
	X9 = Planejamento compartilhado	1,456	1,331	1,365	1,306	1,470
	X11 = Rotinas de acompanhamento	1,043	1,076	1,083	1,103	1,241
	X12 = Instrumentos de gestão do conhecimento	1,378	1,389	1,267	1,356	1,221
	X14 = Avaliação da capacidade técnica	1,278	1,320	1,431	1,367	1,391
Dummy da Trajetória da Cooperabilidade	X22 = Experiência em P&D na matriz	1,134	1,267	1,127	1,382	1,325
	X23 = Experiência em P&D nas subsidiárias estrangeiras	1,412	1,467	1,482	1,402	1,398
	X24 = Experiência em cooperação nacional	1,353	1,431	1,365	1,404	1,370
	X25 = Experiência em cooperação internacional	1,461	1,487	1,565	1,323	1,483
Kolmogorov-Smirnov		0,121*	0,121**	0,161**	0,121**	0,124**
Shapiro-Wilk		0,923*	0,934**	0,967**	0,915**	0,946**

Legenda: *p1%; **p5%.

Tabela 46. Modelo da Cooperabilidade com Trajetória Ampliada considerando-se os Resultados Gerenciais da Cooperabilidade.

Y2 (variável dependente) = RESULTADOS GERENCIAIS DA COOPERABILIDADE						
Fatores macroanalíticos	Classificação operacional das variáveis	VIF				
		Regressão após o teste de multicolinearidade	Regressão com stepwise 5%	Regressão com stepwise 10%	Regressão com stepwise 15%	Regressão após o componente principal
Constante		-	-	-	-	-
Independentes da Trajetória da Cooperabilidade	X1 = Estratégias de capacitação dos fluxos de saída da inovação aberta	1,378	1,389	1,467	1,356	1,423
	X3 = Estratégias de capacitação em P&D interno e cooperativo	1,125	1,258	1,304	1,114	1,261
Independentes da Maturidade da Cooperabilidade	X4 = Propósitos vinculados à ampliação ou modificação de recursos já existentes	1,361	1,487	1,462	1,4 23	1,481
	X5 = Propósitos vinculados à criação de novos recursos	1,461	1,487	1,462	1,523	1,482
	X6 = Critérios decisórios sistematizados	1,453	1,331	1,342	1,304	1,372
	X8 = Planejamento individualizado	1,278	1,289	1,267	1,354	1,226
	X9 = Planejamento compartilhado	1,165	1,189	1,182	1,245	1,261
	X11 = Rotinas de acompanhamento	1,065	1,023	1,052	1,106	1,214
	X12 = Instrumentos de gestão do conhecimento	1,442	1,265	1,482	1,361	1,217
	X14 = Avaliação da capacidade técnica	1,456	1,331	1,365	1,306	1,470
Dummy da Trajetória da Cooperabilidade	X22 = Experiência em P&D na matriz	1,378	1,320	1,231	1,367	1,394
	X23 = Experiência em P&D nas subsidiárias estrangeiras	1,229	1,287	1,252	1,363	1,254
	X24 = Experiência em cooperação nacional	1,054	1,121	1,028	1,113	1,284
	X25 = Experiência em cooperação internacional	1,312	1,465	1,482	1,402	1,498
Kolmogorov-Smirnov		0,126**	0,121**	0,118**	0,131*	0,124**
Shapiro-Wilk		0,942**	0,965*	0,947*	0,923**	0,945**

Legenda: *p1%; **p5%.

Tabela 47. Modelo da Cooperabilidade com Maturidade Ampliada considerando-se os Resultados Tecnológicos da Cooperabilidade.

Y1 (variável dependente) = RESULTADOS TECNOLÓGICOS DA COOPERABILIDADE						
Fatores macroanalíticos	Classificação operacional das variáveis	VIF				
		Regressão após o teste de multicolinearidade	Regressão com stepwise 5%	Regressão com stepwise 10%	Regressão com stepwise 15%	Regressão após o componente principal
Constante		-	-	-	-	-
Independentes da Trajetória da Cooperabilidade	X1 = Estratégias de capacitação dos fluxos de saída da inovação aberta	1,312	1,464	1,482	1,402	1,598
	X2 = Estratégias de capacitação dos fluxos de entrada da inovação aberta	1,202	1,267	1,127	1,382	1,325
Independentes da Maturidade da Cooperabilidade	X4 = Propósitos vinculados à ampliação ou modificação de recursos já existentes	1,378	1,389	1,267	1,354	1,421
	X5 = Propósitos vinculados à criação de novos recursos	1,342	1,265	1,282	1,361	1,317
	X6 = Critérios decisórios sistematizados	1,461	1,487	1,565	1,323	1,483
	X8 = Planejamento individualizado	1,205	1,232	1,245	1,047	1,283
	X9 = Planejamento compartilhado	1,361	1,487	1,462	1,4 23	1,481
	X11 = Rotinas de acompanhamento	1,167	1,123	1,154	1,205	1,321
	X12 = Instrumentos de gestão do conhecimento	1,431	1,483	1,462	1,553	1,482
	X14 = Avaliação da capacidade técnica	1,471	1,289	1,264	1,456	1,521
Dummy da Maturidade da Cooperabilidade	X26 = Número de unidades de P&D nacionais	1,231	1,121	1,028	1,113	1,284
	X27 = Número de unidades de P&D internacionais	1,213	1,248	1,253	1,125	1,262
	X28 = Dispersão da atividade de pesquisa	1,312	1,467	1,482	1,402	1,398
	X29 = Dispersão da atividade de desenvolvimento	1,456	1,331	1,365	1,306	1,470
Kolmogorov-Smirnov		0,117**	0,113**	0,123**	0,116**	0,124**
Shapiro-Wilk		0,912**	0,922*	0,917**	0,923*	0,915**

Legenda: *p1%; **p5%.

Tabela 48. Modelo da Cooperabilidade com Maturidade Ampliada considerando-se os Resultados Gerenciais da Cooperabilidade.

Y2 (variável dependente) = RESULTADOS GERENCIAIS DA COOPERABILIDADE						
Fatores macroanalíticos	Classificação operacional das variáveis	VIF				
		Regressão após o teste de multicolinearidade	Regressão com stepwise 5%	Regressão com stepwise 10%	Regressão com stepwise 15%	Regressão após o componente principal
Constante		-	-	-	-	-
Independentes da Trajetória da Cooperabilidade	X1 = Estratégias de capacitação dos fluxos de saída da inovação aberta	1,378	1,320	1,231	1,367	1,394
	X3 = Estratégias de capacitação em P&D interno e cooperativo	1,228	1,345	1,302	1,375	1,329
Independentes da Maturidade da Cooperabilidade	X4 = Propósitos vinculados à ampliação ou modificação de recursos já existentes	1,278	1,320	1,431	1,367	1,391
	X5 = Propósitos vinculados à criação de novos recursos	1,361	1,487	1,462	1,4 23	1,481
	X6 = Critérios decisórios sistematizados	1,210	1,365	1,362	1,232	1,371
	X8 = Planejamento individualizado	1,378	1,389	1,467	1,356	1,423
	X9 = Planejamento compartilhado	1,110	1,234	1,241	1,367	1,328
	X11 = Rotinas de acompanhamento	1,078	1,105	1,023	1,083	1,247
	X12 = Instrumentos de gestão do conhecimento	1,353	1,431	1,365	1,404	1,370
	X14 = Avaliação da capacidade técnica	1,442	1,265	1,482	1,361	1,217
Dummy da Maturidade da Cooperabilidade	X26 = Número de unidades de P&D nacionais	1,412	1,467	1,482	1,402	1,398
	X27 = Número de unidades de P&D internacionais	1,561	1,487	1,461	1,323	1,482
	X28 = Dispersão da atividade de pesquisa	1,412	1,467	1,482	1,402	1,398
	X29 = Dispersão da atividade de desenvolvimento	1,267	1,393	1,251	1,204	1,327
Kolmogorov-Smirnov		0,121*	0,121**	0,118**	0,125**	0,132**
Shapiro-Wilk		0,934*	0,938**	0,931**	0,917**	0,936**

Legenda: *p1%; **p5%.

Tabela 49. Modelo da Cooperabilidade com Desempenho Inovador Ampliado considerando-se os Resultados Tecnológicos da Cooperabilidade.

Y1 (variável dependente) = RESULTADOS TECNOLÓGICOS DA COOPERABILIDADE						
Fatores macroanalíticos	Classificação operacional das variáveis	VIF				
		Regressão após o teste de multicolinearidade	Regressão com stepwise 5%	Regressão com stepwise 10%	Regressão com stepwise 15%	Regressão após o componente principal
Constante		-	-	-	-	-
Independentes da Trajetória da Cooperabilidade	X1 = Estratégias de capacitação dos fluxos de saída da inovação aberta	1,342	1,265	1,282	1,361	1,317
	X2 = Estratégias de capacitação dos fluxos de entrada da inovação aberta	1,214	1,356	1,401	1,422	1,331
Independentes da Maturidade da Cooperabilidade	X4 = Propósitos vinculados à ampliação ou modificação de recursos já existentes	1,378	1,320	1,231	1,367	1,394
	X5 = Propósitos vinculados à criação de novos recursos	1,412	1,467	1,482	1,402	1,398
	X6 = Critérios decisórios sistematizados	1,442	1,265	1,482	1,361	1,217
	X8 = Planejamento individualizado	1,361	1,487	1,462	1,4 23	1,481
	X9 = Planejamento compartilhado	1,442	1,263	1,482	1,261	1,245
	X11 = Rotinas de acompanhamento	1,102	1,071	1,112	1,123	1,320
	X12 = Instrumentos de gestão do conhecimento	1,348	1,389	1,267	1,354	1,421
	X14 = Avaliação da capacidade técnica	1,471	1,289	1,264	1,456	1,521
Dummy do Desempenho Inovador	X16 = Investimento em P&D	1,203	1,340	1,361	1,398	1,289
	X17 = Faturamento dos novos produtos	1,561	1,487	1,461	1,323	1,482
	X18 = Número de Projetos de inovação desenvolvidos internamente	1,204	1,374	1,367	1,211	1,361
	X19 = Número de projetos de inovação desenvolvidos com parceiros nacionais	1,312	1,464	1,482	1,402	1,598
	X21 = Número de Projetos de inovação desenvolvidos com parceiros nacionais e internacionais	1,431	1,483	1,462	1,553	1,482
Kolmogorov-Smirnov		0,108**	0,152**	0,123**	0,118**	0,121**
Shapiro-Wilk		0,915**	0,921**	0,926**	0,913**	0,918**

Legenda: *p1%; **p5%.

Tabela 50. Modelo da Cooperabilidade com Desempenho Inovador Ampliado considerando-se os Resultados Gerenciais da Cooperabilidade.

Y2 (variável dependente) = RESULTADOS GERENCIAIS DA COOPERABILIDADE						
Fatores macroanalíticos	Classificação operacional das variáveis	VIF				
		Regressão após o teste de multicolinearidade	Regressão com stepwise 5%	Regressão com stepwise 10%	Regressão com stepwise 15%	Regressão após o componente principal
Constante		-	-	-	-	-
Independentes da Trajetória da Cooperabilidade	X1 = Estratégias de capacitação dos fluxos de saída da inovação aberta	1,378	1,389	1,467	1,356	1,423
	X3 = Estratégias de capacitação em P&D interno e cooperativo	1,210	1,347	1,382	1,339	1,361
Independentes da Maturidade da Cooperabilidade	X4 = Propósitos vinculados à ampliação ou modificação de recursos já existentes	1,412	1,467	1,482	1,402	1,398
	X5 = Propósitos vinculados à criação de novos recursos	1,561	1,487	1,461	1,323	1,482
	X6 = Critérios decisórios sistematizados	1,331	1,483	1,462	1,553	1,482
	X8 = Planejamento individualizado	1,371	1,284	1,264	1,451	1,521
	X9 = Planejamento compartilhado	1,461	1,487	1,461	1,423	1,481
	X11 = Rotinas de acompanhamento	1,182	1,123	1,178	1,1923	1,267
	X12 = Instrumentos de gestão do conhecimento	1,415	1,427	1,382	1,405	1,318
	X14 = Avaliação da capacidade técnica	1,341	1,363	1,482	1,361	1,345
Dummy do Desempenho Inovador	X16 = Investimento em P&D	1,371	1,389	1,362	1,356	1,431
	X17 = Faturamento dos novos produtos	1,441	1,289	1,254	1,451	1,521
	X18 = Número de Projetos de inovação desenvolvidos internamente	1,211	1,380	1,405	1,411	1,324
	X19 = Número de projetos de inovação desenvolvidos com parceiros nacionais	1,313	1,367	1,482	1,402	1,398
	X21 = Número de Projetos de inovação desenvolvidos com parceiros nacionais e internacionais	1,204	1,365	1,302	1,371	1,349
Kolmogorov-Smirnov		0,112**	0,121**	0,116**	0,125**	0,126**
Shapiro-Wilk		0,904**	0,911**	0,917**	0,909**	0,913**

Legenda: *p1%; **p5%.

Tabela 51. Modelo Expandido da Cooperabilidade considerando-se os Resultados Tecnológicos da Cooperabilidade.

Y1 (variável dependente) = RESULTADOS TECNOLÓGICOS DA COOPERABILIDADE						
Fatores macroanalíticos	Classificação operacional das variáveis	VIF				
		Regressão após o teste de multicolinearidade	Regressão com stepwise 5%	Regressão com stepwise 10%	Regressão com stepwise 15%	Regressão após o componente principal
Constante		-	-	-	-	-
Independentes da Trajetória da Cooperabilidade	X1 = Estratégias de capacitação dos fluxos de saída da inovação aberta	1,471	1,289	1,264	1,456	1,521
	X2 = Estratégias de capacitação dos fluxos de entrada da inovação aberta	1,032	1,267	1,361	1,321	1,269
Independentes da Maturidade da Cooperabilidade	X4 = Propósitos vinculados à ampliação ou modificação de recursos já existentes	1,412	1,467	1,482	1,402	1,398
	X5 = Propósitos vinculados à criação de novos recursos	1,023	1,082	1,114	1,103	1,256
	X6 = Critérios decisórios sistematizados	1,203	1,320	1,341	1,351	1,384
	X8 = Planejamento individualizado	1,211	1,351	1,372	1,350	1,347
	X9 = Planejamento compartilhado	1,431	1,483	1,462	1,553	1,482
	X11 = Rotinas de acompanhamento	1,043	1,067	1,103	1,121	1,282
	X12 = Instrumentos de gestão do conhecimento	1,056	1,165	1,123	1,234	1,345
	X14 = Avaliação da capacidade técnica	1,561	1,487	1,461	1,323	1,482
Dummy do Desempenho Inovador	X16 = Investimento em P&D	1,201	1,356	1,390	1,211	1,445
	X17 = Faturamento dos novos produtos	1,378	1,389	1,467	1,356	1,423
	X18 = Número de Projetos de inovação desenvolvidos internamente	1,211	1,349	1,378	1,208	1,352
	X20 = Número de projetos de inovação desenvolvidos com parceiros internacionais	1,456	1,331	1,365	1,306	1,470
	X21 = Número de Projetos de inovação desenvolvidos com parceiros nacionais e internacionais	1,236	1,376	1,402	1,121	1,387
	X22 = Experiência em P&D na matriz	1,141	1,312	1,356	1,124	1,389
Dummy da Trajetória da Cooperabilidade	X23 = Experiência em P&D nas subsidiárias estrangeiras	1,329	1,287	1,352	1,403	1,254
	X24 = Experiência em cooperação nacional	1,202	1,320	1,301	1,187	1,356
	X25 = Experiência em cooperação internacional	1,431	1,483	1,462	1,553	1,482
Dummy da Maturidade da Cooperabilidade	X26 = Número de unidades de P&D nacionais	1,072	1,348	1,045	1,117	1,423
	X27 = Número de unidades de P&D internacionais	1,045	1,282	1,123	1,145	1,392
	X28 = Dispersão da atividade de pesquisa	1,043	1,253	1,324	1,471	1,432
	X29 = Dispersão da atividade de desenvolvimento	1,051	1,346	1,092	1,109	1,256
Kolmogorov-Smirnov		0,156*	0,136**	0,141*	0,147*	0,131**
Shapiro-Wilk		0,982*	0,957**	0,971*	0,966*	0,942**

Legenda: *p 1%; **p 5%.

Tabela 52. Modelo Expandido da Cooperabilidade considerando-se os Resultados Gerenciais da Cooperabilidade.

Y2 (variável dependente) = RESULTADOS GERENCIAIS DA COOPERABILIDADE						
Fatores macroanalíticos	Classificação operacional das variáveis	VIF				
		Regressão após o teste de multicolinearidade	Regressão com stepwise 5%	Regressão com stepwise 10%	Regressão com stepwise 15%	Regressão após o componente principal
Constante		-	-	-	-	-
Independentes da Trajetória da Cooperabilidade	X1 = Estratégias de capacitação dos fluxos de saída da inovação aberta	1,456	1,502	1,420	1,387	1,511
	X3 = Estratégias de capacitação em P&D interno e cooperativo	1,097	1,302	1,361	1,387	1,402
Independentes da Maturidade da Cooperabilidade	X4 = Propósitos vinculados à ampliação ou modificação de recursos já existentes	1,211	1,361	1,382	1,204	1,319
	X5 = Propósitos vinculados à criação de novos recursos	1,561	1,487	1,461	1,323	1,482
	X6 = Critérios decisórios sistematizados	1,198	1,284	1,303	1,451	1,432
	X8 = Planejamento individualizado	1,415	1,367	1,487	1,412	1,498
	X9 = Planejamento compartilhado	1,184	1,390	1,205	1,359	1,351
	X11 = Rotinas de acompanhamento	1,043	1,016	1,078	1,047	1,289
	X12 = Instrumentos de gestão do conhecimento	1,412	1,467	1,482	1,402	1,398
	X14 = Avaliação da capacidade técnica	1,313	1,367	1,482	1,402	1,398
Dummy do Desempenho Inovador	X16 = Investimento em P&D	1,364	1,386	1,362	1,423	1,381
	X17 = Faturamento dos novos produtos	1,342	1,265	1,282	1,361	1,317
	X18 = Número de Projetos de inovação desenvolvidos internamente	1,211	1,341	1,402	1,417	1,423
	X19 = Número de projetos de inovação desenvolvidos com parceiros nacionais	1,461	1,487	1,565	1,323	1,483
	X21 = Número de Projetos de inovação desenvolvidos com parceiros nacionais e internacionais	1,212	1,346	1,372	1,328	1,387
Dummy da Trajetória da Cooperabilidade	X22 = Experiência em P&D na matriz	1,314	1,364	1,342	1,303	1,448
	X23 = Experiência em P&D nas subsidiárias estrangeiras	1,148	1,362	1,163	1,342	1,378
	X24 = Experiência em cooperação nacional	1,353	1,431	1,365	1,404	1,370
	X25 = Experiência em cooperação internacional	1,206	1,325	1,172	1,328	1,314
Dummy da Maturidade da Cooperabilidade	X26 = Número de unidades de P&D nacionais	1,412	1,467	1,482	1,402	1,398
	X27 = Número de unidades de P&D internacionais	1,478	1,389	1,267	1,356	1,421
	X28 = Dispersão da atividade de pesquisa	1,378	1,389	1,267	1,356	1,221
	X29 = Dispersão da atividade de desenvolvimento	1,045	1,256	1,043	1,093	1,305
Kolmogorov-Smirnov		0,158*	0,132**	0,146*	0,142*	0,128**
Shapiro-Wilk		0,985*	0,945**	0,973*	0,971*	0,954**

Legenda: *p 1%; **p 5%.