

**UNIVERSIDADE METODISTA DE PIRACICABA  
FACULDADE DE GESTÃO E NEGÓCIOS  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ADMINISTRAÇÃO**

**JOSÉ FERNANDO GOMES DO AMARAL LAPA**

**IDENTIFICAÇÃO DOS RECURSOS E COMPETÊNCIAS DO  
LABORATÓRIO NACIONAL DE LUZ SÍNCROTRON (LNLS) E SEUS EFEITOS NO  
PROCESSO DE INOVAÇÃO**

**PIRACICABA**

**2013**

**JOSÉ FERNANDO GOMES DO AMARAL LAPA**

**IDENTIFICAÇÃO DOS RECURSOS E COMPETÊNCIAS DO  
LABORATÓRIO NACIONAL DE LUZ SÍNCROTRON (LNLS) E SEUS EFEITOS NO  
PROCESSO DE INOVAÇÃO**

**Dissertação apresentada no Curso de Mestrado Profissional de Administração da Faculdade de Gestão e Negócios da Universidade Metodista de Piracicaba, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Administração.**

**Campo do Conhecimento: Marketing, Estratégia, Operações e Logística**

**Orientadora: Profa. Dra. Eliciane Maria da Silva**

**PIRACICABA  
2013**

Ficha Catalográfica:

LAPA, José Fernando Gomes do Amaral Lapa – Nascimento 1964

[Fernando.lapa@abtlus.org.br](mailto:Fernando.lapa@abtlus.org.br) – 19.3512-1191

Identificação dos recursos e competências do Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS) e seus efeitos no processo de inovação / José Fernando Gomes do Amaral Lapa – 2012.

Piracicaba: Universidade Metodista de Piracicaba. 91 páginas

Orientadora: Profa. Dra. Eliciane Maria da Silva

Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Gestão e Negócios - Universidade Metodista de Piracicaba, Administração, 2013.

Palavras-chave: 1. Recursos 2. Competências 3. Capacitações 4. Inovação 5. VBR

**JOSÉ FERNANDO GOMES DO AMARAL LAPA**  
**IDENTIFICAÇÃO DOS RECURSOS E COMPETÊNCIAS DO**  
**LABORATÓRIO NACIONAL DE LUZ SÍNCROTRON (LNLS) E SEUS EFEITOS NO**  
**PROCESSO DE INOVAÇÃO**

Dissertação apresentada no Curso de Mestrado Profissional de Administração da Faculdade de Gestão e Negócios da Universidade Metodista de Piracicaba, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Administração.

Campo do Conhecimento:  
Marketing, Estratégia, Operações e Logística

Data da aprovação:

\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Banca examinadora:

---

Profa. Dra. Eliciane Maria da Silva (orientadora)  
Universidade Metodista de Piracicaba

---

Prof. Dr. Silvio Roberto Ignácio Pires  
(presidente da banca)  
Universidade Metodista de Piracicaba

---

Prof. Dra. Dalila Alves Corrêa  
Universidade Metodista de Piracicaba

---

Prof. Dr. Fernando César Almada Santos  
Universidade de São Paulo

---

Prof. Ms. José Ribeiro Magalhães  
Centro Nacional de Pesquisa em Energia e  
Materiais

## Dedicatória

Ao meu Pai, Prof. José Roberto do Amaral Lapa (*in memoriam*),  
que algumas vezes me chamou para continuar os estudos  
e eu só fui “acordar” após sua partida.  
Sua maior herança...o exemplo.

## AGRADECIMENTOS

- A Deus criador, que com sua sabedoria iluminou meus passos, para a realização deste desafio.
- A cuidadora e amada esposa Flávia, sempre atenta aos problemas familiares, incentivou meus estudos desde o início.
- A minha querida e atenciosa mãe, que sempre estava com o almoço na mesa uma vez por semana, para eu não perder o horário dos estudos na Unimep.
- Ao sobrinho Gabriel, aos familiares e amigos, aos quais muitos dias foram subtraídos da convivência, em detrimento dos estudos.
- A minha orientadora, profa. Dra. Eliciane Maria da Silva, que com acolhimento desde o início, atenta e incentivadora, corrigiu meus desvios literários, e me colocou nos trilhos do conhecimento.
- Aos professores Dalila Alves Corrêa e Mário Sacomano Neto, pela sempre energia positiva, especial atenção, pelo aprendizado, incentivo e carinho.
- A instituição que acolheu a proposta de estudo e subsidiou boa parte dos gastos e permitiu acesso a documentos.
- É um privilégio e um orgulho ter vivenciado a experiência de participar desde o início da implantação do Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS), trabalhar em convívio amigável nas quatro áreas por que passei, ter tido a impressão de sempre ter plantado amizades e o dever cumprido.
- É também uma credencial pertencer a esta instituição de tecnologia de ponta, de reconhecimento mundial.
- Aos colegas de trabalho e chefia imediata, pela compreensão e o suporte ao meu trabalho durante minha ausência.
- Minha profunda gratidão e admiração aos membros dos grupos de materiais e do Laboratório de Síntese Química do LNLS, por viabilizar esta pesquisa, a começar pelo Dr. Osmar Bagnato e sua brilhante equipe: Márcio Rosales, Rafael Defavari, Felipe Manoel, e também às Dra. Cristiane B. Rodella e Dra. Daniela Coelho de Oliveira, pela atenção e disponibilidade de todos.
- Ao diretor geral do CNPEM, Sr. Carlos Alberto Aragão de Carvalho Filho, e ao diretor do LNLS, Sr. Antônio José Roque, pela atenção e acolhimento.

- Ao Prof. Antônio Ricardo Droher Rodrigues pela sua costumeira atenção, minha admiração à sua sabedoria.
- Ao assessor de direção, Sr. Roberto Pereira Medeiros, pelas suas observações pertinentes, correções e contribuições ao aprimoramento deste trabalho.
- A assessora de direção, a Sra. Sandra Hollanda, pelas suas considerações a respeito dos conceitos de inovação.
- O mestre Eduardo Frare pelas suas bem elaboradas colocações e contribuições.
- A gerente de projetos Sra. Cleonice Ywamoto, pela atenção e incentivo desde o início, quando ainda se tinha apenas a intenção da realização deste estudo.
- Ao amigo Arnaldo Naves de Brito e a sobrinha Vanessa Amaral Lapa, pela ajuda nas correções e traduções da língua inglesa.
- As bibliotecárias e amigas do CNPEM, Sras. Margarida Abreu e Rosângela Sena, que garimpam livros, teses, artigos, e ajuda na elaboração da bibliografia.
- As colegas de trabalho Sra. Meire Picoli e Srta. Deyse Paiva, que com costumeira boa vontade e atentas, nunca negaram ajuda nas correções.
- Ao Sr. Samoel Tocalino diretor da empresa ADEST, pela sua pronta atenção e colaboração.
- Ao empresário da FCA Brasil Ltda, Sr. Fernando José Arroyo, pelo acolhimento, presteza e por ser sempre um excelente incentivador.
- Meu agradecimento a todos outros entrevistados e participantes, sem os quais seria muito difícil concretizar este estudo.
- Aos amigos da jornada acadêmica, Luiz Pascoal, Antônio Monteiro Guimarães, Odimir Jório, José Alcione, José da Silva, que sempre acolheram nossas angústias e incentivaram no desenvolvimento do trabalho, aos nossos momentos felizes em Rosário – Argentina, por ocasião da semana de estudos, promovido pela UNIMEP.

Epígrafe

*“Feliz aquele que ensina o que aprende,  
e aprende o que ensina”*

Cora Coralina

## RESUMO

Este estudo teve o objetivo principal de identificar os recursos e as competências do Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS), bem como analisar se estes influenciam no processo de inovação. A revisão teórica abordou os conceitos da Visão Baseada em Recursos (VBR), os conceitos e as definições de inovação. Apresentou a metodologia de pesquisa e um contexto sobre o Laboratório Nacional de Luz Síncrotron, que integra o CNPEM–Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais, como a primeira Organização Social (OS) no Brasil, que é o objeto deste estudo de caso. Na busca de ampliar a compreensão sobre os recursos e competências do LNLS, e seus efeitos sobre o processo de inovação, foi adotada a metodologia de pesquisa de estudo de caso exploratório e descritivo. Por se tratar de estudo qualitativo, os dados primários foram coletados por meio de entrevistas individuais *in loco*, com aplicação de questionário semi estruturado e questões abertas, além da observação direta, os dados secundários foram coletados através do material da própria instituição. A amostra foi composta por pesquisadores, gerentes de projetos, líderes de grupo, técnicos, dirigentes da instituição, colaboradores externos e diretor de empresa parceira. Os dados foram analisados por meio da técnica de análise de conteúdo e as categorias de análise foram definidas conforme conceitos pesquisados na literatura. Foi identificada a necessidade de uma maior interação entre o Centro de Pesquisa com tecnologia de ponta, com as empresas e as universidades, no intuito de que estas conheçam melhor os recursos e competências instaladas. Ao conectar as necessidades das empresas com o potencial tecnológico de um Centro de Pesquisa, é possível melhorar o fluxo de conhecimento de dentro para fora, e consequentemente medir melhor os efeitos dos recursos e competências no processo de inovação, característica fundamental para vantagem competitiva sustentável das empresas parceiras. As principais competências identificadas, reveladas nas entrevistas e estudadas na literatura, foram às competências operacionais de melhoria, cooperação e inovação.

**Palavras-chave:** VBR, Recursos, Capacitações, Competências, Inovação.

## **ABSTRACT**

This work aims to identify resources, skills and capabilities belonging to "Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS)". Furthermore, the study considers whether these qualities influence the laboratory performance in innovation. This review covers concepts from the Resource Based View (RBV) theory, innovation, and subsequently identifies the performance indicators in this area. Finally, it presents the research methodology under a context where the LNLS is part of the first, so called, social organization (SO) in Brazil. This social organization is called CNPEM - National Research Center for Materials Science and Energy. In order to broaden the understanding about how the resources and capabilities of LNLS generate innovation, it was adopted the research methodology known as exploratory-survey with a descriptive approach. For better interpretation and data analysis, we employed a quantitative field research. In addition to direct observation, secondary data was used, within the institution itself, and the primary data was collected through interviews on the spot, with closed questionnaire. The searched agents was composed by researchers, beamline coordinators, group leaders and managers within the institution, external collaborators and managerial partner. The data will be analyzed using the techniques of content analysis and analytical procedure, the categories of analysis were defined as concepts studied in the literature. In this context, the study of the LNLS resources, based on the RBV theory, becomes relevant since it can contribute by helping its managers to understand how the institution resources can enhance the performance and innovation of the organization. Internal resources already installed doubtless contributed to the development of the two projects in the sample, but the human resources, intellectual capital is without doubt the most valuable resource for a research center. The core competencies identified, revealed in interviews and studied in the literature, were operational improvement skills, cooperation and innovation.

**Key words:** VBR, Resources, Capabilities, Innovation.

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

- ABTLuS** - Associação Brasileira de Tecnologia de Luz Síncrotron
- CIATEC** - Companhia de Desenvolvimento do Polo de Alta Tecnologia de Campinas
- CNPEM** - Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais
- Core competences** - competências essenciais
- CTBE** - Laboratório Nacional de Ciência e Tecnologia do Bioetanol
- DB2** - Forno de Brasagem
- FAPESP** - Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo
- FINEP** - Financiadora de Estudos e Projetos
- GAP** - Lacuna
- HOYALTIES** - importância cobrada pelo proprietário de uma patente de produto, processo de produção, marca.
- IPT** - Instituto de pesquisas Tecnológicas
- IN HOUSE** - em casa
- IN LOCO** - no local
- IN SITU** - estudo de um determinado fenômeno no exato local onde acontece.  
(Wikipédia)
- KNOW HOW** - saber como. (Wikipédia)
- LABEDIN** - Laboratório de Ensaio Dinâmicos - UNICAMP
- LABSOLDA** - Laboratório de Soldagem e Mecatrônica - UFSC
- LINAC** - Sigla em inglês de **Linear Particle Accelerator** (*Acelerador de Partículas Linear*)
- LMF** - Laboratório de Filmes Finos e Microfabricação
- LNLS** - Laboratório Nacional de Luz Síncrotron
- LNBio** - Laboratório Nacional de Biociências
- LNNano** - Laboratório Nacional de Nanotecnologia
- LSQ** - Laboratório de Síntese Química
- MARE** - Ministério da Administração e Reforma do Estado
- MCT** - Ministério de Ciência e Tecnologia
- MTA** - Microscopia de Varredura, Força Atômica e Tunelamento
- NETWORKING** - Criação/estabelecimento de rede de contatos
- OECD** - Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento

**OS** - Organização Social

**Paper** - papel, no sentido de publicação.

**Player** - Empresa que esta desempenhando algum papel em um determinado mercado.

**P&DI** - Pesquisa Desenvolvimento e Inovação

**SET UP** - tempo decorrido para a troca (ferramenta, programa, equipamento) de um processo em execução até a inicialização do próximo processo.

**SINE-QUA-NON** - sem o qual não pode ser

**SPIN-OFF** - nova empresa que nasceu a partir de um grupo de pesquisa de uma empresa, universidade ou centro de pesquisa público ou privado. (Wikipédia)

**STATOIL** - Companhia de Óleo Norueguesa, empresa de energia internacional integrada, de base tecnológica, focada em atividades de exploração e produção de petróleo e gás.

**VBR** - Visão Baseada em Recursos

**RBV** - *Resource Based View*

**TAI** - *Techonology Achievement Index*

**TIG** - *Tungsten Inert Gás*

**TIME** - Tempo

**TPP** - Tecnológicas de produtos e processos

**VRIO** - Sigla utilizada para definir recursos: valiosos, raros, de difícil imitação, organização.

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Recursos.....	15
Quadro 2: Capacitações.....	17
Quadro 3: Capacidades Operacionais.....	23
Quadro 4: Capacitações, recursos chave e competências.....	26
Quadro 5: Perfil dos entrevistados por Projeto.....	46
Quadro 6: Etapas da Pesquisa.....	47
Quadro 7: Questões da Pesquisa, Métodos de coleta e Análise de Dados.....	49
Quadro 8: Variáveis, Questões e Fontes.....	51
Quadro 8.1: Variáveis, Questões e Fontes.....	52

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Engrenagens: Recursos, Competências no Processo de Inovação.....	42
Figura 02: Gráfico da evolução do número de propostas de pesquisa executadas no LNLS - Projeto A: Implementação da infraestrutura para caracterização avançada de materiais por técnicas de luz síncrotron e microscopia eletrônica.....	71

## SUMÁRIO

	<b>Pág.</b>
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>01</b>
1.1 Problema.....	04
1.2 Objetivos.....	06
1.3 Aspectos Metodológicos.....	07
1.4 Justificativas, Relevância e Contribuições da Pesquisa.....	08
1.5 Estrutura do Trabalho.....	10
<b>2. TEORIA DA VISÃO BASEADA EM RECURSOS.....</b>	<b>11</b>
2.1 Origem da Visão Baseada em Recursos (VBR).....	11
2.1.2 Recursos.....	12
2.1.3 Heterogeneidade e Imobilidade de Recursos.....	13
2.1.4 Capacitações e Competências.....	15
2.1.5 Vantagem Competitiva e Vantagem Competitiva Sustentável.....	29
<b>3. INOVAÇÃO: DEFINIÇÕES E CONCEITOS.....</b>	<b>33</b>
3.1 Categorizações de Inovação.....	38
3.2 Processos de Mensuração da Inovação.....	39
<b>4. METODOLOGIA DO ESTUDO.....</b>	<b>43</b>
4.1 Objetivo Geral do Estudo.....	43
4.2 Tipologia do Estudo.....	43
4.3 Processo Amostral das Unidades do Estudo.....	44
4.4 Local da Coleta de Dados.....	44
4.5 Sujeitos Participantes da Pesquisa.....	45
4.6 Fases da Pesquisa, Meios e Métodos para Coleta e Análise dos Dados.....	47

<b>5. APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS</b>	
<b>COLETADOS.....</b>	<b>53</b>
5.1 Informações da Coleta de Dados.....	53
5.2 Análise dos Resultados .....	55
5.3 Categoria 1: Recursos.....	55
5.4 Categoria 2: Competências .....	57
5.5 Categoria 3 - Vantagem Competitiva.....	64
5.6 Categoria Inovação.....	67
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS, CONCLUSÕES E LIMITAÇÕES DO ESTUDO.....</b>	<b>79</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>84</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>90</b>
Apêndice A – Questionário.....	90
Apêndice B – Questionário.....	91

## 1. Introdução

Nas últimas duas décadas fortaleceram-se nas instituições públicas os processos de mudanças e as ocorrências de novos desafios na gestão, entre eles, a redução de recursos financeiros, as alterações nas políticas do Estado como provedor de recursos e a concorrência entre os Institutos de Pesquisa.

Integra-se a este contexto de mudanças a criação das Organizações Sociais (OS), entidades de direito privado, sem fins lucrativos. Essas organizações foram criadas por meio da Lei 9.637, de 15 de maio de 1998, para administrar organismos públicos mediante a assinatura de Contrato de Gestão, baseado em metas a serem cumpridas e tendo como princípio básico a prestação de serviços sociais e científicos nas áreas de educação, saúde, cultura e pesquisa científica.

Segundo Frare (2010), a ausência de uma medida quantitativa, como o lucro, pode vir a gerar um sério problema de controle gerencial em instituições sem fins lucrativos. O desempenho financeiro não é o objetivo principal, mas é um objetivo necessário, porque a organização não pode sobreviver caso as receitas sejam menores do que as despesas.

Nesta linha de raciocínio, Teixeira (2004, p.1) também observou que por ter características peculiares, as organizações que não visam lucro como objetivo principal de suas atividades são estranhas ao universo dos modelos tradicionais de gerenciamento, criados para aumentar a eficácia sob a ótica dos mercados.

Tidd, Bessant e Pavitt (2008) afirmam que organizações sem fins lucrativos podem estar mais concentradas na redução de custos e na melhoria de qualidade.

Em 1998, com o contexto da Reforma do Aparelho do Estado iniciada pelo Ministério da Administração e Reforma do Estado (MARE), os objetivos globais foram: a) recuperar a condição de formular e avaliar as políticas públicas; b) resgatar a agilidade de gestão, bem como a eficiência e a qualidade dos serviços públicos, pela administração descentralizada.

Com o propósito de resolver o problema da governança no País, o objetivo do Plano Diretor foi corrigir as distorções existentes, por meio da mudança de uma administração pública burocrática, para uma administração pública gerencial. (LEMOS FILHO, 2000, p.21)

Neste contexto de novas formas de gestão, a Reforma do Estado veio a se colocar como uma oportunidade de viabilizar institucionalmente a operação do Laboratório Nacional Luz Síncrotron (LNLS) em moldes de gestão contratual. Pode-se dizer, então, que o modelo de Organização Social foi indicado para resolver o problema operacional do LNLS (CORAZZA, 2000).

Problemas estes relacionados à aplicação e gerenciamento dos recursos, a contratação de pessoal, agilidade nos processos de compras, entre outros aspectos.

O Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (CNPEM) tem por missão promover e contribuir para o desenvolvimento científico e tecnológico do País, por meio de seus Laboratórios Nacionais, que articula, provendo-os das condições necessárias para a consecução de suas respectivas missões e o atingimento de seus objetivos estratégicos, afins com os do Centro.

Cabe ressaltar que o Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS) foi a primeira instituição pública de Ciência e Tecnologia a aderir ao modelo de Organização Social (O.S.).

O LNLS está localizado no Polo II de Alta Tecnologia, em Campinas, SP, foi criado oficialmente em 1986, no âmbito do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e posteriormente passou para o âmbito do Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT).

Este laboratório passou a ser operado pela O.S. Associação Brasileira de Tecnologia de Luz Síncrotron (ABTLuS), criada nos moldes preconizados pelo programa governamental de modernização do Estado brasileiro.

A ABTLuS assinou um Contrato de Gestão com o Ministério da Ciência e Tecnologia (atual MCTI) para, especificamente, fazer a gestão do LNLS.

Em 09 de março de 2012, houve uma nova denominação da razão social, a ABTLuS, passou para Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (CNPEM).

O LNLS integra o Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais – CNPEM – Organização Social que atua para o Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação.

Atualmente o CNPEM abriga e opera os seguintes Laboratórios Nacionais de Pesquisas: o Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS); o Laboratório Nacional de Biociências (LNBIO); o Laboratório Nacional de Ciência e Tecnologia do Bioetanol (CTBE); e o Laboratório Nacional de Nanotecnologia (LNNano).

O LNBIO foi criado em 2009, com status de Laboratório Nacional, em substituição ao Centro de Biologia Molecular Estrutural, criado em 2001 no âmbito do LNLS. Atua em PD&I em Biotecnologia com foco nas áreas de Biologia Estrutural, Molecular, Celular, Proteômica, Genômica, Metabolômica e Síntese Química.

O CTBE foi inaugurado em janeiro de 2010, com a missão de contribuir para manter a liderança brasileira no setor de fontes renováveis de energia. Desenvolve pesquisa básica e aplicada na área de bioetanol de cana de açúcar.

O LNNano foi instalado em julho de 2011, consolidando três unidades antigas do LNLS; Microscopia Eletrônica (LME), Microscopia de Varredura, Força Atômica e Tunelamento (MTA), e Filmes Finos e Microfabricação (LMF).

A principal missão do LNNano é a investigação de fronteira científica feita em sinergia com a exploração e desenvolvimento da nanotecnologia, para criar novos materiais funcionais avançados, necessários para a sustentabilidade.

O presente estudo analisou as características do Laboratório Nacional de Luz Síncrotron a partir dos pressupostos conceitos da teoria Visão Baseada em Recursos, com a pretensão de identificar e analisar os recursos, as competências, e a influência destes no processo de inovação.

Wernerfelt (1984, p.171) esclarece que ao especificar o perfil dos recursos de uma empresa é possível encontrar atividade de mercado ideal, no caso do LNLS, esta atividade está diretamente relacionada aos modos de produção científica, e tecnológica e aplicação industrial.

A linha de pensamento estratégico denominada de Teoria da Visão Baseada em Recursos (VBR), do inglês *Resource Based View* (RBV), tem como princípio básico entender os fundamentos de uma condição competitiva de sustentabilidade e superioridade, baseando-se nos recursos e competências que a empresa ou instituição dispõe.

Grant (1991) afirma que capacitações são um grupo de recursos para executar algumas tarefas ou atividades. Enquanto os recursos são fonte de capacitações de uma empresa, e estas capacitações são a principal fonte de desempenho competitivo.

Na VBR um recurso é entendido como estratégico quando apresentar características de raro e ser particular à própria empresa. Zen (2010, p.34) observa que:

Cada empresa possui, assim, um conjunto único de recursos que emergem das suas características, rotinas e trajetória.  
Os recursos são, portanto, os atributos de uma empresa que a diferenciam das demais pela sua singularidade na combinação dos ativos.

Portanto, este conceito permite uma adequada aderência ao estudo elaborado, pelo motivo do LNLS apresentar recursos que tem características de ser valioso, raro e único; tal como a primeira Fonte de Luz Síncrotron no Hemisfério Sul e única na América Latina. Estas características estão inerentes aos princípios da VBR.

### **1.1 Problema de Pesquisa**

A necessidade de ampliar estudos voltados para o contexto específico do LNLS que integra o CNPEM - Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais, como Organização Social e pesquisar a importância de recursos internos e capacitações, decorre de lacunas de pesquisa encontradas na literatura, entre elas destacam-se:

Frare (2010) observou, em sua dissertação de mestrado, sobre as medidas de desempenho em instituições de ciência, tecnologia e inovação, que estas instituições utilizam fortemente os recursos internos para diferenciação e ampliação da competitividade, conduzindo, portanto, uma transformação das estratégias institucionais.

Apesar dessa evidência, o trabalho de Frare (2010) centrou-se em medidas de desempenho. A presente pesquisa aprofundou os estudos sobre os recursos internos da organização e os elementos que consubstanciam em tendências no processo de inovação.

Wu et al. (2010) manifestaram o dilema de medir as competências operacionais, porque elas surgem gradualmente e são tácitas, incorporadas e diferenciadas entre as empresas. Os autores ainda argumentam que, por causar certa confusão no seu entendimento, o conceito de competência necessita de melhores estudos, caracterizando-se assim também uma lacuna na literatura.

Fleury e Fleury (2001) afirmam que capacidade e competência são termos ainda bastante subjetivos. Esta afirmação encontra eco ainda nos dias de hoje.

Foi identificado em alguns trabalhos (FLEURY e FLEURY, 2001; UBEDA e SANTOS, 2008; QUINTANA, 2009) que as dimensões de competências e capacitações organizacionais são também carentes de classificação, devido ao caráter dinâmico destas e as características do próprio ambiente.

Identifica-se, portanto, uma lacuna evidente, a ser explorada pela pesquisa proposta, a necessidade de se aprofundar estudos sobre as características dos recursos e competências do LNLS dentro do contexto do CNPEM.

Para interpretar o fenômeno no contexto organizacional do LNLS, compreender a consonância entre as variáveis que contribuem para processo de inovação, foram investigados dois projetos que tiveram participação de parceiros estratégicos, para melhor identificação estes projetos foram classificados como **Projetos A e B**.

O Projeto **A**, intitulado Desenvolvimento de Telas Premium no Brasil, conta com a participação das agências de fomento FAPESP, FINEP e da companhia de óleo norueguesa STATOIL.

O Projeto **B**, intitulado Implementação da infra-estrutura para caracterização avançada de materiais por técnicas de luz síncrotron e microscopias eletrônicas, foi realizado por meio de convênio de cooperação firmado entre o CNPEM e a Petrobrás, para a Rede Temática em Centro de Materiais aplicados ao Refino do Petróleo.

A seleção destes projetos se justifica pelos seguintes motivos: interação com a indústria privada; cooperação com outros laboratórios e institutos; e intensa atividade de pesquisa e desenvolvimento, requisitos fundamentais para análise do processo de inovação em um centro de pesquisa.

Assim, surgem as primeiras questões desta pesquisa, as quais motivaram a idealização deste estudo:

**Q1: Quais recursos e competências (técnicas/habilidades) operacionais que a empresa parceira buscou no LNLS?**

**Q2: Quais recursos e competências operacionais influenciam na vantagem competitiva da empresa parceira perante seus concorrentes?**

**Q3: Que tipo de vantagem competitiva foi percebida pela empresa da parceira estratégica?**

**Q4: Quais competências operacionais e recursos podem influenciar no processo de inovação do LNLS e das empresas de parceira estratégica?**

As competências organizacionais estão arraigadas pelo conhecimento das pessoas, do trabalho das equipes, de estrutura e cultura organizacional (NOTEBOOM 2004 *apud* UBEDA e SANTOS 2008, p. 05). Essas competências organizacionais estão ligadas à dimensão tácita e implícita da inovação.

Nas duas últimas décadas tem havido um crescente interesse pelo processo de aprendizagem organizacional (LIPSHITZ, POPPER e OZ 1996 *apud* PERIN 2001, p.10), alimentado pela crença de que aprendizagem e inovação são essenciais para sobrevivência em ambientes competitivos e dinâmicos.

Observou-se que a literatura aborda a inovação mais no âmbito da indústria, do setor privado, das oportunidades de mercado, das inovações tecnológicas de produtos e processos – TPP.

Contudo, esta observação fornece sólida evidencia de outras lacunas percebidas, ou seja:

- **Q5: Como se dá o apoio ao processo de inovação e o fluxo de conhecimento em centros de pesquisa, com tecnologia de ponta e sem fins lucrativos?**

## **1.2 Objetivos da Pesquisa**

O objetivo principal deste estudo é identificar e avaliar os recursos e competências operacionais do LNLS, e também, analisar a relação destes com o processo de inovação.

Já os objetivos específicos são:

- Identificar e classificar os recursos e as competências, conforme a abordagem da VBR, uma vez que a literatura é ampla e se faz necessário uma classificação mais específica destes;
- Analisar estudos que investigaram a relação de recursos e competências com a inovação; e
- Identificar os recursos e competências específicos no LNLS, além de avaliar como ocorre o processo de inovação.

### **1.3 Aspectos Metodológicos**

Com base na Teoria da Visão Baseada em Recursos, a metodologia proposta na presente pesquisa utilizou o método de estudo de caso, onde o objeto de pesquisa é o Laboratório Nacional de Luz Síncrotron, e a proposta foi identificar os recursos e as competências do LNLS que influenciam no processo de inovação.

As definições e conceitos de inovação se apoiam no Manual de Oslo, da OECD - Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento (2007).

Por se tratar de um estudo de caso a metodologia adotada foi de pesquisa exploratória com abordagem descritiva.

Para melhor interpretação e análise dos dados utilizou-se uma pesquisa de campo qualitativa.

O Capítulo 4 da presente dissertação apresenta, a metodologia e métodos da pesquisa de campo de forma detalhada. Em síntese, os métodos utilizados para a realização desta pesquisa foram:

- Bibliográficos, que envolvem a busca de livros, teses, periódicos e dissertações, a respeito da VBR, Recursos, Capacitações, Competência, Organização Social, Inovação e Conhecimento;
- Documentais, que envolvem análise de documentos internos e externos da instituição;
- Pesquisa de Campo, que envolvem entrevistas e aplicação de questionário.

#### 1.4 Justificativas, Relevância e Contribuições da Pesquisa

O LNLS foi escolhido para este estudo de mestrado por ocupar lugar de destaque e heterogeneidade no contexto das instituições científicas da América Latina. Em 02 de julho de 1997, o Brasil tornou-se o primeiro país do Hemisfério Sul a possuir uma Fonte de Luz Síncrotron aberta a pesquisadores e usuários.

Dentro do contexto do LNLS como Laboratório Nacional, foram escolhidos intencionalmente dois Projetos para representar à amostra, pois nestes Projetos houve parcerias estratégicas com a participação das empresas ADEST, STATOIL e convênio de cooperação com a PETROBRÁS.

Segundo Wernerfelt (1984, p. 174), uma liderança tecnológica permitirá à empresa altos retornos, e assim manter melhores pessoas num ambiente estimulante para que a organização possa desenvolver e calibrar ideias mais avançadas que dos concorrentes. O referido autor ainda afirma que para manter a habilidade tecnológica e proteger a posição, é necessário alimentar P&D, criando assim o que ele denomina de recurso barreira de posição.

A luz síncrotron é uma intensa radiação eletromagnética produzida por uma carga acelerada de elétrons e refletida por um campo magnético em um acelerador de partículas, chamado Síncrotron. Os elétrons são acelerados com alta energia, através de uma espécie de “canhão de elétrons”, que representa o acelerador linear (LINAC). Através de um campo magnético, ímãs de alta potência e câmaras de ultra alto vácuo, esses elétrons carregados descrevem uma trajetória em curva, no anel de armazenamento de elétrons (CORAZZA e ALBUQUERQUE, 2000).

A luz síncrotron abrange uma ampla faixa do espectro eletromagnético, como o raio-X, infravermelho, ultravioleta e, por meio de Linhas de Luz, acopladas ao Anel de Armazenamento, são conduzidos os elementos que constituem a luz síncrotron, que chega até as estações experimentais, nas quais é aplicada em experimentos científicos que, em resumo, visam entender as propriedades dos materiais.

A luz síncrotron, é tida como uma ferramenta poderosa para o estudo da estrutura de matérias em nível molecular, supermolecular, eletrônico e atômico, com aplicação em diversas áreas como Física, Biologia, Química, Engenharia de Materiais, Medicina e Meio Ambiente e também na utilização da indústria.

Sob a ótica da Teoria da Visão Baseada em Recursos (VBR), pretendeu-se identificar com maior ênfase os recursos acumulados nos últimos 5 anos de trajetória científica do LNLS, tangíveis e intangíveis, como cita o autor Wernerfelt (1984). Por exemplo; equipamento(s), conhecimento tecnológico, força de trabalho especializada, processos eficientes, reputação da empresa no meio científico e acadêmico e a cultura organizacional. E, também analisar se estes recursos internos determinam competências para alavancar o processo de inovação.

No eixo de apoio a inovação dentro de um centro de pesquisa como o LNLS, quais são as competências necessárias e recursos para atrair o interesse das empresas e conseqüentemente uma maior interação com estas.

Para as empresas de parceria estratégica a identificação dos recursos e competências necessários em determinado projeto, tornam-se relevantes à medida que possam contribuir no entendimento das barreiras a serem ultrapassadas no processo de inovação.

Para estas empresas de parceria estratégica, a identificação dos recursos e competências, pode significar também uma posição à frente das concorrentes com relação à vantagem competitiva.

Vale ressaltar que se fazem necessários mais estudos práticos e com aplicação, sobre recursos e competências em centros de pesquisa.

O presente estudo também se justifica pela motivação e interesse do pesquisador proponente do estudo, que é funcionário da instituição, com experiência de 26 anos na Área Administrativa, em Convênios e Projetos, Controladoria, Compras, Jurídica e Contratos. Acredita-se que no ambiente proposto, o presente estudo reveste-se de importância, na medida em que possa auxiliar os gestores a ampliar a compreensão dos fatores que influenciam o processo de inovação.

Para o ambiente acadêmico, este estudo irá contribuir no sentido de aumentar o conhecimento e complementar os estudos já existentes que abordam este tema, (FRARE, 2010; ARAUJO, 2009; CORAZZA, 2000; UBEDA e SANTOS, 2008 e; FILHO, 2000) e buscar também reduzir as lacunas de pesquisa encontradas nessa área, conforme apresentadas no problema de pesquisa.

## 1.5 Estrutura do Trabalho

A presente dissertação está organizada em 6 capítulos da seguinte forma: o capítulo introdutório apresenta uma contextualização do LNLS, pertencente ao CNPEM, como Organização Social, o problema de pesquisa, os objetivos, aspectos metodológicos, justificativas, relevância e contribuições da pesquisa.

O segundo capítulo traz o referencial teórico embasado nos conceitos da Teoria da Visão Baseada em Recursos, aborda as origens desta teoria, detalha as definições de: recursos, heterogeneidade, competências, conhecimento, vantagem competitiva, vantagem competitiva sustentável.

No terceiro capítulo são abordadas as definições e conceitos de inovação, categorizações de inovação e processos de mensuração.

No quarto capítulo são descritos os procedimentos metodológicos utilizados que dão sustentação para coleta e análise de dados e aponta as fases da pesquisa.

No quinto capítulo traz a apresentação, análise e interpretação dos dados, com devida categorização das unidades de análises, contempla ainda a análise das entrevistas individuais e discussões dos resultados.

Por fim no sexto capítulo são apresentadas as considerações finais, as conclusões com as respostas aos problemas de pesquisa, bem como as limitações do estudo.

## 2. Teoria da Visão Baseada em Recursos

O referencial teórico do presente estudo está organizado com os seguintes tópicos: 1) Visão Baseada em Recursos, base teórica fundamental que norteará os fundamentos da pesquisa; 2) Inovação, conceitos, definições e mensuração.

### 2.1 Origem da Visão Baseada em Recursos (VBR)

A VBR apesar de ser considerada como uma teoria contemporânea no que tange a abordagem de estratégica corporativa, os conceitos de recursos estratégicos e heterogeneidade das organizações já eram discutidos no final da década de 1950 por Edith Penrose.

Segundo Zen (2010, p.30) esta autora colocou ênfase na análise do ambiente interno da empresa, e introduziu o conceito de firma como uma coleção de recursos à disposição de uma unidade administrativa.

Edith Penrose (1959) sugeriu também que os recursos são um conjunto de possíveis serviços da empresa, o que ressalta a natureza dinâmica dos recursos e da forma de utilização destes pela empresa para a oferta de um serviço (ZEN, 2010, p.30).

A teoria da VBR, como linha de pensamento estratégico, foi realmente disseminada na década de 1990, impulsionada pelos estudos de aumento de desempenho nas empresas, por Wernerfelt (1984) no *Strategic Management Journal*, e pelos pesquisadores Amit e Schoemaker (1993), e se consolidando com os estudos de Jay Barney (1991), um de seus maiores expoentes.

Em termos de planejamento estratégico a VBR propõe uma abordagem complementar, iniciando pela análise interna da empresa, antes da análise externa (UBEDA, 2008, p.2).

A definição central da Teoria da Visão Baseada em Recursos (VBR) tem como princípio básico os fundamentos de uma condição competitiva de sustentabilidade e superioridade, baseando-se em recursos únicos e capacitações que a empresa possui e controla (JAVIDAN, 1998).

### 2.1.2 Recursos

A VBR sugere que é possível utilizar os recursos internos como unidade de análise para desenvolver uma teoria que explique as razões de um desempenho superior de certas organizações, essencialmente na relação entre recursos e competências.

Na opinião de Collis (1991), a VBR enxerga a empresa não através de sua atuação no domínio produto-mercado, mas como um conjunto de recursos tangíveis e intangíveis.

Para Barney e Hesterly (2011), os recursos na VBR são definidos como ativos tangíveis e intangíveis que a empresa controla e que podem ser usados para criar e implementar estratégias.

Estes autores criaram o modelo VRIO, sigla que diz respeito a quatro questões que devem ser consideradas sobre um recurso ou uma capacidade para determinar seu potencial competitivo, ao avaliar sua heterogeneidade e imobilidade, ao associar as forças e fraquezas da empresa, com as seguintes questões:

✚ A questão do **Valor**: O recurso permite que a empresa explore uma oportunidade ambiental, ou neutralize uma ameaça do ambiente?

✚ A questão da **Raridade**: O recurso é controlado atualmente por um pequeno número de empresas competidoras?

✚ A questão da **Imitabilidade**: As empresas sem esse recurso enfrentam uma desvantagem de custo para obtê-lo ou para desenvolvê-lo?

✚ A questão da **Organização**: Outras políticas e processos da empresa estão organizados para dar suporte à exploração de seus recursos valiosos, raros e custosos de imitar?

Amit e Shoemaker (1993) definem os recursos como a existência de fatos disponíveis, que pertencem ou são controlados pela empresa, os quais são convertidos em produtos finais ou serviços.

Barney (1991), um dos autores mais citados na VBR, caracteriza como recursos todos os ativos, capacidades, informações, conhecimento e processos que auxiliam a organização a aumentar sua eficácia e a eficiência.

O conceito de estratégia é colocado em termos de posição de recursos (ANDREWS 1971, apud WERNERFELT 1984, p.171), ao abordar os pontos fortes e pontos fracos da empresa.

Grant (1991) conclui a partir de análise que os recursos e capacidades da empresa são as considerações centrais na formulação da sua estratégia: elas são constantes primárias nas quais uma empresa pode estabelecer sua identidade e moldar sua estratégia.

Portanto é importante ressaltar que estes recursos e capacidades são imperativos para a lucratividade da empresa.

A chave para alcançar a base de recursos para a formulação estratégica é o entendimento do relacionamento entre recursos, capacidades, vantagem competitiva e lucratividade, em particular, um entendimento do mecanismo através da qual vantagem competitiva pode ser sustentada ao longo do tempo.

Recursos e capacidades da organização são importantes e estratégicos na medida em que são específicos à organização e, assim podem sustentar e definir vantagem competitiva (MEIRELLES, BASSO e PACE, 2005).

Com ênfase principal no fluxo de recursos críticos e escassos, Sacomano Neto e Truzzi (2002, p. 36) analisam a organização sob a óptica das perspectivas contemporâneas e enfatizam a dependência dos recursos e no fluxo destes através das interações ambientais.

### **2.1.3 Heterogeneidade e imobilidade de recursos**

Barney (1991) sustenta o argumento de que os atributos dos recursos da empresa servem como indicadores de heterogeneidade e da imobilidade de seus recursos. Assim, a empresa que reter os recursos úteis, terá maior vantagem competitiva e a possível sustentação desta sob estas condições.

Segundo Wernerfelt (1989), os fatores internos exercem influência significativamente maior do que os fatores externos.

A VBR baseia-se nas seguintes premissas:

✚ Heterogeneidade dos recursos, diz respeito à competência da empresa em realizar determinadas atividades, melhor do que a concorrência; e

✚ Imobilidade dos recursos, refere-se ao alto custo desses para outras empresas adquirirem e a dificuldade de desenvolver certas capacidades pelos concorrentes.

Peteraf (1993) descreve a heterogeneidade, como fatores produtivos em uso, tendo intrinsecamente níveis diferenciais de eficiência, no diz respeito a características fundamentais, a não padronização. A heterogeneidade é uma condição *sine-qua-non* para se obter vantagem competitiva.

Empresas dotadas com recursos heterogêneos são capazes de produzir mais economicamente e/ou melhor satisfazer as vontades do cliente.

Heterogeneidade implica que empresas com capacidades variáveis são capazes de competir no mercado e, pelo menos, equilibrar a receita com a despesa, assim, empresas com recursos superiores poderão ganhar renda.

Peteraf (1993) supõe que a chave é que recursos superiores permaneçam limitados em fornecimento, e que a condição de heterogeneidade deve ser relativamente durável para adicionar valor.

Para Peteraf (1993), barreiras de mobilidade servem para isolar grupos de empresas similares em uma indústria heterogênea, enquanto barreiras de entrada isolam participantes da indústria de potenciais participantes.

Este autor afirma ainda que os recursos são mobilidades imperfeitas, quando de alguma forma são especializados para as necessidades específicas da empresa, e são perfeitamente imóveis se eles não podem ser comercializados.

Recursos podem ser simplesmente imperfeitamente móveis (WILLIAMSOM, 1975; RUMELT, 1987 *apud* PETERAF, 1993, p.184), porque os custos de transação são excessivamente elevados.

Wu *et al* (2010) destacam que, com base no pressuposto de recursos heterogêneos entre as empresas, a VBR enfatiza as capacidades organizacionais que fundamentam a capacidade da empresa para se destacar na realização das suas prioridades competitivas.

O Quadro 1 ilustra as categorias de recursos, conforme estudo realizado por Padilha e Bandeira de Mello (2007).

**Quadro 1: Recursos**

CATEGORIA	DESCRIÇÃO
Recursos Financeiros	Dinheiro de empreendedores, acionistas, credores, bancos utilizados para criar e programar estratégias. Refere-se também ao lucro retido ou lucro investido no negócio.
Recursos Físicos	Tecnologia física de <i>hardware</i> e <i>software</i> , planta e equipamentos, localização geográfica e facilidade de acesso à matéria-prima.
Recursos Humanos ou Individuais	Treinamento, experiência, julgamento, inteligência, relacionamentos e visão individual dos gerentes e dos funcionários da empresa.
Recursos Organizacionais	São atribuídos ao grupo de pessoas da organização e incluem estrutura formal de reporte da empresa, sistemas formais e informais de planejamento, controle e coordenação; cultura e reputação; relações informais dentro da empresa e entre a empresa e os grupos no seu ambiente.
Recurso Essencial	Recurso valioso, raro, difícil de ser copiado pelo concorrente e insubstituível.
Recurso Valioso	O recurso permite que empresa explore uma oportunidade ambiental e/ou neutralize uma ameaça do ambiente?
Recurso Raro	O recurso é controlado atualmente por apenas pequeno número de empresas competidoras?
Recurso Difícil de Imitar	As empresas sem esse recursos enfrentam desvantagem de custo para obtê-lo ou para desenvolvê-lo?
Recurso Insubstituível	As outras políticas e processos da empresa estão organizados para dar suporte à organização de seus recursos valiosos, raros e difíceis de imitar?

**Fonte:** Adaptado de Padilha e Bandeira de Mello (2007)

#### 2.1.4 Capacitações e Competências

Segundo Wu *et al* (2010), o termo *capabilities* possui uma definição ampla na literatura pesquisada. Este termo é usado de forma intercambiável com os termos recursos e competências.

Os referidos autores realizaram um estudo buscando uma melhor compreensão do termo *operational capabilities*, que em sua definição este termo se difere de *organizational capabilities*, recursos e práticas operacionais.

Com base no diálogo da literatura existente e nas diversas conotações de terminologia, entre as quais percebem-se que os conceitos de capacitações e competências assumem diferentes significados ao longo do seu uso e transitam de acordo com a lógica dos seus objetivos.

Partindo do princípio que capacitações e competências são conceitos difusos, consideraremos que as nuances nas definições se complementam as definições e conceitos de recursos, pois não poderiam ser compreendidos de forma desassociada.

O desafio do estudo proposto é equalizar essas diversas definições de capacitações e competências, que se revelam no ambiente do LNLS à realidade brasileira.

Dessa forma, na sequencia são definidos os termos capacitações e competências para o entendimento desta pesquisa.

Para Javidan (1998), o termo capacitação é compreendido como habilidade, formação, ou etapa anterior à da competência.

Com base nos estudos realizados, esta afirmação de Javidan (1998) corrobora com a constatação do autor desta dissertação, de que o conceito de capacitações tem espectro mais amplo, englobando desta maneira os elementos chaves como: competências, conhecimento, habilidades, aprendizado, qualificações, atributos, dentre outros.

Capacitações são definidas por Barney e Hesterly (2011) como um subconjunto dos recursos de uma empresa, ativos tangíveis e intangíveis que permitem à empresa aproveitar por completo outros recursos que controla.

Estes autores afirmam que as capacitações sozinhas não permitem que uma empresa crie e implemente suas estratégias, mas permitem que ela utilize seus recursos para criar e implementar tais estratégias.

Peteraf (1993, p.184) destaca o trabalho de Dierickx e Cool (1989), que focam nos tipos de capacitações que são a consideração central para a VBR, como os ativos não comercializáveis que se desenvolvem e se acumulam dentro da empresa.

Estes ativos são nascidos da habilidade organizacional e do aprendizado corporativo. O desenvolvimento desses ativos é precedido de aprendizado, investimento, estoques de ativo e atividades de desenvolvimento, importando desta maneira a história organizacional.

Torquato (1998) afirma que a história organizacional é um dos aspectos que reforçam o processo de aculturação, portanto entende-se o tempo como uma variável de importância no desenvolvimento dos ativos da empresa.

Cohen e Levinthal (1990) definem o termo capacitação absorptiva como a capacidade de uma organização em reconhecer o valor de uma informação, assimilá-la e, então, poder utilizá-la com a finalidade comercial. Esta capacitação pode estar relacionada à trajetória histórica da empresa, ao conhecimento acumulado e ao processo de aprendizagem da empresa.

Esta lógica está relacionada com as afirmações de Fleury e Fleury (2001), na qual as organizações que desenvolvem memórias e ao armazená-las retêm e recuperam informações.

O Quadro 2 apresenta alguns tipos de capacitações e as descrições inerentes.

**Quadro 2: Capacitações**

<b>CATEGORIA</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
Implantação de recursos	Combinação de processos organizacionais
Tangíveis	Processos baseados na informação
Intangíveis	Desenvolvidas ao longo do tempo e através de Interações complexas entre os recursos da empresa.
Bens intermediários	Gerados pela empresa para fornecer maior produtividade dos seus recursos
Capacitação em produção	Conjunto de habilidades associadas à operação. Essa capacitação se subdivide em duas partes principais: de processo e de produto.
Capacitação em Projeto	Envolve um conjunto de habilidades orientadas para o empreendimento de novas unidades produtivas
Capacitação em P&D	Consiste no conjunto de habilidades desenvolvidas pela empresa com vistas à geração de um novo conhecimento científico e tecnológico.
Capacitação em Recursos Humanos	Conjunto de habilidades acumuladas pelos recursos humanos da empresa.

**Fonte:** Adaptado de Wu, Melnyk, e Flynn (2010)

Grant (1991) afirma que a capacitação é em essência uma rotina, ou uma série de rotinas que interagem entre si.

O conceito de capacitações refere-se às habilidades da organização em explorar os recursos físicos, humanos e organizacionais, constituindo desta maneira um conjunto de processos e rotinas que interagem entre si (JAVIDAN, 1998).

A complexidade das capacitações organizacionais envolve a integração de idéias, habilidades e conhecimentos e, portanto, é particularmente relevante para a sustentabilidade de vantagem competitiva da empresa.

Grant (1991) considera ainda que não existe uma relação funcional e pré-determinada entre os recursos de uma empresa e as suas capacitações.

No entanto, um ingrediente-chave na relação entre os recursos e capacitações é a habilidade de uma organização para alcançar a cooperação e coordenação dentro das equipes.

Segundo Hamel e Prahalad (1990), as capacitações seriam competências construídas com a combinação do talento gerencial e habilidades, com a experiência da força de trabalho. Portanto, estas competências construídas relacionam-se diretamente aos processos cumulativos de rotinas e aprendizado, permitindo assim a empresa usufruir de algum tipo de vantagem competitiva.

Desta forma, optou-se neste trabalho por adotar o termo competência, com foco nas competências operacionais.

Na opinião de Hamel e Prahalad (1990), as competências organizacionais são competências coletivas, que aparecem sob a forma de processos de produção, nos quais estão incorporados conhecimentos tácitos e explícitos, sistemas e procedimentos de trabalho, entre outros elementos menos visíveis como princípios, valores e culturas dominantes na organização. Estas competências estariam presentes em todas as áreas da organização, de maneiras e intensidades diferentes.

As competências organizacionais, ao evoluírem em paralelo à evolução histórica da instituição, constroem desta maneira sua identidade. Internamente, junto à sua população e, externamente, voltada para o mercado.

Neste sentido, Fleury e Fleury (2001, p.187) observam que as competências são sempre contextualizadas.

Em português o significado do termo *core competences* da empresa, se traduz como competências nucleares, as competências essenciais e designa as competências estratégicas e distintivas de uma empresa, ao envolver a aprendizagem coletiva dentro da organização, especialmente como coordenar as diversas habilidades e múltiplas tecnologias, que lhe conferem uma vantagem competitiva.

Segundo Hamel e Prahalad (1990), o conceito de competência essencial (*core competences*) surgiu pela primeira vez em 1990, na Harvard Business Review e denominam as competências em estratégicas únicas, especialmente críticas e relevantes, que conferem vantagens competitivas intrínsecas, resultando em fatores-chaves de diferenciação em face de organizações análogas.

Estes autores destacam ainda os aspectos que diferenciam uma organização de outra, ao afirmar que as respostas estão nas suas competências essenciais.

Hamel e Prahalad (1990) definem *core competences* como a aprendizagem coletiva que ocorre numa organização, especialmente aquela relacionada à coordenação das diversas competências de produção e à integração dos múltiplos fluxos de tecnologia.

A expressão competências essenciais foi cunhada para designar o aprendizado coletivo da organização, e são baseadas no conhecimento.

Este conceito procura mapear as competências num sentido mais amplo, como um conjunto de habilidades de produção e integrar múltiplas linhas de tecnologia, que resultam por englobar um diferencial fundamental para a competitividade da organização. Em outras palavras, são uma série de habilidades que as empresas realizam, criando um valor único para seus usuários.

As competências essenciais são o diferencial da organização em relação aos seus concorrentes e podem ser chamadas de conjuntos de conhecimentos técnicos e habilidades que causam impacto nos serviços, fornecendo vantagem competitiva no mercado (HAMEL e PRAHALAD, 1990).

Hamel e Prahalad (1990) ainda definem competências essenciais como um conjunto de recursos intangíveis que: a) em relação aos prestadores de serviços análogos são difíceis de ser imitados, (b) em relação aos clientes e usuários são os recursos essenciais para que a instituição possa prover produtos e serviços diferenciados, e (c) em relação ao processo de mudança e evolução da própria organização é o fator fundamental da maior flexibilidade que permite a exploração de diferentes mercados.

Para Fleury e Fleury (2001), uma competência de gestão essencial não precisa necessariamente ser baseada em tecnologia *stricto sensu*, pois ela pode estar associada ao domínio de qualquer estágio do ciclo de negócios.

Como por exemplo, um profundo conhecimento das condições de operação de mercados específicos.

As competências organizacionais em instituições públicas, o enfoque mercadológico e competitivo torna-se menos relevante, dando lugar a objetivos estratégicos de cunho social como a qualidade e a agilidade na prestação de serviços à sociedade e a eficiência destas instituições (QUINTANA, 2009).

Estas observações de Quintana (2009) também se encaixam nos aspectos das organizações do Terceiro Setor, caso das Organizações Sociais (OS), do CNPEM onde o LNLS está inserido e é objeto deste estudo de caso.

Visando avançar no conceito de competências, Fleury e Fleury (2001, p.187) observam que os conhecimentos e o *know how* não adquirem *status* de competência a não ser que sejam comunicados e utilizados.

Para Wu *et al.* (2010) as competências operacionais são o "ingrediente secreto" para explicar o desenvolvimento e manutenção da vantagem competitiva.

Wu *et al.* (2010) consideram também que muitas vezes estas competências operacionais, são negligenciadas porque elas estão fortemente incorporadas no tecido organizacional de um sistema de operações.

Os referidos autores identificaram um conjunto emergente de competências operacionais, e propuseram sete competências relevantes para a diferenciação do produto em um contexto de operações, sendo que varias destas competências requerem um maior aperfeiçoamento, em termos da sua dimensionalidade, singularidade, aplicabilidade e gestão de operações.

-  Competência de melhoria operacional;
-  Competência operacional de inovação;
-  Competência operacional de customização;
-  Competência operacional de cooperação;
-  Competência operacional de resposta;
-  Competência operacional de reconfiguração; e
-  Competência operacional de grupo de foco.

Este trabalho foi desenvolvido com foco nas competências operacionais de melhoria, cooperação e inovação, as quais foram identificadas nos projetos selecionados para amostra.

A **competência de melhoria operacional** é a diferenciação do conjunto de habilidades, processo e rotinas que reforçam os processos operacionais existentes.

Sendo o foco principal o processo de mudança incremental que ao conquistar sucessos, estes se traduzem em um maior desempenho.

Segundo Wu *et al.* (2010), a competência de melhoria operacional, busca sistematicamente técnicas para desenvolver novas formas de fazer o trabalho.

Os referidos autores afirmam que embora os gestores têm reconhecido a importância da competência operacional relacionada com a melhoria contínua, muitos têm encontrado na gestão das competências operacionais a ser um desafio, uma barreira a ser ultrapassada, portanto a competência operacional de melhoria esta intrinsecamente relacionada à vantagem competitiva.

Ainda para Wu *et al.* (2010), a **competência operacional de inovação** é diferenciada pelo conjunto de habilidades, processos e rotinas, que de forma radical deve melhorar os processos existentes ou processos únicos de criação e implementação. Entretanto, a inovação operacional concentra-se na busca de variância e experimentação, a fim de alterar trajetórias tecnológicas associadas competências organizacionais.

Já a **competência operacional de customização** diz respeito ao conjunto de competências, processo e rotinas com o foco na criação de conhecimento através da extensão e personalização de operações, processos e sistemas (WU *et al.*,2010).

**Competência operacional de cooperação**, para Wu *et al.* (2010), seria a capacidade de criar e manter relacionamentos saudáveis com cadeia de suprimentos, membros, relacionadas a produtos

Esta competência deve ajudar as empresas a lidar com a imprecisão de seus ambientes e promulgar uma visão compartilhada, a fim de adquirir informações, partilhar opiniões, interpretar o ambiente de tarefas, resolver conflitos interorganizacionais, com o objetivo de chegar a um entendimento mútuo para a execução de uma determinada tarefa.

A competência operacional de cooperação seria ainda a capacidade de envolver as partes para compartilhar informações, com a intenção de convergir para uma interpretação comum sobre o que precisa ser feito.

A **competência operacional de resposta**, na opinião de Wu *et al.* (2010) são as habilidades diferenciadas nos processos e rotinas para reagir rapidamente e facilmente às alterações nos processos de entrada e saída, com o intuito de atender as necessidades do cliente no menor tempo possível.

Esta competência está intimamente relacionada a especialização tecnológica e de produção no sistema de operações atual da empresa, influenciando diretamente no desempenho da flexibilidade.

**Competência operacional de reconfiguração** é baseada no conceito de capacidades dinâmicas e concentra-se em remodelação (investimento e desinvestimento) operações de recursos para alcançar as mudanças ambientais (Wu *et al.*,2010).

Esta competência é fundamentada na Teoria da VBR, com foco na dinâmica do processo de como as empresas desenvolvem as capacidades em resposta às mudanças ambientais.

A **competência de grupo de foco** avalia a taxonomia das competências operacionais de forma adequada e reflete a percepção dos gestores.

Assim, a atenção dos tomadores de decisão tende a ser atraída mais para ativos óbvios, tais como recursos e práticas operacionais. Além disso, há certa confusão sobre o que é uma competência operacional e o que diferencia competências operacionais dos recursos ou práticas, porque estes estão intimamente relacionados.

Conforme Wu, Melnyk, e Flynn (2010, p. 744), as competências operacionais são tácitas e distintivas em seus detalhes e nas formas que eles desenvolvem.

O Quadro 3 define as sete categorias de competências operacionais e suas respectivas definições, segundo Wu, Melnyk, e Flynn (2010).

**Quadro 3: Competências Operacionais**

<b>CATEGORIAS</b>	<b>DEFINIÇÕES</b>
Melhoria	Conjuntos diferenciados de habilidades, processos e rotinas incrementais para aprimorar e reforçar os atuais processos de operações
Inovação	Conjuntos diferenciados de habilidades, processos e rotinas para melhorar radicalmente as operações existentes nos processos ou na criação e implementação de novos e únicos processos operacionais.
Customização	Conjuntos diferenciados de habilidades, processos e rotinas para a criação de conhecimento através da extensão e personalização dos processos operacionais e sistemas.
Cooperação	Conjuntos diferenciados de habilidades, processos e rotinas para a criação de relacionamentos saudáveis e estáveis com pessoas de várias áreas funcionais internas e parceiros externos.
Resposta	Conjuntos diferenciados de habilidades, processos e rotinas para reagir rapidamente e facilmente a mudanças na entradas ou requisitos de saída.
Reconfiguração	Conjuntos diferenciados de habilidades, processos e rotinas para realizar a transformação necessária para restabelecer o ajuste entre estratégia de operações e o ambiente de mercado, quando o seu equilíbrio foi perturbado.
Grupo de Foco	Conjuntos diferenciados de habilidades, processos e rotinas para realizar a transformação necessária para avaliar a taxonomia das competências operacionais de forma adequada e reflete a percepção dos gestores

**Fonte:** Adaptado de Wu, Melnyk, e Flynn (2010)

Competência é uma palavra do senso comum, utilizada para designar pessoa qualificada para realizar algo (FLEURY e FLEURY, 2000).

O termo competência é também pensado como um conjunto de capacidades humanas e está intrinsecamente relacionado às variáveis de conhecimento, habilidades e qualificações, que conjugadas no sentido organizacional podem representar a capacidade de distinção de desempenho entre as empresas.

A competência humana pode ser concebida como característica que engloba diferentes traços de personalidade, habilidades e conhecimento, influenciados pela experiência, capacitação, educação, história familiar e aspectos demográficos peculiares à pessoa (MAN & LAU, 2002).

Segundo Fleury e Fleury (2001), o conceito de competência humana é pensado como conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes. Isto é, conjunto de capacidades humanas que justificam um alto desempenho, acreditando-se que os melhores desempenhos estão fundamentados na inteligência e personalidade das pessoas.

Segundo Sandberg (2000, p.11), o principal objetivo do desenvolvimento de competências é possibilitar que as pessoas desenvolvam atributos importantes, tais como habilidades e conhecimentos.

A competência é a inteligência prática para situações que se apoiam sobre os conhecimentos adquiridos e os transformam com tanto mais força, quanto mais aumenta a complexidade das situações (ZARIFIAN, 2001).

Este autor propõe que a competência é a capacidade da pessoa tomar a iniciativa, assumir e ir além das responsabilidades prescritas, ser capaz de compreender e dominar novas situações profissionais com as quais se depara.

Para a VBR, as competências são as habilidades que transformam recursos em resultados, e podem ser definidas como:

Um saber agir responsável e reconhecido, que implica mobilizar, integrar, transferir conhecimentos, recursos e habilidades, que agreguem valor econômico à organização e valor social ao indivíduo (FLEURY, 2011 p. 188).

A competência só se manifesta na atividade prática, fazendo com que os indivíduos precisem estar sempre mobilizando recursos, para resolver novas situações e é por meio da atividade prática que poderá decorrer a avaliação das competências nela utilizadas (ZARIFIAN, 2001).

Neste sentido Ubeda (2009, p.23) afirma que a organização e as pessoas participam de um processo contínuo de troca de competências.

Zarifian (2001) propõe ainda uma definição de competência que integre várias dimensões como:

-  Entendimento prático;
-  Conhecimentos adquiridos;
-  Transforma os conhecimentos;
-  Diversidade de situações;
-  Mobilizar redes de atores;
-  Compartilhar as implicações da situação; e
-  Assumir campos de co-responsabilidade.

Le Boterf (1995) situa a competência numa encruzilhada, com três eixos formados pela pessoa: a) sua biografia, socialização; b) pela sua formação educacional e c) pela experiência profissional.

Fleury e Fleury (2001) concluem ainda que a noção de competência aparece associada a verbos como: saber agir, mobilizar recursos, integrar saberes múltiplos e complexos, saber aprender, saber engajar-se, assumir responsabilidades, ter visão estratégica.

Ubeda (2009, p.31) observa que atualmente a questão de competência pode ser analisada sob duas perspectivas: uma ligada à estratégia de negócios, definindo os conceitos de competência organizacional e de competência essencial; e outra ligada aos indivíduos que trabalham nas empresas, definindo o conceito de competência individual.

O conceito de competência individual (SVEIBY, 1998 *apud* UBEDA, 2009), passa a ser discutido como a soma de conhecimento explícito, habilidades, experiências pessoais e entrega representada pelos resultados e pelos julgamentos de valor do indivíduo, construídos dentro de sua rede social.

Partindo do princípio que o conceito de competências está associado às capacidades do indivíduo de gerar resultados para a organização, este conceito corrobora a afirmação de Ubeda (2009), de que as competências individuais devem estar vinculadas às competências organizacionais, que sua vez estão vinculadas às estratégias da empresa.

Dentre as variáveis que circundam o termo competências, o presente trabalho adotou o termo conhecimento como uma variável de magnitude dentro deste constructo.

A variável do conhecimento foi estudada, com o intuito de dar suporte e entendimento de como se dá o processo de inovação em um Centro de Pesquisa.

Diante da literatura pesquisada neste capítulo, o Quadro 4 procura sintetizar os recursos chave, tangíveis, intangíveis, competências individuais e organizacionais, dentro do amplo conceito de capacitações.

**Quadro 4: Capacitações, Recursos chave e Competências**

<b>CAPACITAÇÕES</b>			
<b>RECURSOS CHAVE</b>		<b>COMPETÊNCIAS</b>	
<b>Tangíveis</b>	<b>Intangíveis</b>	<b>Individuais/ Profissionais</b>	<b>Organizacionais</b>
Financeiros	Cultura	Conhecimentos	Conhecimento acumulado
Instalações	Evolução Organizacional	Aprendizado	Implantação de recursos
Equipamentos	Experiência	Habilidades	Processos de aprendizagem coletiva
Softwares	Serviços	Qualificações	Memória institucional
Localização geográfica	Sistemas	Atributos	Rotinas
Ambiente	Relacionamentos	Procedimentos específicos	Parcerias estratégicas
Mão de obra capacitada	Manutenção de equipamentos	Atitudes	Competências operacionais
	Informação	Resultados	Estratégicas únicas
		Gestão de recursos e prazos	Fluxos de tecnologia
		Trabalho em equipe	Cooperação
		Planejamento	Produção
		Interação com sistemas	Qualidade
		Multifuncionalidade	

**Fonte:** Elaborado com base nos conceitos de Capacitações, Recursos e Competências.

Considerando o conhecimento como um novo fator de produção, Rios e Pinto (2002) observam que o conhecimento tornou-se o recurso essencial da economia e que o fator de produção decisivo não é mais nem o capital nem o trabalho, mas o conhecimento.

Conhecimento só pode ser gerado e ser acessível quando há pessoas instruídas para isso.

A inclusão do conhecimento como variável de destaque para o desenvolvimento econômico traz para a teoria econômica a educação e a cultura como parâmetros determinantes do desenvolvimento de uma nação (CRUZ, 2003, p.67).

Rios e Pinto (2002) concluem que com o surgimento da Sociedade do Conhecimento, os modelos econômicos que vão reger esta nova sociedade, precisam ser revistos no sentido de incorporar o conhecimento não apenas como mais um fator de produção, mas como o fator essencial do processo de produção e geração de riqueza.

Assis (2005) afirma que conhecimento é todo o universo de informações a que somos submetidos diariamente e que armazenamos em nossas mentes. A gestão do conhecimento é o ato de organizar e ajudar a estruturar a forma como as pessoas compartilham o conhecimento.

Fleury e Fleury (1997) afirmam que embora o conhecimento operacional seja essencial para o funcionamento de qualquer organização, cada vez mais ele tem que estar associado ao conhecimento conceitual.

Para Balestrin (2007), o conhecimento não existe somente na cognição dos indivíduos, necessitando para a sua criação um contexto específico em termos de tempo, espaço e relacionamento entre indivíduos.

Rios e Pinto (2002) afirmam que o conhecimento que sempre foi um dos principais insumos para a geração de riqueza e bem estar social, passou a ser reconhecido como tal a partir da revolução da informação trazida pela Internet.

Destaca-se o valor do conhecimento mais contundentemente, quando os argumentos referem-se à necessidade de um país ter criadores de conhecimento para se desenvolver.

Atualmente, outros fatores como a tecnologia, o conhecimento e a organização empresarial são adicionados aos fatores clássicos de produção.

Os fatores clássicos de produção são: capital (usualmente representado por K), trabalho (L) e os recursos naturais ou terra (T). Podendo existir fatores de produção fixos e variáveis (Infopédia, 2012).

Rios e Pinto (2002) consideram também que os fatores clássicos de produção não desapareceram, apenas tornaram-se secundários, quando se leva em consideração os fatores em evidência como o conhecimento e tecnologia.

Diversos especialistas da área entendem que o conhecimento, em suas diversas formas, estaria assumindo um papel cada vez mais essencial ao progresso econômico, criando assim as bases para a constituição de uma nova economia baseada no conhecimento (VIOTTI e MACEDO, 2003).

As tecnologias úteis para a Gestão do Conhecimento são aquelas que propiciam a integração das pessoas, que facilitam a superação das fronteiras entre unidades de negócio, que ajudam a prevenir a fragmentação das informações e permitem criar redes globais para o compartilhamento do conhecimento (ASSIS, 2005, p.11).

A gestão do conhecimento é entendida também como a gestão do capital intelectual, e é abordada por alguns autores, entre eles:

Assis (2005) observa que as organizações que se voltam para a gestão do conhecimento necessitam de uma abordagem que veja a organização como uma comunidade humana, cujo conhecimento coletivo representa um diferencial competitivo em relação à concorrência.

A criação ou aquisição de conhecimento pela organização sobre suas ações representa um recurso intangível capaz de lhe conferir vantagem competitiva (SHINYASHIKI, TREVISAN e MENDES, 2003).

A gestão do conhecimento pode ser dividida em três momentos (Vasconcelos e Ferreira 2001, *apud* Paiva e Paiva, 2009), importantes durante o seu processo:

- ✚ A aquisição e geração do conhecimento é todo o conhecimento desenvolvido e adquirido por uma organização;

- ✚ Disseminação, Compartilhamento e Transferência do Conhecimento de gestão: para que esta etapa ocorra é necessário que essa organização promova entre seus colaboradores um clima de confiança, estimulação, recompensas e suporte por parte da direção; e

- ✚ Codificação do conhecimento ou construção da memória organizacional, ou seja, como o conhecimento é apresentado, tornando-o acessível e compreensível àqueles que necessitam dele.

### 2.1.5 Vantagem Competitiva e Vantagem Competitiva Sustentável

Segundo Barney (1991), vantagem competitiva diz respeito a implementação de uma estratégia que gere ou agregue valor, sem que nenhum concorrente esteja implementando-a no mesmo momento.

As estratégias que são distintas ou superiores em relação às suas rivais, e podem torna-se a base de vantagem competitiva, ao encaixar apropriadamente as oportunidades ambientais (ANDREWS, 1971; THOMPSON e STRICKLAND, 1990, *apud* PETERAF, 1993, p. 179).

Wu *et al.* (2010) ressalta que as características de funcionamento das competências são distintas e estas características criam uma barreira à imitação, tornando-as uma fonte potencial de vantagem competitiva. Estes autores afirmam que as competências operacionais são o ingrediente secreto para explicar o desenvolvimento e manutenção da vantagem competitiva.

Tidd, Bessant e Pavitt (2008) julgam que a capacidade de prestar melhores serviços, mais rápidos, mais baratos e de melhor qualidade, já é há muito considerada fonte de vantagem em competitividade.

Estes autores afirmam que embora a inovação seja cada vez mais vista como uma importante maneira de assegurar vantagem competitiva e uma maneira segura de defender posições estratégicas, o sucesso não é sempre garantido.

A vantagem competitiva viria portanto com maior frequência do conhecimento, porque aquilo que as empresas sabem e possuem é difícil de copiar e exige que os outros passem por um processo de aprendizagem similar (TIDD, BESSANT e PAVITT, 2008).

Peteraf (1993) criou quatro categorias para avaliar os recursos quanto a construção de vantagem competitiva: (1) heterogeneidade, (2) barreiras à competição (*ex post*), (3) barreiras à competição (*ex ante*), e (4) mobilidade imperfeita.

Peteraf (1993, p.183) afirma que o fator imobilidade ou mobilidade imperfeita é outro requerimento chave para vantagem competitiva sustentável.

Wernerfelt (1984) e Barney (2001) exploraram o propósito da análise das organizações na VBR em que fatores internos.

Estes autores afirmam que através de novos cenários que exploram com maior ênfase a tecnologia desenvolvida com conhecimentos caseiros (*know how*), contratação pessoal com habilidades, marca e contatos de negócio, proveriam altos retornos por um longo período de tempo para as organizações.

Wernerfelt (1984) e Barney (2001) caracterizam, portanto, vantagem competitiva sustentável, em uma proposta de desenvolvimento de novas capacidades para adequação frente às mudanças ambientais emergentes (SILVA, 2005, p. 8).

Segundo Pereira (2008, p.112) dois conceitos importantes devem ser ressaltados: a singularidade dos recursos necessários e a sustentabilidade da vantagem competitiva.

Cabe salientar que isto implica aceitar a natureza dinâmica da vantagem competitiva e a compreensão de que nem todos os recursos têm a mesma capacidade e potencial para gerar vantagem competitiva sustentada.

A vantagem competitiva sustentável se caracteriza quando se torna praticamente impossível às outras empresas duplicarem os benefícios decorrentes da implementação da estratégia.

Um aspecto importante é definido por Barney e Clark (2007), a fim de conferir base para uma vantagem competitiva sustentável, os recursos e competências organizacionais devem ter os seguintes atributos:

- a) Ter valor para explorar oportunidades e neutralizar ameaças do ambiente da firma, permitindo assim, a redução dos custos ou incrementar receitas à empresa, (inovadores estratégicos);
- b) Ser raro (escasso), entre competidores atuais e potenciais da empresa, entender o valor de recursos e capacidades, torna-se uma consideração importante, para entender também suas forças e fraquezas;
- c) Ser de difícil imitação, em função das condições históricas únicas nos quais foram desenvolvidos, das relações complexas entre os recursos e as vantagens competitivas decorrentes e da complexidade social inerente à sua utilização e exploração; e

d) Ser imperfeitamente substituíveis, isto é, não deve haver outros recursos que possam permitir o desenvolvimento das mesmas estratégias, de serem explorado pelos processos organizacionais.

A imitabilidade imperfeita diz respeito à desvantagem de custo para uma empresa obtê-lo, em comparação a outras empresas que já possuem este recurso.

As desvantagens de custo podem ser caracterizadas pelas:

- ✚ Condições históricas únicas: o pioneirismo e a dependência de caminho criam essas condições;

- ✚ Ambiguidade causal: fatores que não são perfeitamente compreendidos, devido a conjuntos complexos de capacidades inter-relacionas; e

- ✚ Complexidade social: (fenômeno social complexo), de difícil reprodução devido a relacionamentos interpessoais, como, confiança e cultura organizacional.

Baseado no desenvolvimento de ativos de difícil imitação, transferência e substituição, Barney (2001) constata que o capital humano é um dos principais recursos para geração de vantagem competitiva das firmas, conseqüentemente extremamente valiosos.

De acordo com a RBV, a vantagem competitiva sustentada de uma empresa resulta de recursos raros, valiosos e custosos de imitar ou substituir (BARNEY, 1991; PETERAF, 1993; BARNEY e CLARK, 2003).

A capacidade inovadora, como uma competência intangível, não negociável, e provavelmente dependente de circunstâncias históricas, tem todas as características de ser um desses recursos (BRITO, 2009, p. 6 e 7).

Ao acreditar que a base de conhecimento da cada firma é única e distinta da base de conhecimentos das demais empresas Hill e Deeds, (1996) *apud* Carneiro (1999) afirmam que a base de conhecimento seria o resultado da história da firma, incluindo sua resposta a problemas passados.

Estes autores sugerem ainda os seguintes determinantes de sucesso na história da empresa:

- ✚ Habilidade para gerar inovações valiosas;
- ✚ Habilidade para desenvolver barreiras à imitação contra seus rivais; e
- ✚ Habilidade para superar a inércia organizacional e rapidamente imitar as inovações valiosas de outros.

Barney e Clark (2007) afirmam que a cultura pode ser uma fonte de vantagem competitiva sustentada. Concluem que, sob um conjunto relativamente limitado de condições, a cultura de uma empresa pode ser fonte de tais vantagens competitivas sustentadas.

Estes autores sugerem que empresa com vantagens competitivas sustentadas, geralmente caracterizadas por um forte conjunto de valores fundamentais de gestão, definem os caminhos que conduzem o negócio.

São estes valores fundamentais (sobre como tratar os funcionários, clientes, fornecedores, e outros), que promovem inovação e flexibilidade nas empresas.

Quando estes valores fundamentais estão ligados ao controle de gestão, são pensados com a finalidade de levar vantagem competitiva sustentada.

Grant (1996) considera que a habilidade para criar e utilizar conhecimento é uma importante fonte de sustentabilidade de vantagens competitivas para as empresas.

Outro aspecto importante sobre a vantagem competitiva sustentável, ser considerada sustentável, não significa que esta durará para sempre, mas apenas que os esforços da concorrência não conseguirão superá-los, nem igualá-los (BARNEY, 1991).

Por tratar-se de um fato é inegável a contribuição de recursos e competências para a construção do diferencial competitivo da organização, neste estudo de caso, foram avaliadas as variáveis tangíveis e intangíveis dos recursos e competências.

### 3. Inovação: Definições e Conceitos

O termo inovação significa novidade ou renovação. O Manual de Oslo, Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento (OCDE, 2007) define a inovação como uma atividade complexa, diversificada, em que vários componentes interagem e que as fontes de dados têm que refletir este fato.

Na opinião de Teece e Jorde (1990, p. 76), o processo de inovação envolve a busca, a descoberta, o desenvolvimento, a melhoria a adoção e comercialização de novos processos, produtos, estruturas organizacionais e procedimentos.

Segundo Tidd, Bessant e Pavitt (2008), a inovação é movida pela habilidade de estabelecer relações, detectar oportunidades e tirar proveito das mesmas.

A habilidade para inovar rapidamente é um componente vital da competitividade das empresas (ARUNDEL, 1998 *apud* PINTO e ANHOLON, 1997), e a causa principal do bem-estar econômico e social, embora seja esse um processo de alto risco e caro.

Tidd, Bessant e Pavitt (2008) afirmam ainda que sejam quais forem as condições tecnológicas, sociais ou mercadológicas envolvidas, a chave para se criar e manter vantagem competitiva, tende a pertencer àquelas organizações que inovam continuamente.

Esta afirmação feita por estes autores vem na mesma direção da observação dos pensadores da escola de estratégia neo-austríaca (Hill & Deeds, 1996, *apud* CARNEIRO, 1999), para os quais a natureza da competição é determinada pela heterogeneidade das empresas, por barreiras à imitação e pela ocorrência constante de inovações, sejam estas propositais ou acidentais.

A organização que queira potencializar seus processos de inovação, resultados de ativos de conhecimentos, como, por exemplo, habilidades, novos conceitos, novas práticas, experiências e criatividade, deverá articular em sua estrutura organizacional espaços e situações em que favoreçam o relacionamento informal e face a face entre os indivíduos (BALESTRIN, 2007).

Estes espaços e situações devem favorecer o fluxo de conhecimento, o que caracteriza desta forma um aprendizado interativo.

Para Tidd, Bessant e Pavitt (2008, p.35), a inovação é uma questão de conhecimento e cria novas possibilidades por meio da combinação de diferentes conjuntos de conhecimentos. A inovação, portanto, pode ser também definida como a transformação e aplicação do conhecimento incorporado.

Hu (2003) define a inovação como um processo de produção de conhecimento que exige criatividade e que envolve incerteza com relação aos resultados.

Segundo Frare (2010), em ambientes de C,T&I, as atividades de pesquisa e desenvolvimento apresentam significativo nível de incerteza, fato que reduz a simplicidade estrutural e eleva os custos, mas são recompensados pelos benefícios da inovação.

Este estudo cresce e se firma a partir dos conceitos apresentados por Tidd, Bessant e Pavitt (2008), Rios e Pinto (2002-2004), Assis (2005), Fleury e Fleury (1997), Balestrin (2007), UBEDA (2009) e, também, no Manual de Oslo - OECD (2007). Nos parágrafos seguintes são mencionadas as principais idéias desses autores.

A gestão da inovação compreende a capacidade de transformar incertezas em conhecimento, mas só podemos consegui-lo por meio da mobilização de recursos (TIDD, BESSANT e PAVITT, 2008, p.35).

Segundo Cruz (2003), a inovação é um elemento fundamental do desenvolvimento econômico e a indústria é o lugar privilegiado de sua materialização.

O Manual de Oslo (OECD, 2007) trata a inovação no nível da empresa e vê a inovação em termos de interação entre oportunidades de mercado ou base de conhecimentos e capacidade da empresa, também estrutura o conceito de inovação tecnológica, caracterizando-o através do produto ou processo.

Concepções diferentes sobre como se dá a produção de conhecimento científico e sua incorporação nas atividades de inovação tecnológica informam políticas diferenciadas de C&T (VELHO, 2010, p.217).

As políticas de C&T tomam o conhecimento como um dado real, a ser percebido cada vez mais como um condutor central do crescimento econômico e da inovação (MANUAL DE OSLO, 2007).

Constata-se, portanto, que no ambiente de Ciência e Tecnologia a inovação acontece em uma realidade e dinâmica diferenciada da que ocorre na indústria privada.

Outra característica principal da inovação, é que esta não ocorre em um processo linear, pode haver importantes enlaces de retrocesso no sistema.

As principais atividades envolvidas são P&D, outras aquisições de conhecimento (patentes, licenças, serviços técnicos, etc.), aquisição de máquinas e equipamentos, preparação de produtos-entrega, treinamento de equipe e marketing. (MANUAL DE OSLO, 2007, p.23)

Esta informação apoiada no Manual de Oslo corrobora com a afirmação de Grupp (1998) ao esclarecer que a inovação é uma consequência do desenvolvimento da ciência e da tecnologia e cujos resultados são alcançados, principalmente, por meio de uma expressiva atividade de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D).

Para Tidd, Bessant e Pavitt (2008), o desafio parece consistir em desenvolver formas de gestão da inovação não apenas durante a fase estável, mas também sob condições de alta incerteza e velocidade de mudança, que resultam de um deslocamento ou descontinuidade.

Caracteriza-se como competências os tipos de comportamentos organizacionais citados por Tidd, Bessant e Pavitt (2008), necessários em situações que incluam fatores como agilidade, flexibilidade, habilidade para aprendizagem rápida, ausência de preconceitos sobre a forma como as coisas podem vir a evoluir.

Tidd, Bessant e Pavitt (2008) afirmam ainda que a geração de conhecimento tornou-se mais globalizada.

Embora P&D ainda seja um fator de investimento considerável na maioria dos países industrializados, verifica-se uma aceleração em todo o mundo recém-industrializado.

Segundo o Manual de Oslo (OECD, 2007, p. 52), recentes pesquisas de P&D sugerem que os serviços estão desempenhando um papel importante na geração de conhecimento.

Para uma Organização Social, os serviços desempenham um papel relevante nas atividades de P&D, tendo como vetor principal a inovação, ao promover e contribuir para o desenvolvimento científico e tecnológico do país, através das atividades de seus Laboratórios Nacionais, atendendo assim os anseios e as necessidades da sociedade.

Segundo Fleury e Fleury (1997), a função de P&D mudou seu foco, seu horizonte temporal, principalmente, sua forma de organizar. A palavra de ordem hoje é P&D de 3ª. Geração.

A primeira geração de P&D foi aquela na qual se considerou suficiente investir em sofisticados laboratórios e entregá-los a pesquisadores de grande inteligência e alta criatividade.

A segunda geração foi aquela na qual se procurou orientar os esforços desses pesquisadores a partir de metodologias de gerenciamento de projetos. A terceira geração procura integrar todos esses componentes em termos da estratégia competitiva da empresa.

Segundo Dendena (2010), nos modelos de quarta e quinta geração de P&D, a ênfase para a inovação começa a ser bem evidenciada, com fortalecimento de parcerias, exploração do conhecimento, bem como sua aplicação e transferência, sendo que, na quinta geração, surge o modelo multi-institucional de integração para a inovação com a participação efetiva dos atores, além da integração estratégica.

Sobre essa nova visão interativa da ciência e da tecnologia, Stokes (1997), constrói uma argumentação convincente, segundo a qual reconhece que através da importância da pesquisa básica inspirada pelo uso, conseguiremos estruturar um novo pacto entre a ciência e o governo (ARMACOST, 1997).

Frare (2010) salienta que o monitoramento e a avaliação do processo de inovação nas organizações modernas são apresentados como um dos conjuntos de atividades essenciais para o sucesso das inovações.

Observa-se que o fator tecnologia é o responsável por alavancar as mudanças do desenvolvimento, ocorrido nas últimas décadas, desempenhando um papel fundamental, ao dar suporte no processo de criação e construção de inovação.

Segundo Rocha (2004), no momento atual vivenciado pela sociedade contemporânea há um reconhecimento de que a ciência, tecnologia e inovação constituem-se fatores diferenciadores do desenvolvimento social e econômico de países e regiões.

No Brasil, apenas recentemente surgiram políticas de inovação, como um amálgama de políticas de ciência e tecnologia e política industrial.

Este surgimento sinaliza um crescente reconhecimento de que o conhecimento, em todas as suas formas, desempenha um papel crucial no progresso econômico e que a inovação está no âmago dessa “economia baseada no conhecimento” (MANUAL DE OSLO, 2007).

Segundo Rocha e Ferreira (2004), o grau de participação e envolvimento das empresas na condução e financiamento das atividades de pesquisa é uma característica que distingue os sistemas nacionais de inovação.

A existência de uma massa crítica que possua os conhecimentos e as habilidades cognitivas necessárias à manutenção do fluxo de inovações é condição indispensável ao sucesso inovador de um país (ROCHA e FERREIRA, 2004, p.63).

Cruz (2003) conclui que está se formando no Brasil uma mentalidade capaz de levar a empresa a investir no conhecimento para aumentar sua competitividade, dando maior sentido ao papel formador da universidade e compelindo o Estado à cumprir sua função de todos os tempos, que é a de criar um ambiente propício à geração e à disseminação do conhecimento e à sua aplicação na produção.

Algumas novas perspectivas, raramente levadas em conta pelos divulgadores e seguidores do pensamento Schumpeteriano, e uma das mais interessantes é, sem dúvida, a inclusão do Estado no rol dos agentes de inovação tecnológica. (SZMRECSÁNYI, 2002)

Estas ideias de Schumpeter, sobre o papel do Estado, como agente de inovação tecnológica, comentadas por Tamas Szmrecsányi (2002), vêm a corroborar com a ênfase dada nas observações coerentes de Cruz (2003).

No fomento às inovações, os governos têm também procurado incentivar a transferência de conhecimento das universidades para a indústria, seja via estímulo ao patenteamento de invenções das universidades, seja via cooperação entre indústria e instituições públicas de pesquisa como, por exemplo, laboratórios e universidades (IEDI, 2008).

Segundo o Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial (IEDI, 2008), os números mostram também que vem crescendo a interação entre a indústria e o governo em ciência e inovação.

Para a OCDE, as atividades de P&D realizadas por empresas e institutos de pesquisa privados, independente da fonte de financiamentos, têm crescido continuamente em termos reais ao longo das últimas décadas (IEDI, 2008).

Um exemplo positivo a ser considerado e uma contribuição relevante na interação entre CT&I, universidades, centros de pesquisa e empresas, é o caso emergente das incubadoras de empresas de base tecnológica, que surge da reunião dos esforços do estado e da iniciativa privada.

Para o IEDI - Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial (2008), a colaboração com organizações públicas de pesquisa, como universidades e institutos ou laboratórios governamentais, pode ser importante fonte de transferência de conhecimento das atividades inovadoras para as empresas.

### 3.1 Categorizações de Inovação

Schumpeter (1988) propõe três fases básicas para o processo de inovação:

- ✚ Invenção – processo de descoberta;
- ✚ Inovação - processo de desenvolvimento de uma invenção de forma comercial; e
- ✚ Difusão – expansão de uma inovação em uso comercial.

Tidd, Bessant e Pavitt (2008) complementam a categorização sobre a inovação, feita por Tushman e Nadler em 1986, da seguinte forma:

- ✚ Inovação de produto, ou seja possui mudanças nos produtos ou serviços que uma empresa oferece;
- ✚ Inovação de processo, outras mudanças na forma em que os produtos, ou serviços são criados, entregues ou oferecidos;
- ✚ Inovação de posição, outras mudanças no contexto em que produtos, ou serviços são introduzidos; e

✚ Inovação de paradigma, ou seja, mudanças nos modelos mentais subjacentes que orientam o que a empresa faz.

Tidd, Bessant e Pavitt (2008) definem também os seguintes conceitos centrais sobre inovação:

- ✚ Inovação incremental;
- ✚ Inovação modular;
- ✚ Inovação descontínua; e
- ✚ Inovação de arquitetura.

### **3.2 Processos de mensuração da inovação**

Como a inovação é, por definição, uma novidade, criação de algo qualitativamente novo, surge o problema de mensuração e comparação, posto que a inovação não é apenas a extensão de atributos técnicos, ou uma combinação de características pré-existentes (RIOS e PINTO,2002).

Um dos maiores problemas é saber como podemos mensurar o conceito de inovação dentro das empresas uma vez que devemos traduzir esta sua contribuição em aumento da competitividade (RIOS e PINTO,2002).

No ambiente de C&TI, por não haver um desempenho financeiro a ser medido, o diferencial competitivo da inovação e o estabelecimento da relação com desempenho, se traduz no avanço tecnológico e na mobilização do conhecimento, para geração de novos conhecimentos.

A construção de indicadores de CT&I pressupõe uma abordagem necessariamente multidisciplinar e exige um trabalho metodológico minucioso e transparente que permita a produção de um conjunto coerente de indicadores que faculte a seus usuários não só uma visão abrangente da área, como também das limitações inerentes a esses indicadores (PACHECO, 2003).

Segundo Frare (2010), no ambiente de C&TI, dois conceitos centrais marcam o entendimento atual a respeito da natureza e a organização da atividade científica e tecnológica, o da não linearidade e o de invenção.

Na opinião de Furtado e Queiroz (2012), os indicadores de inovação estão subdivididos entre os que medem os insumos ou esforços, e os que medem os produtos ou resultados de inovação.

Nas palavras destes autores, a intensidade tecnológica ou de P&D é o indicador mais usado para medir o esforço das empresas em pesquisa e desenvolvimento.

O indicador mais comum de inovação tecnológica é a patente de invenção, que mede efetivamente a invenção tecnológica (FURTADO e QUEIROZ, 2012, p.27).

Furtado e Queiroz (2012) afirmam que as patentes têm problemas adicionais quando são usadas em países em desenvolvimento como o Brasil.

Algumas empresas notoriamente inovadoras não têm sequer uma patente registrada. Este aspecto revela uma característica importante da atividade inovativa na indústria brasileira, que se direciona ao desenvolvimento mais do que à pesquisa, com a qual se relacionam as patentes (FURTADO e QUEIROZ, 2012, p.28).

Segundo a OCDE, há forte e positiva correlação entre gastos de P&D e número de patentes registradas (IEDI, 2008).

A política de inovação é vista como um instrumento essencial para alavancar uma união social a metas econômicas (FREEMAN e SOETE, 1997 *apud* RIOS e PINTO, 1986), por causa do papel central da inovação.

A demanda do mercado é a única ou mesmo a principal determinante da escala e da direção da atividade inventiva ou inovativa (FREEMAN, 1979 *apud* VELHO, 2010) e este autor conclui que a interação entre ciência, tecnologia e economia varia na sua natureza e intensidade com o tempo e entre diferentes indústrias.

Historicamente o aumento da produtividade tem ocorrido pelo incremento tecnológico (TIAGO, 2012).

Segundo o Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial (IEDI, 2008), o crescimento da produtividade tem se tornado crescentemente dependente da tecnologia da informação e do setor de serviços.

Indicadores tradicionais de inovação:

- ✚ Patentes registradas;
- ✚ Publicações científicas, artigos; e
- ✚ Investimentos em P&D.

Segundo Rocha e Ferreira (2004), o índice composto, TAI – *Techonology Achievement Index*, traduzido no Brasil como “índice de realização tecnológica”, considera três dimensões de grande relevância para os objetivos da política científica e tecnológica de um país: criação de tecnologia, difusão de inovações e habilidades humanas.

Estes autores indicam três indicadores que refletem as habilidades cognitivas necessárias para o fluxo de inovação:

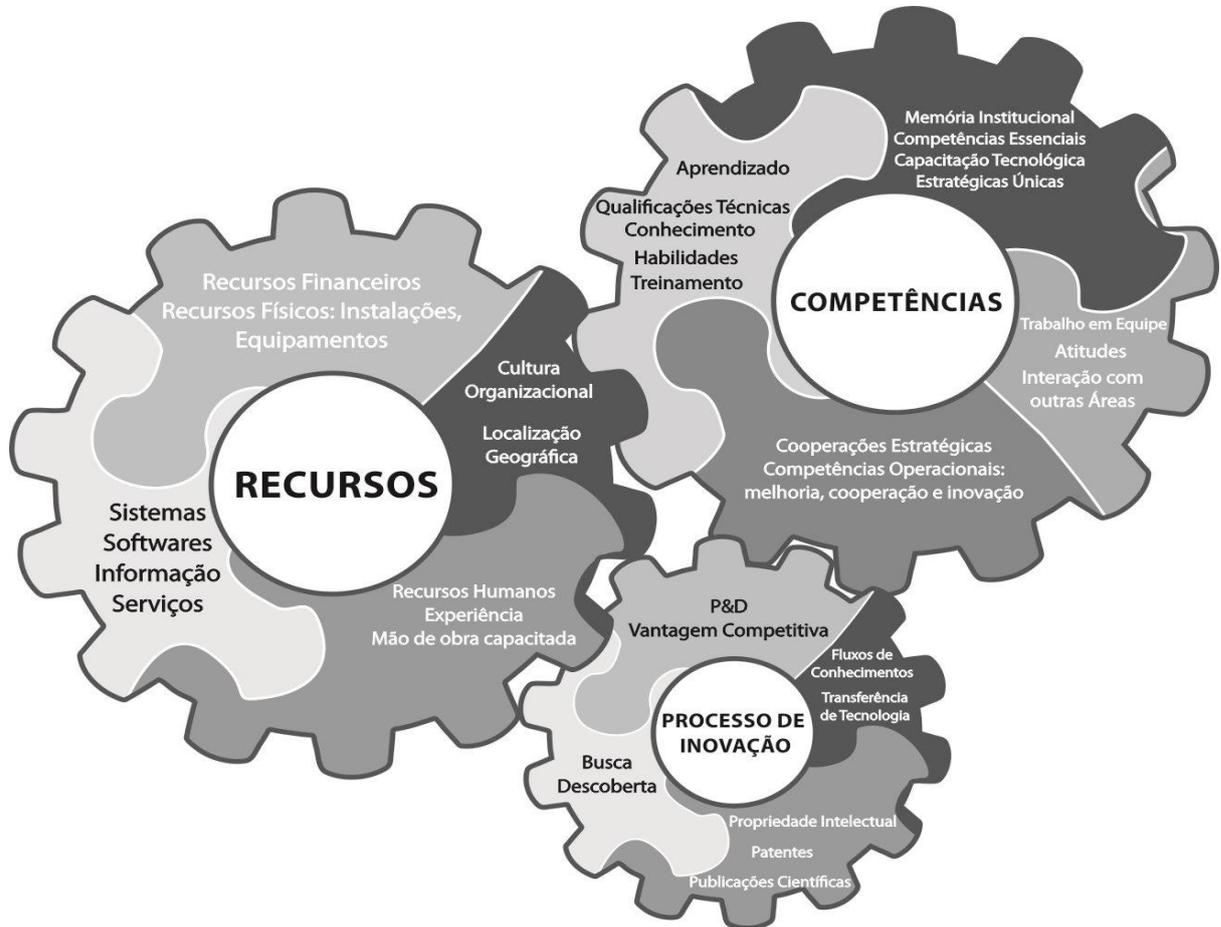
- ✚ Taxa de escolarização de jovens;
- ✚ Pesquisadores por milhão de habitantes; e
- ✚ Pessoal de nível superior por empresa.

Para Furtado e Queiroz (2012), os recursos humanos destinados à P&D são divididos em três categorias: cientistas e engenheiros, técnicos e pessoal de apoio.

A Figura 01 ilustra um mecanismo de engrenagens com alguns recursos e competências que dão sustentação ao processo de inovação.

A análise simbólica desta engrenagem considera necessário o entendimento das variáveis independentes de recursos e competências, bem como o entendimento do mecanismo do fluxo do conhecimento que é produzido, em um contexto específico e suas aplicações.

Estes entendimentos podem permitir uma perspectiva de movimento da parte menor da engrenagem, a variável dependente que é o processo de inovação, o qual acontece em menor escala.



**Figura 01. Engrenagens: Recursos e Competências envolvidos no Processo de Inovação.**

**Fonte:** Elaboração própria

## **4. Metodologia do Estudo**

Este capítulo apresenta os procedimentos metodológicos adotados, o objetivo geral da pesquisa, as questões e as fases do estudo.

### **4.1 Objetivo Geral do Estudo**

O objetivo proposto deste estudo foi identificar, avaliar e entender quais recursos e competências influenciam no processo de inovação no LNLS.

### **4.2 Tipologia do Estudo**

Com base no objetivo proposto e com o intuito de se obter uma visão geral do objeto estudado, a pesquisa é de caráter descritiva e exploratória, além de utilizar uma pesquisa de campo qualitativa.

A pesquisa exploratória visou entender as percepções dos diversos atores, sobre os temas envolvidos, para uma melhor compreensão dos fatores que influenciam o processo de inovação.

O processo da pesquisa é qualitativo porque não foram utilizados métodos quantitativos, tendo como objetivo discutir apenas os pontos teóricos (COLLINS; HUSSEY, 2005, p. 26).

Para compreensão do fenômeno e análise qualitativa dos dados, o método empregado foi de análise de conteúdo.

Segundo Malhotra (2006, p 201), a análise de conteúdo é um método apropriado quando o fenômeno a ser observado é a comunicação e não um comportamento ou objeto físico.

A análise de conteúdo se define como um conjunto de técnicas de análise das comunicações, que aposta no rigor do método como forma de não se perder a heterogeneidade de seu objeto, visa obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores e conhecimentos relativos às condições de variáveis inferidas na mensagem (BARDIN, 1977, p. 31).

Por definição metodológica trata-se de um estudo de caso, que propôs analisar em profundidade o fenômeno em um centro de pesquisa específico.

Segundo YIN (2005), o método de estudo de caso é indicado, ao permitir o pesquisador lidar com uma ampla variedade de evidências, além do estudo histórico convencional, utiliza-se de documentos, artefatos, entrevistas e observações. Yin (2005) ainda apresenta que o estudo de caso é uma forma de fazer pesquisa empírica, em que investiga-se um fenômeno contemporâneo no seu contexto real (YIN, 2005).

A escolha da instituição para este estudo de caso foi intencional, por ocupar lugar de destaque e heterogeneidade no contexto das instituições científicas da América Latina, ser a primeira instituição a aderir ao modelo de OS, e também pela facilidade do autor da presente dissertação ter acesso à documentação e as fontes de informações, que permitirão embasar a investigação dos fenômenos para o desenvolvimento da pesquisa.

O LNLS, objeto deste estudo de caso ao pertencer ao CNPEM como Organização Social, é considerado um centro de excelência no País, incentiva e apoia estudos deste gênero, com o objetivo de capacitar recursos humanos em CT&I. Portanto, o LNLS possui dados relevantes para a temática desta pesquisa.

### **4.3 Processo amostral das unidades do estudo**

Para interpretar e compreender o fenômeno no contexto organizacional do LNLS, foram selecionados dois projetos pelo critério da similaridade, os quais foram investigados pelos seguintes motivos: terem a participação de parceiros estratégicos, interação da indústria privada, convênio com a Petrobrás, cooperação com outros laboratórios e institutos, e ainda intensa atividade de pesquisa e desenvolvimento.

Estas características são fundamentais para análise e compreensão do processo de inovação em um centro de pesquisa.

#### **4.4 Local da Coleta de Dados**

Os dados foram coletados primeiramente nas instalações físicas do LNLS, no Laboratório de Engenharia e Materiais, na Linha de Luz de Absorção e Difração de Raios X.

Posteriormente os dados foram coletados nas instalações da empresa parceira, a Adest dentro da CIATEC, com os colaboradores externos, na empresa de usinagem FCA Brasil, e no Laboratório de Ensaio Dinâmicos da UNICAMP.

#### **4.5 Sujeitos Participantes da Pesquisa**

As entrevistas foram realizadas individualmente e o público alvo destas entrevistas foram os físicos pesquisadores, engenheiros de materiais, físicos de linha, usuários dos equipamentos, líderes de grupo, dirigentes da instituição e técnicos.

No Projeto **A**, além das entrevistas com a equipe interna do LNLS, houve a participação do diretor da empresa parceira, e dos colaboradores dos laboratórios externos.

Nos dois projetos selecionados a população total consultada foi de 20 pessoas.

O Quadro 5, ilustra o perfil dos respondentes dos dois projetos escolhidos intencionalmente e dos dirigentes e pesquisadores do LNLS / CNPEM.

<b>Projeto (A): Desenvolvimento de Telas Premium no Brasil</b>			
<b>Entrevistado / Categorização</b>	<b>Gênero</b>	<b>Idade</b>	<b>Descrição do cargo</b>
<b>Empresa da Parceria Estratégica</b>			
E1	Masculino	42	Diretor da empresa ADEST Técnicas para Soldagem de Metais Ltda, consultor da área petrolífera.
<b>Equipe interna do LNLS</b>			
E2	Masculino	54	Líder do Grupo de Engenharia e Materiais do LNLS
E3	Masculino	26	Engenheiro de materiais
E4	Masculino	22	Técnico em materiais
E7	Masculino	29	Engenheiro de materiais
<b>Cooperadores Externos</b>			
E5	Masculino	51	Responsável pelo LABEDIN - Laboratório de Ensaios Dinâmicos na UNICAMP-Campinas SP
E6	Masculino	42	Diretor da empresa FCA Brasil
E8	Masculino		Responsável pelo LABSOLDA UFSC - Florianópolis SC
E9	Masculino		Engenheiro do IPT, responsável pelo CINTEQ/LEME-São Paulo SP
<b>Projeto (B): Implementação da infraestrutura para caracterização avançada de materiais por técnicas de luz síncrotron e microscopia eletrônica</b>			
<b>Entrevistado / Categorização</b>	<b>Gênero</b>	<b>Idade</b>	<b>Descrição do cargo</b>
<b>Equipe interna do LNLS</b>			
E10	Feminino	41	Coordenadora do Projeto B, doutora em física e ciência dos materiais
E11	Feminino	35	Doutora em química
<b>Usuários Externos</b>			
E12	Masculino	37	Pesquisador do Laboratório de Catálise Heterogênea, Departamento de Físico-Química - IQ/UFRJ
E13	Feminino	31	Pesquisadora associada do Departamento de Engenharia Química da UFSCar.
<b>Dirigentes, gerentes e pesquisadores do LNLS</b>			
<b>Entrevistado / Categorização</b>	<b>Gênero</b>	<b>Idade</b>	<b>Descrição do cargo</b>
E14	Masculino	36	Gerente geral
E15	Feminino		Assessora de Direção
E16	Masculino	48	Diretor do LNLS
E17	Feminino	42	Gerente de Projetos do LNLS
E18	Masculino	62	Assessor de Direção
E19	Masculino	61	Pesquisador, líder do Projeto Sirius
E20	Masculino	61	Diretor Geral do CNPEM

**Fonte:** Elaboração própria

## 4.6 Fases da Pesquisa, Meios e Métodos para a Coleta e Análise dos Dados

As etapas da pesquisa são apresentadas no Quadro 6, sendo divididas em quatro etapas.

**Quadro 6: Etapas da Pesquisa.**

1ª. Etapa	<p>Revisão Teórica: Teoria da VBR com breve relato histórico, conceitos e definições de recursos, capacitações, competências e inovação.</p> <p>Início      Revisão da Literatura      Fim</p> <p>Apresentação dos Problemas de Pesquisa.</p>
2ª. Etapa Apresentação e caracterização da Instituição. Mapeamento dos recursos e competências envolvidos no processo de inovação.	<p>Figura 01. Engrenagens: Recursos e Competências envolvidos no Processo de Inovação.</p>
3ª. Etapa	Pesquisa de Campo: elaboração e aplicação do questionário, entrevistas semi estruturadas e coleta de dados.
4ª. Etapa	Análise de Dados e Conclusões

Fonte: Elaboração própria

A primeira etapa iniciou-se com a revisão teórica, que possibilitou descrever e detalhar a teoria VBR, bem como os conceitos e definições de recursos, capacitações, competências e inovação.

Todavia, a revisão da literatura permeou todo andamento da pesquisa, ao investigar os autores principais, trouxe sustentação ao estudo e embasamento dos conceitos e definições citados. As fontes utilizadas foram livros, artigos científicos publicados, dissertações de mestrado e teses de doutorado.

Nesta primeira etapa foram apresentados também os problemas de pesquisa.

A segunda etapa teve como objetivo apresentar a instituição, objeto do estudo. Nesta etapa, conforme demonstram os Quadros 5 e 6, afim de atender os objetivos específicos da pesquisa, mapeou-se os recursos, identificou-se as competências dentro da instituição que se correlacionam a teoria estudada e a inovação.

Na terceira etapa, a pesquisa de campo utilizou para coleta de dados um questionário aberto, conforme Quadro 8 que se encontra no Apêndice A, e elaborado um roteiro para nortear as entrevistas.

Para o levantamento e coleta dos dados foram utilizados primeiramente a análise dos documentos institucionais como: estatuto social do CNPEM, diretrizes do Contrato de Gestão, *Activity Report*, formulários, manuais e sistemas de informação.

Para obtenção dos dados necessários e interpretar o fenômeno no contexto organizacional do LNLS, compreender a consonância entre as variáveis que contribuem para processo de inovação, foi investigado dois projetos: **(A)** um que foi concluído, cujo título é “Desenvolvimento de Telas Premium no Brasil, e **(B)** outro que está em etapa de finalização, intitulado “Implementação da infraestrutura para caracterização avançada de materiais por técnicas de luz síncrotron e microscopia eletrônica”.

O estudo de caso não é um método (STAKE, 1994 apud ROESCH, 2005), mas a escolha de um objeto a ser estudado, podendo ser o estudo de caso único ou casos múltiplos.

O passo seguinte nesta etapa foi aplicação de um pré-teste, com o dono da empresa parceira e o responsável pelo grupo de engenharia e materiais do LNLS (Projeto **A**), com o intuito de melhorar o entendimento e aperfeiçoar o questionário para a coleta e levantamento dos dados.

Segundo Yin (2005), as entrevistas são consideradas estratégicas para a coleta de dados no estudo de caso.

Para a quarta etapa, foram utilizados questionários aplicados por meio de entrevistas *in loco*, além de observação direta. O Quadro 7 relaciona as questões do problema de pesquisa com as variáveis dos questionários aplicados na pesquisa de campo.

**Quadro 7: Problematização da pesquisa e variáveis do questionário**

<b>Problematização da Pesquisa</b>	<b>Variáveis do questionário</b>
<b>Q1:</b> Quais os recursos e as competências técnicas/habilidades) que a empresa parceira buscou no LNLS?	Questões 1, 3 e 5 do questionário (Apêndice A) e Entrevista.
<b>Q2:</b> Quais recursos e competências influenciam na vantagem competitiva da empresa parceira perante seus concorrentes?	Questões 2, 6 e 7 do questionário (Apêndice A), Entrevista, observação direta Documentação (relatórios).
<b>Q3:</b> Que tipo de vantagem competitiva, foi percebido pela empresa da parceira estratégica?	Questão 6 do questionário (Apêndice A), Entrevista, observação direta Documentação (relatórios).
<b>Q4:</b> Quais competências operacionais e recursos podem influenciar no processo de inovação do LNLS e das empresas de parceira estratégica?	Questões 1, 2, 3 e 4 do questionário (Apêndice A), Entrevista, observação direta Documentação (relatórios).
<b>Q5:</b> Como se dá o processo de inovação e o fluxo de conhecimento em centros de pesquisa, com tecnologia de ponta e sem fins lucrativos?	Questões 8, 12 e 13 do questionário (Apêndice B), Entrevista, observação direta.

Yin (2005) esclarece também que o estudo de caso é adequado especialmente quando os limites entre o fenômeno e contexto não são claramente evidentes.

A interação do pesquisador com o objeto de estudo, concomitantemente com à observação *in loco*, facilita compreender a realidade segundo a perspectiva dos atores participantes, o que gera um entendimento mais conciso da manifestação do fenômeno, dos aspectos do processo de inovação no respectivo projeto.

O estudo de caso tem sido amplamente utilizado na área de comportamento organizacional Hartley (1995, apud GODOI, MELLO e SILVA, 2006, p.121), especialmente quando se quer compreender processos de inovação.

Nesta quarta e última etapa foram analisados os dados coletados, feitas observações e conclusões. Por se tratar de uma pesquisa qualitativa os dados foram categorizados de acordo com a teoria e variáveis estudadas, a coleta de dados utilizou questionário, entrevistas, observação direta e documentação.

Nos Quadros 8 e 8.1 são apresentadas as variáveis pesquisadas na literatura que foram identificadas na organização, as categorias de recursos, competências operacionais e os indicadores de inovação, como também as respectivas fontes pesquisadas.

Elementos / Categoria	Variáveis da Pesquisa Empírica	Questões do questionário aplicado na pesquisa de campo	Fontes de Pesquisa / Autores	
<b>RECURSOS CHAVE (Tangíveis e Intangíveis)</b>	Financeiros: Orçamento/Contrato de Gestão, Projetos Individuais, Convênios Institucionais (pesquisa empírica)	<p>1-Quais competências e recursos foram necessários para o desenvolvimento deste projeto?</p> <p>4-A interação com outros laboratórios, o envolvimento de colaboradores externos contribuiu para melhorar o processo de inovação?</p> <p>5-Quais as competências (técnicas/habilidades) e recursos chave à empresa parceira buscou no LNLS?</p> <p>6-Quais competências e recursos podem influenciar na vantagem competitiva perante seus concorrentes?</p> <p>7-Crio-se alguma barreira à imitação? Algum diferencial ou característica única em relação aos concorrentes?</p> <p>9-Que tipo de competências e recursos foram compartilhados entre as equipes?</p>	<p>BARNEY J. B., CLARK D. N., 2007; GRANT R. M., 1991; MEIRELLES, D.; BASSO, L.; PACE, E., 2005; PERIN M. G., SAMPAIO C.H., HOOLEY G., 2007; WERNERFELT, B., 1984; ZEN, A. C., 2010. ASSIS, A. E., 2005; BALESTRIN, A., 2007; FLEURY M.T.L.; FLEURY A., 2000; JAVIDAN, M., 1998; MAN T. W. Y.; LAU T.; CHAN K. F., 2002; PRAHALAD, C.K; HAMEL G., 1990; QUINTANA, R. C., 2009; SANDBERG, J., 2000; SHIYASHIKI, G. T.; TREVIZAN, M. A.; MENDES, I. A. C., 2003; UBEDA, 2009; WU S. J.; MELNYK S.A.; FLYNN B. B., 2010; ZARIFIAN P., 2001.</p>	
	Instalações (Linhas de Luz, Laboratório de Eng. e Materiais)			
	Equipamentos: Fonte de Luz Síncrotron, fornos de brasagem à vácuo, celas de reação, carinhos de suprimento de gases, espectrometro de massa (pesquisa campo).			
	Experiência			
	Pessoal capacitado			
<b>COMPETÊNCIAS (Organizacionais e Operacionais)</b>	Conhecimento			
	Processos de Aprendizagem (contribuição na formação de pós-graduados e pós-doutores, treinamento de funcionários)			
	Qualificações			
	Implantação de recursos			
	Competências operacionais de cooperação (outros laboratórios, Universidades, Rede de Pesquisa)			
	Trabalho em equipe (competência operacional de cooperação)			
	Competências operacionais de melhoria e inovação: caracterização das Telas Premium, desenvolvimento da cela de reação, desenvolvimento do carrinho móvel de gás,			
	Estratégia organizacional			
Projeto individual de pesquisa (FAPESP), convênio institucional (FINEP e PETROBRÁS)				

**Quadro 8: Variáveis, Questões e Fontes**

INOVAÇÃO	Elementos / Categoria	Variáveis da Pesquisa Empírica	Questões do questionário aplicado na pesquisa de campo	Fontes de Pesquisa / Autores
	Pesquisa e Desenvolvimento	Projeto A: estudo de materiais, desenvolvimento de técnicas de soldagem por difusão, caracterização do produto final – Telas Premium.	2-Estas competências e recursos influenciaram no processo de inovação do LNLS? 3-Que atividades de P&D foram desenvolvidas?	AHLSTRAND. LAMPEL, 2000; BESSANT J.; BRITO, E. P. Z., BRITO L. ; BURGOS, M. B., 1999; A. L.,COHEN, W.M., D.A. LEVINTHAL, 1990; FLEURY M.T.L.; FLEURY A., 1997; FURTADO A.; GRUPP, 1998;HU, A. G., 2003;IEDI, 2008; LOURES C. S.,2009; MANUAL DE OSLO – OCDE, 2007; MIRANDA, A., 1993; MINTZBERG H.; MORGANTI F., 2009; PAVITT K., 2008; QUEIROZ S., 2012; ROCHA, E. M. P.; FERREIRA, M. A. T., 2004; SILVA, R. C.,2002;STOKES, DONALD E., 2005; SZMRECSÁNYI, T., 2002;TÁLAMO, J. R., 2002; TEECE, D. J; JORDE, T. M.,1990; TEIXEIRA, R. de F.,2004;TIAGO, E., 2012;TIDD, J.; UBEDA, 2009; VELHO L., 2010
Projeto B: aprendizado de técnicas de caracterização de absorção de raios X, microscopia de varredura, difração de Raios X, para auxiliar os usuários a tratar os dados de pesquisa.		8-A inovação, portanto, pode ser também definida como a transformação e aplicação do conhecimento incorporado? 10-Estas competências e recursos influenciaram no processo de inovação do projeto?		
Transferência de Tecnologia	Fluxos de conhecimento	11-Que tipo de inovação foi percebida com esta cooperação? Qual a contribuição percebida? É possível citar exemplo?		
	Patentes	12-Como se dá o processo de inovação e o fluxo de conhecimento em centros de pesquisa, com tecnologia de ponta e sem fins lucrativos?		
	Publicações (periódicos indexados pelo Institute For Scientific Information/ISI, Revistas com fator de impacto maior que 5)	13-As competências e recursos podem influenciar no processo de inovação do LNLS?		
	Parcerias estratégicas, acordos de cooperação (ADEST, PETROBRÁS, STATOIL)			

Quadro 8.1: Variáveis, Questões e Fontes

## 5. Apresentação, Análise e Interpretação dos Dados Coletados

Nesse capítulo são apresentados os dados coletados por meio das entrevistas individuais, conduzidas pelo próprio pesquisador, autor do estudo apresentado.

Foram aplicados questionários com roteiro previamente elaborado, conforme consta nos Apêndices A e B, às pessoas com experiências práticas nos respectivos projetos que compõem a amostra e aos dirigentes da instituição.

Além das entrevistas, a coleta de dados contou com a observação direta do pesquisador e análise de documentos.

### 5.1 Informações da Coleta de Dados

Com a finalidade de ampliar a compreensão, legitimação dos dados e conseqüentemente a identificação dos recursos e competências no processo de inovação no estudo de caso do LNLS, optou-se pela amostra de dois projetos distintos desenvolvidos por este Laboratório, um concluído e outro em fase de finalização.

Para o Projeto intitulado: Desenvolvimento de Telas Premium no Brasil, classificado como **Projeto A**, foram realizadas sete entrevistas individuais e aplicados dois questionários por e-mail.

Para a composição da amostra do **Projeto A**, foram entrevistados *in loco*: o diretor da empresa da parceira estratégica, quatro membros da equipe interna do LNLS, entre eles dois engenheiros, um estagiário e o líder do grupo de engenharia e materiais.

Dentre as entrevistas do **Projeto A** duas foram realizadas com cooperadores externos, sendo uma com o responsável por um dos Laboratórios que realizaram ensaios e testes para qualificação do produto, e outra com o proprietário e responsável da empresa metalúrgica que produziu os fornos de brasagem a vácuo.

Com os colaboradores externos do IPT de São Paulo e do Laboratório LABSOLDA da UFSC, foi feito primeiramente um contato telefônico com os respectivos responsáveis por estes laboratórios, para apresentação do autor e intenção do estudo e posteriormente foi encaminhado por e-mail o questionário.

As entrevistas foram realizadas entre os meses de Novembro de 2012 a Fevereiro de 2013, com duração entre 30 a 180 minutos, para a análise posterior dos dados foi realizado a gravação das mesmas e com fidelidade a transcrição na íntegra.

Inicialmente as entrevistas tiveram a característica de pauta, onde o entrevistado falou livremente a respeito de como começou o projeto e seu envolvimento e posteriormente foi aplicado o questionário.

As entrevistas realizadas e os questionários enviados tiveram a intenção de perceber as opiniões, a experiência vivenciada, os interesses e as expectativas dos diversos atores envolvidos, tanto da equipe interna do LNLS, dos colaboradores externos, como também da empresa da parceria estratégica que idealizou o desenvolvimento do produto.

Na opinião de Richardson (1999, p. 207), a melhor situação para participar da mente de outro ser humano é a interação face a face, pois tem caráter inquestionável de proximidade entre as pessoas, e proporciona as melhores possibilidades de penetrar na mente, vida e definição dos indivíduos.

A entrevista é uma comunicação verbal entre duas ou mais pessoas com um nível de estruturação previamente determinado, com a intenção de obter informações de pesquisa (GIL, 1999).

Para o Projeto intitulado: Implementação da infraestrutura para caracterização avançada de materiais por técnicas de luz síncrotron e microscopias eletrônicas, classificado como **Projeto B**, foram realizadas 02 entrevistas individuais com aplicação de questionário, sendo uma com a responsável pelo projeto e outra com um membro da equipe interna.

Para a composição da amostra do **Projeto B**, foi enviado também o questionário a dois usuários colaboradores externos.

No intuito de terminar de compor a amostra e reconhecer como se dá o processo de inovação e o fluxo de conhecimento em um centro de pesquisa, com tecnologia de ponta e sem fins lucrativos, foram entrevistados o diretor do LNLS, o diretor geral do CNPEM, o gerente geral, a gerente de projetos do LNLS, dois assessores de direção e o pesquisador líder do Projeto Sirius.

A visão destes profissionais permitiu melhor entendimento das vertentes do fluxo de conhecimento, interno e externo, bem como a relação dos recursos e competências envolvidos no processo de inovação.

## 5.2 Apresentação e Análise dos Resultados

Os dados foram coletados por meio de entrevistas individuais *in loco*, com aplicação de questionário semi estruturado e questões abertas, além da observação direta,

Através das descrições detalhadas dos entrevistados, que no início falaram livremente sobre o tema, foi possível identificar as categorias apresentadas conforme descritas no quadro 4 do capítulo 2, p. 26, e relacioná-las a teoria e aos conceitos estudados.

### 5.3 Categoria 1: Recursos

Esta categoria objetivou reconhecer quais recursos foram identificados nos estudos da literatura com foco na teoria da VBR e aplicados nos respectivos projetos.

Por parte da empresa parceira no **Projeto A**, houve inicialmente a procura de um estabelecimento que concentrasse tanto os recursos quanto às competências necessárias para o desenvolvimento do projeto.

Segundo o relato dos entrevistados internamente, no início deste projeto os recursos eram escassos. Os recursos físicos sendo escassos para este projeto podem ser considerados raros, segundo a abordagem da Teoria da VBR.

Portanto muitos recursos físicos foram desenvolvidos dentro do próprio grupo de materiais do LNLS.

Nesse sentido percebe-se que é um recurso classificado como raro, segundo Barney (1999), pode conduzir a vantagem competitiva para a empresa parceira.

Para o desenvolvimento dos equipamentos que foram utilizados no referido projeto, destaca-se a importância de que estes equipamentos atualmente também são utilizados em outros projetos.

No **Projeto B**, apesar de haver desenvolvimento de equipamentos específicos para serem acoplados em determinadas Linhas de Luz do Laboratório Síncrotron, como a cela de reação (forno ou pequenos porta amostras por onde passa fluxo de gás), não foram caracterizados dentro do modelo VRIO, criado por Barney e Hesterly (2011), o foco principal foi a infraestrutura para alavancar a pesquisa em catálise.

Explicita assim, desta forma uma multifuncionalidade, aproveitamento e otimização dos recursos físicos. Portanto identificou-se no desenvolvimento destes recursos, competências de melhoria operacional citadas por Wu *et al.* (2010).

No decorrer das entrevistas de ambos Projetos, salienta-se a importância do capital humano para conduzir o funcionamento dos equipamentos, elaboração de ensaios e experimentos.

Desta forma os recursos humanos e o conhecimento técnico incorporado, podem ser caracterizados como valiosos conforme Barney (1999).

E1-Mão de obra capacitada, ali o Síncrotron era a melhor mão de obra possível para se desenvolver este processo de solda, não existe engenheiros formados em soldagem por difusão, no mundo mesmo existem poucos.

E1-O nosso equipamento permite 100% de controle sobre as variáveis de processo, o que é muito complicado, muito difícil de se obter, a gente pode fazer filtros e garantir uma qualidade muito boa, isso é importante, isso é importantíssimo para falar a verdade.

E2-[...] bom a princípio foi feito um protótipo preliminar que funcionou, aí nós fizemos um forno pequeno, que esta disponível (em funcionamento) até hoje, que faz muitas peças para gente, e a segunda fase do projeto final, foi um forno de grande escala, forno de laboratório em grande escala[...]

E2-[...] capital intelectual para tocar isso aí é o principal, equipamentos você compra de um ou dois fornecedores, e aquelas "maquininhas" (pessoas) que ficam na frente do equipamento?

E3-[...] a gente não tinha aqui no princípio do projeto, equipamentos para fazer isso, tinha um conhecimento de como fazer, foi feito diversos projetos ao longo dos anos, até chegar neste forno de soldagem por difusão, e é o que a gente usa até hoje, sem este forno é impossível você fazer este tipo de soldagem [...]

E7-Os recursos físicos foram desenvolvidos aqui dentro, a planta piloto, onde se fabrica o tecido, o elemento filtrante é feito aqui dentro, foi o LNLS que projetou e construiu, esforço de buscar o conhecimento do próprio do grupo de materiais.

E7-[...] nós compramos a licença deste software que é uma licença cara, e seis licenças acadêmicas e esta disponível para todo mundo usar aqui agora.

E10-[...] neste projeto foram desenvolvidos novos equipamentos (cela de reação (forno onde é colocada a amostra dentro da linha de luz), sistemas de medições e softwares.

E13-A infra-estrutura que nos foi oferecida continha fornos, controladores mássicos, espectrômetro de massas. Este último foi essencial para que medidas no modo operando pudessem ser realizadas.

E13-[...] todo *set up* das linhas de luz permitiram um enorme desenvolvimento da pesquisa que realizávamos, conseguimos estudar o comportamento real da estrutura dos nossos catalisadores em condições reacionais, o que foi um grande passo para o grupo como um todo.

E20-[...] então este conjunto de recursos humanos altamente qualificados atuando em ciência e tecnologia, e um parque de equipamentos bastante sofisticados, permite que a gente interaja com empresas, buscando detectar problemas que podem ser gargalos tecnológicos.

#### 5.4 Categoria 2: Competências

Esta categoria objetivou reconhecer quais variáveis convergentes de competências, foram identificadas na literatura estudada e aplicadas em ambos projetos.

Nos dois Projetos **A** e **B**, foram reconhecidas as competências de melhoria operacional que, segundo Wu *et al.* (2010), a diferenciação do conjunto de habilidades, processo e rotinas que reforçam os processos operacionais existentes, sendo o foco principal o processo de mudança incremental que ao conquistar sucessos, estes se traduzem em um maior desempenho.

Corrobora ainda com as afirmações do referido autor, o fato que nestes Projetos buscaram-se técnicas para desenvolver novas formas de realizar o trabalho.

No Projeto **A**, as competências de melhoria operacional foram identificadas tanto nos procedimentos de solda por difusão, onde o LNLS já detinha este conhecimento e que foi aperfeiçoado para atender as necessidades específicas do projeto Telas Premium, como também nas capacitações tecnológicas do grupo de materiais.

E2-As qualificações técnicas foram aprimoradas ao longo desse tempo, aprendido [...]

E2-Nosso projeto saiu do zero, tanto é que para você ter uma ideia, o pessoal lá fora usa como elemento de resistência dos fornos, eles usam molibdênio, tungstênio, a gente usa nióbio, pô nióbio, o que é isso? (pessoal estrangeiro perguntando).

E4-As competências que a gente reuniu (adquiridas) com a soldagem das telas Premium, a gente tem aplicado em “n” outros materiais, não só aqui dentro, como em parceiras, exemplo com a Universidade de Lorena.

E4-[...] alguns dos ensaios de qualificação das telas premium, mostram que o que foi desenvolvido foi melhor do que das telas que tem aí fora (outros países), é aí que entra a competitividade do Brasil.

E4-[...] que podem ser aplicados na área de aeronáutica, naval, e isto tudo é lucro, pesquisa publica que esta sendo desenvolvida, conhecimento que esta sendo transferido, e isto tudo é de uma certa forma lucro, pesquisa publica que esta sendo desenvolvida, conhecimento que esta sendo transferido [...]

E7- Não teve uma inovação, não teve uma descoberta de um produto novo, teve sim um produto novo para o Brasil, nós desenvolvemos algo que já existia no mercado lá fora, para isso foi usado desde procedimentos, combinação de materiais para poder chegar no produto final, então, teve capacitação tecnológica neste sentido, tivemos que ir buscar, ir atrás, aprender a fazer um produto novo para gente (Brasil), mas para o mercado mundial não é novo.

Dentro deste contexto capacitante, em ambos os Projetos identificou-se a competência operacional de cooperação, portanto, evidencia-se a capacidade interativa com outras equipes.

No Projeto **B**, apesar dos responsáveis terem adquirido qualificações, conhecimentos e habilidades para auxiliar os usuários a tratar os dados colhidos, os usuários da rede não foram beneficiados por não estarem com suas infraestruturas prontas. Porém usuários de outros grupos de pesquisa em catalise, se beneficiaram através da infra estrutura desenvolvida com este Projeto, e também da interação com a equipe do LNLS.

Em parte este fato corrobora com as observações de Fleury e Fleury (2001, p.187), de que o conceito de competência adquire este status, quando os conhecimentos e o *know how* são comunicados e utilizados.

A competência operacional de inovação também foi percebida em ambos os Projetos, que segundo Wu *et al.* (2010) é diferenciada pelo conjuntos de habilidades, processos e rotinas, que de forma radical melhoraram os processos existentes ou processos únicos de criação e implementação.

E1-É o seguinte ela (a tecnologia) foi desenvolvida independentemente, ela não foi copiada, ela partiu de uma ideia e chegou-se a um equipamento (DB2), nosso equipamento não foi baseado em um equipamento estrangeiro, é um equipamento original.

E4-[...] O que levou a esta inovação é na verdade a transformação de um conhecimento que veio de nossas pesquisas, a soldagem de telas premium que nem existia aqui e hoje é uma realidade, e que pode ser aplicada e empresas como por exemplo a própria Petrobrás.

As competências essenciais e qualificações, que caracterizam a instituição estudada foram um dos fortes motivos pelo qual esta foi escolhida pela empresa da parceria estratégica para o desenvolvimento do projeto Telas Premium.

Desta maneira identificou-se também competências essenciais dentro do LNLS, que segundo Hamel e Prahalad (1990), são características e um diferencial da instituição ao prover produtos e serviços diferenciados e difíceis de serem imitados, portanto estas competências podem fornecer vantagem competitiva para a empresa da parceira estratégica.

Nos depoimentos observa-se que para se iniciar o Projeto **A**, o estudo dos materiais, a busca por conhecimento e qualificações técnicas, acabou por gerar uma bagagem de aprendizado, sustentando desta maneira as competências adquiridas com o tempo.

E1-[...] as qualificações técnicas de solda que o laboratório do Osmar (Laboratório de Materiais do LNLS) tinha para fazer este projeto era a melhor do Brasil, não existia ninguém mais capacitado do que aquele grupo lá.

E1-[...] Então competência técnica eu sempre achei que tinha de sobra, estava ali como eu precisava.

E2-Quando nós começamos a trabalhar com este projeto, a gente carecia de tudo quanto é tipo de qualificação técnica, processos industriais, trabalho em equipe, cooperação, competência, administração, recursos físicos, faltava tudo, uma carência geral.

E2-[...] foi ter que montar competência em todas as áreas tá? contratar pessoas, engenheiros, técnicos, até aprendemos a como lidar com essas pessoas, aprendi a gerenciar um grupo de pessoas, numa equipe paralela com a equipe de materiais do LNLS.

E2-[...] então isso exigiu da gente o estudo durante aí cerca de um ano e meio, de procedimentos e muita busca de conhecimento, visitas técnicas, participação em congressos onde participava, japoneses, alemães, americanos principalmente os que trabalham com esses temas e conseguimos algumas dicas de aplicações, alguma “peninha”, mas nós desenvolvemos o nosso jeito brasileiro de desenvolver esse negócio (telas premium), os nossos procedimentos específicos, não é o “jeitinho”...

E2-Capacitação tecnológica, sim, nós formamos (pausa), aqui pela gente passaram quatro, cinco engenheiros, passou quase uma dúzia de estagiários, então queria ou não se formou gente, ou deu ideia para um monte de gente o que é solda por difusão, você difundiu uma..., difundiu hábitos e técnicas de engenharia, que você não encontra em livros na graduação [...], que os meninos vêm isso aí, não, então formamos uma mão de obra, isto é capacitação tecnológica.

E2-[...] nós não partimos de uma receita lá de fora, nós encontramos nosso caminho para soldar as telas, então eu pego uma limpeza padrão de alto vácuo, eu não sei se os americanos usam isto, a gente usa procedimentos que nós desenvolvemos.

E2-[...] depois fizemos ensaios mecânicos para verificar se esse negócio tá funcionando, se a resistência mecânica do material era adequada, e nós comprovamos que estavam muito bem, que estávamos no caminho certo, superamos os resultados teóricos que a gente tinha de dados da literatura. Não precisa de uma receita de fora, nós criamos o nosso “bolo”.

E2-Nióbio é um metal refratário, que o Brasil detém 99 % das reservas mundiais conhecidas, e a gente usa muito pouco isso, é de altíssima qualidade e pureza perfeita. Isto aí foi avanço, inovação mesmo, projeto nacional, concepção brasileira, projeto brasileiro, forno, equipamentos, e processo de fabricação dos elementos filtrantes, a receita é nossa.

E3-A gente precisou de softwares de desenhos, software de simulação mecânica, então desenvolvemos esta parte computacional, também a gente precisou de instalações para realizar os ensaios, tanto é que nós fomos procurar os parceiros, porque os ensaios envolvem equipamentos de grande porte [...]

E5-[...] para isso teve que uma qualificação do pessoal, para aprender a utilizar algumas técnicas, houve um treinamento aqui dentro para o pessoal tomar mais cuidado, nós nunca trabalhamos com fluidos quentes, pressão mais alta, isto é perigoso.

E5-[...] a gente aprende com os erros, se a gente nunca errar, se a gente só fizer certo, certo, certo, a gente não vai aprender nada, todo insucesso é um aprendizado, o erro faz parte do desenvolvimento humano.

E7-Aqui dentro nossa competência era o estudo de materiais, a gente sabe soldar e caracterizar, dizer se o que nós fizemos está bom ou não, recursos humanos, competência na área de engenharia de materiais, reunir isso tudo, para tanto teve um trabalho em equipe.

E7-Usamos estas competências na área de engenharia, de simulação computacional, nós implantamos software de simulação mecânica dentro do laboratório [...]

E20-Nosso Centro dispõe de uma série de competências em algumas áreas de ciência e tecnologia, e essas competências são alicerçadas em recursos humanos capacitados, em equipamentos de ponta, muitos dos quais são especiais, como o Síncrotron é um caso único, não existe outro no Brasil e na América Latina.

Nos Projetos **A** e **B**, pelo que se constata o ganho com o desenvolvimento das técnicas, competências em caracterizações, o conhecimento adquirido não foi apenas interno, da equipe de engenharia e materiais, mas também do Laboratório de Síntese Química do LNLS-LSQ, portanto neste sentido observa-se competências operacionais de cooperação.

No Projeto **A**, o envolvimento dos outros laboratórios, identificados como colaboradores externos e seus usuários, que promoveram os ensaios e testes no produto, a empresa metalúrgica que desenvolveu os protótipos dos fornos a vácuo, caracterizam portanto, competências operacionais de cooperação segundo Wu *et al.* (2010).

Todos estes atores tiveram que aprimorar suas qualificações técnicas, se capacitar para atender as necessidades que a nova e específica tecnologia exigia, e que atualmente está sendo aplicada em outros projetos, com oportunidade de desenvolver novas tecnologias.

No caso dos acertos e erros na execução do projeto, o erro é citado como parte da aprendizagem. Percebe-se, portanto, que o conhecimento que se acumula é um dos principais insumos e está intrinsecamente ligado à competência organizacional.

Portanto esta aprendizagem pode ser tratada como um desafio ao explorar novas tentativas com o intuito de se alcançar o resultado esperado.

Conforme Ubeda e Santos (2008), as competências organizacionais estão arraigadas pelo conhecimento das pessoas, do trabalho das equipes, de estrutura e cultura organizacional.

Nas entrevistas a seguir também são identificadas as competências operacionais de cooperação, reconhecidas através conectividade e interatividade do trabalho em equipe.

E1-O trabalho em equipe foi crucial, a equipe ali era pequena, mas muito eficiente, sempre foi eficiente.

E1-[...] eu vi que tinha entre os grupos de vácuo, de projeto, de materiais, química, tinha uma interação, uma cooperação bem grande ali, não era uma cooperação restrita, era constante mesmo, o ambiente de trabalho cooperativo.

E2-[...] se você não mantém a equipe coesa, com afinco e dedicada, focada, trabalho em equipe tem muita ciúmeira, e isto gera diferenças, tem que conciliar estas coisas, trabalhar com os pontos fortes e fracos da equipe, e arrumar [...]

E2-[...] por isso a competência com esse pessoal, a cooperação tem que (pausa), um grupo depende do outro, de áreas distintas ali dentro, mas convivem no mesmo ambiente, no mesmo espaço, repartem equipamentos [...]

E2-Esse processo de qualificação serviu para fazer parceria com a Federal do Rio Grande do Sul, Federal de Santa Catarina, IPT, UFMG, UFRJ, e com uma série de outras instituições de pesquisa já ligadas à área de petróleo e gás, que realizaram os ensaios para a gente [...].

E3-[...] sendo o trabalho em equipe essencial, enquanto um tá fazendo uma parte ali, você tá tomando conta de outra, se não integrar todo mundo, não faz o projeto funcionar, uma pessoa não consegue levar tudo sozinho, enquanto um estava cuidando de fornecedor, outro estava selecionando matéria prima, outro já está botando o forno para rodar, outro fazendo projeto, tudo teve que ser alinhado de uma certa forma para estar tudo pronto na hora certa.

E3-Com certeza eles (colaboradores externos) foram partes essenciais para o projeto, se a gente (eles) não soubesse fazer a solda TIG, a gente teria apenas uma tela plana, você não teria um produto pronto, a tela premium não teria saído, você fez a parte inicial, como você vai testar em condições reais de uso? Você precisa fazer o produto, digo o tubo completo, depois submeter ele a diversos ensaios, testes de estresse, tensão, para você conseguir testar a qualidade dele.

E4-Esse envolvimento foi imprescindível, sem eles a gente não teria conseguido, a chegada desses laboratórios com algumas ideias e alguns procedimentos, já alguns estudos teóricos, também motivou a gente a inovar em outros materiais (dissimilares), esta cooperações foram muito bem vindas e muito vantajosas.

E5-Experiências, troca de conhecimento em si, pois o nosso laboratório (Laboratório de Ensaio Dinâmicos-LABDIN) faz testes e isso nós temos bastante experiência nesse tipo de trabalho, e para o LNLS esses ensaios mecânicos tinham que ser desenvolvidos uma vez que eram testes e ensaios inéditos no Brasil, entrou nessa parte aí com a experiência, não necessariamente no produto em si, foi a que a gente trocou, ofereceu nossa experiência nesta área [...]

E5-Acho que o objetivo maior deste projeto foi ganhar conhecimento, o aprender, adquirir experiência.

E7-O projeto capacitou pessoas aqui e gente de fora, todo mundo aprendeu, recebeu uma bagagem e está se realocando [...]

E8-[...] o LABSOLDA desenvolveu capacitação em seus equipamentos e também capacitação em soldagem manual.

E10-Deste modo foi fundamental uma equipe com conhecimento prévio destas áreas e o trabalho em equipe para o desenvolvimento e aperfeiçoamento dos diversos sistemas desenvolvidos no projeto.

E10-[...] sim e esta parceria foi fundamental, pois todos os sistemas desenvolvidos tinham por objetivos melhor e facilitar o estudo de materiais com técnicas de luz síncrotron para os usuários externos, principalmente usuários da área da catálise.

E10-Esta parceria deu início a uma evolução no tipo de pesquisa desenvolvida no LNLS com a implementação de fornos, sistemas de controle de fluxo e analisadores de gases entre outros.

E10-Observa-se que a demanda é crescente e isto prova o sucesso da parceria, pois além disso, devido à aquisição de melhores sistemas de medição de fluxo dos gases usados nos experimentos in situ, implementações nas linhas de luz para posicionamento de amostra, desenvolvimento de fornos (cela de reação).

E11-[...] com a comunicação entre os diversos envolvidos, para que houvesse uma rede de pesquisa em catalise, para que um dia houvesse diversos catalisadores de interesse para a Petrobrás, a ideia era aumentar o número de grupos envolvidos nesta área, ligados em uma rede.

E11-Além da parte mecânica e técnica nos projetos dos equipamentos, nós tivemos que aprender as técnicas de caracterização, de absorção de raios X, microscopia de varredura e difração de Raios X.

E11-Nossa infra estrutura estava pronta, já avançada e nós estávamos treinados para auxiliar os usuários da rede (universidades) a tratar os dados, porém os usuários da Petrobrás não se beneficiaram por que a infra estrutura deles ainda não estava pronta.

E11-[...] houve a interação com pesquisadores de outros laboratórios em catalise.

E14-[...] principalmente em centros de excelência tem que mecanismos que induzam o seu corpo interno a extrapolar estes elementos de inovação com agentes externos, por isso a importância destas parcerias junto à iniciativa privada.

E14-Parece-me um fator chave nesse componente ainda dentro do centro de pesquisa é a questão da interface, de você ter dentro do seu grupo de pesquisadores, tecnólogos, pessoas interessadas em desvendar estes problemas de natureza industrial.

E14-Isto é um componente chave, você não pode se isolar no elemento de pesquisa exclusivamente, tem que ter este componente que transite por esse componente de parceria para fora, as Telas Premium é um bom exemplo disso, tem componentes comuns de interesse entre a iniciativa privada e o centro de pesquisa.

E14-Você tem que equilibrar esse componente não pode ter uma dependência exclusiva do recurso da iniciativa privada, não para um centro de pesquisa de excelência, você tem um fomento de natureza pública.

E14-Encontrar o ponto de equilíbrio desse interesse comum, passa ainda hoje por um mecanismo de indução do ambiente, induz o pesquisador a se interessar pelos problemas da indústria.

E14-Pré sal é um grande problema no país, ok o que nós podemos fazer junto com grandes *players* que vão atuar nesta área nesta área de pré sal?

E14-[...] então aí o projeto Telas Premium surge dentro deste contexto, tem um interesse estratégico, uma competência interna, tem um interesse de desenvolvimento que vai acoplar novas tecnologias, tem o interesse de financiamento do projeto, uma série de variáveis que foram convergentes, o *time* com bons resultados

## 5.5 Categoria 3 - Vantagem Competitiva

Nesta categoria foi observado que o produto desenvolvido no Projeto **A**, Telas Premium, tem vantagem competitiva, pela qualidade desenvolvida onde os testes e ensaios a comprovam.

Neste Projeto **A**, a vantagem competitiva é identificada tanto para a empresa da parceria estratégica que teve a ideia, quanto para o mercado nacional que não detinha esta tecnologia com relação ao mercado externo.

Este produto foi desenvolvido e caracterizado o que comprovou sua eficiência. Porém, a comercialização no mercado interno ou externo depende dos esforços da empresa idealizadora conseguir patrocínio adequado para produzir o produto em escala industrial.

Identifica-se neste estágio uma barreira a ser ultrapassada pela empresa idealizadora do projeto, pois o fomento à pesquisa ocorre com o foco primeiramente no desenvolvimento, o mercado esta em segundo plano.

Na opinião do autor, no que tange aos recursos financeiros faltam escritórios que possam assessorar o cliente com os investidores, para a viabilização comercial do respectivo produto, já que neste caso se detém a tecnologia de um produto caracterizado, comprovado a sua importância e valor para o mercado.

Identifica-se no projeto de desenvolvimento de Telas Premium no Brasil, que a empresa parceira ao encaixar as oportunidades ambientais do LNLS as suas necessidades do desenvolvimento do produto, corrobora com as ideias de Peteraf (1993) na construção da base de vantagem competitiva, com estratégias distintas ou superiores em relação às empresas rivais.

Com relação aos procedimentos específicos identifica-se uma característica importante de barreira à imitação que, na opinião de Wu *et al.* (2010), ressalta o funcionamento das competências distintas, tornando-as uma fonte potencial de vantagem competitiva.

No Projeto **A**, identificou-se vantagem competitiva para a empresa da parceria estratégica, advinda dos procedimentos específicos, o que corrobora com as afirmações de Tidd, Bessant e Pavitt (2008), que exigiria das empresas concorrentes passar por um processo de aprendizagem similar.

E1-Quando eu comecei a trabalhar com telas nos Estados Unidos, eu comecei a notar que havia uma demanda muito grande deste produto no Brasil e que o insumo básico [...], localização geográfica perfeita, este Laboratório (LNLS) estava credenciado a receber recursos de fundos petroleiros [...] ali o Osmar e o grupo dele, me pareceu o embrião ideal dentro do Brasil para fazer isso (desenvolver o projeto).

E1-[...] questões de construções de equipamentos, ali foi utilizado tudo..., recursos físicos, equipamentos e instalações.

E1-Procedimentos específicos, eu acho que a própria soldagem por difusão é um procedimento específico [...]

E1-[...] Tem, a primeira barreira é a complicação da tecnologia, a tecnologia pode ser reproduzida? Pode, mas ela é complicada, precisaria de um belíssimo laboratório, bastante conhecimento técnico para se fazer isso.

E1-Outra coisa é o seguinte, provavelmente a FINEP ou outros órgãos financiadores não vão financiar um outro desenvolvimento de soldagem por difusão, sendo que já existe uma tecnologia desenvolvida, seria repetir o mesmo financiamento que não vai ser..., quer dizer o acesso a fundos dessa natureza já estão mais restritos também

E3-[...] as condições de solda são bem instáveis, você não consegue pegar o processo já desenvolvido de um equipamento comum e aplicar nas telas.

E3-[...] parâmetros de processos, quais os materiais que você precisa usar e quais são os melhores para usar neste caso, por mais que você sai como é feito, ele feito por soldagem por difusão, só isso não adianta, você tem que saber como operar (forno a vácuo), quanto tempo você vai deixar, a temperatura, qual a pressão, qual o nível de limpeza, de tolerância [...]

E4-[...] o nosso projeto foi puramente desenvolvimento, é uma aplicação, uma soldagem muito específica e muito mascarada aí fora, as empresa que fabricam não abrem as suas portas, e não existe patente, por causa de todo retorno financeiro que isso gera.

E4-Por isso tivemos que começar do zero, sem informação nenhuma, só do material, e trazer isso para as telas Premium, alguns dos ensaios de qualificação das telas, foi melhor do que das telas que tem aí fora (outros países), é aí que entra a competitividade do Brasil.

E4-A qualidade aqui desenvolvida é uma vantagem competitiva com relação às outras empresas lá fora, tanto que umas das empresas que fabricam as telas premium se situa na Europa, e o ultimo projeto que a gente desenvolveu aqui no LNLS foi apoiado pela Statoil, que é a empresa petrolífera da Noruega [...]

E4-[...] ou seja ela veio da Europa e se mostrou interessada no nosso projeto aqui no Brasil, por ela ver vantagem mecanicamente e financeiramente em investir no nosso projeto, para lá na frente adquirir a nossa tela Premium e ainda ter lucro.

E5-Os procedimentos de ensaios já são definidos, isso é um produto que já existe no mercado (exterior), a execução dos testes não existem no Brasil [...]

E14-É muito mais uma oportunidade, dimensionada no nível de interesse do pesquisador combinado com o interesse da indústria, se fixa um relacionamento de inovação, lembrando assim que isto pode gerar os *spin offs*, a ADEST é um deles, desenvolveu a tecnologia.

E14-[...] mas não é competência do centro de pesquisa viabilizar a comercialização, viabilizar a produção, o ganho de escala, as negociações, que por ventura gerem deste produto, aí você tem outras competências que são próprias de um centro de pesquisa sem fins lucrativos.

E14-[...] o centro de pesquisa não tem a competência de captação de financiamento para viabilizar o negócio da empresa, de comercialização, de posicionamento, de estratégica, de atração de novos *players*, novos investidores.

E20-É muito importante que a gente tenha a capacidade de agregar valor aos nossos produtos, tornar nossas empresas mais competitivas, inclusive em nível internacional.

E20-As empresas também tem que dar sua contra partida, elas tem que encarar isso como algo importante, se dar conta que a própria sobrevivência delas depende da sua capacidade de inovar para manter a vantagem competitiva.

No Projeto **B**, o foco principal foi o desenvolvimento da infra estrutura para estudos de catalisadores utilizados na indústria petroquímica, com benefício direto de uma rede brasileira de pesquisadores financiados pela Petrobrás.

Observa-se, portanto, que o produto final que são os catalisadores industriais, ficou para a fase posterior, a fase comercial.

E11-O objetivo principal foi alavancar a pesquisa, não era só focar no catalisador, era sim criar recursos humanos, criar condições de pesquisa, infra estrutura e equipamentos.

## **5.6 Categoria 4 - Inovação**

Esta categoria procurou identificar os recursos e competências que estão relacionados com o processo de inovação.

Objetivou-se identificar em que área ocorreu e se aplicou a pesquisa e o desenvolvimento em tecnologia, de que forma esta foi construída e como se pretende promover a transferência desta tecnologia.

Entre os elementos que influenciaram no processo de inovação do Projeto Telas Premium, salienta-se nas entrevistas que os procedimentos específicos podem ser considerados um aspecto importante dentro do processo inovativo, estes procedimentos fazem a diferença com relação aos outros fornecedores deste produto no exterior.

No projeto **B**, com relação a infra estrutura promovida, foi percebida uma ênfase no desenvolvimento e implementação de instrumentações associadas, atividades de P&D que abrangeram a capacitação tecnológica para o desenvolvimento de novos equipamentos, como a cela de reação, forno onde é colocada a amostra dentro da linha de luz, e o carrinho para suprimento de gás.

Conforme as considerações de Teece e Jorde (1990), o processo de inovação envolve a busca, a descoberta, o desenvolvimento, a melhoria a adoção e comercialização de novos processos, produtos, estruturas organizacionais e procedimentos.

Já na opinião de Wu et al (2010), a melhoria operacional constrói às atuais competências organizacionais, porém, é pouco provável que resultem em inovações, pois não conseguiriam afastar as existentes competências tecnológicas ou de mercado.

Pôde se constatar através da fala de E7 que houve no cenário interno do LNLS, uma capilaridade em P&D com relação aos procedimentos específicos, tanto na busca como na realização destes, construindo desta maneira o que E2 afirmou ser o ponto de inovação deste projeto.

Constata-se portanto que houve inovação tanto do produto, seja pela melhora significativa promovida, quanto inovação de processo, devido as mudanças na forma como o produto foi produzido, o que corrobora com as categorizações sobre inovação feitas por Tidd, Bessant e Pavitt (2008).

O Manual de Oslo - OECD (2007) trata a inovação no nível da empresa, estrutura o conceito de inovação tecnológica, caracterizando-o também através do produto ou processo.

A troca de experiências segundo E6 é um ponto de inovação, o que corrobora com as afirmações de Tidd, Bessant e Pavitt (2008) que a inovação é movida pela habilidade de estabelecer relações, detectar oportunidades e tirar proveito das mesmas.

Apesar do produto no caso do desenvolvimento de Telas Premium ter passado por todas estas fases de desenvolvimento e estas categorizações identificadas, são aspectos que ainda não são suficientes para promover a comercialização do mesmo, conforme propõe Schumpeter (1988) sobre as três fases básicas para o processo de inovação, entre elas o desenvolvimento da invenção de forma comercial.

A seguir são apresentados trechos das entrevistas, onde foram identificados estes achados.

E1-[...] a nossa tecnologia por difusão ficou melhor que a dos concorrentes (exterior), então quer dizer, houve um melhor desempenho em inovação.

E2-[...] foram desenvolvidos estes procedimentos de limpeza, preparação, montagem, soldagem, que permitisse soldar diferentes tipos de materiais, além do aço inoxidável, que foi o objetivo de fazer estas telas, nos temos interesse aqui para o Laboratório de desenvolver a solda por difusão em materiais dissimilares [...]

E2-[...] para fazer um negócio desse aqui (telas premium), queira ou não tem tecnologias diferenciadas envolvidas aí, não é um negócio que você vai na esquina faz aí, compra...

E2-[...] foi feita muita coisa em termos de P&D, veja o primeiro caso, para fazer a solda por difusão nós precisamos de equipamento, e o equipamento básico para fazer isso aí, é um forno de alta temperatura, que trabalha em alto vácuo, com carga aplicada, dentro do sistema, e você não compra em prateleira, eu projetei dois fornos desses aí, construímos em parceria com a indústria nacional, deram trabalho, mas estão operacionais.

E2-Para fechar esta linha de P&D, além de equipamentos, foi desenvolvido todo um processo para uma nova tecnologia que a gente não tinha aqui no Brasil, é a receita que nós fizemos o nosso “bolo”, foi desenvolvida pela gente, tecnologia nossa, brasileira.

E2-Procedimentos específicos este aqui é o grande ponto de inovação que a gente teve, foi aqui que a gente trabalhou em uma área de soldagem que não se faz no Brasil, que é a parte específica da soldagem por difusão.

E3-[...] quer dizer além de você ter inovado na técnica de fazer, de desenvolver o processo, você desenvolveu o equipamento para fazer ele, então essas instalações, esses recursos que foram desenvolvidos aqui, são essenciais para você fazer o processo de maneira correta, é uma inovação tanto da área de processo, quanto da área de aplicação.

E3-[...] aí os melhores exemplos que a gente pode dar tanto a soldagem por difusão, as teorias de soldagem por difusão, como a teoria de soldagem em geral como eu te disse que não tão trivial soldar uma tela com a outra, mesmo a solda TIG não é trivial com telas, então teve que ser feito um desenvolvimento nesta área também [...]

E3-Então são várias frentes a parte de pesquisa, também na área de montagem das telas, quer dizer a gente correu atrás da teoria tanto para a montagem quanto para ensaios, mesmo da tela existem *papers* de publicações falando como se devem ser ensaiadas estas telas, quais condições elas valem, quais elas não valem, desenvolvimento de processo, matéria prima, ensaios, tudo isso envolveu pesquisa e desenvolvimento.

E5-O projeto todo era uma inovação, só o fato de ser inédito é uma inovação, tudo que foi feito a gente nunca tinha visto, eu particularmente não, não sabia que o produto existia, como funcionava, eu particularmente ganhei muito, pessoalmente, acho que o projeto também [...]

E6-Na troca de experiências houve no meu ponto de vista inovação, houve melhorias no processo de usinagem e também no procedimento de soldagem.

E6-Eu entendo que inovar para mim signifique gerar mais lucro, buscar melhorias nos processos de fabricação, a onde eu possa diminuir os custos, a onde eu possa diminuir o tempo de fabricação, e que no final gere mais lucro.

E6-No detalhamento do material houve sim uma inovação, a partir desse projeto, as câmaras que posteriormente saíram nós pudemos incorporar no processo de fabricação todas as mudanças, e que hoje para nós o processo gera um custo menor, e um tempo menor também.

E7-Estudos de materiais, de parâmetros de processos, qual é a temperatura que nós temos que operar o forno? qual a carga? o tempo? limpeza? que tipo de produto químico é utilizado para fazer a preparação da tela antes dela ser soldada?

E8[...] simplesmente se aproximou do que é realizado no exterior (processo de soldagem TIG). É necessário um investimento maior somente para que se atinja o mesmo nível de qualidade atingida no exterior com adequada repetitividade.

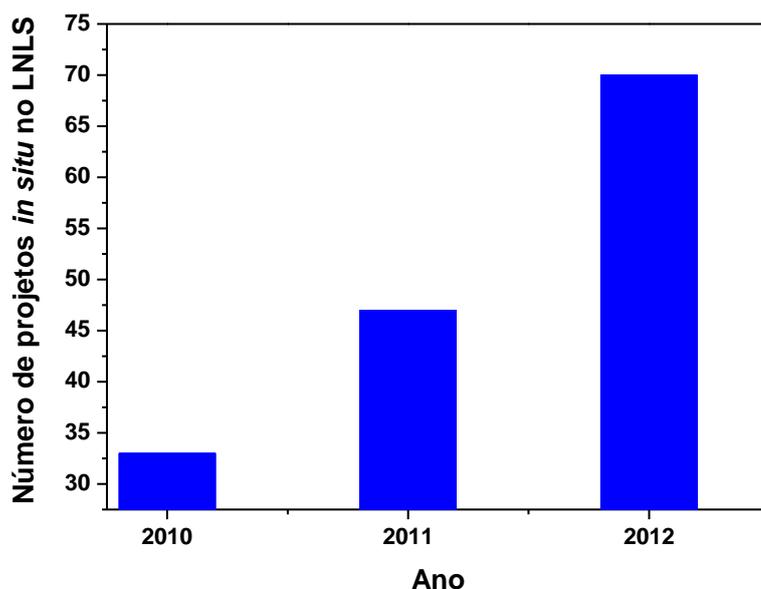
E10-Para o funcionamento e controle de todos estes sistemas foram desenvolvidos softwares de aquisição de dados e controle dos experimentos.

E10-A maior ênfase foi dada ao desenvolvimento e implementação de instrumentações associadas aos experimentos de caracterizações estruturais e superficiais que permitissem o estudo dos materiais em condições próximas as de aplicação, ou seja, experimentos *in situ* com controle de atmosfera e temperatura.

E10-Hoje é possível promover experimentos em condições controladas e próximas das condições de aplicação dos materiais e assim estudar evolução das propriedades estruturais e superficiais durante a aplicação do material de estudo.

E10-Desta forma estes estudos possibilitam a correlação direta entre as propriedades estruturais e superficiais com as funcionais do material.

A figura 2 apresenta a evolução do número de propostas de pesquisa executadas no LNLS e que empregam a infra-estrutura adquirida e desenvolvida durante o projeto **B**, em parceria com a PETROBRAS. Tais dados revelam a tecnologia já ampliada e melhorada em função dos avanços na área de experimentos *in situ* com uso de radiação síncrotron.



**Figura 2: Número de projetos *in situ* executados nas linhas de luz XAS, XRD e instalações de testes do LNLS que utilizaram os sistemas adquiridos da parceria com a Petrobrás.**

Fonte: Elaboração Cristiane Barbieri Rodella

E11-Uma parte do projeto foi desenvolver a cela de reação (forno ou pequeno porta amostras que passa fluxo de gás) equipamentos específico para serem acoplados em determinadas Linhas de Luz do Laboratório Síncrotron.

E11-Estes equipamentos permitem usar as mesmas condições dos reatores da Petrobrás, lógico em uma escala muito menor que a gente possa usar aqui em uma linha de luz.

E11-[...] a gente fazia a reação e ao mesmo tempo caracterizava por absorção, difração de Raios X.

E11-Outra parte desse Projeto foi desenvolver a maneira de fornecer o gás durante a reação, então os carrinhos de gás que estão disponíveis para os usuários, forma desenvolvidos, como a gente monta um suprimento de gás?

E11-[...] tem que ter o gás, válvulas, o controlador de fluxo, tivemos que montar um kit de suprimento de gás móvel específico, como um lego, monta e desmonta porque cada usuário que vem aqui precisa de um conjunto diferente de gás, portanto, um pouco particular no nosso caso.

E13-[...] acredito que a inovação é a aplicação da teoria que aprendemos na faculdade e nos livros que nos permitem a realização de estudos mais aprofundados.

E14-Primeiro o tema de inovação muito interessante e muito rico do ponto de vista das interfaces, dentro de um centro de pesquisa é diferente da perspectiva de aplicação de mercado, então ele tem esse componente como centro de pesquisa, hoje é uma demanda muito mais contundente das políticas públicas de aproximar os centros de pesquisa dos elementos de inovação.

E14-Você tem mesclar competência científica com essa competência tecnológica, mas esse é um ingrediente importante até pela constatação que a inovação ela não tem componente linear, você faz isso resulta isto, ela é não linear, pode surgir oportunidades onde você menos espera, não é exatamente um componente estruturado para centro de pesquisa.

E14-O CNPEM tem dentro da sua missão a instalação como laboratórios abertos, tem o componente de ter uma pesquisa interna qualificada de alto nível, competitiva internacionalmente, que tem um eixo de inovação e formação de recursos humanos dentro da sua missão.

E14-São os quatro grandes eixos da inovação, operar como laboratórios nacionais, ter P&D *in house*, ter o elemento da inovação, ter o elemento de formação de recursos humanos, já se começa olhar para o componente de inovação de uma maneira mais assertiva.

E14-Onde eu vejo uma atuação muito forte do componente de inovação, e que tem que estar melhor caracterizado, como por exemplo um projeto grande como o Sirius é na demanda tecnológica.

Cabe salientar que através dos dois projetos da amostra, o LNLS demandou da indústria local desenvolvimentos tecnológicos sofisticados, isto representa um elemento chave no processo de inovação, ao conectar o Centro de Pesquisa com a indústria, incentiva esta a criar competências e também buscar recursos necessários para atender as novas tecnologias.

E15-O conceito de inovação é um conceito econômico, não é um conceito científico e tecnológico, o conceito Schumpeteriano diz respeito a um novo produto ou processo para o mercado, o resultado da atividade científica não é uma inovação, é uma invenção é uma nova ideia, é um novo conhecimento, não necessariamente um novo produto para o mercado.

E16-É uma ilusão achar que o sucesso do projeto é ter um protótipo funcionando, do ponto de vista interno sim, do que o LNLS se comprometeu a entregar, o produto especificado, mas para o país, para inovação o sucesso só se dará quando este produto estiver sendo vendido, quando isto virar produção, aparentemente a nossa tela esta ficando melhor do que a dos outros.

E19-Para inovar você tem que ter primeiro motivação, na maioria dos casos a inovação é um ato coletivo, você precisa de vários recursos, e das várias áreas envolvidas.

E19-O segundo ingrediente é ter pessoas inteligentes, e é importante você fazer as coisas, você mesmo fazer, não terceirizar, e isto dá um controle do resultado muito maior.

E19-Com a terceirização você perde a criatividade, é importante você dar condições para equipe de fazer as coisas, de testar as ideias, e o mais rápido possível.

E20-Em primeiro lugar é importante estabelecer que inovação que se faz na empresa, é a empresa que acaba por levar para a sociedade um novo produto, um novo processo, um novo serviço.

E20-Do ponto de vista prático, o que define a inovação é o uso, no sentido comercial não necessariamente este conceito precisa estar restrito ao mercado, o fato da sociedade passar a utilizar algo que não existia anteriormente, um novo produto, um novo processo, um novo serviço.

E20-[...] é a ciência e a tecnologia colocadas a disposição da sociedade, e amplamente utilizadas por ela.

Na transferência de tecnologia, um dos elementos que influenciam no processo de inovação, evidencia-se a existência da quarta e quinta geração de P&D, pela ênfase na inovação com a aplicação e transferência do conhecimento através das parcerias estratégicas, sejam elas com a indústria privada ou com outros laboratórios e instituições que cooperaram com o desenvolvimento de um determinado projeto.

Essas entrevistas também revelaram que o foco maior no Projeto **A**, foi o desenvolvimento do produto Telas Premium, o que corrobora com a afirmação de FURTADO e QUEIROZ (2012), onde a característica de desenvolvimento dentro da atividade inovativa, são menos relacionadas às patentes do que as atividades de pesquisa propriamente ditas.

O indicador mais comum de inovação tecnológica é a patente de invenção, (FURTADO e QUEIROZ, 2012). Porém os entrevistados E1 e E2 acreditam que quando se patenteia um processo, acaba-se expondo a maneira de como chegou à descoberta, o que torna vulnerável para os concorrentes.

Nos trechos das entrevistas a seguir extrai-se a preocupação dos idealizadores do Projeto **A**, e também, das empresas e/ou agencias de fomento, quanto ao sigilo do desenvolvimento e das descobertas.

E1-A soldagem por difusão não patenteável por dois motivos, primeiro é que é um produto que já existe no exterior, não pode ser patenteado.

E1-Outra coisa é que é um processo, é muito difícil você patentear um processo, toda vez que você patenteia um processo você diz como você esta fazendo aquilo lá, processo não é mantido em segredo.

E2-Quando você patenteia você abre o processo, fatal, na patente você tem que descrever o que aconteceu, o cara pode pegar a sua receita, olha aquilo e em vez de trabalhar [...], e aí ele não passou por todo este processo de conhecimento, ele pega a receita pronta e “nhac”.

E2-[...] esse (processo) de fato não é patenteável, poderia ser, mas é um processo, então você tem diversos processos ai diferentes que chegaria lá, os alemães tem o seu, os russos, os japoneses tem a receita deles.

E2-[...] agora como foi feito o material não, como foi feito é um trabalho nosso aqui dentro, existe um termo de confidencialidade com a Statoil, FINEP e ADEST, que eu não abro esta conversa.

E2-Nós vamos fazer aqui uma transferência de tecnologia para a ADEST, que depois vai comercializar o produto, nós estamos licenciando a ADEST, vamos passar informações, a receita de como fazer elementos filtrantes de telas premium por soldagem por difusão [...]

E2- O LNLS receberá *royalties* da ADEST, da venda da venda liquida, então isto é dinheiro para o Laboratório, é um bom negócio, por ter dado um *up* de tecnologia aqui, contratou pessoas, renovou o parque de equipamentos do grupo de materiais, compramos muitos equipamentos [...]

E5-Foi um aprendizado, o maior ganho é o conhecimento adquirido e importante é a transferência desse conhecimento.

E10-As atividades de P&D abrangeram a capacitação tecnológica para o desenvolvimento de um novo produto. Além disso, durante a execução do projeto os sistemas desenvolvidos foram constantemente aperfeiçoados.

E10-Um exemplo é a construção de uma cela de reação (forno onde é colocada a amostra dentro da linha de luz) para a realização de experimentos que proporcionassem o aquecimento da amostra estudada, fluxo de gases e detecção dos gases consumidos e gerados durante o experimento.

E10-Além da confecção da cela com aquecimento foram desenvolvidos os sistemas de gases (carrinho de gases) e a conexão da cela com o sistema de identificação dos gases (espectrômetro de massas).

E13-[...] o estudo estrutural do catalisador em condições de reação, até então nós tínhamos uma ideia de como a estrutura do mesmo se modificava no decorrer da reação. As medidas nas linhas de luz permitiram conclusões mais concretas a este respeito.

E14-O fluxo de conhecimento é muito orientado pelo problema, pela identificação e solução dos problemas científicos e tecnológicos, isto é uma característica do CNPEM-LNLS.

E14[...] de ter uma certa ousadia de buscar resolução dos problemas a partir de sua identificação, não tem uma estruturação clássica de conhecimento, estruturada para depois atacar o problema.

E14-[...] como tem um elemento muito experimental é uma característica do fluxo de conhecimento, não é tão formal esse fluxo de conhecimento, ele se dá pelas interações, e estas interações que estão orbitando em torno dos problemas científicos e tecnológicos.

E14-O fato de não ter uma finalidade lucrativa, o resultado não ser tangível financeiramente, torna a medida de desempenho mais complexa, qual é o resultado final ? como é que eu acompanho ? mensuro ?

E14-[...] ai a VBR vai navegar em algumas explicações, que tem uma aderência com a situação do desenvolvimento científico e tecnológico, você vai ter alguns indícios, mas você não tem um único elemento.

E16-Até onde eu sei foi o primeiro contrato de transferência de tecnologia assinado pelo CNPEM, não havia estímulo, nenhum mecanismo de estímulo, que isto fizesse parte regular das atividades das pessoas no campus.

E20-A inovação significa o que? De alguma forma, repassar o avanço da ciência, e mais particularmente materializado em novas tecnologias, para a sociedade, e isto significa transferir tecnologia para as empresas [...]

E20-[...] o benefício que a gente possa extrair disso, os recursos possam ser revertidos para a nossa capacidade de manter e operar nossos equipamentos, maior capacidade de continuar transferindo estas tecnologias e esse conhecimento.

E20-[...] porque é isso que vai agregar valor aos nossos produtos, aos nossos processos, e nossos serviços, é um ganho para a sociedade, e com isso tudo nós estamos gerando riquezas para o nosso país, um processo que torna-se cada vez mais importante.

O fluxo de conhecimento em um centro de pesquisa se dá principalmente pela utilização das instalações pelos usuários, o apoio da instituição as ações de capacitação para estes usuários, e ao apoio à inovação.

Identificou-se que, em um centro de pesquisa, o fluxo de conhecimento é menos estruturado e formal, orientado mais pela identificação e solução dos problemas científicos e tecnológicos.

E15-O fluxo de conhecimento se dá internamente, dentro da comunidade de pesquisa do CNPEM, naquele eixo de realização de pesquisa e desenvolvimento próprios, *in house*, se dá através do contato com usuários externos que veem por este processo de compartilhamento das instalações, no apoio a inovação das empresas, e nas ações de capacitação.

E15-Então o fluxo de conhecimento nesta instituição não se dá apenas pelas vias da divulgação dos resultados das atividades de pesquisa, mas também nessa vocação para colaboração que os laboratórios tem, e que é canalizado principalmente através do recebimento das propostas de pesquisadores externos, do apoio a inovação e das ações de capacitação para os usuários das instalações e para a comunidade científica e tecnológica brasileira.

E15-Do ponto de vista do processo de inovação, e pensando no conceito econômico, a capacidade não apenas de gerar conhecimento, mas também de interagir com as empresas é fundamental para se consiga cumprir este papel de apoiar de fato a inovação.

E15-[...] não basta que nós tenhamos as pessoas certas, que nós tenhamos conhecimento, que nós tenhamos boas instalações, se nós não tivermos a capacidade de interagir.

E15-O que é a capacidade de interagir? É a capacidade de traduzir as necessidades das empresas num determinado projeto, é fundamental que o Laboratório crie esta capacidade de dialogo, de interlocução com as empresas.

E15-[...] sem duvida as competências instaladas e os recursos de uma forma geral de que nos dispomos são essenciais para apoiar o processo de inovação.

E15-Um aspecto é que no Brasil as empresas tem pouca tradição de trabalhar junto com as instituições de pesquisa, a gente tem um universo de empresas relativamente restrito, limitado, responsáveis por esse desenvolvimento de atividades de inovação, de P&D [...]

E16-Se você for olhar o LNLS, ele tem muito conhecimento agregado, mas ele fica fechado, há uma cultura grande de inovação e desenvolvimento interna, mas isto não tem tido uma maneira estruturada para que este conhecimento migre para fora, não era parte da cultura do Laboratório, não havia estímulos, não era olhado com algo que deveria fazer parte do dia a dia.

E16-Eu acho que além da cultura da casa ter que ser trabalhada via estímulos, tem dificuldades para fazer isso que não são só internas, você tem que ter comunicação, como as pessoas no mundo externo vão saber das suas competências internas?

E16-Isto não é uma coisa simples, o mapeamento que não é trivial, então o corpo a corpo funciona até um certo limite, como fazer isto de uma forma mais estruturada, este é um grande desafio, a comunicação.

E16-A empresa tem objetivos muito claros, que é o lucro, elas tem escala temporal, necessidades, que muitas vezes, não são as mesmas escalas de trabalho e os mesmos objetivos de um centro de pesquisa, casar estas diferentes culturas é um desafio grande, e isto não esta equacionado em nenhum lugar.

E16-Você tem aqui dois tipos de conhecimento, conhecimento sofisticado de engenharia, em varias áreas mecânica, eletrônica, materiais[...], e tem o Síncrotron em si, o uso do anel, o uso da radiação síncrotron para resolver problemas, não somente a maior parte das empresas desconhecem estas duas competências, elas não estão mapeadas, eles não tem capacidade de analise sofisticada.

E16-Por exemplo: você vem fazer uma medida, depois você não sabe o que fazer com esta medida, a empresa não esta preocupada em publicar um *paper*, ela esta preocupada em resolve um problema, no mais curto tempo possível, com o menor investimento necessário.

E16-O ideal seria você ter um núcleo de pessoas que sente com a empresa, que saiba conversar com a empresa, e mapeia especificamente qual é o problema deles, e desenhe a partir deste problema as técnicas que vão ser utilizadas para dar uma resposta à aquele problema, faça a utilização (equipamentos, instalações), as medidas e tal [...], analisem estes resultados, e entreguem para a empresa a solução para este problema, eles não querem gráficos.

E16-Este meio de campo precisa ser montado, a gente vai ter que criar um quadro aqui, um núcleo estruturado com pessoas que saibam tratar as questões de propriedade intelectual corretamente, e faça a interlocução entre o ataque e defesa. (centro de pesquisa e empresas)

E16-Esta pessoa, ou este núcleo precisa ter um conhecimento que para resolver um determinado problema da empresa, ele pode usar uma microscopia, um espectrômetro de massa, faz aquele conjunto de experimentos, analisa aquilo, e dá uma resposta especifica para empresa.

E16-Isto é fundamental para que este fluxo de conhecimento, e não é fácil, porque você tem que ter o dinheiro, achar pessoas com o perfil, que não é trivial, pessoas que tenham uma boa interlocução com as empresas, e que também converse bem com os pesquisadores, com conhecimento das técnicas, isto precisa ser trabalhado.

E16-No caso do projeto de infraestrutura para rede em catalise, o uso talvez pudesse ser maior, se tivesse este meio de campo, maior captação de usuários, uma dedicação maior para o pessoal fazer analises.

E!8-Há uma grande dificuldade de lidar com o conhecimento tácito, que é o que está na cabeça das pessoas, como se apropriar do conhecimento tácito, para que ele se torne efetivamente da instituição?

E18-Como compartilhar com pessoas que estão começando sua vida profissional aqui dentro, um certo conhecimento que faça com que elas hajam de maneira melhor, e conseqüentemente a instituição também melhore.

E18- Como é que o conhecimento que os pesquisadores que vem aqui, que produzem esse conhecimento, vai contribuir, fazer evoluir determinado coisa em determinado setor?

E18-Como é que um conhecimento que foi deixado aqui há dez anos por um bolsista de verão deixou aqui registrado no relatório, a onde isto fica? quem examina isto? Quem manipula isto? Em que medida isso, este conhecimento traz alguma contribuição?

E18-[...] isto é muito difícil de ser mensurado, de ser controlado, e isto leva a uma incompreensão de parte considerável da sociedade do papel dos institutos públicos de pesquisa, do papel das universidades, porque o leigo, o senso comum nos leva a ter uma visão mais imediatista, cadê a solução do problema?

E19- Para inovar você tem que ter primeiro motivação, na maioria dos casos a inovação é um ato coletivo, você precisa de vários recursos, e das várias áreas envolvidas.

E19-O segundo ingrediente é ter pessoas inteligentes, e é importante você mesmo fazer as coisas, não terceirizar, isto dá um controle do resultado muito maior.

E19-É importante você dar condições para equipe de fazer as coisas, de testar as ideias, e o mais rápido possível.

E19-O fluxo de informação técnica não acho que deva se dar com papéis, eventualmente você pode escrever alguns memorandos [...], ele é informal. É a forma ou o problema que interessa?

E20-[...] neste sentido a gente apoia a inovação como? Colocando nossos pesquisadores, os nossos equipamentos a serviço da solução de problemas de cunho tecnológico, que as empresas identificam como um gargalo tecnológico, ou como a possibilidade de um salto tecnológico.

Os principais fatores que contribuem para o processo de inovação estão alicerçados nas competências operacionais de melhoria, cooperação e inovação, como também nos recursos instalados.

O processo de inovação no ambiente do Centro de Pesquisa, se traduz principalmente pelo avanço tecnológico e na busca da solução de problemas tecnológicos, como também na mobilização do conhecimento, para geração de novos conhecimentos.

## 6. Considerações Finais, Conclusões e Limitações do Estudo

Alguns *insights* foram introduzidos diretamente na identificação das categorias na análise das entrevistas, a fim de facilitar um melhor entendimento das colocações feitas pelos entrevistados.

Estes por sua vez, se mostraram receptivos com pronta atenção, por terem participado ativamente dos projetos, demonstraram interesse e conhecimento do tema abordado.

Os entrevistados do LNLS demonstraram orgulho de ter desenvolvido esta tecnologia, alguns deles se empolgaram em suas falas, não se importando com o tempo da entrevista mesmo após um dia atarefado de trabalho.

Houve uma comunicação adequada entre o entrevistador e os entrevistados, responsável pelo LABEDIN da UNICAMP, laboratório que promoveu testes e ensaios no produto do Projeto **A**, e com o empresário da metalúrgica que desenvolveu os protótipos dos fornos a vácuo para a soldagem por difusão no Projeto A, o que facilitou a condução das entrevistas.

O presente estudo teve como problema de pesquisa cinco questões elaboradas anteriormente no Capítulo 1, as quais buscou-se respondê-las com os resultados coletados. De forma sintetizada, a seguir são apresentadas respostas as questões:

- **Q1:** Quais os recursos e as competências que a empresa parceira buscou no LNLS?

A construção da resposta a esta pergunta começa por um dos recursos físicos e tangíveis, a localização geográfica estratégica, pois o LNLS está localizado em um campus com outros três laboratórios nacionais no Polo de Alta Tecnologia II em Campinas SP.

Os recursos físicos como as instalações do laboratório de materiais do LNLS, mão de obra capacitada e experiente para desenvolver equipamentos e testes no produto, são estes os recursos chave que a empresa da parceria estratégica buscou.

Esta parceria buscou as competências essenciais como conhecimento, qualificações técnicas, habilidade em soldagem por difusão e também a

caracterização do produto, bem como a competência para promover procedimentos específicos que a tecnologia demanda.

- **Q2:** Quais recursos e competências influenciam na vantagem competitiva da empresa parceira perante seus concorrentes?
- **Q3:** Que tipo de vantagem competitiva, foi melhorado pela empresa da parceira estratégica?

Foram identificados na fala de E1, que a localização geográfica do LNLS como um dos fatores favoráveis, por possuir o melhor conhecimento no Brasil para o desenvolvimento desta tecnologia.

Recursos financeiros facilitados, pois o LNLS por sua vez estava credenciado a receber recursos de fundos petroleiros e também como um espaço provedor da habilidade e qualificações necessárias para desenvolvimento da respectiva tecnologia.

Estes são os fatores que caracterizam vantagem competitiva apontados pela empresa parceira, diante dos poucos concorrentes que se encontram no exterior.

No Projeto **A**, é importante salientar que um fator chave apontado como barreira à imitação, é a própria dificuldade de desenvolver esta tecnologia, considerada por si só uma barreira à imitação.

- **Q4:** Quais competências operacionais e recursos podem influenciar no processo de inovação do LNLS e das empresas de parceira estratégica?

Nos dois projetos foram identificadas as competências de melhoria, cooperação, inovação, como também os recursos físicos e humanos, fundamentais para o desenvolvimento do produto Telas Premium, e dos equipamentos: Forno de Brasagem a Vácuo e Cella de Reação.

A capacitação tecnológica encontra respaldo no fato do aprimoramento do domínio da tecnologia de soldagem por difusão no Projeto **A**, e também no desenvolvimento da cela de reação e sistemas de gases do Projeto **B**.

A qualidade atingida neste último produto foi comprovada pela evolução do número de propostas de pesquisa executadas no LNLS, que empregam a infraestrutura desenvolvida, para tanto houve investimentos físicos e financeiros nesta área.

Pôde-se constatar ao analisar os recursos e as competências desenvolvidas dentro do LNLS à luz do referencial teórico adotado, que o capital intelectual encontra respaldo entre estes como o mais valioso dentre os estudados.

Ao analisar a extensão que os recursos e competências operacionais alcançaram nos dois projetos, os resultados permitiram concluir que estes foram fundamentais no processo de inovação.

No Projeto **A** das Telas Premium, a mensuração dos resultados do processo de inovação (*outputs*), são comprometidos devido ainda a não comercialização do produto pela empresa da parceria estratégica, quando este estiver disponível no mercado caracterizará uma inovação conforme os conceitos utilizados por Shumpeter (1988), e poderá ser medida através dos *royalties*.

No Projeto **B**, trata de uma cooperação e os resultados apresentados demonstrados na figura 2, comprovam o sucesso da infraestrutura desenvolvida, através da evolução das pesquisas executadas.

Neste Projeto o objetivo principal foi a infra estrutura desenvolvida, o produto final que são os catalisadores, ficou para uma próxima etapa, o foco não era comercial no momento.

Uma limitação natural encontrada neste estudo, no Projeto **A**, foi a restrição de acesso aos documentos, devido ao acordo de confidencialidade entre o Centro de Pesquisa, os agentes de fomento e empresa da parceira estratégica.

- **Q5:** Como se dá o apoio ao processo de inovação e o fluxo de conhecimento em centros de pesquisa, com tecnologia de ponta e sem fins lucrativos?

O alicerce do processo de inovação em um centro de pesquisa como o LNLS está no suporte do governo à pesquisa, porém pelo fato de não ter uma finalidade lucrativa e o resultado não ser tangível financeiramente, torna a medida de desempenho mais complexa de ser monitorada, portanto o componente de inovação é induzido pela pesquisa.

No eixo de apoio à inovação em um centro de pesquisa, salienta-se a importância da capacidade de diálogo com as empresas, e nesta interação alcançar quais são necessidades tecnológicas, e com as competências e recursos instalados no Centro de Pesquisa, procurar a solução dos problemas empresariais.

Para que haja um maior interesse das empresas e ocorra esta interlocução como Centro de Pesquisa, percebeu-se também a necessidade de promover e divulgar melhor as atividades de pesquisa e desenvolvimento do centro.

Com relação ao fluxo de conhecimento foram identificadas duas vertentes distintas, a interna, que se dá principalmente através do trânsito de informações entre as pessoas e entre os setores, estas informações são as bases do conhecimento, que está diretamente relacionado à experiência e a vivência das pessoas.

No âmbito interno da instituição, a grande dificuldade identificada com relação ao fluxo de conhecimento, é a capitalização do conhecimento tácito, apropriação de algo que é intangível, não palpável, de difícil mensuração e controle, para que ao se apropriar deste conhecimento, traga de certa forma lucro, benefícios para a instituição.

Estas observações corroboram com a afirmação de Assis (2005), que o conhecimento é todo o universo de informações a que somos submetidos diariamente e que armazenamos em nossas mentes.

Neste sentido alguns aspectos a serem considerados no fluxo do conhecimento interno, que este não é formal, é menos estruturado, porém é orientado pela identificação e solução dos problemas científicos e tecnológicos, esse processo se dá principalmente através das interações que orbitam em torno desses problemas.

A segunda vertente trata do fluxo de conhecimento que flui de dentro da instituição para fora, que se dá principalmente através da interação com as empresas, universidades, ou outros centros de pesquisa, na ponta deste processo este conhecimento pode ser aplicado no mercado e impactar em inovação.

Para instituição o fluxo de conhecimento ao migrar para fora, traz de certa forma contribuições, como por exemplo a continuidade de apoio e suporte aos usuários, para que estes possam realizar suas pesquisas básicas ou aplicadas, o que gera credibilidade e legitimidade para instituição.

Há a necessidade de melhorar a comunicação, o dialogo entre o centro de pesquisa e as empresas para migrar este conhecimento, onde a contribuição pode ser transmitida através da solução de problemas tecnológicos, do surgimento de janelas de oportunidades que podem gerar inovação e portanto, vantagem competitiva para as empresas de parceria estratégica.

Observou-se que nos dois Projetos da amostra, as ideias sobre o desenvolvimento de um novo produto ou desenvolvimento de uma infra estrutura específica, partiram da empresa privada da parceria estratégica e também da empresa estatal conveniada, com investimentos principalmente de agências de fomento.

Uma melhor interação entre os diversos atores: centro de pesquisa, indústria privada, outros laboratórios, institutos, governo e a própria sociedade, a iniciativa destas ideias de criação, de novos produtos e ou convênios a serem firmados, podem fluir não unilateralmente, isto é, a ideia de criação pode vir de qualquer um dos atores, e com ela novas oportunidades.

Deve se destacar que no processo de inovação o conhecimento seja ele individual ou organizacional é o ingrediente essencial existente, para se conectar o uso dos recursos físicos e das competências técnicas do Centro de Pesquisa às necessidades tecnológicas das empresas.

Uma consideração final e pertinente a ser feita, é de que os recursos e competências instaladas devem ser melhor mapeados, isto torna-se essencial para uma efetiva divulgação destes, um *networking* externo funcional, para uma maior visibilidade dos agentes externos.

A interface com as empresas, universidades, governo, é importante para que estes conheçam melhor o potencial tecnológico do Centro de Pesquisa, e que através destas interações este potencial tecnológico seja revertido em benefícios para sociedade e desenvolvimento para o país.

## Referências Bibliográficas

AMIT, R.; SCHOEMAKER, P. J. H. Strategic assets and organizational rent. **Strategic Management Journal**, vol. 14, p. 33-46, 1993.

ARAÚJO J. C. **O desempenho das organizações sociais no gerenciamento de organismos públicos**. São Bernardo do Campo, 2009.

ASSIS, A. E. de. Gestão do conhecimento empresarial: conhecimento empresarial via web. **RACRE** – Revista de Administração CREUPI, Espírito Santo do Pinhal, São Paulo, v. 5, n. 9, 2005.

BALESTRIN, A. Criação do conhecimento organizacional: teorizações do campo de estudo. **O&S**, v.14, n. 40, 2007.

BARDIN, L. Análise de conteúdo. Lisboa, Portugal; Edições 70, p.31, 1977.

BARNEY, J. B. Resource-based theories of competitive advantage: a ten-year retrospective on the resource-based view. **Journal of Management**, v. 27, p.643-650, 2001.

BARNEY J. B.; CLARK D. N. **Resource based theory, creating and sustaining competitive advantage**. Oxford: Oxford University Press, 2007.

BARNEY J. B.; HESTERLY, W. S. **Administração estratégica e vantagem competitiva, conceitos e casos**. 3. Ed. São Paulo: Person, 2011.

BRITO, E. P. Z.; BRITO, L. A. L.; MORGANTI, F. Inovação e o desempenho empresarial: lucro ou crescimento? **RAE**, v. 8, n. 1, Art. 6, 2009.

BURGOS, M. B. **Ciência e tecnologia no Brasil**: o caso do Laboratório Nacional de Luz Síncrotron. Juiz de Fora: Ed. UFJF, 1999. 229p.

COHEN, W. M.; LEVINTHAL, D. A. Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation. **Administrative Sciences Quarterly**, v. 35, p. 569-596, 1990.

CAMPOMAR, M. C. Do uso de “estudo de caso” em pesquisas para dissertações e teses em administração. **Revista de Administração**, São Paulo, v. 26, n. 3, p. 95-97, 1991.

CARNEIRO, J. M.; CAVALCANTI, M. A. F. D.; SILVA J. F. Os determinantes da sustentabilidade da vantagem competitiva na visão resource-based. In: ENCONTRO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO, 23. 1999, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: EnANPAD, 1999.

COLLIS, J. ; HUSSEY, R. **Pesquisa em administração**. Um guia prático para alunos de graduação e pós-graduação. 2. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

CORAZZA, R. I.; ALBUQUERQUE, R. H. P. L. Organização institucional da pesquisa em ciência e tecnologia: o caso do Laboratório Nacional de Luz Síncrotron. In: Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica, 21. São Paulo, 2000. **Anais...** São Paulo: USP, 2000.

CRUZ, C. H. de B. Uma nova mentalidade em formação. **Pesquisa FAPESP**, São Paulo, n. 85, p. 66-67, 2003.

DENDENA, A. C. de M. **Gestão de Projetos de P&D: caso CEMIG**. 2010. 147f. Tese (Mestrado em Administração). – Programa de Pós-Graduação em Administração, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte.

FILHO, E. M. DE S. L. **A gestão da Organização Social no contexto da reforma do estado no Brasil: o caso ABTLuS (LNLS/CNPq)**. 2000. 145f. Tese (Mestrado em Administração Pública) – Escola Brasileira de Administração Pública, Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro.

FLEURY, M. T. L.; FLEURY A. **Estratégias empresariais e formação de competências, um quebra-cabeça caleidoscópico da indústria brasileira**. São PAULO: Atlas, 2000.

FLEURY, M. T. L.; FLEURY A., Construindo o conceito de competência. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 5, n. especial, 2001.

FLEURY M. T. L.; FLEURY A. **Aprendizagem e inovação organizacional, as experiências de Japão, Coréia e Brasil**. São Paulo: Fundação Vanzolini: Atlas, 1997.

FRARE, E. **Medidas de desempenho em instituições de ciência, tecnologia e inovação: estudo de caso do Laboratório Nacional de Luz Síncrotron**, 2010. 116f. Tese (Mestrado em Ciências Contábeis) - Centro de Ciências Sociais e Aplicadas, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo.

FURTADO A.; QUEIROZ S. **A construção de indicadores de inovação**. Inovação Índice Brasil, 2012.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3. Ed. São Paulo: Atlas, 1996.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas em pesquisa social**. 5. Ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GODOI C. K.; MELLO R. B. de; SILVA A. B. **Pesquisa qualitativa em estudos organizacionais, paradigmas, estratégia e métodos**. 2. Ed. São Paulo: Saraiva, 2006. p. 115-143.

GRANT R. M. The resource-based theory of competitive advantage: implications for strategy formulation. **California Management Review**, Spring, 1991.

GRANT, R. M. Toward a knowledge-based theory of the firm. **Strategic Management Journal**, v.17, p.109-122, 1996.

GRUPP, H. **Foundations of the economics of innovation. Theory, measurement and practice**. Massachusetts: Edward Elgar Publishing, 1998.

HAIR JR., J. F.; BABIN, B.; MONEY, A. H.; SAMOUEL, P. **Fundamentos de métodos de pesquisa em administração**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

HU, A. G. R&D Organization, monitoring intensity and innovation performance in chinese industry. **Economics of Innovation New Technology**, v. 12, n. 2, p. 117-144, 2003.

INSTITUTO DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. **Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação**. 2008.

JAVIDAN, M. Core competence: what does it mean in practice? **Long Range Planning**, v. 31, n.1, p. 60-71, 1998.

JONES C. I. **Introdução à teoria do crescimento econômico**. 3. Ed. Rio de Janeiro: Campus, 2005.

LE BORTEF, G. **Desenvolvendo a competência de profissionais**. Porto Alegre: Artmed, 2003.

LOURES, C. S. Mensuração de capacidades tecnológicas inovadoras em empresas de economias emergentes: méritos, limitações e complementaridades de abordagens existentes. **Revista Produção on Line**, v. 9, n. 1, 2009.

MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada**. 3. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

MAN T. W. Y.; LAU T.; CHAN K. F. The competitiveness of small and medium enterprises: a conceptualization with focus on entrepreneurial competencies. **Journal of Business Venturing**, v.17, p. 123-142, 2002.

ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO ECONÔMICA E DESENVOLVIMENTO - OCDE. **MANUAL DE OSLO**. Brasília: FINEP, 2007.

MEIRELLES, D.; BASSO, L.; PACE, E. Um estudo dos relacionamentos externos da empresa: uma aplicação da teoria baseada em recursos ao setor de software. In: ENCONTRO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO, 29. 2005, Brasília. **Anais...** Brasília: EnANPAD, 2005. p.1-16.

MIRANDA, A. Os conceitos de organização baseada na informação e no conhecimento e o desenvolvimento de serviços bibliotecários. **Revista Ciência da Informação**, Brasília, v. 22, n. 3, p. 227-232, set./dez.1993.

MOTTA F. P.; VASCONCELOS, I. F. G. **Teoria geral da administração**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

NETO, M. S.; TRUZZI, O. M. S. Perspectivas contemporâneas em análise organizacional. **Gestão e Produção**, v. 9, n.1, p.32-44, 2002.

NONAKA, I. A dynamics theory of organizational knowledge creation. **Organization Science**, v. 5, n.1, p. 14-37, 1994.

PADILHA FILHO, E. **Uma análise da heterogeneidade de pequenas empresas à luz da visão baseada em recursos (RBV): o caso dos serviços profissionais de engenharia**. 2007. 102f. Tese (Mestrado em Administração) – Centro de Educação de Biguaçu, Universidade do Vale do Itajaí, Biguaçu.

PAIVA L. M. F.; PAIVA C. R. V. **Gestão do conhecimento por indicadores aplicado à empresa de engenharia consultiva**. 2009.

PERIN M. G.; SAMPAIO C.H.; HOOLEY G. Impacto dos recursos da empresa na *performance* de inovação. **RAE**, v. 47, n. 4, 2007.

PETERAF M. A., The cornerstones of competitive advantage: a resource-based view. **Strategic Management Journal**, v. 14, p.179-191, 1993.

PINTO, J. S; ANHOLON, R. A inovação nas empresas e a necessidade de novos paradigmas em indicadores de desempenho. In: SEMINÁRIOS EM ADMINISTRAÇÃO-SEMEAD, 7, 2004, São Paulo. **Anais ...** São Paulo: FEA-USP, 2005.

PINTO, J. S.; RIOS, J. A. D. **A necessidade de novos paradigmas em indicadores de desempenho em inovação para empresas**. Campinas: UNICAMP, 2002. 10p.

PRAHALAD, C. K.; HAMEL, G. The core competence of the corporation. **Harvard Business Review**, v. 82, May-June, 1990.

PRAHALAD, C. K; HAMEL, G. **Competindo pelo futuro**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

QUINTANA, R. C. **O processo de formação e desenvolvimento de competências organizacionais em uma instituição do setor público**. Porto Alegre, 2009.

RIOS, J. A. D.; PINTO, J. S. A inovação nas empresas e seu processo de mensuração. In: SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA-SEGeT, 2004, Resende. **Anais...** Resende: AECD, 2004.

RICHARDSON, R. J.; PERES, J. A. S. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. São Paulo: Atlas, 1999. 334p.

ROCHA, E. M. P.; FERREIRA, M. A. T. Indicadores de ciência, tecnologia e inovação: mensuração dos sistemas de CTel nos estados brasileiros. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 33, n. 3, p.61-68, 2004.

ROESCH, S. M. A. **Projetos de estágio e de pesquisa em administração** - Guia para estágios, trabalhos de conclusão, dissertações e estudos de caso. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2005. 212p.

SANDBERG, J. Understanding human competence at work: an interpretative approach. **Academy of Management Journal**, v. 43, n.1, p. 9-25, 2000.

SILVA, R. C. da. Controle organizacional, cultura e liderança: evolução, transformações e perspectivas. In: ENCONTRO DE ESTUDOS ORGANIZACIONAIS, 2, 2002, Recife. **Anais... PROPAD/UFPE: ANPAD**, 2002.

SHIYASHIKI, G. T.; TREVIZAN, M. A.; MENDES, I. A. C. Sobre a criação e a gestão do conhecimento organizacional. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 11, n. 4, p. 499-506, 2003.

SHUMPETER, J. A. **Teoria do desenvolvimento econômico, uma investigação sobre lucros, capital, juro e o ciclo econômico**. São Paulo: Nova Cultural, 1997. 239p. (Série Os Economistas).

STOKES, DONALD E. **O quadrante de Pasteur: a ciência básica e a inovação tecnológica**. Campinas: Ed. Unicamp, 2005. 248p.

SZMRECSÁNYI, T. Ideias fundadoras – apresentação. **Revista Brasileira de Inovação**, v.1, n. 2, p. 201-202, 2002.

TÁLAMO, J. R. A inovação tecnológica como ferramenta estratégica. **Revista Pesquisa & Tecnologia FEI**, n. 23, p. 26-33, 2002.

TEECE, D. J.; JORDE, T. M. Innovation and cooperation: implications for competition and antitrust. **Journal of Economic Perspectives**, v. 4, n. 3, p. 75-96, 1990.

TEIXEIRA, R. de F. Discutindo o terceiro setor sobre o enfoque de concepções tradicionais e inovadoras de administração, **Caderno de Pesquisa em Administração**, São Paulo, v.11, p.1-15, 2004.

TIAGO, E. Conceito de inovação ainda é pouco compreendido. **Valor Econômico**, 29/06/2012.

TIDD, J.; BESSANT J.; PAVITT K. **Gestão da inovação**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

TORQUATO, G. A evolução de uma ferramenta estratégica. Estudos ABERJE 1. Disponível em <<http://www.aberje.com.br/antigo/gaudenci.htm>>.

UBEDA, C. L. **A influência das competências individuais na gestão de inovação: uma análise com o uso de triangulação de métodos**. 2009. Tese

(Doutorado em Engenharia de Produção) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.

UBEDA, C. L.; SANTOS, F. C. A., A gestão de competências integrada à definição estratégica e à avaliação de desempenho humano: um estudo teórico. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 28. 2008. Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: ABEPRO, 2008. 13p.

VELHO, L. Idéias fundadoras. **Revista Brasileira de Inovação**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 2, p. 215-230, 2010.

VIOTTI, E. B.; MACEDO, M. M. (Orgs.) Indicadores de ciência, tecnologia e inovação no Brasil. Campinas: Unicamp, 2003. 616p.

WERNERFELT, B. A resource-based view of the firm. **Strategic Management Journal**, v. 5, p.171-180, 1984.

WU, S. J.; MELNYK, S. A.; FLYNN, B. B. **Operational Capabilities: the secret Ingredient**. Decision Sciences Journal, **vol. 41, n. 4, p. 721-754, 2010**.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

ZARIFIAN P. **Objetivo competência: por uma nova lógica**. São Paulo: Atlas, 2001. 200p.

ZEN, A. C., A influência dos recursos na internacionalização de empresas inseridas em *clusters*: uma pesquisa no setor vitivinícola no Brasil e na França. In: ENCONTRO DA ANPAD, 24. 2010, Rio de Janeiro. **Anais eletrônicos...** Rio de Janeiro:EnANPAD,2010.Disponível em [http://www.anpad.org.br/diversos/trabalhos/EnANPAD/enanpad\\_2010/ESO/ESO1157.pdf](http://www.anpad.org.br/diversos/trabalhos/EnANPAD/enanpad_2010/ESO/ESO1157.pdf) >.



## APÊNDICE A – ROTEIRO DE ENTREVISTA

### Entrevista com a equipe interna do LNLS (visão interna)

1. Quais competências e recursos foram necessários para o desenvolvimento deste projeto?
2. Estas competências e recursos influenciaram no processo de inovação do LNLS? Se sim, quais desempenhos em inovação foram percebidos com este projeto? É possível exemplificar?
3. Que atividades de P&D foram desenvolvidas? É possível exemplificar?
4. A interação com outros laboratórios, o envolvimento de colaboradores externos contribuiu para melhorar o processo de inovação?

### Entrevista com a empresa da parceria estratégica (visão da empresa)

5. Quais as competências (técnicas/habilidades) e recursos chave à empresa parceira buscou no LNLS? É possível exemplificar?
6. Quais competências e recursos podem influenciar na vantagem competitiva perante seus concorrentes? Estas competências geraram vantagem competitiva? Que tipo de vantagem competitiva (desempenho) foi melhorada (o) e quais os benefícios foram percebidos?
7. Criou-se alguma barreira à imitação? Algum diferencial ou característica única em relação aos concorrentes?
8. A inovação, portanto, pode ser também definida como a transformação e aplicação do conhecimento incorporado?

### Entrevista com cooperadores externos (perspectiva de terceiros)

9. Que tipo de competências e recursos foram compartilhados entre as equipes?
10. Estas competências e recursos influenciaram no processo de inovação do projeto? Se sim, quais desempenhos em inovação foram percebidos? É possível exemplificar?
11. Que tipo de inovação foi percebida com esta cooperação? Qual a contribuição percebida? É possível citar exemplo?



**APÊNDICE B – ROTEIRO DE ENTREVISTA**

Entrevista com os dirigentes e pesquisadores do LNLS (visão interna)

12. Como se dá o apoio ao processo de inovação, e o fluxo de conhecimento em um centro de pesquisa, com tecnologia de ponta e sem fins lucrativos?

13. As competências e recursos podem influenciar no processo de inovação do LNLS?