



**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**  
**CAMPUS PONTA GROSSA**  
**GERÊNCIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**  
**PPGEP**

**EXPEDITERSON BRAZ MARQUES**

**COOPERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA-  
GOVERNO PARA A PESQUISA EM  
NANOTECNOLOGIA:  
ESTUDO DE CASO DO GRUPO NANOITA, PONTA GROSSA,  
PARANÁ**

**PONTA GROSSA**  
**AGOSTO - 2009**

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**EXPEDITERSON BRAZ MARQUES**

**COOPERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA-  
GOVERNO PARA A PESQUISA EM  
NANOTECNOLOGIA:  
ESTUDO DE CASO DO GRUPO NANOITA, PONTA GROSSA,  
PARANÁ**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção, do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Área de Concentração: Gestão Industrial, da Gerência de Pesquisa e Pós-Graduação, do Campus Ponta Grossa, da UTFPR.

**Orientador:** Prof. Dr. João Luiz Kovaleski

**Co-orientador:** Prof. Dr. Sérgio Mazurek  
Tebcherani

**PONTA GROSSA**

**AGOSTO - 2009**



Universidade Tecnológica Federal do Paraná Campus Ponta  
Grossa  
Gerência de Pesquisa e Pós-Graduação  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE  
PRODUÇÃO



## **TERMO DE APROVAÇÃO**

**Título de Dissertação Nº 122/2009**

**COOPERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA-GOVERNO PARA A PESQUISA EM  
NANOTECNOLOGIA: ESTUDO DE CASO DO GRUPO NANOITA, PONTA GROSSA,  
PARANÁ**

por

**Expediterson Braz Marques**

Esta dissertação foi apresentada às 8 horas de 27 de agosto de 2009 como requisito parcial para a obtenção do título de MESTRE EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, com área de concentração em Gestão Industrial, linha de pesquisa em Gestão do Conhecimento e Inovação, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. O candidato foi argüido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

---

**Prof. Dr. Sergio Mazurek Tebcherani (UEPG)**

---

**Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson  
(UTFPR)**

---

**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Silvia Gaia (UTFPR)**

---

**Prof. Dr. João Luiz Kovaleski (UTFPR) -  
Orientador**

**Visto do Coordenador:**

---

**João Luiz Kovaleski (UTFPR)  
Coordenador do PPGEP**

**Dedico aos meus pais Luiz Antônio  
Garcia e Dirce Garcia**

Por sempre me fazerem lembrar que as cerejeiras só florescem após suportarem um longo e rigoroso inverno.

Que o calor da primavera só pode ser apreciado após suportar-se o ar congelado do inverno.

Por me ensinarem a viver como uma cerejeira, que enfrenta com bravura o rigor do inverno, mas que floresce alegremente na beleza da primavera.

Por seu amor...

### **A Deus...**

*Senhor...*Eu pedi Força... e me destes Dificuldades para me fazer forte. Eu pedi Sabedoria... e me destes Problemas para resolver. Eu pedi Prosperidade... e me destes Cérebro e Músculos para trabalhar. Eu pedi Coragem... e me destes Perigo para superar. Eu pedi Amor... e me destes Pessoas com Problemas para ajudar. Eu pedi Favores... e me destes Oportunidades. Eu não recebi nada do que pedi... Mas eu recebi tudo de que precisava.

### **A minha noiva Gleici Kelly de Oliveira Mendes**

Que nossas vidas, sejam sempre vidas partilhadas, que nossos sonhos, sejam sempre sonhos partilhados, Que nossa alegria, seja sempre a alegria de nossas vidas a nos fazer feliz. Que nossa paz, seja sempre a nossa paz, paz em nossas atitudes, paz em nossos corações, paz em nossas almas, paz em nossas vidas...Que o nosso amor, amor de minha alma, seja sempre o norte de nosso caminho, nossa alegria constante, nossa razão de estarmos juntos...

### **Ao meu orientador Dr. João Luiz Kovaleski**

Por acatar minha experiência profissional e me ajudar a sistematizá-la em um escrito acadêmico, porque ser mestre não é apenas lecionar, ensinar não é apenas transmitir o conteúdo programático. Ser mestre é ser orientador e amigo, guia e companheiro, é caminhar com o aluno passo a passo. É transmitir a este os segredos da caminhada. Ser mestre é ser exemplo de dedicação, de doação, de dignidade pessoal e de amor.

### **Ao meu co-orientador Dr. Sérgio Mazurek Tebcherani**

pelas questões levantadas ao longo destes anos, que me obrigaram a refletir mais profundamente sobre minha pesquisa, as quais me trouxeram cada vez mais experiência e amadurecimento. Por ser, sem dúvida, um professor e um amigo no sentido profundo da palavra.

### **A todos os participantes do Grupo NanoITA,**

Pelo companheirismo e trocas de experiências....

### **Aos entrevistados que participaram da pesquisa,**

Por dividir seus conhecimentos

### **A todos**

Que compartilham comigo a certeza de que a vida pode, mesmo entrecortada por frustrações, tornar-se (re)construção...

**Muito Obrigado!**

Basta um olhar.... Quando estiver em dificuldade e pensar em desistir OLHE PARA TRÁS e lembre-se dos obstáculos que já superou. Se tropeçar e cair, levante-se... Não fique prostrado, OLHE PARA FRENTE e esqueça o passado. Ao sentir-se orgulhoso por alguma realização pessoal, OLHE PARA DENTRO e sonde suas motivações. Antes que o egoísmo o domine, enquanto seu coração é sensível OLHE PARA OS LADOS e socorra aos que o cercam. Na escalada rumo às altas posições, no afã de concretizar seus sonhos, OLHE PARA BAIXO e observe se não está pisando em alguém. Em todos os momentos da vida, seja qual for sua atividade, OLHE PARA CIMA e busque a aprovação de Deus.

(autor desconhecido)

## RESUMO

O objetivo da dissertação é analisar a relação Universidade-Empresa-Governo nos aspectos de inovação e metodologia de transferência de tecnologia na área específica de nanotecnologia, verificando as formas de participação na cooperação de cada um dos agentes envolvidos no processo de geração, inovação e transferência de tecnologia; analisando a relação entre teoria e prática de cooperação Universidade-Empresa-Governo no desenvolvimento e transferência de inovações em nanotecnologia no caso do Grupo NanoITA; e relacionando as motivações, barreiras e facilitadores de cada agente que efetiva a cooperação no processo de geração e transferência de nanotecnologia do Grupo NanoITA. Como metodologia optou-se por uma abordagem qualitativa, tratando-se de uma pesquisa exploratório-descritiva, a partir de uma revisão bibliográfica e do Estudo de Caso do Grupo de Pesquisa NanoITA, criado com a finalidade de desenvolver pesquisa em nanociência e nanotecnologia, desenvolvedora de sistemas óxidos nanoestruturados na forma de pigmentos para a indústria cerâmica de revestimento e de cerâmicas avançadas. Para a coleta de dados que subsidiaram a análise e discussão do Estudo de Caso, foram utilizados como instrumento a aplicação de entrevistas estruturadas, constituídas por perguntas abertas, direcionadas especificamente para cada integrante do universo de pesquisa, constituído por sujeitos-chaves, representantes da Universidade, da Empresa e do Governo atuantes no processo de criação e desenvolvimento do Grupo de Pesquisa NanoITA. Como resultados se têm que a relação Universidade-Empresa-Governo é promissora de inovação e transferência de tecnologia em nanociência. O papel da integração empresa-universidade, mediando o processo de desenvolvimento da tecnologia, liderando um projeto de pesquisa de materiais a serem utilizados na indústria de revestimento cerâmico, obtendo o apoio de órgãos fomentadores, permitiu que não só o projeto científico evoluísse, como estimulasse novos arranjos organizacionais e institucionais para geração, transferência de novos conceitos e tecnologia neste mercado.

**Palavras-chave:** inovação, transferência de tecnologia, Universidade-Empresa-Governo, Nanotecnologia.



## ABSTRACT

The purpose of this dissertation is to analyze the relationship University-Business-Government on aspects of innovation and methodology of technology transfer in the specific area of nanotechnology, checking the forms of cooperation of each of the agents involved in generation, innovation and technology transfer, examining the relationship between theory and practice of cooperation. University-Business-Government in the development and transfer of innovations in nanotechnology for the Group NanoITA and relating the motivations, barriers and facilitators of each agent that effective cooperation in the generation and transfer of nanotechnology of the Group NanoITA. In the Methodology as chose a qualitative approach, as it is an exploratory-descriptive research from a literature review and the Case Study of the Research Group NanoITA, created with the aim of developing research in nanoscience and nanotechnology, developer of nanostructured systems oxides as pigments for ceramic-coating and advanced ceramics. For data collection to support the analysis and discussion of case studies, were used as a tool to implement structured interviews consisting of open questions, directed specifically to each of the universe of research, consisting of subject-keys, representatives of University of the Company and the Government engaged in the creation and development of the Research Group NanoITA. As a result, it has been that the University-Business-Government is encouraging innovation and technology transfer in nanoscience. The role of university-enterprise integration, mediating the process of development of technology, leading a research project of its materials are used in the ceramic tile industry, obtaining the support of bodies developers, allowed not only the scientific project of its materials are used in the ceramic tile industry, obtaining the support of bodies developers, allowed not only the scientific project evolve as stimulate new organizational arrangements are institutions for generation, transfer of new concepts and technology in this market.

**KEY WORDS:** innovation, technology transfer, University-Business-Government, Nanotechnology.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Fases do desenvolvimento do Projeto NanoITA.....	64
Figura 2 - Produção Brasileira de Revestimentos Cerâmicos.....	75
Figura 3 - Principais Produtores Mundiais de Revestimentos Cerâmicos – 2005-2008 .	75
Figura 4- Modelo do processo de criação de spin-off de Mdonzuau et al (2002).....	77
Figura 5 - Modelo do processo de criação de spin-off para o Grupo NanoITA.....	77
Figura 6 – Modelo da Tríplice Hélice .....	79
Figura 7 – Modelo da Tríplice Hélice aplicado ao Estudo de Caso.....	80
Figura 8 - Espiral Tríplice Hélice.....	81
Figura 9 - Modelo teórico do processo de cooperação U – E.....	82
Figura 10 - Modelo teórico do processo de cooperação U – E-G.....	93

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Paradigmas Tecnológicos e Econômicos e suas características.....	27
Quadro 2 - Entrevista com o Reitor da Universidade Estadual de Ponta Grossa - Prof. Dr. João Carlos Gomes.....	84
Quadro 3 - Entrevista com o Professor Líder do Grupo de Pesquisa em Nanotecnologia da Universidade Estadual de Ponta Grossa - Prof. Dr. Sergio Mazurek Tebcherani.....	85
Quadro 4 - Entrevista com o Proprietário da Itajara Minérios - Sr. Gustavo Ângelo Mandalozzo.....	88
Quadro 5 - Entrevista com o técnico da FINEP – Alexandre Cabral.....	90

## LISTA DE ABREVIATURAS

- PITCE - Política Industrial Tecnológica e de Comércio Exterior
- TPP - inovação tecnológica de produto e de processo]
- P&D - Pesquisa e Desenvolvimento
- CT&I -Ciência, Tecnologia e Inovação
- CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior
- CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
- FINEP - Financiadora de Estudos e Projetos
- FNDCT - Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico),
- PPPs – Parcerias Público-Privadas
- PDTI - Programas de Desenvolvimento Tecnológico Industrial
- PDTA - Programas de Desenvolvimento Tecnológico Agropecuário
- MCT Ministério da Ciência e Tecnologia.
- IBGE -- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- FIEP - Federação das Indústrias do Estado do Paraná
- PNN Programa Nacional de Nanotecnologia
- NBIC´S Nanobiotecnologias)
- TIC´S Tecnologias da Informação

# SUMÁRIO

RESUMO.....	i
ABSTRACT .....	ii
LISTA DE FIGURAS .....	iii
LISTA DE QUADROS .....	iv
LISTA DE ABREVIATURAS.....	v
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>16</b>
1.1 PROBLEMA DA PESQUISA.....	19
1.2 OBJETIVOS .....	22
1.2.1 Objetivo Geral.....	22
1.2.2 Objetivos Específicos .....	22
1.3 HIPÓTESE .....	23
1.4 JUSTIFICATIVA .....	23
1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	24
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>25</b>
2.1 CENÁRIOS E TENDÊNCIAS.....	25
2.1.1 Contexto Mundial do Desenvolvimento Tecnológico e Econômico .....	25
2.1.2 Ciência, Tecnologia e Inovação – Panorama Brasileiro .....	30
2.1.3 Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior .....	38
2.2 TECNOLOGIA E CIÊNCIA.....	40
2.3 P & D - PESQUISA E DESENVOLVIMENTO.....	43
2.4 COOPERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA.....	44
2.5 TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA .....	46
2.5.1 Conceituação de Transferência de Tecnologia .....	46
2.6 INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS .....	49
2.7 NANOTECNOLOGIA .....	52
<b>3 METODOLOGIA .....</b>	<b>59</b>
<b>4 APRESENTAÇÃO do caso, ANÁLISE E DISCUSSÃO .....</b>	<b>62</b>
4.1 GRUPO NANOITA: APRESENTAÇÃO DO CASO EM ESTUDO .....	62
4.1.1 Fase I - Articulação da Cooperação/Parceria Universidade-Empresa .....	65
4.1.2 Fase II – Articulação da Cooperação/Parceria Universidade-Governo-Empresa .....	66
4.1.3 Fase III - Protótipo Industrial .....	71
4.1.4 Fase IV– Transferência de Tecnologia .....	74
4.2 ANÁLISE E DISCUSSÃO DO ESTUDO DE CASO.....	74
<b>5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES .....</b>	<b>100</b>
5.1 CONCLUSÕES .....	100
5.2 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	102
REFERÊNCIAS.....	103

APÊNDICE A – Entrevistas .....	110
ANEXO A – Edital MCT/CT-BIOTEC/CNPq nº 58/2005.....	122
ANEXO B – Relatório – Dados do projeto.....	124
ANEXO C – Chamada Pública MCT/FINEP/Subvenção Econômica à Inovação – 01/2006 .....	126

# 1 INTRODUÇÃO

A globalização introduziu um novo significado para o conceito de mundialização, com novas formas de gestão, novas tecnologias e, conseqüentemente, um novo paradigma produtivo. Este novo cenário força as empresas a competirem em nível global, pois quem agrega maior valor aos seus produtos e processos tem maior vantagem competitiva em relação à concorrência.

Os conceitos disseminados são o da forte competição, pautada na constante busca pela liderança de mercado e traduzida pela preferência do cliente (se possível sua fidelização). Como afirma Lall (2005, p.49) “O crescimento sustentado requer uma ascensão permanente pelos degraus da tecnologia, além do desenvolvimento de um sistema para o aprendizado coletivo”, uma vez que, “num mundo em rápida mudança tecnológica, tornam-se decisivas a profundidade e a flexibilidade do sistema: a capacidade de lidar com a mudança técnica enquanto processo”. É importante notar que existem três termos-chave na colocação deste autor: o primeiro refere-se à dimensão tempo (“ascensão permanente”); o segundo, que está necessariamente dependente do primeiro, é a dimensão dinâmica (“processo”) e o terceiro é a dimensão da aprendizagem (organizacional), que devido aos dois primeiros torna-se contínua.

Para vencer o desafio do aumento da competitividade nacional através da variável tecnológica, faz-se necessário a articulação de todos os agentes envolvidos neste processo: a empresa e seus representantes, o poder público e a sociedade civil representada nas diferentes áreas de interesse (saúde, segurança alimentar, desenvolvimento, educação, transporte, moradia, comunicação, entre outros e a universidade com seus programas de pesquisa, ensino e extensão). Nessa dinâmica de desenvolvimento tecnológico acelerado e mercado globalizado, as empresas estão expostas à competição internacional. Os Estados têm em suas políticas industriais o fomento à inovação tecnológica, que em parceria com as empresas de base tecnológica desenvolvem inovações tornando estas empresas mais competitivas, fortalecendo a economia nacional.

Os investimentos em pesquisa e desenvolvimento no Brasil são predominantemente públicos, concentrados nas universidades, onde a produção do conhecimento não mantém, na maioria das pesquisas, relação direta com o desenvolvimento econômico do País. Por outro lado, a grande maioria das empresas com capital nacional ainda não desenvolveram a cultura de investimentos em inovação, em parte devido à falta de recursos próprios para montar uma estrutura com máquinas e equipamentos para laboratórios, bem como manter uma equipe de alto nível em capacidade tecnológica.

O Estado Brasileiro vem procurando criar mecanismos de fomento à inovação tecnológica nas empresas. Uma destas iniciativas foi à criação das diretrizes da Política Industrial Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE), em 2003, que integrando a política industrial, desenvolvimento tecnológico e a inserção das empresas no comércio internacional, desenvolveram instrumentos e programas de incentivo à inovação tecnológica, para o aumento da competitividade da indústria nacional.

A PITCE norteia os esforços de inovação do País para atividades portadoras de futuro para o Brasil, tais como, pesquisas relacionadas a nanotecnologia, biotecnologia, biomassas e energias renováveis (PITCE, 2003). Esta vem sendo a forma encontrada para se garantir vantagens de investimentos em pesquisa, que visam principalmente garantir um dinamismo crescente e sustentável além de abrir novas oportunidades de negócios.

Acredita-se que pelo fato de que a abertura de empresas de base tecnológica alavancadas pela transferência de tecnologias emergentes, como é o caso da nanotecnologia e biotecnologia, tenham características semelhantes no que diz respeito à relação universidade, empresa e governo, pois este mercado tem peculiaridades distintas de tecnologias tradicionais, como:

- Pesquisas que demandam conhecimentos tecnológicos avançados;
- Infra-estrutura laboratorial de ponta;
- Atividades intensivas em capital;
- Alto risco tecnológico e financeiro;



Na maioria dos casos os resultados das pesquisas em nanotecnologia e biotecnologia se tornam inovações radicais, devido à sua intensidade inovativa e complexidade tecnológica que são características particulares de pesquisas em tecnologias emergentes que ainda não são de domínio mundial.

Vários aspectos estão envolvidos na transferência de tecnologia: gestão dos aspectos de formalização, desenvolvimento, transferência da Universidade para a empresa, adaptação do processo produtivo, inserção no mercado, mudanças nas relações com fornecedores e clientes, entre outras. Empresa, universidade e governo precisam atuar coletivamente de modo a atingir aos objetivos de modernização da indústria brasileira e da construção de condições competitivas no mercado interno e mundial.

As empresas buscam desenvolver produtos nas áreas da nanotecnologia devido ao potencial de mercado para estes produtos, para um ganho substancial de competitividade devido ao domínio desta tecnologia e o desenvolvimento de inovações.

São muitas as implicações decorrentes dos processos de transferência de nanotecnologia. A legislação e as políticas prevêm algumas dessas implicações, mas só a prática pode esclarecer sobre a dimensão dos riscos e oportunidades desencadeados por estes processos. A legislação, as normas e o campo teórico, em separado, podem apontar soluções para os custos da produção, para o aumento de produtividade, para a facilitação no planejamento e gerenciamento dos processos de produção, entre outros. Mas cada processo em particular, oferece desafios que devem ser vencidos para que a transferência se dê de forma exitosa.

Nanotecnologia é uma das atividades consideradas portadoras de futuro pela PITCE, sendo necessário estudar os riscos e oportunidades da geração e transferência desta tecnologia a partir das perspectivas particulares dos agentes envolvidos na cooperação (universidade, empresas e governo), criando uma visão de conjunto que permita dar articulação ao processo de invenção, inovação e transferência desta tecnologia emergente. (BRASIL, 2009).

A gestão destas implicações e do sucesso dos projetos a serem transferidos, depende do desenvolvimento de uma visão de conjunto dos agentes fomentadores,

das interações entre eles e das possibilidades de enfrentamento das dificuldades e demandas a partir desta cooperação.

Hipoteticamente os parceiros (universidade, empresa, governo) têm papéis diferentes e complementares, que são iniciados pela demanda de mercado e envolvem diferentes procedimentos, processos e estruturações. Embora necessárias dentro das especificidades da missão de cada um, estes papéis precisam ser mediados com a finalidade de apoiar e garantir o processo de descoberta e invenção/inação na universidade; de assessorar à empresa no acesso à tecnologia, de apoiar as iniciativas, auxiliando a diminuir os riscos, potencializando as oportunidades de mercado.

Para investigar o potencial desta cooperação no desenvolvimento e transferência de nanotecnologia foi realizada a análise do papel de cada agente na geração e transferência de inovações tecnológicas em nanotecnologia para a indústria cerâmica a partir da cooperação entre universidade, empresas e governo. O objetivo foi observar a influência dos agentes no desenvolvimento do projeto no mercado, no ambiente, nas organizações e nas relações entre as instituições verificando se a relação Universidade-Empresa-Governo é promissora de inovação e transferência de tecnologia em nanociência.

## 1.1 PROBLEMA DA PESQUISA

O termo transferência de tecnologia, de acordo com Takahashi (2002), pode ser definido como um processo entre duas entidades sociais, em que o conhecimento tecnológico é adquirido, desenvolvido, utilizado e melhorado por meio da transferência de um ou mais componentes de tecnologia, seja ele o próprio processo ou parte dele, com o intuito de se implementar um processo, um elemento de um produto, o próprio produto ou uma metodologia, caracterizando-se como inovações tecnológicas em produtos e processos, as quais

(...) compreendem as implantações de produtos e processos tecnologicamente novos e substanciais melhorias tecnológicas em produtos

e processos. Uma inovação TPP [inovação tecnológica de produto e de processo] é considerada implantada se tiver sido introduzida no mercado (inovação de produto) ou usada no processo de produção (inovação de processo). Uma inovação TPP envolve uma série de atividades científicas, tecnológicas, organizacionais, financeiras e comerciais. Uma empresa inovadora em TPP é uma empresa que tenha implantado produtos ou processos tecnologicamente novos ou com substancial melhoria tecnológica durante o período em análise. (MANUAL DE OSLO, 2004, p. 54)

O Brasil foi construindo, ao longo dos últimos 25 anos, um sistema mais robusto de inovação. Como veremos no transcorrer deste capítulo, as construções iniciais foram associadas à implantação da pós-graduação, passando pela criação de fundos especiais para o financiamento da pesquisa entre outras ações. Uma mudança de qualidade ocorreu em 2005, com a disponibilização de um conjunto inédito de instrumentos de apoio à inovação nas empresas, bem como de algumas instituições para ajudar nesse movimento. O País passou a contar, então, com lei de incentivo fiscal à Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) nas empresas, semelhante à dos principais países do mundo, e, em alguns casos, melhor e mais eficiente, pois de adoção automática, sem exigências burocráticas, como no caso dos incentivos fiscais previstos na Lei do Bem; com a possibilidade de subvenção a projetos de empresas considerados importantes para o desenvolvimento tecnológico; com subsídio para a fixação de pesquisadores nas empresas; com programas de financiamento à inovação; com programas de capital empreendedor; e com arcabouço legal mais propício para a interação universidade/empresa.

Todo esse arcabouço, que modernizou o panorama institucional, deriva das *Diretrizes de Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior* (BRASIL, 2003), anunciadas pelo governo federal em novembro de 2003, e foi aprofundado com o lançamento do Plano de Desenvolvimento da Produção lançado em maio de 2008. O objetivo de longo prazo é a transformação da base produtiva brasileira para elevá-la a um patamar de maior valor agregado, via inovação e diferenciação de produtos.

A articulação da cooperação universidade–empresa-governo é complexa e sensível, e envolve etapas que devem ser observadas com cuidado para que se evite e previna equívocos que gerarão complicações futuras, impedindo a obtenção da máxima produtividade e qualidade. Além de que envolvem organizações de natureza distinta, logo, culturas e objetivos organizacionais também distintos.

(Segatto–Mendes, 1996).

De acordo com Salerno e Kubata (in De Nigri e Kubota, 2008, p. 17)

Um círculo ascendente parece em curso: conhecimento gerando produtos e processos inovadores, e esses ajudando a aumentar o conhecimento. Parte substancial da economia mundial gira ao redor de atividades baseadas em alto conteúdo tecnológico, baseadas em conhecimento. Parte substancial da vida de boa parte das pessoas do planeta ou está imersa em atividades ligadas ao conhecimento, ou é viabilizada por alto conteúdo tecnológico.

Ademais, tecnologias emergentes – nanotecnologias, biotecnologias, energias renováveis, tecnologias aeroespaciais e de satélites, entre outras – , “portadoras de futuro”, na linguagem da PITCE (Brasil, 2003) do governo federal, prometem realimentar o ciclo colocando o conhecimento num outro patamar.

Pesquisa e desenvolvimento em nanotecnologia envolve riscos e oportunidades e os agentes envolvidos na cooperação da universidade, empresas e governo, participam do processo a partir de diferentes perspectivas, sendo necessário obter uma visão de conjunto que permita dar articulação ao processo de invenção, inovação e transferência da tecnologia.

Vários aspectos estão envolvidos na transferência de tecnologia: gestão dos aspectos de formalização, desenvolvimento, transferência da Universidade para a empresa, adaptação do processo produtivo, inserção no mercado, mudanças nas relações com fornecedores e clientes, entre outros. No caso da nanotecnologia, estes aspectos tomam aspectos peculiares relacionados às dificuldades para o desenvolvimento de pesquisa (invenção e inovação), e os de riscos ambientais, na área de saúde e na relação com o mercado envolvido na transferência.

A gestão destas implicações e do sucesso dos projetos a serem transferidos, depende da identificação da visão geral sobre as contribuições dos agentes, das interações entre elas e das possibilidades de enfrentamento das dificuldades e demandas a partir desta cooperação. Cada agente da cooperação tem limitações para dirigir e contribuir com o processo de modernização da indústria brasileira, mas, a complementaridade entre suas funções e recursos permite que se desenvolvam projetos de pesquisa voltados para a inovação.

Diante dessas colocações, o problema de pesquisa a ser investigado norteia-se pela seguinte questão: como ocorre a relação Universidade-Empresa-Governo nos aspectos de inovação e transferência de tecnologia na área específica de Nanotecnologia, durante o desenvolvimento do Grupo de Pesquisa NanoITA, realizador de pesquisa em nanociência e nanotecnologia, especificamente na área de criação de sistemas óxidos nanoestruturados na forma de pigmentos para a indústria cerâmica de revestimento e de cerâmicas avançadas?

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo Geral

Analisar a relação Universidade-Empresa-Governo nos aspectos de inovação e metodologia de transferência de tecnologia na área específica de nanotecnologia.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

- Verificar as formas de participação na cooperação Universidade-empresa-governo de cada um dos agentes envolvidos no processo de geração, inovação e transferência de tecnologia,
- Relacionar as motivações, barreiras e facilitadores de cada agente que efetiva a cooperação no processo de geração e transferência de nanotecnologia do Grupo NanoITA.
- Analisar a relação entre teoria e prática de cooperação Universidade-Empresa-Governo no desenvolvimento e transferência de inovações em nanotecnologia no caso do Grupo NanoITA.

### 1.3 HIPÓTESE

A articulação da cooperação Universidade-Empresa-Governo é uma importante alternativa para o desenvolvimento tecnológico brasileiro na área de Nanotecnologia.

### 1.4 JUSTIFICATIVA

Desde o final dos anos 1990, o Brasil vem promovendo profundas reformas nas políticas de apoio à inovação. A nova legislação para apoio à Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) é constituída, principalmente, pelos Fundos Setoriais de Ciência e Tecnologia, pela “Lei de Inovação” (Lei nº 10.973/2004) e Lei de Incentivos Fiscais à Inovação e à Exportação (Lei nº 11.196/2005), entre outros diplomas legais. As alterações no marco legal têm por objetivo estimular processos mais intensivos de modernização tecnológica nas empresas e criar ambiente institucional mais favorável ao aprofundamento da cooperação entre os agentes públicos da área de ciência e tecnologia e o setor produtivo.

A partir da instituição do novo marco regulatório (Lei de Inovação), diversos programas de apoio financeiro vêm sendo implementados pelas agências públicas de fomento tecnológico. O Brasil conta com importante conjunto de instrumentos de apoio à inovação. Há apoio para a ciência, para o fortalecimento da pesquisa universitária, bem como para o fortalecimento da inovação na empresa. (SILVA, 1999).

No Brasil os investimentos das indústrias em Pesquisa e Desenvolvimento - P&D são muito pequenos e os recursos governamentais ainda são a principal fonte para o desenvolvimento de pesquisa no país (SILVA, 1999). Uma das razões é que, nos países em desenvolvimento, o senso comum remete à idéia de que a pesquisa é uma atividade da universidade. Esse fato pode ser observado no Brasil, de acordo com Cruz (2000), que afirma que as pesquisas desenvolvidas no país, quase em sua totalidade, são realizadas pelo setor acadêmico.

Nesse contexto, justifica-se a presente investigação, uma vez que as pesquisas do Grupo NanoITA foram possíveis de serem concretizadas em decorrência da articulação da cooperação entre universidade, empresa e governo, sendo que durante esse processo, diversas foram as motivações, barreiras e facilitadores do desenvolvimento de sistemas óxidos nanoestruturados na forma de pigmentos para a indústria cerâmica de revestimento e de cerâmicas avançadas, possibilitando a geração e transferência de conhecimento.

## 1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho está estruturado em cinco partes. A primeira é a Introdução, na qual definiu-se o problema da pesquisa, os objetos gerais e específicos, a hipótese, a justificativa e esta estrutura do trabalho.

A segunda parte é constituída pelo Referencial Teórico, no qual abordou-se os cenários e tendências, enfatizando o contexto mundial do desenvolvimento tecnológico e econômico; traçou-se o panorama brasileiro na área de ciência, tecnologia e inovação e abordou-se a Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior. Adentrou-se a questão da Tecnologia e Ciência, P & D; Cooperação Universidade-Empresa; transferência de tecnologia; inovação tecnológica e nanotecnologia, com vistas a dar respaldo ao Estudo de Caso.

Na terceira parte realizou-se a descrição do caminho metodológico seguido no trabalho.

Na quarta parte, fez-se a apresentação dos resultados, análise e discussão, inicialmente descrevendo-se o Caso do Grupo NanoITA, em suas quatro fases: Fase I - Articulação da Cooperação/Parceria Universidade-Empresa; Fase 2 – Articulação da Cooperação/Parceria Universidade-Governo; Fase III - Protótipo Industrial; e, Fase IV – Transferência de Tecnologia, o qual fundamentou a análise e discussão do estudo de caso.

Na quinta parte fez-se as conclusões e sugestões para trabalhos futuros.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 CENÁRIOS E TENDÊNCIAS

#### 2.1.1 Contexto Mundial do Desenvolvimento Tecnológico e Econômico

O mercado cada vez mais globalizado e competitivo conduz a intensas mudanças nos ambientes econômico, social e político das empresas exigindo respostas rápidas. A estabilização da economia e a abertura do mercado tiraram o Brasil da estagnação e o lançaram a uma rápida modernização, num processo de aprendizagem que inclui todos os segmentos da sociedade. Dessa forma, surgiram, de um lado, um novo consumidor mais exigente, e de outro, uma nova indústria, que teve que se atualizar para atender a esse consumidor, colocando à sua disposição novas tecnologias e produtos inovadores.

A inovação de produtos e a utilização de novas tecnologias de produção, cada vez mais, busca o lucro e a otimização de processos industriais dentro das viabilidades econômicas mundiais, além das exigências ambientais e sociais.

Em se tratando do novo contexto mundial, Lima (2004) reflete que as mudanças em todo o planeta, nos setores políticos, sociais, tecnológicos, econômicos ou étnicos, têm gerado conflitos e inseguranças na medida em que apresentam incertezas quanto ao futuro das organizações. A globalização introduziu um novo significado para o conceito de mundialização, com novas formas de gestão, novas tecnologias e, conseqüentemente, um novo paradigma tecnológico.

Paradigma tecnológico, na concepção de Dosi (1988, p. 1227), pode ser definido

como um modelo ou padrão de solução para os problemas técnico-econômicos selecionados, baseado em princípios e procedimentos selecionados derivados das ciências naturais, conjuntamente com regras específicas que objetivam adquirir conhecimento novo e resguardá-lo, sempre que seja possível, contra a rápida difusão para os competidores.



A percepção de uma determinada realidade é reproduzida pelo paradigma tecnológico, o qual suscita a idéia de progresso técnico como função das possibilidades de aperfeiçoamento da tecnologia em uso, tanto em suas dimensões técnicas quanto econômicas, fundamentais para o desenvolvimento e a estruturação da Economia.

Este novo cenário força as empresas a competirem em nível global, pois quem agrega maior valor aos seus produtos e processos tem maior vantagem competitiva em relação à concorrência, sendo que a forte competição será norteadada pela constante busca pela liderança no mercado. Conforme Lall (2005, p. 49), “o crescimento sustentado requer uma ascensão permanente pelos degraus da tecnologia, além do desenvolvimento de um sistema para o aprendizado coletivo”, uma vez que “num mundo em rápida mudança tecnológica, tornam-se decisivas a profundidade e a flexibilidade do sistema: a capacidade de lidar com a mudança técnica enquanto processo”.

Para tanto, o conhecimento tem sido a questão determinante no processo de agregar maior valor aos seus produtos e processos:

O conhecimento, em todas as suas formas, desempenha hoje um papel crucial em processos econômicos. As nações que desenvolvem e gerenciam efetivamente seus ativos de conhecimento têm melhor desempenho que as outras. Os indivíduos com maior conhecimento obtêm empregos mais bem remunerados. Este papel estratégico do conhecimento é ressaltado pelos crescentes investimentos em pesquisa e desenvolvimento, educação e treinamento e outros investimentos intangíveis. (...) Uma das principais tarefas dos governos é criar condições que induzam as empresas a realizarem os investimentos e as atividades inovadoras necessárias para promover a mudança técnica (Manual de Oslo, 2004, p. 31).

Nesse contexto de mudanças, conforme Lima (2004, p. 29),

A maior riqueza passa a ser representada pelos bens intangíveis com destaque para o conhecimento. Este é um ativo especialmente importante em um ambiente em que as relações de negócios e trabalho estão sendo marcadas pela flexibilidade, pelo ritmo acelerado das inovações, que desafia as melhores estratégias empresariais, e pela sociedade que está exigindo mais das organizações.

O ritmo acelerado de inovação resulta nas mudanças de paradigmas tecnológicos os quais conseqüentemente suscitará mudanças técnicas e econômicas delas decorrendo os ciclos econômicos.

Freeman e Perez (1988), a partir da definição de paradigmas tecnológicos proposto por Dosi (1988), desenvolvem o conceito de paradigma técnico-econômico, o qual identifica, além do modelo tecnológico, o modelo institucional que lhe é subjacente, contextualizando os ciclos econômicos cronologicamente a partir de cinco paradigmas técnico-econômicos que caracterizam o contexto mundial do desenvolvimento tecnológico e econômico desde a Revolução Industrial, apresentado no Quadro 1:

Quadro 1 – Paradigmas Tecnológicos e Econômicos e suas características

Paradigmas (ondas)	Período	Descrição	Principais atividades	Fator chave	Infra-estrutura	Setores que crescem rapidamente
1°	1771/80 a 1830/40	Mecanização	Têxtil, Corantes, Tecidos, Máquinas têxteis, Manufatura do Ferro, Energia motora - água	Algodão e ferro fundido	Canais, estradas	Máquinas a vapor, maquinaria
2°	1830/40 a 1880/90	Máquina a Vapor e Ferrovias	Máquinas a vapor, Barco a vapor, Máquinas e ferramentas de ferro. Equipamentos para Ferrovias.	Carvão e transporte Ferrovias, navegação mundial	Ferrovias, navegação mundial	Aço, eletricidade, gás, corantes químicos, engenharia pesada.
3°	1880/90 a 1930/40	Engenharia elétrica e engenharia pesada	Engenharia elétrica e engenharia pesada, máquinas elétricas, cabos e fios, armamentos, navios em aço, química pesada, corantes sintéticos	Aço	Energia Elétrica	Automóveis, aviação, rádio, alumínio, bens de consumo durável, petróleo, plásticos.
4ª	1930/40 a 1980/90	Produção em massa (Fordismo)	Automóveis, tratores, tanques, armamentos, aviões, bens de consumo duráveis, materiais sintéticos, petroquímicos, rodovias, aeroportos e linhas aéreas.	Energia (petróleo e derivados)	Autoestradas, aeroportos, caminhos aéreos.	Eletrônica, telecomunicações, computadores
5ª	1980 a ?	Tecnologias da	Computadores eletrônicos,	Microeletrônica,	Redes e sistemas	Bioteχνologia

		informação	softwares, equipamentos de telecomunicações, fibras óticas, robótica, banco de dados, serviços de informação, cerâmica (novos materiais).	tecnologia digital	" <i>informations high ways</i> "	Nanotecnologia atividades espaciais
--	--	------------	---	--------------------	-----------------------------------	-------------------------------------

Fonte: Dalcomuni (2000, p. 222)

Os cinco paradigmas tecnológicos e econômicos sintetizados no quadro 1, são, por Pochmann (2005), delimitados nas chamadas ondas de inovação tecnológicas, marcadas pela constante mudança no processo produtivo, o que se constitui em uma das principais características do desenvolvimento capitalista, identificando-se, nos três últimos séculos, três grandes ondas de profundas inovações, conhecidas como revoluções tecnológicas: a primeira onda, entre 1760 e 1830; a segunda, entre 1870 e 1910, e terceira, desde o último quartel do século XX, as quais se transformaram em marcas da grande mudança nas bases técnica e material do capitalismo contemporâneo.

A Inglaterra é o centro da Primeira Revolução Tecnológica, exercendo uma hegemonia no cenário internacional até o início do século XX, obtendo saltos quantitativos e qualitativos na capacidade de produção, com o surgimento de novos materiais, como o carvão mineral que passou a substituir o carvão à lenha, o ferro derretido com coque, a energia a vapor, além da mecanização das indústrias têxteis e de vestuários.

Enfatiza-se ainda a importância do uso da energia a vapor de alta pressão, a partir da difusão do motor a vapor, na medida em que deu um impulso aos transportes terrestres, com a ampliação do uso das ferrovias, bem como dos aquáticos, com o barco a vapor.

Entre 1870 e 1910, ocorre a Segunda Revolução Tecnológica, devido a uma nova onda de inovação devido à descoberta de novos materiais - aço, petróleo, energia elétrica, motor a combustão, telégrafo, telefone, dentre outros -, permitindo que o capitalismo entrasse em um novo ciclo de acumulação nunca visto mundialmente.

Será durante o século XX que ocorrerá a expansão da industrialização dos

países mais desenvolvidos, para as chamadas regiões agrárias, como África do Sul, Índia, China, Coreia do Sul, Argentina, Chile, México e Brasil, entre outros, os quais passaram a internalizar o padrão de produção industrial.

Entretanto, no último quartel do século XX, ocorre a Terceira Revolução Tecnológica, decorrente da nova etapa de descobertas técnicas e científicas, impactando o desempenho do capitalismo mundial, quando o mundo depara-se com as inovações nos campos da informática, microeletrônica, telemática, telecomunicações, da biotecnologia, e dos novos materiais, como a cerâmica e a fibra ótica, que contribuem impulsionando as transformações no padrão de organização da produção e do trabalho.

Essas mudanças econômicas, produtivas, tecnológicas, paradigmáticas tem sido sentidas no Brasil, desde a segunda metade da década de 90, com a escalada do processo de abertura da economia ao fluxo de comércio e de capitais internacionais, queda na taxa de inflação e redução da presença do Estado na Economia, dando início a implantação de um processo de reestruturação produtiva e de introdução de inovações tecnológicas.

Conforme Chagas Junior, Cabral e Cavalcante (2005), quando uma firma identifica uma oportunidade de negócios e passa a empregar conhecimentos que foram acumulados ao longo do tempo, desenvolve e adquire outros, configura-se um processo de inovação tecnológica, englobando todas as fases do ciclo de vida do produto, condicionando-se às características específicas das estratégias tecnológicas da firma e à estrutura de sua indústria, sendo que “quanto mais dinâmico o mercado e mais inovações há nas tecnologias aplicadas na indústria, maior o esforço necessário para a gestão destes processos” (p. 1).

Todas essas mudanças começam a ser sentida a partir da metade da década de 1990, mas terá maior ênfase a partir de 2004, quando passa-se por um momento de maior conscientização da importância da inovação, a ponto de ser incluída nas agendas políticas de ciência e tecnologia e industrial, quando inicia-se a oferta de condições estruturais, sejam fatores jurídicos, econômicos, financeiros e educacionais, os quais passam a definir regras e a preparar o caminho para que todo o conhecimento até então acumulados pelas instituições de ciência e tecnologia, com o apoio dos fatores de transferência, torne-se sustentáculo da

inovação comercial.

A partir desse momento, o panorama brasileiro de ciência, tecnologia e inovação irá entrar em um processo gradual de mudanças.

### 2.1.2 Ciência, Tecnologia e Inovação – Panorama Brasileiro

Para vencer o desafio do aumento da competitividade nacional através da variável tecnológica, faz-se necessário a articulação de todos os agentes envolvidos neste processo: a empresa e seus representantes, o poder público e a sociedade civil representada nas diferentes áreas de interesse (saúde, segurança alimentar, desenvolvimento, educação, transporte, moradia, comunicação, entre outros e a universidade com seus programas de pesquisa, ensino e extensão). Nessa dinâmica de desenvolvimento tecnológico acelerado e mercado globalizado, as empresas estão expostas à competição internacional. Os Estados têm em suas políticas industriais o fomento à inovação tecnológica, que em parceria com as empresas de base tecnológica desenvolvem inovações tornando estas empresas mais competitivas, fortalecendo a economia nacional.

Conforme o Manual de Oslo (2004), o conhecimento científico e a capacidade em engenharia são sustentáculos primários da inovação comercial. Na maioria dos países, eles residem, e passam por desenvolvimento adicional, em instituições de ciência e tecnologia do setor público. A produção global de conhecimento científico dessas instituições fornece um entendimento essencial e a base teórica para inovações comerciais.

No Brasil, a partir da metade da década de 50 até a década de 70, o Estado Brasileiro iniciou uma base institucional para o desenvolvimento científico e tecnológico, como a criação de organizações como a CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior), CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos) e o FNDCT (Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e

Tecnológico), decorrentes da política industrial da época que adotou uma forte proteção ao mercado interno e incentivo à substituição de importações.

A política industrial e de comércio exterior de 1990, com elementos a que permitiram que a Política de C&T e a política industrial caminhassem juntas, determinaram um novo modelo de atuação do setor industrial. Esses elementos tiravam as empresas da cômoda situação que a proteção de mercados havia lhe colocado em face da abertura das importações e da redução progressiva das tarifas alfandegárias, passando a estar sob pressão e necessitando garantir sua competitividade. Por outro lado, incentivos fiscais para investimento em P&D, financiamento para projetos de qualidade e outros forneceram as bases para que as empresas se lançassem no mercado com inovações e condições de competitividade (SEGATTO-MENDES, 1996)

Deste período até os dias atuais, a economia e o desenvolvimento científico e tecnológico nacional passaram por diversas mudanças, como a abertura da economia no início da década de noventa, assim como a aprovação de leis que incentivam a inovação nas empresas.

De acordo com Silva e Mota (2008, p. 3),

O Brasil é um país com um sistema nacional de inovação tecnológica recente, o investimento brasileiro em ciência e tecnologia, embora crescente nos últimos anos, ainda é insuficiente, tanto em termos absolutos como em porcentagem do PIB, principalmente se comparado com países dotados de real capacidade de inovação. Tal investimento encontra-se em torno de 1,18% do PIB ao ano, com forte participação estatal, já que 50% dos gastos são do governo federal e 17% de estados e municípios. [grifo nosso]

Freeman (*apud* DALCOMUNI, 2000, p. 214-215), afirma que o conceito de Sistema Nacional de Inovação Tecnológica pode adquirir dois sentidos diferentes:

num sentido amplo engloba todas as instituições que afetam a introdução e difusão de novos produtos, processos e sistemas numa economia nacional; num sentido estrito engloba o conjunto de instituições mais preocupadas com atividades técnicas e científicas.

O sistema de inovação, para Lundvall (*apud* DALCOMUNI, 2000, p. 214),

é constituído por elementos e relações que interagem na produção, difusão e uso de conhecimento novo e economicamente útil [...] um sistema nacional inclui elementos e relações, tanto localizadas ou enraizadas no limite do estado-nação.

[Num sentido estrito] inclui organizações e instituições envolvidas na busca e exploração (de novas tecnologias) (tais como Departamentos de P & D, institutos tecnológicos e universidades). [Num sentido amplo] inclui todas as partes e aspectos da estrutura econômica e aparato institucional que afetam o aprendizado bem como os processos de busca e exploração (tecnológicas) – o sistema de produção, o sistema de marketing e o sistema financeiro.

A criação de um Sistema Nacional de Inovação Tecnológica no Brasil passa pela necessidade da criação de um ambiente institucional, que aos poucos está sendo consolidado no país, conforme Braga (2005, p. 8), através da mudanças em vários setores nacionais, como:

- criação de um sistema educacional básico que determina padrões educacionais mínimos da força de trabalho e do mercado consumidor doméstico (educação formal, Sistema S e Canal Futura);
- infraestrutura de comunicações, incluindo estradas, telefones e comunicações telefônicas (reforçada pela privatização da telefonia, em 1998, e pela aprovação das PPPs – Parcerias Público-Privadas, em 2004, que dará ênfase à construção e reforma de rodovias);
- instituições financeiras que determinam a facilidade de acesso a capital de risco (BNDES e Finep, além de bancos privados);
- contexto legal e macroeconômico, como legislação sobre patentes, taxação, regras que regem as empresas – e as políticas referentes a juros e taxas de câmbio, tarifas e concorrência (Lei no . 9.279, de 14/05/1996, conhecida como Lei da Propriedade Industrial, Lei de Patentes ou Lei de Propriedade Intelectual; aprovação, pelo Senado, em 11/11/2004, do PL 3.476/04 – CD – Lei de Inovação);
- acesso ao mercado; estrutura da indústria e ambiente competitivo (investimentos do BNDES, reforçados pelo Anteprojeto da Lei de Educação Superior, apresentado em 6/12/2004 pelo Ministro da Educação)

A Lei de Inovação de nº 10.973/05 é o instrumento federal utilizado para concessão de subvenção econômica direta as empresas. Também através da Lei 11.196/05 (Lei do Bem), foi instituída outra forma de subvenção econômica que se caracteriza na atração de mão-de-obra qualificada (mestres e doutores) para a realização de atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação, em empresas. A

Lei 10.332/2001, que institui mecanismos de financiamento para programas de ciência e tecnologia estabeleceu subvenção econômica para as empresas selecionadas dentre as que possuem programas de incentivos fiscais, Programas de Desenvolvimento Tecnológico Industrial – PDTI, ou Programas de Desenvolvimento Tecnológico Agropecuário – PDTA, para cobrir parcialmente despesas com pesquisa, desenvolvimento e inovação realizadas em exercícios financeiros anteriores.

A geração de conhecimento científico no Brasil equivale a um gradual processo de construção social. De acordo com Fernandes (1990, p. 28), “analisados os números da época, 1979/80, que dão conta de uma comunidade científica de quase 30 mil pesquisadores, contra 136 mil estimados para o ano 2000, segundo dados apresentados no relatório do MCT/CNPq, Modernidade do Brasil: Cenários de Ciência e Tecnologia, 1990/ 2010”.

Para explicar o crescimento na comunidade científica, Coutinho e Ferraz (2002, p. 126) destacam que

durante os anos 50 e 60, o Brasil montou a sua base institucional para o desenvolvimento científico e tecnológico, com a criação do CNPq e da CAPES, no início do período e da FINEP e do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FNDCT, no final dos anos 60. A constituição de tal base institucional e a alocação de volumes significativos de recursos para a área foram extremamente importantes na condução da política de ciência e tecnologia nos anos subseqüentes.

De acordo com Salerno e Kubota in De Nigri e Kubota (2008), existem diversos diagnósticos do estado da Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) no Brasil (Brasil, 2002; Brasil, 2003; Arruda, Vermulm e Hollanda, 2006; e Cruz e Mello, 2006), segundo os quais, o país conseguiu construir uma infra-estrutura de pós-graduação e de pesquisa científica nas universidades e nos institutos de pesquisa públicos, que gera um número crescente de pesquisadores e de produção científica. A participação da produção científica brasileira como proporção da ciência mundial vem crescendo sistematicamente (mais de 35% entre 2002 e 2005), e atingiu 1,8% – índice muito acima, por exemplo, da participação do Brasil nas exportações internacionais, mesmo com todo o *boom* exportador recente.



Silva e Mota (2008) destacam que, segundo informações da CAPES, no período de 1980 a 2003, o Brasil teve um grande crescimento, principalmente no número de publicação de artigos internacionais (um aumento de 500% no período) e na formação de mestres e doutores (um aumento de 932% e 757% no período). Isso significa que nas duas últimas décadas o país teve um salto na geração de conhecimento e na formação de recursos humanos pós-graduados (mestres e doutores). Por outro lado, esse potencial ainda é pouco explorado pelo processo de inovação brasileiro, principalmente pelo fato destas pesquisas não estarem voltadas para as demandas de mercado.

Os investimentos em pesquisa e desenvolvimento no Brasil são predominantemente públicos, concentrados nas universidades, onde a produção do conhecimento pouco colabora para o desenvolvimento econômico do País. Por outro lado, a grande maioria das empresas com capital nacional ainda não desenvolveram a cultura de investimentos em inovação e não dispõem de recursos próprios para desenvolver uma estrutura com máquinas e equipamentos para laboratórios, bem como manter uma equipe de alto nível em capacidade tecnológica.

A ciência e a tecnologia continuam transformando a estrutura da produção, a natureza do trabalho e a utilização dos períodos de lazer. Os avanços contínuos na informática e na tecnologia de informação estão na vanguarda da onda atual de inovação de alta tecnologia. A biotecnologia impulsiona as práticas agrícolas, o desenvolvimento farmacêutico e a prevenção de doenças, embora levante uma série de questões éticas e ambientais. Os avanços nas tecnologias miniaturizadas transformaram as práticas médicas, a ciência física, o desempenho dos computadores e muito mais. A importância da ciência e da tecnologia vai mais além da aquisição de conhecimento e de como é usado. As preocupações contínuas acerca da distribuição dos custos e benefícios do desenvolvimento tecnológico provocam muitos debates nacionais e internacionais. Tais preocupações incluem a transferência de tecnologia, os direitos de propriedade intelectual, tecnologias apropriadas, o equilíbrio entre privacidade e segurança, e a possibilidade de que países carentes na área de informação se encontrem no lado errado de uma "linha divisória digital". A resolução última desses assuntos influencia o futuro desenvolvimento da ciência e tecnologia, assim como seus impactos sobre a sociedade e o meio ambiente. (SILVA e MOTA, 2008, p. 5)

Com vista ao fornecimento de informações para a construção de indicadores nacionais e regionais das atividades de inovação tecnológica das empresas brasileiras com 10 ou mais pessoas ocupadas, o IBGE (Instituto Brasileiro de

Geografia e Estatística), juntamente com a FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos) e com o Ministério da Ciência e Tecnologia, desenvolveram em 2005 (a edição mais atualizada em termos de números de inovação tecnológica no país), a PINTEC (2005) – Pesquisa de Inovação Tecnológica, cujas informações abarcadas versam sobre o esforço empreendido para inovar; resultados do processo inovativo; identificação do impacto das inovações no desempenho das empresas; fontes de informação e relações de cooperação estabelecidas com outras organizações; apoio do governo para as atividades inovativas; e identificação dos problemas e obstáculos para a implementação de inovação.

Os resultados da PINTEC (2005) são pontuados a seguir:

- Durante o período de 2003 a 2005, as empresas dos serviços de alta intensidade tecnológica apresentaram taxas de inovação superiores à da indústria. Em meio a uma rápida evolução tecnológica e com universos de empresas com 10 ou mais pessoas ocupadas menores e mais homogêneos que o da indústria, implementaram produto e/ou processo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado 45,9% das 393 empresas de telecomunicações e 57,6% das 3,8 mil empresas de informática. No serviço de pesquisa e desenvolvimento, 97,6% das 42 empresas com 10 ou mais pessoas inovaram em produto ou processo. Se a este conjunto forem adicionadas aquelas que só desenvolveram projetos no período, a taxa de inovação deste setor atinge 100%.
- Na indústria, o universo de empresas com 10 ou mais pessoas ocupadas somava 84,3 mil, em 2003, e passou a abranger cerca de 91 mil empresas, em 2005. Praticamente na mesma proporção, elevou-se o número de empresas que implementaram produto e/ou processo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado - de 28 mil para 30,4 mil - o que fez a taxa de inovação de 33,4%, do triênio 2003-2005, manter-se em patamar igual (33,3%) ao da registrada nos anos de 2001-2003, mas com leve mudança na sua composição. Entre 2001-2003, as empresas industriais adotaram, principalmente, a estratégia de inovar em produto e processo (14,0%). Nos anos de 2003-2005, a orientação de inovar só em processo obteve uma leve predominância (13,8%).

- Somando os resultados das 11,9 mil empresas industriais que inovaram produto e processo, com os das que inovaram apenas em produto ou processo, alcança-se uma taxa de inovação para produto de 19,5% e para processo de 26,9%,
- Dentre os setores com as mais elevadas taxas de inovação, destacam-se o de pesquisa e desenvolvimento (97,6%); o setor de consultoria em *software* (77,9%), cujos produtos têm ciclos de vida muito curtos; e vários setores industriais, como poderá ser visto a seguir. As outras atividades de informática e serviços relacionados (49,6%), bem como as telecomunicações (45,9%), têm patamares similares a alguns setores industriais de média-alta intensidade tecnológica.

Tomando por base a última PINTEC (2005) realizada no Brasil, no Estado do Paraná, em 2003, contava com 7.057 empresas aumentando o número para 7742 empresas, representando um aumento de 9,7%. Comparativamente entre 2003-2005, do total de empresas que implementaram inovações de produto e ou processo, verificou-se um acréscimo de 21% (2003 – 2607 empresas; 2005 – 3154 empresas); empresas que implementaram apenas projetos incompletos e/ou abandonaram houve uma redução de 61,5% (2003 – 134empresas; 2005 – 83 empresas); e, empresas que apenas mudaram estratégias organizacionais, houve um acréscimo de 7,5% (2003 – 2423 empresas; 2005 – 2604 empresas).

Com relação ao empresariado paranaense a FIEP (Federação das Indústrias do Estado do Paraná) realizou a XI Sondagem Industrial 2006/2007, em que 32,44% dos entrevistados adotaram desenvolvimento e inovação de produtos como estratégia de maior importância para a empresa em 2007. Esta pesquisa mostra o crescente interesse do empresariado em adotar a inovação tecnológica como estratégia empresarial, com esta percepção de valor da inovação, que tem, além do ganho em diferencial da concorrência, os incentivos fiscais e os recursos públicos, e a oportunidade aumentar sua competitividade e inserir-se internacionalmente. Destaca-se que, 75,58% dos empresários paranaenses utilizaram máquinas e(ou) equipamentos automáticos na modernização tecnológica da empresa; 24,06%, CAD (projeto assistido por computador); 12,12%, CAM (manufatura assistida por computador) e 10,87% utilizaram outros métodos; 38,55% das empresas

paranaenses têm pesquisa e desenvolvimento próprios. Por outro lado, 14,74% absorvem tecnologia do exterior e 14,61% o fazem do Brasil; 12,89% recorrem a universidades em busca de conhecimentos, de parcerias, de novas tecnologias ou inovações. Quando o assunto é estágio tecnológico das indústrias paranaenses em relação ao nível nacional, 19,26% se consideram adiantadas; 60,56%, em dia; 13,33%, defasadas; e 6,85% desconhecem. Isto mostra que o Paraná conta com expressivo contingente (quase 80%) de empresas atualizadas tecnologicamente; e, em nível internacional, grande parte das empresas paranaenses (46,09%) se considera defasada tecnologicamente; 35%, está em dia; e 5,22% adiantada.

Mesmo diante desses avanços verificados no panorama brasileiro de ciência, tecnologia e inovação, de acordo com Luz e Santos (2007, p. 172):

- Na Era do Conhecimento, o Brasil não discrimina positivamente as empresas que mantêm o conhecimento de seus produtos, processos & serviços no país, daquelas que os retêm no exterior – a Lei Brasileira só se preocupa com o investimento em capital financeiro
- Não há a preocupação com a elaboração de políticas nacionais, com respeito a P&D.
- Não discrimina qual parte da C&T deve ser privilegiada no que tange aos investimentos para P&D – sequer discrimina os pós-graduados nas áreas de Ciências Naturais & Engenharias, que são aqueles que se convertem em recursos para políticas de domínio tecnológico, produzindo resultados e expectativas equivocadas ao divulgar as estatísticas sobre o sistema brasileiro de pós-graduações e suas vinculações com tecnologias e inovações.
- No Brasil, praticamente todos os recursos para o financiamento dos reais esforços em P&D são governamentais. Como o padrão de ensino, notadamente o público, tem caído ano a ano, na realidade, não há uma oferta de mão de obra com qualidade e quantidade tais que seduzam empresas multinacionais a instalar no país seus centros de P&D.

Mesmo diante desse cenário, torna-se importante destacar que o Brasil possui uma história de industrialização crescente, e muito se avançou em diversos setores econômicos, nos quais desenvolve-se tecnologia de ponta, mesmo que os investimentos financeiros e na produção científica ainda sejam incipientes e centrados na esfera governamental, distante ainda do setor privado. Um longo caminho ainda há que ser percorrido para vencer o desafio de aumentar a competitividade das empresas nacionais,

### 2.1.3 Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior

No processo de inovação, o Estado pode ter um importante facilitador, uma vez que, de acordo com Ferraz (apud Perussi Filho, 2003, p. 4), países como os Estados Unidos, a Europa e as nações mais ricas da Ásia, “estimulam a inovação por meio de renúncias fiscais, encomendas tecnológicas do governo ou investimentos diretos nas empresas”.

O Brasil, nas últimas décadas, tem vivenciado diversas mudanças na concepção, elaboração e na implementação de uma política industrial que atenda ao anseio de crescimento do País. Nas décadas de 50 a 70, as políticas desenvolvimentistas eram voltadas para a criação de capacidade física (fábricas) para a substituição de importações. Neste período o Estado criou empresas estatais importantes, atraiu investimento direto externo, oferecendo como atrativo um grande mercado interno protegido da competição internacional, e incentivos para as empresas, havendo desta forma a estatização da economia, protecionismo, incentivos fiscais e subsídios entre outros.

A crise econômica dos anos 80, inclusive com a suspensão do pagamento de credores internacionais, colocou esse modelo em xeque. Em consequência, o País teve dificuldades e não conseguiu entrar, de forma ampla, na eletrônica e informática – nosso déficit comercial é bastante elevado nesse segmento que foi e é um setor-chave na competição industrial. Não se logrou transformar a pesquisa de microeletrônica em negócios, e aqueles que existiam não ganharam escala, refluindo.

Diversas controvérsias foram enfrentadas no Brasil na década de 1990, denominada era Collor, bem como durante o Governo de Fernando Henrique Cardoso, a política de redução da proteção da indústria brasileira, tornando-a exposta à concorrência internacional no mercado interno, além do Plano Real, que, conforme Teixeira, Salerno e Deher (2004, p. 6), “ao introduzir a paridade cambial e mantê-la durante longo tempo, essa política econômica acentuou a desvantagem competitiva da estrutura produtiva nacional, levando a déficits comerciais expressivos”.

O Estado Brasileiro vem procurando criar mecanismos de fomento à inovação tecnológica nas empresas. Uma destas iniciativas em 2003 foi à criação das diretrizes da Política Industrial Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE), que integrando a política industrial, desenvolvimento tecnológico e a inserção das empresas no comércio internacional, desenvolveram instrumentos e programas de incentivo à inovação tecnológica, para o aumento da competitividade da indústria nacional.

A criação da Política Industrial Tecnológica e de Comercio Exterior (PITCE) foi articulada em três eixos complementares, conforme Teixeira, Salerno e Deher (2004): o primeiro são as linhas horizontais de ação, composta por inovação e desenvolvimento tecnológico, inserção externa, modernização industrial, melhoria do ambiente institucional. O segundo eixo são as opções estratégicas, foram escolhidos os semicondutores, software, bens de capital, fármacos e medicamentos. O terceiro eixo é formado pelas atividades portadoras de futuro, a biotecnologia, nanotecnologia, biomassas, energias renováveis e atividades relativas ao protocolo de Kioto.

Para a operacionalização da PITCE, de acordo com a FIESP (BRASIL, 2006), foram criados instrumentos para a execução de suas atividades, entre elas o financiamento não-reembolsável que é o apoio financeiro concedido às instituições públicas ou organizações privadas sem fins lucrativos para a realização de projeto de pesquisa científica, tecnológica ou de inovação. Outro instrumento é a subvenção econômica que é a alocação de recursos promovida pelo governo destinada à cobertura de déficits de manutenção das empresas, assim como, dotações destinadas a cobrir a diferença entre os preços de mercado e os preços de revenda de gêneros e materiais específicos, incluindo o desenvolvimento de inovações nos produtos e processos

Ainda conforme a FIESP (2006), a PITCE norteia os esforços de inovação do País para áreas consideradas estratégicas para o Brasil, tais como, pesquisas relacionadas a semicondutores, software, fármacos e medicamentos, bens de capital. Esta vem sendo a forma encontrada para se garantir vantagens de investimentos em pesquisa, que visam principalmente garantir um dinamismo crescente e sustentável além de abrir novas oportunidades de negócios.

A política Industrial também traça as diretrizes para atividades consideradas portadoras de futuro. São elas: nanotecnologia, biotecnologia, biomassas e energias renováveis, que representam as atividades dotadas de grande probabilidade para formar a base produtiva do futuro, introduzindo rupturas tecnológicas ou mercadológicas.

Além da criação da PITCE foram aprovadas leis que regulamentam a relação universidade/empresa (Lei de Inovação, 10.973/05), bem como estabelecem incentivos fiscais para as empresas que investem em inovação (Lei do Bem, 11.196/05). Há também um esforço na reestruturação do Instituto Nacional de Propriedade Industrial o INPI, que além da contratação de pessoal, está ocorrendo o arquivamento virtual de todo o acervo de patentes e registros do órgão, o qual possui fundamental importância para a proteção das inovações geradas.

Embora estes incentivos sejam importantes, eles não são suficientes para a alavancagem tecnológica para que o parque industrial nacional aumente sua competitividade, para tanto é imprescindível a parceria das empresas com as universidades. Esta que concentrando a grande maioria dos pesquisadores pode, através da transferência de tecnologia, não só aumentar a competitividade das empresas, como também promover a criação de empresas de base tecnológica através do desenvolvimento de inovações que acabam se confundindo com o próprio nascimento destas empresas. As ações conjuntas destes agentes em direção a inovação, através da parceria universidade-empresa e dos fomentos públicos, colaboram para o desenvolvimento local, com o aumento da competitividade das empresas.

## 2.2 TECNOLOGIA E CIÊNCIA

Na medida em que esta discussão avança, fica mais claro o papel da Universidade e de outras instituições de pesquisa e ensino.

Segundo Moraes (1988, p. 24), a ciência é “[...] mais do que uma instituição, é uma atividade”. Segundo o autor a ciência não se reduz a experimentos, pelo contrário, é extremamente abrangente e complexa.

Pode-se dizer que a ciência moderna é um modo específico e qualificado de conhecimento, embasado no rigor metodológico, uma vez que para a aquisição do saber é essencial que sejam seguidas regras preestabelecidas e consideradas como adequadas aos objetivos a serem alcançados; na necessidade de experimentação; na possibilidade de refutação e transitoriedade, uma vez que algo que hoje pode ser visto como uma certeza científica, amanhã pode não o ser mais.

Assim, a construção do conhecimento deve estar alicerçada numa concepção de mundo e de ciência na qual são incorporadas as dimensões teórico-conceituais, responsáveis pela articulação das teorias e das práticas e das teorias, assim como as metodologias e os procedimentos requeridos nesse processo.

Reis (208, p. 31) adota a definição da Unesco, que define “a ciência como um conjunto de conhecimentos organizados sobre os mecanismos de causalidade dos fatos observáveis, obtidos por meio de estudo objetivo dos fenômenos empíricos”, enquanto que “tecnologia é o conjunto de conhecimentos científicos ou empíricos diretamente aplicáveis à produção ou melhoria de bens ou serviços”, enfatizando assim que a ciência tem ligação do conhecimento dos fenômenos, buscando a comprovação de teorias, e a tecnologia com impactos socioeconômicos sobre uma comunidade, “como resultado da aplicação de novas matérias, novos processos de fabricação, novos métodos e novos produtos nos meios de produção”.

Na concepção de Reis (2008), associa-se normalmente ciência à publicação de artigos, teses, livros, entre outros, cujos conhecimentos são considerados patrimônio da civilização, enquanto, que a tecnologia, está vinculada de forma sistemática a um produto ou processo, que poderá ser negociado ou patenteado, tendo natureza privada.

O termo tecnologia, conforme o Instituto Brasileiro de Ciência e Tecnologia (IBICT, 2000), tem ampla conotação e refere-se às técnicas, métodos, procedimentos, ferramentas, equipamentos e instalações que concorrem para a realização e obtenção de um ou vários produtos. O termo implica o que fazer, por quem, por que, para quem e como fazer. Em geral, divide-se a tecnologia em duas grandes categorias: tecnologia de produto e tecnologia de processo. as tecnologias de produto são aquelas cujos resultados são componentes tangíveis e facilmente identificáveis, tais como: equipamentos, instalações físicas, ferramentas, artefatos e



etc. Já as tecnologias de processo são aquelas em que se incluem as técnicas, métodos e procedimentos utilizados para se obter um determinado produto.

Evidencia-se que tecnologia é um conceito com múltiplos significados que variam conforme o contexto: pode ser vista como artefato, cultura, atividade com determinado objetivo, processo de criação, conhecimento sobre uma técnica e seus respectivos processos etc. Em 1985, Kline (*apud* REIS, 1995, p. 48) propôs a seguinte definição de tecnologia:

o estudo do emprego de ferramentas, aparelhos, máquinas, dispositivos, materiais, objetivando uma ação deliberada e a análise de seus efeitos, envolvendo o uso de uma ou mais técnicas para atingir determinado resultado, o que inclui as crenças e os valores subjacentes às ações, estando, portanto, relacionada com o desenvolvimento da humanidade.

Complementando essa idéia, Lévy (1999) salienta que a técnica faz parte do sistema sociotécnico global, sendo planejada e construída pelo homem que, ao utilizá-la, apropria-se dela, reinterpretando-a e reconstruindo-a. Assim, segundo Morin (2003), as tecnologias são produtos de uma sociedade e de uma cultura, não existindo relação de causa e efeito entre tecnologia, cultura e sociedade, e sim um movimento cíclico de retroação.

Assim tecnologia, para Lima (2004), é conhecimento aplicado, ou aplicável às atividades humanas, mas não restritas as ligadas aos produtos e processos, e sim como forma de contribuir para a elevação dos resultados de tais atividades.

Os conhecimentos tecnológicos, de acordo com Lima (2004), consistem em novos procedimentos, mediante os quais se alcançam fins práticos, podendo ser considerados como conhecimento de procedimentos provados que permitem alcançar objetivos práticos predeterminado. Desta forma, as formas de geração e aquisição de tecnologia têm sua origem principal nas universidades, onde se desenvolve a ciência. Porém, outras fontes de geração e aquisição devem ser consideradas: Instituições de Ensino Tecnológico, Institutos de Pesquisa, Clientes, Fornecedores, Concorrentes, Mercado de trabalho, Banco de Patentes, Congressos e Feiras, entre outras.

Ainda, segundo Lima (2004), os Institutos de Pesquisa e as Instituições de

Ensino Tecnológico são os ambientes que mais têm se encarregado de fazer grande parte da aplicação dos conhecimentos, que vai desde a adaptação até a construção de projetos e protótipos. A partir daí cabe à empresa implementar em seus processos a fabricação e comercialização de produtos e serviços derivados.

### 2.3 P & D - PESQUISA E DESENVOLVIMENTO

Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) é uma atividade realizada com o objetivo de produzir novos conhecimentos geralmente envolvendo a experimentação. Na maior parte das vezes é utilizada para designar as atividades que poderiam ser denominadas de censo, levantamento de dados ou coleta de informações. (Longo, 1996)

Através de dados do Livro Verde do Ministério da Ciência e Tecnologia (BRASIL, 2001) e da *Organisation for Economic Cooperation and Development* – OECD, chegou-se a conclusão de que o investimento brasileiro em P&D, está muito aquém do que seria esperado.

Através de uma pesquisa realizada pela Organização RAND, para o Banco Mundial, Wagner *et al.* (2001), desenvolveu um índice composto por: PNB *per capita*, gastos em P&D, número de estudantes-bolsistas nos EUA, número de cientistas e engenheiros, instituições de pesquisas e universidades, artigos publicados nas áreas de Ciência e Tecnologia, número de patentes requeridas nos escritórios USPTO/EPO. Com base neste índice, os países foram divididos em quatro categorias:

- **Países Cientificamente Avançados**, que reúne as 22 nações que têm a classificação mais positiva na capacidade científica e tecnológica, *i.e.*, que possuem capacidades em C&T acima da média mundial,
- **Países Cientificamente Proficientes**, que forma um grupo de 24 nações que possuem uma capacidade global em C&T na média mundial ou acima desta, mas não são tão uniformemente capazes quanto as nações avançadas,

- **Países Cientificamente em Desenvolvimento**, que são aquelas outras 24 nações que, embora tenham feito alguns investimentos positivos em C&T, suas capacidades globais ficam abaixo da média mundial,
- **Países Cientificamente Atrasados**, que reúne as remanescentes 80 nações.

No Brasil os investimentos das indústrias em Pesquisa e Desenvolvimento - P&D são muito pequenos e os recursos governamentais ainda são a principal fonte para o desenvolvimento de pesquisa no País (SILVA, 1999). Uma das razões é que, nos países em desenvolvimento, o sendo comum remete à idéia de que a pesquisa é uma atividade da universidade. Esse fato pode ser observado no Brasil (CRUZ, 2000), onde quase a totalidade da pesquisa é realizada pelo setor acadêmico.

Deve-se ainda evidenciar que o Brasil situa-se em 12º lugar na economia mundial, sendo o 5º país mais populoso do planeta, no entanto, ocupa o 40º posto em efetividade na área de P&D, segundo o critério RAND. Como destaca Luz e Santos (2007, p. 171) “essa avaliação é um indicador da falta de efetividade das políticas nacionais de C&T”, e muitos investimentos deverão ser realizados para a reversão desse quadro.

## 2.4 COOPERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA

A variável tecnológica ganhou destaque ao assumir importância estratégica no contexto industrial, no entanto, com o aumento nos custos de pesquisa para dar suporte ao desenvolvimento tecnológico, conseqüência da complexidade destas atividades de pesquisa, as empresas delegaram parte desta função para as universidades que a partir de seu quadro de pesquisadores e laboratórios começaram a desenvolver pesquisa aplicada. (REIS, 2008)

Sábato e Botana (1968) em trabalho apresentado na “Word Order Models Conference” sobre “Ciência e Tecnologia no Desenvolvimento da América Latina”, concluíram que a região pode e deve participar do desenvolvimento tecnocientífico mundial; e a experiência histórica demonstra que a inserção é resultado da ação

múltipla e coordenada de três elementos fundamentais para o desenvolvimento das sociedades contemporâneas: o Governo, a estrutura produtiva e a infra-estrutura tecnocientífica. Este pensamento ficou conhecido como o triângulo de Sábato (apud REIS, 2008) e sustenta os projetos de parceria entre estas três forças.

Na década de noventa, a participação das universidades no desenvolvimento econômico foi considerada como a segunda revolução acadêmica, pois a universidade aumentaria sua participação na sociedade além das tradicionais de ensino e pesquisa. Etzkowitz (apud REIS, 2008) considerou a versão latino-americana mais simples, em três dimensões que foi posteriormente designado nos países avançados como “Hélice Tripla”.

O processo inovativo que ocorre nas empresas e as relações que se estabelecem entre elas e o seu entorno são vistos como determinantes na competitividade dos Países. Neste cenário, as universidades ganham o papel de um agente privilegiado deste entorno para a promoção da competitividade das empresas e da nação (DAGNINO, 2003).

Para Segatto-Mendes (2001 apud HRUSCHKA, KOVALESKI e SILVA, 2005, p. 4238),

a cooperação universidade-empresa representa um instrumento de pesquisa cooperativa entre instituições empresariais públicas e privadas com instituições de pesquisa e universidades, num esforço coletivo no sentido de desenvolver novos conhecimentos tecnológicos que servirão para ampliação dos conhecimentos científicos e para desenvolvimento e aprimoramento de novos produtos.

As universidades foram criadas com o objetivo de gerar conhecimentos científicos e tecnológicos e formar mão-de-obra qualificada. Entretanto, hoje se observa que elas estão expandindo o seu universo de atuação, por intermédio de uma maior interação com outros segmentos sociais, e aumentando seu retorno para a sociedade Reis (2004) e Hruschka, Kovaleski e Silva (2005) completa este raciocínio observando que esse processo está sendo modificado e passando à agregação de novos conhecimento e tecnologias ao setor produtivo.

A compreensão da necessidade de integrar ações desenvolvidas no âmbito

das universidades e das empresas, como meio de fortalecimento das capacidades para busca de soluções conjuntas, favoreceu o surgimento de diversos programas de cooperação que objetivam promover, estimular, propiciar e otimizar a estreita relação entre universidades e o setor empresarial, isso ocorrendo na medida em que, conforme Zagottis (1995, p. 26), “o sistema produtivo precisa absorver uma tecnologia nova para ele, ou quando o setor científico desenvolve conhecimentos novos que podem ter aplicações práticas”,

A cooperação universidade–empresa é complexa e sensível, e envolve etapas que devem ser observadas com cuidado para que se evite e previna equívocos que gerarão complicações futuras, impedindo a obtenção da máxima produtividade e qualidade. Além de que envolvem organizações de natureza distinta, logo, culturas e objetivos organizacionais também distintos. (SEGATTO–MENDES, 1996)

Ainda segundo a autora a cooperação universidade-empresa vem se mostrando uma alternativa positiva para o desenvolvimento tecnológico, promovendo vantagens para os dois lados envolvidos e auxiliando-os na obtenção de seus objetivos, mesmo que se apresentem natureza distinta.

## 2.5 TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

### 2.5.1 Conceituação de Transferência de Tecnologia

Observa-se que a produção de bens e serviços dos institutos de pesquisas e universidades, ainda insuficientes e incipientes, não atinge o setor produtivo privado ou estatal de modo eficaz, isto é, as tecnologias não são transferidas adequadamente. Seria como se existissem dois sistemas incomunicáveis e independentes: a pesquisa tecnológica e o sistema produtivo nacional. (PRYSTHON e SCHIMDT, 2002)

De acordo com Clark e Wheelwrights (1993), a capacidade tecnológica pode

ser desenvolvida internamente através de investimentos em pessoas, equipamentos e metodologias ou através de projetos de desenvolvimento avançado. Há também as fontes externas. Algumas formas mais comuns de adquirir novas tecnologias, de acordo com Bateman (2000), são o desenvolvimento interno, a compra, o intercâmbio de tecnologia, a pesquisa em parceria e joint-ventures, o desenvolvimento contratado e a aquisição de um detentor de tecnologia.

Além dos fundos de investimento em pesquisa, o fortalecimento da relação Universidade-Empresa para o desenvolvimento tecnológico exige formação de recursos humanos altamente qualificados pelas universidades, tanto para o quadro de pessoal próprio como para o mercado (empresas). Investimentos em laboratórios e bibliotecas, mesmo sendo importantes para possibilitar a realização de pesquisas, não bastam para tornar viável a realização de projetos em conjunto. De acordo com Kovalski e Matos (2002), cada vez mais é exigida a integração das empresas com fontes geradoras de conhecimentos tecnológicos como universidades e os institutos de pesquisa.

As dificuldades no processo de transferência de tecnologia existem tanto entre países quanto nos casos de transferência da tecnologia entre as universidades, institutos e empresas. Fracassos ocorrem na transferência quando a empresa não tem pessoal qualificado suficientemente para operacionalizar a tecnologia no processo produtivo ou quando há dificuldades na transmissão de informações entre os produtores e os receptores da tecnologia, normalmente em face às diferenças de ambiente (LIMA, 2004).

A invenção é considerada uma fase anterior à inovação, salientando-se que várias etapas as separam entre si. Segundo Barbieri (1990), em livro nacional, que enfoca a produção e transferência de tecnologia, invenção é a concepção intelectual de novos produtos e processos que resulta do esforço criativo deliberado, bem de modificações em produtos já conhecidos.

A transferência de tecnologia, mesmo repassada em forma de protótipo, não garante a sua produção, se não forem transferidas as habilidades para operá-la, em muitos casos, a inclusão no projeto da formação e serviços de apoio para adaptá-los a quem está adquirindo. (HRUSCHKA, 2005)

Como um dos agentes que contribuem para o desenvolvimento sócio-econômico de um país, observa-se que a universidade vem se transformando ao longo dos anos para atender esta demanda. Atualmente, ela é uma instituição transnacional, e as transformações regionais e internacionais fazem com que sua estratégia de atuação seja constantemente alterada (MARCOVITCH, 2002).

Barreto (1992), analisando o assunto no contexto brasileiro, sugere que a falta de melhor ligação entre ciência, tecnologia e o setor econômico nasce do fraco e inconsistente relacionamento entre ciência, tecnologia e sociedade, que tem permitido a perpetuação da condição de subdesenvolvimento e de dependência nos países em desenvolvimento.

A transferência tecnológica como a transferência de conhecimento tácito, prático e codificado parece uma definição mais adequada para se analisar o papel da informação científica tecnológica no processo de inovação. Esta é uma perspectiva mais dinâmica de transferência de tecnologia, porque sugere um processo de comunicação em duas vias, com aprendizagem e mudanças ocorrendo nos dois lados (BESSANT e RUSCH, 1993).

Historicamente, países em desenvolvimento têm buscado a aquisição de tecnologia de países industrializados, e em muitos casos com pouca ou nenhuma modificação para adaptação às características do país importador. A aquisição de tecnologia tem sido considerada por muitos países em desenvolvimento como um caminho mais curto e seguro para industrializar-se.

A transferência de Tecnologia não é apenas a passagem de uma máquina ou conhecimento de um país para outro, mas sim, a transposição de um conjunto de valores, métodos de trabalho e infra-estrutura que podem apresentar problemas de adaptação, se a transferência não for devidamente planejada. (LIMA, 2004)

O conhecimento universal, sobretudo nas áreas científica e tecnológica, especialmente nos últimos 20 anos, tem gerado mais conhecimento do que os períodos que marcaram o restante da história da humanidade. Assim, a adaptação às mudanças exigidas pelo mercado enseja, certamente, uma reflexão profunda, tendo em vista a perenidade dessas instituições ao longo dos séculos e os modismos circunstanciais e efêmeros.

A transferência de Tecnologia é afetada por vários fatores que podem ser facilitadores ou barreiras para o processo. Alguns desses quesitos podem colocar-se como obstáculos a serem transpostos para a obtenção do sucesso nesse intento. Para Lima (2004), a transferência de Tecnologia só acontece quando no processo os pré-requisitos necessários são estabelecidos e respeitados, quer dizer, que esteja presente no processo a motivação para que seja de fato transferida; recursos financeiros suficientes para assegurar a viabilidade do projeto; recursos humanos adequados (mão-de-obra que garante habilidades técnicas, gerenciais e de produção).

Este termo “transferência de tecnologia” também pode referir-se ao processo de importação de tecnologia. O proprietário da tecnologia é protegido por um monopólio legal, através do sistema de patentes. Segatto-Mendes (1996) define a transferência de Tecnologia como a aquisição, desenvolvimento e utilização de conhecimento tecnológico por um outro ambiente que não o gerou. Ou seja, é o processo de introdução de um conhecimento tecnológico já existente, em local onde não foi concebido e ou executado anteriormente.

Segatto-Mendes (1996) sugere que as universidades atuem facilitando e promovendo o processo de transferência de tecnologia, desenvolvendo, por exemplo, fundações ou escritórios de transferência de tecnologia.

## 2.6 INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS

Sob o prisma da economia capitalista, a dinâmica do desenvolvimento a partir da metade do século XX, tem moldado a organização e a estrutura desta sociedade, tendo uma crescente valorização do conhecimento “motor” da locomotiva da inovação tecnológica que acelera este processo. No Manual de Oslo, (2004) inovação tecnológica é definida como: novos produtos, processos, serviços e também mudanças tecnológicas em produtos, processos e serviços existentes. Uma inovação é implementada se for introduzida no mercado (inovações de produto) ou for usada dentro de um processo de produção (inovação de processo). Inovações



envolvem, então, uma série de atividades científicas, tecnológicas, organizacionais, financeiras e comerciais.

A inovação é a inserção com êxito no mercado de produtos, serviços, processos, métodos e sistemas que não existiam anteriormente ou que contenham alguma característica nova e diferente do padrão em vigor. (KANNEBLEY JUNIOR, 2004). As Inovações Tecnológicas em Produtos e Processos (TPP) referem-se à criação do novo ou que agreguem substanciais melhorias tecnológicas nos produtos e processos já existentes (MANUAL DE OSLO, 2004), sendo grande a probabilidade que as TPP estejam relacionadas a uma ou mais das seguintes alternativas: investimento de capital de risco, infra-estrutura de alta tecnologia, idéias criativas ou ainda cultura empreendedora focada na paixão pelo negócio.

Reis (2008) aponta que inovação tecnológica é a introdução no mercado, com êxito, de novos produtos ou tecnologias no processo de produção ou nas próprias organizações, esta inovação é classificada por este autor como incremental quando ela apresenta mudanças técnicas menores surgidas da acumulação de experiências, já a inovação radical diz respeito a alterações profundas de conhecimentos aplicados que originam produtos e processos inteiramente novos ou com atributos substancialmente diferentes da versão anterior.

Staub (apud Fontanini, Carvalho e Scandelari, 2004, p. 4102), afirma que

a empresa é o agente de introdução da inovação, lançando novos produtos no mercado e utilizando-se de novos processos de produção ou organização, porém o desenvolvimento tecnológico não está restrito na ação isolada das empresas. A inovação e o desenvolvimento tecnológico são produtos da coletividade.

A criação de uma inovação e a sua disseminação junto ao mercado demanda esforços e recursos que se não bem articulados acabam por desperdiçar uma grande oportunidade de, num primeiro momento alavancar as vendas e, na seqüência, propiciar o crescimento e o desenvolvimento de empresas de base tecnológica através da capitalização sobre uma janela de oportunidade. (PERUSSI FILHO, 2003)

O potencial de inovação tecnológica de uma sociedade depende

basicamente da atividade de pesquisa e desenvolvimento experimental, nível e a qualidade do estoque de tecnologia instalado no País, contexto político e institucional do País.

Para Hruschka, Kovaleski e Silva (2005, p. 4239)

Os ambientes inovadores são a principal fonte de conhecimento organizacional. Para o sucesso de organização é preciso que o conhecimento relevante (produtos, modelos, processo), sofra recorrentes transformações entre o conhecimento tácito e explícito, atinja o nível organizacional e se integre às rotinas e processos da empresa.

Ainda, segundo Ribault (1995), existem dois mecanismos clássicos que induzem à inovação: puxado pela demanda (*market pull*) e, empurrado pela tecnologia (*technology push*). No primeiro caso o processo parte de uma demanda dos consumidores, que após avaliada a rentabilidade pela empresa pode provocar as inovações que permitiriam satisfazer essa demanda. Nesse procedimento, as tecnologias são tratadas como recursos e, portanto, é preciso reconstituir incessantemente através de pesquisa orientada. No segundo procedimento, a ação é no sentido de analisar as vantagens de uma tecnologia nova em relação àquela que poderá ser substituída e, em seguida, explorar sistematicamente as utilizações possíveis dessa tecnologia, criando produtos e mercados para esses produtos, tornando-se assim a tecnologia o motor da inovação.

Assim, para Takahashi (2005), desenvolver e melhorar as capacidades tecnológicas de uma empresa que desenvolve e produz não somente um produto, mas um bem social é de extrema relevância. Esta preocupação se faz ainda mais presente do ponto de vista de países em desenvolvimento. Nestes países, em geral, condições sociais, econômicas e tecnológicas restringem a ocorrência de inovações radicais, tornando fundamentalmente importante o sucesso da transferência de tecnologia que possibilite o aumento da capacidade tecnológica destes países, reduzindo sua dependência externa em relação ao melhoramento do processo de desenvolvimento e produção de novas tecnologias.

## 2.7 NANOTECNOLOGIA

Morfologicamente, nano vêm do grego e significa anão, portanto Nanotecnologia se dirige e é aplicável a objetos em escala nanométrica. Um nanômetro mede um bilionésimo de metro (MELO, 2004). Como ilustração do que é um nanômetro, um fio de cabelo possui 50.000 nanômetros, a célula de uma bactéria possui centenas de nanômetros, as coisas que podem ser observadas a olho nu possuem cerca de 10.000 nanômetros (ALVES, 2004).

[...], as nanotecnologias buscam se aproveitar das novas propriedades que surgem nos materiais quando em escala nanométrica para, através do controle do tamanho e da forma dos nano-objetos, conseguir a preparação de novos dispositivos tecnológicos com finalidades específicas. (MELO, 2004, p.11).

As Nanotecnologias têm sido desenvolvidas nas mais diversas áreas, Melo (2004, p. 15) cita algumas áreas, nas quais a nanotecnologia desponta como uma alternativa promissora tais como: mecânica; medicina; compósitos de polímeros e as nanopartículas cerâmicas e metálicas; Propriedades ópticas dos nanomateriais; Propriedades magnéticas nos nanomateriais; Nanoeletrônica; Indústria eletrônica e de comunicação; Indústria farmacêutica, biotecnológica e biomédica; Setor de instrumentação; Setor de energia; Exploração espacial; Meio ambiente; e Defesa.

Na mecânica, desde metais até as cerâmicas são formados pela união de vários grãos em tamanhos microscópios e nanoscópios. Quanto menores forem esses grãos, mais duros e resistentes se tornam esses materiais, nesse sentido o papel da Nanotecnologia é a construção de objetos cada vez mais leves, fortes e resistentes.

Pode-se considerar como um exemplo de produto nanotecnologicamente desenvolvido os nanotubos de carbono que são produtos nanotecnológicos mais leves e resistentes do que o aço.

Na medicina, a Nanotecnologia assume um papel importante como, por exemplo, no desenvolvimento do sistema de administração de medicamentos (*drug delivery systems*).

Os compósitos de polímeros e as nanopartículas cerâmicas e metálicas, um compósito é formado pela mistura homogênea de duas ou mais espécies de materiais. Essa amálgama faz com que o material resultante dessa mistura possua determinados graus da propriedade de cada um dos materiais, podendo, portanto, reunir um conjunto de propriedades inerentes aos produtos associados. As propriedades mecânicas, elétricas e óticas dos materiais podem também ser alteradas pela incorporação de partículas nanométricas de cerâmicas e metais.

Propriedades óticas dos nanomateriais, a cor da luz emitida por um determinado objeto depende de seu nível eletrônico, que por sua vez, está intimamente relacionado com o tamanho característico da nanopartícula do qual é formado. Quanto menor o tamanho de determinado objeto, como o vidro, por exemplo, mais confinados ficarão os seus elétrons de modo a ficar em níveis discretos de energia. Assim é possível controlar a cor dos nano-objetos pela escolha de seu tamanho.

Propriedades magnéticas nos nanomateriais, pois as propriedades magnéticas de determinados materiais dependem intimamente do seu tamanho.

Na Nanoeletrônica é possível a construção de transistores, utilizados na fabricação de computadores, muito menores por meio da Nanotecnologia, com essa diminuição os transistores terão capacidade de processamento muito maior que os atuais.

Indústria automotiva e aeronáutica: Com a construção de materiais mais leves, entretanto ao mesmo tempo mais resistentes, a indústria automotiva e aeronáutica poderá perceber de forma direta os efeitos da Nanotecnologia com a fabricação de pneus mais duráveis e ao mesmo tempo recicláveis, tintas que não sofrerão os efeitos da salinidade do mar, plásticos não inflamáveis e menos caros, tecidos e materiais com características de auto-reparação.

Na Indústria eletrônica e de comunicação, os dados serão registrados por objetos que irão se compor de nanocamadas e pontos quânticos, as tecnologias sem fio.

Indústria química e de materiais, o Nanocompósitos que combinarão propriedades de materiais diferentes como polímeros e argilas, fluidos magnéticos

que possuem inteligência e que atuarão como lubrificantes, ferramentas de corte mais duras e resistentes, catalisadores que aumentarão a eficiência energética na indústria química e que contribuirão com a diminuição da poluição por meio de maior eficiência na combustão de veículos motores.

Indústria farmacêutica, biotecnológica e biomédica, com medicamentos fabricados com nanoestruturas e medicamentos com maior precisão na difusão da droga no organismo. Fabricação de próteses mais compatíveis com os órgãos humanos, materiais que serão responsáveis pela regeneração de ossos e tecidos.

Setor de instrumentação, com Construção de novos aparelhos, como microscópios que aumentarão a capacidade de visualização de objetos em escala nanométrica e possibilitarão, com maior precisão, a manipulação da matéria. Materiais criados a partir de nanopós e nanoestruturas que serão capazes de corrigir fraturas e participar da reconstrução de estruturas moleculares.

Setor de energia, onde serão fabricados novos tipos de baterias que, juntamente com um processo de fotossíntese artificial, produzirão energia de maneira ecológica; o armazenamento de hidrogênio para o uso como combustível limpo. Como serão utilizados materiais cada vez mais leves e de circuitos menores haverá economia de energia.

Exploração espacial, cujos veículos utilizados em exploração espacial terão estruturas cada vez mais leves e ao mesmo tempo mais resistentes.

Meio ambiente, tendo, a Nanotecnologia pode ser empregada para a diminuição dos níveis de poluição, por exemplo, através da fabricação de membranas seletivas para filtragem de contaminantes que, poderão ainda, filtrar o sal da água marinha. Serão fabricados alguns dispositivos capazes de retirar a poluição dos efluentes industriais.

Defesa, pois a criação de mecanismos de defesa como detectores e remediadores de agentes químicos e biológicos mais eficientes; materiais mais resistentes; fabricação de tecidos mais resistentes, mais leves e que ao mesmo tempo possuam uma característica auto-reparadora. Haverá uma tendência de miniaturização de mecanismos de defesa.

Apesar de a Nanotecnologia despontar como uma possibilidade atual e nova, alguns desses processos citados já vêm sendo utilizados há algum tempo.

Utilizando indicadores da Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (PINTEC, 2005) sobre o grau de inovação nas empresas, pode-se classificar uma empresa como inovadora, devido aos resultados obtidos em protótipo laboratorial serem superiores aos atualmente comercializados em nível mundial. A inovação (neste caso) é radical devido não existir similar no mercado tanto em produto quanto em processo, em produto é classificado como novo para o mercado mundial e para processo é novo para o setor em termos mundiais.

Acredita-se que pelo fato de que a abertura de pequenas empresas de base tecnológica alavancadas pela transferência de tecnologias emergentes, como é o caso da nanotecnologia e biotecnologia, tenham características semelhantes no que diz respeito à relação universidade, empresa e governo, pois este mercado tem peculiaridades distintas de tecnologias tradicionais, como: Pesquisas que demandam conhecimentos tecnológicos avançados; Infra-estrutura laboratorial de ponta; Atividades intensivas em capital; Alto risco tecnológico e financeiro.

Na maioria dos casos os resultados dessas pesquisas se tornam inovações radicais, devido sua intensidade inovativa e complexidade tecnológica que são características particulares de pesquisas em tecnologias emergentes que ainda não são de domínio mundial.

As empresas buscam desenvolver produtos nas áreas da nanotecnologia devido ao potencial de mercado para estes produtos, para um ganho substancial de competitividade devido ao domínio desta tecnologia e o desenvolvimento de inovações.

Para as universidades as vantagens em relação ao desenvolvimento desta tecnologia impactam de forma substancial na contribuição de sua missão, pois melhora o ensino devido à qualificação dos professores pesquisadores, na transferência destas tecnologias para o aumento da competitividade das empresas, e possibilita a captação de recursos públicos para pesquisa tanto para melhoramento da infra-estrutura laboratorial, como bolsas para aumento da equipe de pesquisa.

O Governo tem papel fundamental no desenvolvimento destas tecnologias, o fomento à inovação governamental é indispensável, através da criação da Política Industrial, dos recursos públicos à inovação através da FINEP e CNPq e da criação de Leis como a de inovação 10.973/2004 a Lei do Bem 11.196/2005. O domínio destes conhecimentos é crucial para o Governo, pois na própria PITCE considera-se que essas tecnologias vão, em parte, condicionar a competitividade e a sustentabilidade das economias nacionais.

A nanotecnologia vem ganhando destaque no cenário internacional como tecnologia emergente e paradigmática devido ao potencial de desenvolvimento tecnológico e demanda de mercado. O desenvolvimento desta tecnologia envolve riscos tecnológicos e financeiros consideráveis, devido à intensidade em capital e o conhecimento científico e tecnológico estarem com grande potencial de exploração.

A nanotecnologia é o passo posterior à miniaturização e está intimamente ligada a composição física dos produtos. Desde o tempo dos filósofos gregos paira sobre a humanidade a dúvida acerca da possibilidade de se chegar à estrutura formadora dos materiais, ou seja, ao elemento formador universal. A necessidade de se chegar ao fundamento de tudo o que existe, ronda a ciência e mobiliza diversas áreas do conhecimento, tais como matemática, química, física e biologia que, unidas, tentam não apenas conhecer em profundidade, mas também, manipular a estrutura básica de todos os materiais identificados pelo homem (SILVA, 2004).

A nanotecnologia consiste na habilidade de manipular a matéria em nanômetros para criar estruturas com uma organização molecular diferenciada. Já o termo nanobiotecnologia refere-se à interface entre a nanotecnologia com a biologia tendo por objetivo a criação de novos materiais e o desenvolvimento de novos produtos e processos baseados na crescente capacidade da tecnologia moderna de ver e manipular átomos e moléculas (PINA et al., 2005).

A nanotecnologia é a evolução da microtecnologia para uma escala dimensional ainda menor, que permite chegar ao limite de reordenar os átomos de uma dada estrutura orgânica ou inorgânica. A nanoeletrônica é o segmento de maior evolução, que já está permitindo a produção de semicondutores de alto desempenho e elevada eficácia no uso de energia, uma barreira muito sensível na evolução da microeletrônica. (www.mct.gov.br, 2006)

Ainda segundo o Ministério da Ciência e tecnologia, a nanoeletrônica permite a criação de novos materiais com ampla aplicação industrial, renovando indústrias tradicionais, como a têxtil e a de vidros, entre outras. O impacto da nanotecnologia nos próximos anos é estimado em várias centenas de bilhões de dólares. No Brasil, algumas indústrias de cosméticos e químicos já vêm usando técnicas derivadas da nanotecnologia para melhoria de produtos.

Para Pina (2005), pela reduzida escala em que atua esta tecnologia pode-se sintetizar a matéria da forma que for mais adequada à utilização desejada. Modifica-se o arranjo de átomos e moléculas visando-se a um produto final mais resistente, mais barato, mais leve, mais preciso mais puro e mais adequado. Neste sentido, potencialmente falando, a nanotecnologia possui o poder de revolucionar a forma com que se imagina, trata e manuseia a formação de materiais.

O Governo Federal vêm investindo nesta área na última década, para fortalecer o domínio tecnológico da nanotecnologia, como a criação do Programa Nacional de Nanotecnologia (PNN), visando fomentar a pesquisa com o financiamento de projetos nesta área, como os dos fundos setoriais e subvenção econômica. Este programa possibilitou um aporte adicional de recursos dos Fundos Setoriais através da Ação Transversal de Nanotecnologia, criada com o novo modelo de gestão dos fundos. As atividades apoiadas pela Ação Transversal foram as seguintes: Jovens Pesquisadores; Programa de Laboratórios Nacionais; Programa de Laboratórios Estratégicos; Cooperação entre Empresa e Instituições de Pesquisa; Programa de Redes de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação; Cooperação Internacional; Incubadoras de Empresas e Editoração de Material de Divulgação da Nanotecnologia. (RAMOS e CRECZYNSKI-PASA, 2008)

Segundo Dalcomuni (2004 e 2005), os desenvolvimentos em Nanotecnologia têm configurado a formação de um novo paradigma. O paradigma das NBIC'S (Nanobioteχνologias), ou seja, como evolução do paradigma das TIC'S (Tecnologias da Informação), onde as Nanotecnologias em conjunção com Biotecnologias, Informática e Tecnologias Cognitivas (Inteligência Artificial).

Os investimentos em Nanotecnologia são crescentes em todo o mundo. A preocupação em manter níveis elevados de pesquisa e desenvolvimento de produtos baseados na Nanotecnologia é grande, tanto para o setor público quanto



privado. O investimento em Nanotecnologia não só representa a possibilidade de enriquecimento dos países de maior fluxo de renda como também representa a possibilidade de se constituir uma agenda que vise beneficiar os países em desenvolvimento.

A busca por um desenvolvimento que seja sustentável, ou seja, “o desenvolvimento que permite a geração presente satisfazer as suas necessidades sem comprometer que as gerações futuras satisfaçam suas próprias necessidades” (RELATÓRIO DE BRUNDTLAND *apud* DALCOMUNI, 2005, p. 4), é talvez o maior desafio a ser alcançado pela Nanotecnologia. Por isso existe uma preocupação em não somente investir cegamente em pesquisas na área, mas também investir em agências que façam uma pesquisa ambiental e social ampla para minimização dos possíveis efeitos negativos da Nanotecnologia.

### 3 METODOLOGIA

Para a realização desta pesquisa, e tendo em vista os objetivos traçados para este trabalho, descreve-se a seguir os materiais e métodos utilizados como respaldo metodológico, apresenta-se as fontes de dados e o universo de pesquisa.

Método é uma derivação da palavra grega *Méthodos*, a qual significa 'caminho para se chegar a um fim', ou seja, conforme Kerlinger (2000), método é um procedimento (forma), passível de ser repetido para atingir-se algo, seja tangível (material) ou intangível (conceitual).

Mesquita Filho (2006, p. 1) diz que

*Método, entre outras coisas, significa caminho para chegar a um fim ou pelo qual se atinge um objetivo. Que dizer então do método científico? Poderia dizer que é o caminho trilhado pelo cientista quando em busca de 'verdades' científicas.*

Em síntese, ao revisar as conceituações teóricas de método científico, pode-se dizer que método científico é a organização de procedimentos racionais empregados na investigação e explicação de fatos ou fenômenos da natureza, a partir da observação empírica e que possibilita a formulação de leis científicas, fundamentando a busca pela verdade através de meios e processos adequados, livre do acaso e de preconceitos, caracterizando-se como o caminho trilhado pelo pesquisador durante o processo de apreensão do objeto.

Assim, como método optou-se por uma abordagem qualitativa aliada a alguns instrumentos de abordagem quantitativa que venham a subsidiar o processo, uma vez que

*[...] pode significar a combinação entre diversos métodos qualitativos, mas também a combinação de métodos qualitativos com quantitativos. Nesse caso, as diferentes perspectivas metodológicas complementam-se no estudo do assunto, um processo que é entendido como a compensação complementar das deficiências e dos pontos obscuros de cada método isoladamente[...] os métodos quantitativos e os qualitativos devem ser vistos como grupos complementares, e não rivais. (FLICK, 2004, p. 274)*

Esta pesquisa é caracterizada como pesquisa exploratório-descritiva, uma vez que de acordo com Gil (1996), têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. O planejamento de pesquisas exploratórias é bastante flexível, sendo que na maioria dos casos, assume a forma de pesquisa bibliográfica que envolvem estudos e investigações que compuseram a revisão bibliográfica do tema.

Pode-se contextualizar teoricamente o objeto de estudo através da pesquisa bibliográfica, que oferece meios para definir, resolver, não somente problemas já conhecidos, como também explorar novas áreas, e permite o reforço paralelo na análise de suas pesquisas ou manipulação de suas informações.

O acervo bibliográfico para a realização do presente trabalho foi constituído pela pesquisa da literatura especializada, artigos técnicos e teses pertinentes, relacionados às temáticas a serem desenvolvidas.

A partir do respaldo teórico, procurou-se observar o funcionamento de projeto de inovação e transferência, constituindo-se também numa pesquisa de campo, de modo a observar os fatores tal como ocorreram espontaneamente durante o processo, da descoberta a aplicação na empresa (invenção, inovação, transferência).

Todo o quadro teórico construído, fundamentou o Estudo de Caso do Grupo NanoITA, empresa escolhida para a realização da pesquisa devido ao pesquisador, ter atuado como bolsista no projeto, encontrando-se numa posição de observador participante do processo de pesquisa, o que possibilitou a interação com os pesquisados, sendo que sua sensibilidade e percepção desempenham um papel crucial na coleta e análise das informações. Outro critério para a seleção dessa empresa é o fato de que esta se constitui ainda na única empresa pesquisadora de nanotecnologia na Região dos Campos Gerais que conta com recursos do CNPQ para subsidiar as pesquisas.

Assim, optamos pelo estudo de caso, o qual caracteriza-se pela flexibilidade, permitindo um amplo e detalhado conhecimento do objeto pesquisado exigindo que o pesquisador mantenha-se atento a novas descobertas. O Estudo de Caso, segundo Trivinões (1997) pode ser um estudo de uma pessoa, de um conjunto de

indivíduos, de organizações e instituições, eventos. Realizamos assim o Estudo do Caso do Grupo de Pesquisa NanoITA, criado com a finalidade de desenvolver pesquisa em nanociência e nanotecnologia, desenvolvedora de sistemas óxidos nanoestruturados na forma de pigmentos para a indústria cerâmica de revestimento e de cerâmicas avançadas.

Para a coleta de dados que subsidiaram a análise e discussão do Estudo de Caso, foram utilizados como instrumento a aplicação de entrevistas estruturadas, constituídas por perguntas abertas, direcionadas especificamente para cada integrante do universo de pesquisa, constituído por sujeitos-chaves, representantes da Universidade, da Empresa e do Governo atuantes no processo de criação e desenvolvimento do Grupo de Pesquisa NanoITA, as quais foram gravadas e transcritas na íntegra.

A partir dos dados coletados nas entrevistas e na observação, empregamos a análise de conteúdo dos dados, a qual, segundo Gil (1994, p. 166), “tem por objetivo organizar e resumir os dados de tal forma que possibilitem o fornecimento de respostas ao problema proposto para investigação”, sempre orientada por modelos teóricos construídos a partir de consultas àquilo que já foi escrito sobre o assunto, disponível na literatura especializada, os quais foram adaptados pelo pesquisador, alicerçando a análise e as discussões do Estudo de Caso do Grupo NanoITA.

As unidades de análise foram, portanto, palavras, expressões, frases ou enunciados que se referiram ao tema, e que foram apreciados em função de sua situação no conteúdo e em relação aos outros elementos aos quais estão ligados e que lhes deram sentido e valor, nos permitindo atingir os objetivos determinados (BARDIN, 1977), possibilitando a definição das motivações, barreiras e facilitadores da cooperação entre universidade-empresa-governo no processo de cooperação.

## 4 APRESENTAÇÃO DO CASO, ANÁLISE E DISCUSSÃO

Com o objetivo de analisar a relação Universidade-Empresa-Governo nos aspectos de inovação e metodologia de transferência de tecnologia na área específica de Nanotecnologia, apresentamos a seguir o Estudo do Caso do Grupo de Pesquisa NanoITA, com a finalidade de desenvolver pesquisa em nanociência e nanotecnologia, desenvolvedora de sistemas óxidos nanoestruturados na forma de pigmentos para a indústria cerâmica de revestimento e de cerâmicas avançadas.

### 4.1 GRUPO NANOITA: APRESENTAÇÃO DO CASO EM ESTUDO

Pigmento, segundo Cesqueira (2008, p. 12), é um “particulado sólido, orgânico ou inorgânico, branco, preto, colorido ou fluorescente, que seja insolúvel no substrato no qual venha a ser incorporado e que não reaja quimicamente ou fisicamente com este”. No caso da coloração de produtos cerâmicos, os pigmentos devem necessariamente ter granulometria adequada, bem como ter resistência a ataques de ácidos, álcalis ou abrasivos. Para tanto, torna-se fundamental a realização de estudos para o desenvolvimento de novos pigmentos e métodos de síntese que superem os processos industrialmente já consolidados.

De acordo com Cesqueira (2008, p. 7)

Os pigmentos estão sempre presentes em nossas vidas, até mesmo em aplicações em que a evidência direta de sua presença (a cor) não pode ser notada. O desenvolvimento de cores em uma ampla variedade de materiais é facilitado pela existência de vários tipos de pigmentos: orgânicos, inorgânicos, naturais, sintéticos, minerais, fluorescentes, perolados, etc. Os pigmentos inorgânicos apresentam uma excelente estabilidade química e térmica e também, em geral, uma menor toxicidade para o homem e para o ambiente. Estes pigmentos conferem cor por meio de uma simples dispersão física no meio a ser colorido e encontram grande aplicação no setor cerâmico.

Verifica-se a importância dos pigmentos para o setor industrial, diante da variedade de cores que nos defrontamos em nosso dia-a-dia, aplicados em plásticos, vernizes, tecidos, cosméticos, papéis, materiais de construção, decoração, bem como cerâmicos em geral.

Os pigmentos cerâmicos representam cerca de 30% do custo total de produção de produtos de cerâmica, sejam porcelanas, vidros, vidrados, esmaltes, revestimentos, dentre outros, em decorrência da necessidade de aplicação de altas temperaturas e da composição desses materiais que precisam ter boa estabilidade térmica e química (BONDIOLI; MANFREDINI e SILIGARDI, 2005).

Em função deste quadro, em vários países, inclusive o Brasil, diversos estudos têm sido realizados na busca do desenvolvimento de pigmentos cerâmicos obtidos seja a partir de minerais naturais e resíduos industriais, seja a partir de reagentes comerciais de elevado valor de mercado, obtidos através de métodos simples de mistura de pós ou através de métodos sofisticados de síntese cerâmica avançada, quando se deseja a obtenção de pigmentos finos e ultra-finos, em escalas nanométricas.

Identificando essa demanda potencial de mercado, o Professor/Pesquisador Dr. Sergio Mazurek Tebcherani da Universidade Estadual de Ponta Grossa, tendo como formação a área de Química e atuante no curso de Engenharia de Materiais, em 2004, após pesquisas e estudos preliminares, desenvolveu o Projeto NanoITA, definindo como objetivo de desenvolver e aperfeiçoar uma Bomba Calorimétrica Modificada (BCN), equipamento para a produção de produtos tecnologicamente inovadores destinados à indústria cerâmica de alta tecnologia.

O desenvolvimento do Caso pode ser estruturado em quatro fases, conforme a Figura 1:

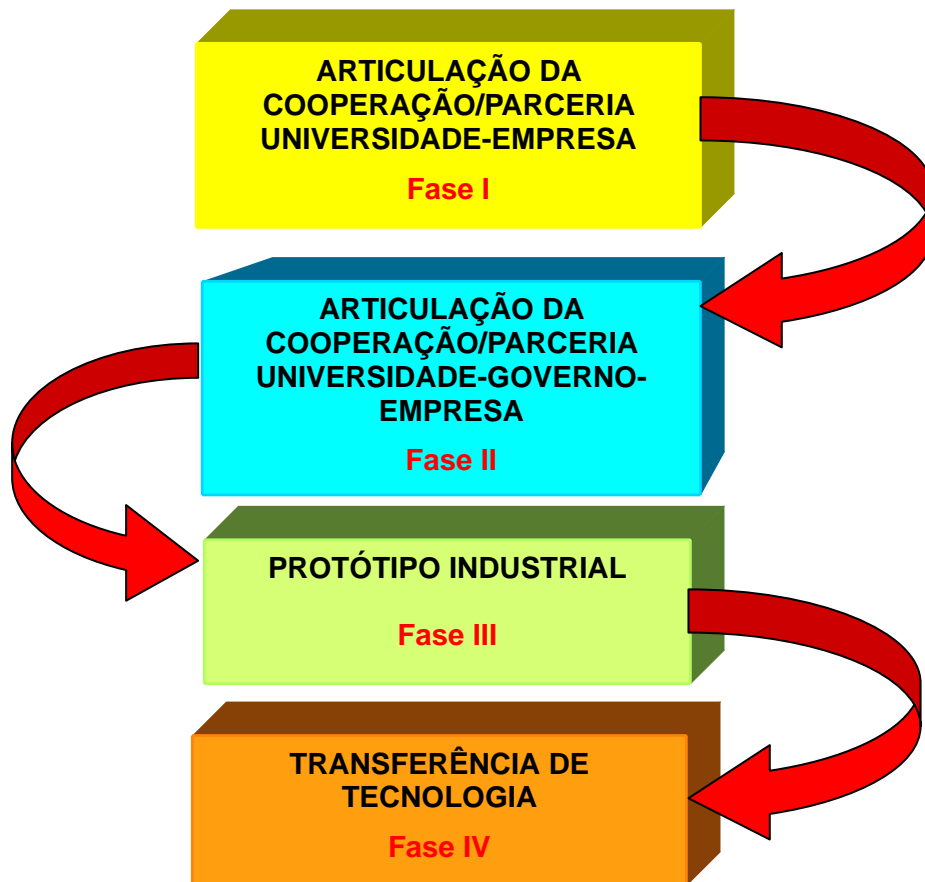


Figura 1- Fases do desenvolvimento do Projeto NanoITA

Fonte: Elaborada pelo autor, 2009.

Na Fase I do Projeto NanoITA, ocorreu a articulação da cooperação/parceria entre a Universidade Estadual de Ponta Grossa e a Empresa Itajara Minérios Ltda.; na Fase II se deu a articulação/cooperação entre a Universidade e o Governo através das fontes de financiamento obtidas junto ao CNPQ para o desenvolvimento do protótipo em escala laboratorial; na Fase III, busca-se o desenvolvimento do protótipo em escala industrial, para que seja possível a efetivação da Fase IV, transferência de tecnologia, fases as quais passamos a descrever mais detidamente a seguir.

#### 4.1.1 Fase I - Articulação da Cooperação/Parceria Universidade-Empresa

Após o desenvolvimento do projeto NanoITA pelo pesquisador Dr. Sérgio Mazurek Tebcherani, os resultados alcançados nos trabalhos científicos realizados foram promissores e, em 2005, tornou-se importante, a incubação do projeto na Intecponta, Incubadora Tecnológica de Ponta Grossa, objetivando-se estruturar administrativamente a unidade de negócios, para encontrar espaço aos seus produtos no mercado bem como auxiliar no processo de busca por cooperação e parcerias para o financiamento do projeto. Nesse mesmo período, integrou-se ao projeto o pesquisador Sérgio da Silva Cava, uma vez que o seu coordenador detectou a necessidade de constituir uma equipe para agilizar o projeto de pesquisa.

A partir de então, no mesmo ano, iniciou-se a parceria com a empresa Itajara Minérios Ltda., fundada em novembro de 1979, situada na cidade de Ponta Grossa – Paraná, tendo em seu quadro funcional 27 funcionários e tendo como atividade fim a extração de mineral oriundo da região dos Campos Gerais, destinado à indústria cerâmica de revestimento criando-se assim, o Grupo de Pesquisa NanoITA, com a finalidade de desenvolver pesquisa em nanociência e nanotecnologia orientada para o mercado, definindo-se como Visão “ser reconhecida como empresa tradicional desenvolvedora de sistemas óxidos nanoestruturados para a indústria cerâmica de revestimento e de cerâmicas avançadas” e como Missão “produzir sistemas óxidos nanoparticulados as indústrias cerâmicas de revestimento e cerâmicas avançadas, com acompanhamento de serviços de atendimento exclusivo aos clientes da NanoITA e parceria com centros de pesquisa para geração de produtos certificados destinados a atender o mercado internacional e ao avanço da nanotecnologia/nanociência”.

Como resultado da cooperação/parceria com a Itajara Minerais Ltda, objetiva-se a criação de uma *spin-off* – Itajara Minerais Sintéticos, a qual produzirá variados óxidos metálicos, sejam com nanopigmentos com características específicas das nanopartículas para que se possa fazer a substituição de pigmentos convencionais dentro da cadeia produtiva, destinados a coloração de esmaltes de cerâmicas de revestimento.



A empresa Itajara Minerais Ltda, traz consigo, a participação de duas empresas de grande porte do setor cerâmico como clientes referenciais iniciais e também a FIEP- Federação das Indústrias do Estado do Paraná e a Associação de Indústria e Comércio do Município de Ponta Grossa.

Assim, a Fase I do projeto NanoITA resultou na cooperação/parceria da iniciativa privada que durante os três últimos anos vem investindo com este Grupo de Pesquisa em projetos inovadores voltados a nanociência e a nanotecnologia. O desafio deste projeto está em aplicar os conhecimentos desde o processo de síntese até a transferência desta tecnologia. Além do desafio já mencionado, será seguido de trabalho de designer, desenvolvimento de novos produtos, desenvolvimento de novas cores, re-desenvolvimento de cores, lotes padronizados e estabilizados e ajuste de tons, ou seja, a coletas de dados para serem trabalhados em processo de gestão empresarial na empresa parceira. Este desafio apresentado deixa uma grande expectativa na capacidade de se poder operacionalizar o projeto em sua íntegra, logicamente, alicerçado em conhecimentos já adquiridos por este Grupo de Pesquisa nesta modalidade de inovação que conta ainda com o apoio da Intecponta, Incubadora Tecnológica Ponta Grossa para o desenvolvimento, viabilização e comercialização de óxidos e metais nanoestruturados para os mais diversos setores industriais.

#### 4.1.2 Fase II – Articulação da Cooperação/Parceria Universidade-Governo-Empresa

A partir da incubação da unidade de negócios na Intecponta e com a cooperação/parceria com a empresa do setor privado Itajara Minérios Ltda., o Grupo NanoITA, era preciso buscar uma fonte financiadora para as pesquisas, para suprir a falta de recursos financeiros para aquisição de equipamentos, material de consumo e de pessoal, vendo-se como possibilidade da articulação da cooperação/parceria Universidade-Governo, a partir do o Edital MCT/CT-BIOTEC/CNPq nº 58/2005, aberto para a Seleção Pública de Projetos de Desenvolvimento e Inovação Tecnológica de Produtos e Processos em Nanociência e Nanotecnologia no Âmbito das Incubadoras de Empresas, tendo como objetivo apoiar processos de incubação e pré-incubação de empresas com foco específico

no desenvolvimento de produtos e processos inovadores baseados em Nanotecnologia e Nanociência com vistas à aplicação comercial e/ou social, visto que

Muito embora esforços sistematizados para o fomento e disseminação das atividades em nanociência e nanotecnologia já ocorram em vários países há vários anos, existe um reconhecimento por parte das comunidades científica e tecnológica internacionais, bem como pelos correspondentes órgãos de fomento à Ciência e Tecnologia, de que estas áreas encontram-se ainda em sua infância, podendo ser efetivamente consideradas como emergentes.

Identifica-se, portanto, que trata-se de momento claramente adequado para que o Brasil estabeleça um programa nacional de investimentos de longo prazo em nanociência e nanotecnologia, de modo a gerar as condições necessárias no sentido de lograr uma condição de maior competitividade setorial junto ao cenário internacional. (BRASIL, 2005, p. 1)

Buscando atender às exigências requeridas no Edital, foi elaborado o projeto do Grupo NanoITA, denominado “Processo inovador de síntese em materiais nanoparticulados para a indústria cerâmica de alta tecnologia”, descrito da seguinte forma:

A proposta deste projeto consiste em desenvolver e aperfeiçoar uma bomba calorimétrica modifica, equipamento capaz resultar em produtos tecnologicamente inovadores destinados à indústria cerâmica de alta tecnologia. Com o desenvolvimento deste equipamento inovador será constituída a empresa Itajara Minerais Sintéticos, uma spin-off da Itajara Minerais Ltda, que produzirá os mais variados óxidos metálicos destinados a coloração de esmaltes de cerâmicas de revestimento.

Existe por parte dos pesquisadores empreendedores a expectativa de que esta empresa incubada seja economicamente viável e que, seus produtos a serem lançados no mercado, apresentem uma mudança no conceito de fabricação nesta área de aplicação. As expectativas a que se referem os proponentes, estão embasadas nos resultados laboratoriais que, em síntese, puderam ser demonstrados pelo tamanho de grãos dos mais variados óxidos obtidos, que foram medidos na ordem de 600 nm, com possibilidade de redução para até 200 nm (medidos por MEV) e, também pelo tamanho médio de cristalito, determinado por técnica de raios X, que atingiu a ordem de 1,6 nanômetros. Após a estabilidade da empresa, existe a possibilidade de ampliação do mercado para outros segmentos de produção. Assim, a viabilização deste projeto, trará ao país o reconhecimento dos investimentos em nanotecnologia e o referencial para outras nações desenvolvidas.

No dia 14 de dezembro de 2005, o projeto do Grupo NanoITA foi um dos onze projetos contemplados com os recursos disponíveis para financiamento, cujo

valor contratado foi de R\$ 117.306,25, a ser aplicado no período entre 01/01/2006 e 30/06/2007, recursos destinados ao desenvolvimento do protótipo laboratorial e a um estudo de viabilidade técnica, econômica e comercial do projeto, uma tentativa de se produzir óxidos nanoparticulados (nanopigmentos) em escala laboratorial e verificar sua aceitação no mercado, o que justificaria a busca por um investimento maior para o desenvolvimento de um protótipo industrial e a comercialização desta inovação aumentando a competitividade da empresa.

Os recursos financeiros obtidos foram suficientes para se criar e testar um protótipo laboratorial para a geração de óxidos nanoestruturados, bem como a captação de recursos humanos na forma de bolsistas na área de administração para se elaborar o plano de negócios e um esboço do plano de comercialização para os prováveis produtos a serem comercializados pela NanoITA.

Com os recursos oriundos com a cooperação/parceria Universidade-Governo, o projeto foi executado e os resultados do protótipo laboratorial foram um sucesso e superaram as expectativas. As contribuições são expressivas de acordo com os bolsistas responsáveis pela elaboração e desenvolvimento do Relatório do Projeto, Rosa e Marques (2007), as quais foram subdivididas em Contribuições Tecnológicas, Econômicas, Ambientais, Sociais e Científicas.

Quanto as Contribuições Tecnológicas apontadas indica-se:

- Mudar os paradigmas da obtenção, industrialização e comercialização de cerâmicas de revestimentos;
- Aplicar as novas metodologias de nanopigmentos voltado à indústria cerâmica de revestimento;
- Oportunizar o desenvolvimento de novos nichos de aplicação para cerâmicas de revestimentos;
- Incorporar de tecnologia de ponta capaz de melhorar significativamente a intensidade de pigmentação;
- Promover meios para melhorar a resolução dos desenhos projetados nas estampas das cerâmicas de revestimento;
- Criar um marco tecnológico perante comércio globalizado na

aplicabilidade da nanotecnologia em cerâmicas aplicadas no cotidiano;

- Resultar no atalho tecnológico para desenvolvimento de novos produtos cerâmicos, com maior gama de colorações e com novas propriedades do caráter físico-químico de produtos.

Em relação às Contribuições Econômicas têm-se:

- Recobrimento de maior área por grama de pigmento empregado;
- Maior estabilidade de coloração nas cerâmicas produzidas;
- Possivelmente, reduzir a energia necessária à produção das peças cerâmicas e conseqüentemente, reduzir custos de produção;
- Acumular ganhos de produtividade, na indústria cerâmica de revestimento, caso os impactos econômicos acima mencionados se concretizem;

Tratando-se das Contribuições Ambientais, identifica-se que:

- Comparado ao método atual de obtenção de pigmentos o processo produtivo é abreviado minimizando as etapas de manuseio de material;
- O processo pretendido é de síntese química é via úmida, o que evita a dispersão de partículas ao meio ambiente;
- O acondicionado dos nanopigmentos será em solução coloidal com solvente pré-definido para que se possa minimizar a contaminação ambiental.

Dentre as Contribuições Sociais aponta-se:

- A introdução da inovação deve melhorar o nível técnico, a produtividade e renda da indústria cerâmica de revestimento como um todo;
- Capacitará um mestre e alunos de iniciação científica com conhecimento multidisciplinar que reúne o conhecimento técnico, científico e de gestão.
- A inovação na produção de cerâmicas de revestimento incorporada ao nanopigmento será potencial gerador de tecnologia para o mundo;
- Com a difusão da aplicabilidade dos nanopigmentos e criação de setor produtivo referencial em nanotecnologia no Brasil;

- A aplicabilidade do projeto acarretará à região sul (inicialmente) a geração de empregos com mão de obra altamente qualificada;
- As aplicações dos itens acima resultarão no aumento de arrecadação em impostos para reverter novamente à sociedade que investiu nesta proposta inovadora;

Por fim, em se tratando das Contribuições Científicas, denota-se que,

- A tecnologia utilizada pela Nanoita está diretamente relacionada com o que há de mais atual no estado da arte da ciência dos materiais;
- Através do Grupo Nanoita, será permitida a difusão rápida e direcionada da nanociência;
- Possibilitará a região, a implantação futura de investimentos de empresas dotadas de elevada tecnologia;
- Atingirá um estágio em que os produtos gerados serão realizadas parcerias com outros grupos de pesquisa na área buscando novas aplicações e impulsionando o avanço da ciência;
- Facilitará o aumento no número de pedidos de patentes em produto e processo;
- Aumentará o número e a qualidade de publicações científicas em periódicos especializados.

Importante ainda destacar que os pedidos de patente requeridos no decorrer da o processo de pesquisas laboratoriais:

- Sistema de secagem para pedaços de maçã.
- Processo de preparação de filmes finos ou ultra-finos e nanocompósitos de nanopartículas de óxidos metálicos e/ou metais impregnados e/ou depositados em substratos vítreos, poliméricos, madeiras, metais e outros.
- Método de produção de pó de nanoescala por síntese de vapor.

- Equipamento para manufatura de filmes finos ou ultra-finos e nanocompósitos de óxidos metálicos e/ou metais impregnados e/ou depositados em substratos vítreos, poliméricos, madeiras, metais e outros.

Os desafios seguintes eram o desenvolvimento do protótipo industrial e a aceitação do mercado consumidor (a indústria de revestimento cerâmico). Com relação a aceitação de mercado, foram escolhidas duas empresas da carteira de clientes da Itajara que tinham perfil de empresas inovadoras para serem os clientes referenciais iniciais, e foi proposta uma parceira para testes de aplicação de nanopigmento na linha de produção da indústria de revestimento cerâmico.

#### 4.1.3 Fase III - Protótipo Industrial

Os resultados positivos do protótipo laboratorial motivaram equipe da empresa a participar da elaboração do protótipo industrial e a projeção da planta piloto para a abertura da unidade industrial de produção de óxidos cerâmicos nanoestrueturados.

Entretanto, era preciso novamente buscar recursos para o financiamento do protótipo Industrial, o que tornou-se possível a partir do envio do Projeto denominado “Desenvolvimento de Equipamento Inovador para Síntese de Óxidos Nanoparticulados como Matérias-Primas para Pigmentos em Esmaltação Cerâmicas” em resposta à Chamada Pública MCT/FINEP/Subvenção Econômica à Inovação – 01/2006, cujo objetivo era a seleção de propostas empresariais para subvenção econômica à pesquisa e desenvolvimento de processos e produtos inovadores no país, uma vez que

A subvenção econômica objeto da Lei da Inovação, nova modalidade de apoio financeiro, faz parte de um conjunto de mecanismos das políticas de governo para promover a competitividade das empresas nacionais. O objetivo maior da subvenção é compartilhar custos, diminuindo o risco tecnológico da inovação e estimulando a ampliação das atividades de inovação no universo empresarial brasileiro (BRASIL, 2006, p. 1)

Com a obtenção do financiamento de R\$ 300.000,00 obtidos com a aprovação da proposta pelo FINEP em janeiro de 2007, tornou-se possível atingir o objetivo de desenvolver um protótipo industrial (usina piloto) a partir de resultados obtidos com protótipo laboratorial dotado de inovação tecnológica que se destina à verificação da viabilidade de produção em escala industrial de óxidos cerâmicos combinados e nanoparticulados, para aplicação como pigmento de cerâmicas de revestimento dotado de inovação tecnológica de mercado frente a parceira Itagres Revestimentos Cerâmicos Ltda, cliente referencial, num projeto previsto para 36 meses a implantação da planta piloto na sede da empresa, tendo-se a pretensão da abertura desta unidade de negócios para o mercado no final deste projeto, sendo que conta ainda com um aporte financeiro de R\$ 100.000,00 investidos pela Itajara Minérios Ltda.

O protótipo industrial terá como objetivo estabelecer os parâmetros de controle dos fatores que interferem no processo. Será também à base da montagem da usina industrial e definirá a viabilização de custos de produção para o negócio pretendido.

Para isso a escolha do cliente referencial inicial e parceira para o desenvolvimento da aplicabilidade dos óxidos nanoestruturados no processamento de cerâmicas de revestimento será fundamental para se estabelecer o comparativo dos óxidos inovadores com os pigmentos convencionais que são utilizados por estas indústrias.

Este é o exato momento em que se percebe a potencialidade no novo empreendimento tanto por parte da financiadora, como por parte da beneficiária e executora da subvenção.

As atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) que vem sendo investigadas pela Itajara Minérios Ltda., estão relacionadas à síntese e comercialização de material promissor a inovação frente ao setor produtivo. Trata-se do desenvolvimento de uma planta piloto para produção de metais e óxidos metálicos cerâmicos nanoparticulados. Os resultados dessas atividades têm sido testados para geração de novos produtos, nos mais variados campos de aplicação. Os produtos da Itajara vêm despertando o interesse de alguns integrantes da

comunidade científica que pode ser observado nas linhas de pesquisa do Grupo de Pesquisa Nanoita, sejam elas:

- Adição de nanopartículas em materiais poliméricos para estudo da degradação, processamento, misturas e reciclagem.
- Aplicação de Mecânica Quântica em Complexos Inorgânicos, Materiais e Química do Estado Sólido.
- Aspectos legais na relação entre ICT e setor produtivo
- Avaliação da dinâmica e efeitos de contaminantes no meio ambiente
- Caracterização Estrutural de Materiais Inorgânicos
- Desenvolvimento de uma geração de sensores e biossensores eletroquímicos utilizando-se diferentes matrizes inorgânicas
- Estudo das propriedades mecânicas dos materiais metálicos com aplicação de carregamento monotônico e dinâmico e caracterização microestrutural.
- Gestão da transferência de tecnologia
- Incorporação de nanomateriais em polímeros por processo moagem de alta energia
- Investigação de materiais poliméricos dopados com nanomateriais cerâmicos
- Processamento e Caracterização de Cerâmicas Estruturais e Funcionais
- Síntese, processamento e caracterização de pós nanométricos

A fase de execução do protótipo industrial iniciada no dia 18 de maio de 2007 deverá ser encerrada no dia 18 de maio de 2010, possibilitando o início da fase de transferência de tecnologia.



#### 4.1.4 Fase IV– Transferência de Tecnologia

De acordo com a descrição do grupo junto ao CNPQ, tem-se que o Grupo de Pesquisa NanoITA surgiu a partir do desenvolvimento de equipamento destinado a geração de materiais nanoestruturados. Este equipamento foi denominado de Bomba Calorimétrica Modificada (BCM). Os produtos obtidos a partir desta técnica de síntese vêm apresentando resultados em escala quase que sub-nanométrica (1,4 nm), além da possibilidade de obtenção dos mais diversos óxidos e metais. A Itajara Minérios Ltda vem atuando como parceira em investimento e recursos e traz consigo, empresas de grande porte denominadas de clientes referenciais iniciais, co-responsáveis na aplicação dos nanomateriais em processos industriais, transferência de conhecimentos e informações além de investimento financeiro e futuras divulgações. Por outro lado, o Grupo de Pesquisa NanoITA vem agregando pesquisadores das mais diferentes áreas que buscam otimizar e investigar as propriedades intrínsecas e estruturais dos materiais de interesse bem como viabilizar o processo científico, o jurídico e a aplicação da nanotecnologia. Espera-se desta forma atingir as chamadas inovações radicais ou incrementais que já se mostraram possíveis de se obter através da BCM.

Dessa forma, a fase de transferência de tecnologia somente terá início após o encerramento da fase de desenvolvimento do protótipo industrial, direcionado a produção de nanopigmentos para aplicação na Indústria Cerâmica de Revestimento em escala industrial.

## 4.2 ANÁLISE E DISCUSSÃO DO ESTUDO DE CASO

O caso do Grupo NanoITA é um exemplo de como a articulação da cooperação entre Universidade-Empresa-Governo é fundamental para o desenvolvimento tecnológico brasileiro, resultando na transferência de tecnologia para as empresas do setor cerâmico, tornando seus produtos mais competitivos no

mercado, uma vez que a produção brasileira de revestimentos cerâmicos continua em seu processo de expansão, resultando no aumento do consumo de pigmentos tornando ainda mais atrativa a viabilidade dos nanopigmentos que com maior qualidade, pretenderá se consolidar no mercado colorífico.

De acordo com a ANFACER - Associação Nacional de Fabricantes de Cerâmica para Revestimento (2009), verificamos que o setor cerâmico de brasileiro encontra-se em expansão, de acordo com a Figura 2:

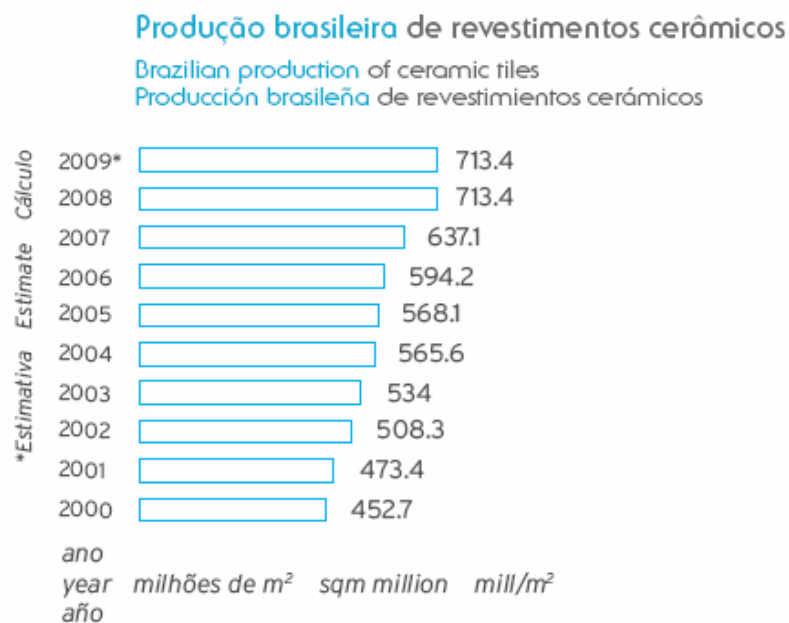


Figura 2 - Produção Brasileira de Revestimentos Cerâmicos

Fonte: Anfacer, 2009

Nota-se na Figura 2 que o Brasil desde 2000 mantém um aumento gradativo da produção de revestimentos cerâmicos, representando um aumento de 57,58% entre o ano de 2000 e 2009.

No mercado de cerâmicas de revestimento, o Brasil encontra-se em 2º no ranking mundial, conforme a Figura 3.

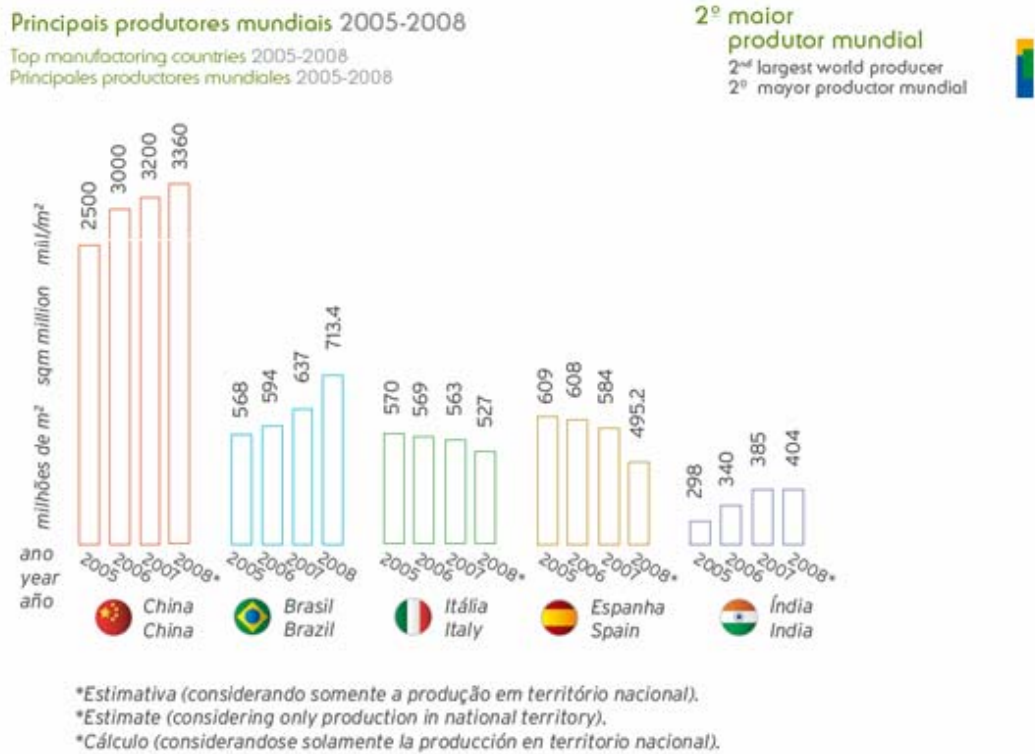


Figura 3 - Principais Produtores Mundiais de Revestimentos Cerâmicos – 2005-2008  
 Fonte: Anfacer, 2009.

Conforme a Figura 3, percebe-se que o Brasil mantém uma produção crescente entre 2005 e 2008, ocupando 2º lugar no ranking mundial, tendo como principais concorrentes os produtos da China (inclusive no mercado interno) que também mantém uma produção crescente, seguido da Itália e Espanha, que apresentam declínio na produção no decorrer dos anos e Índia, com a produção crescente.

Diante do cenário emergente do mercado de revestimentos cerâmicos brasileiro, a busca pela melhoria constante na qualidade dos produtos e na redução de custos tem motivado as empresas do setor a investirem em inovações tecnológicas para a melhoria das características de suas matérias-primas, as quais, devido ao processo de queima e outros fatores do processo de fabricação, são suscetíveis a variações nos padrões entre um lote para outro e até mesmo dentro do mesmo lote.

A necessidade de investimento em inovação tecnológica da empresa, aliada à idéia resultante de pesquisas desenvolvidas pelo professor e pesquisador Sérgio Mazurek Tebcherani resultou na articulação da cooperação Universidade-Empresa, agregando mais adiante a figura do Governo como financiador dos projetos da unidade de negócios que surgiu com a criação do Grupo NanoITA. Esse processo de cooperação/parceria resultará na criação de uma spin-off, conforme podemos observar durante a descrição do estudo de caso do Grupo NanoITA.

De acordo com Pereira e Muniz (2005, p. 2),

Em vários países, iniciativas governamentais de financiamento e apoio à criação de empresas nascidas da colaboração universidade/indústria têm se multiplicado. Tratam-se das *spin-offs* - pequenas empresas de base tecnológica criadas por pesquisadores do setor público, do setor industrial, ou de professores universitários, cujas atividades apóiam-se, ao menos num primeiro momento, nos resultados de pesquisas que se beneficiam de uma licença de exploração.

Se observarmos que o processo de desenvolvimento do Caso do Grupo NanoITA, está articulado em quatro fases – Fase I - ARTICULAÇÃO DA COOPERAÇÃO/PARCEIRA UNIVERSIDADE-EMPRESA; Fase II - ARTICULAÇÃO DA COOPERAÇÃO/PARCEIRA UNIVERSIDADE-GOVERNO; Fase III – PROTÓTIPO INDUSTRIAL, e, Fase IV – TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA, podemos demonstrar adaptando o modelo proposto por Mdonzuau et al (2002), a criação de uma spin-off, certamente será possível na Fase IV, conforme esquematizamos a seguir:

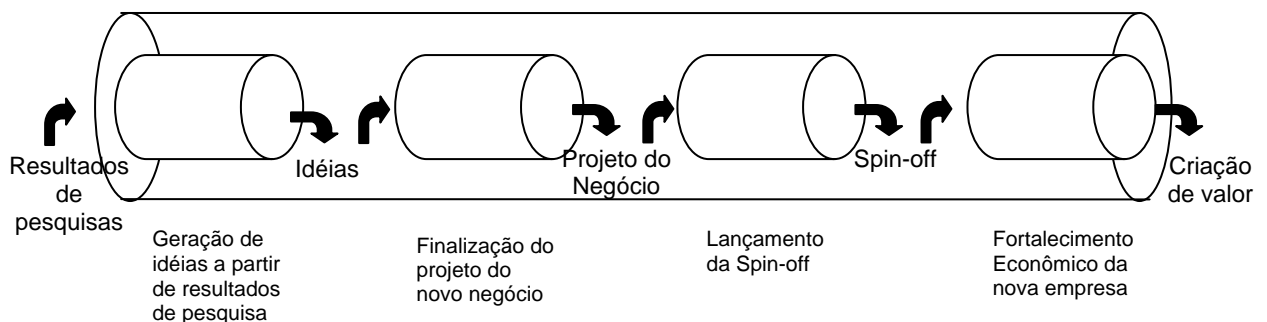


Figura 4- Modelo do processo de criação de spin-off de Mdonzuau et al (2002)

Fonte: Mdonzuau et al (2002)

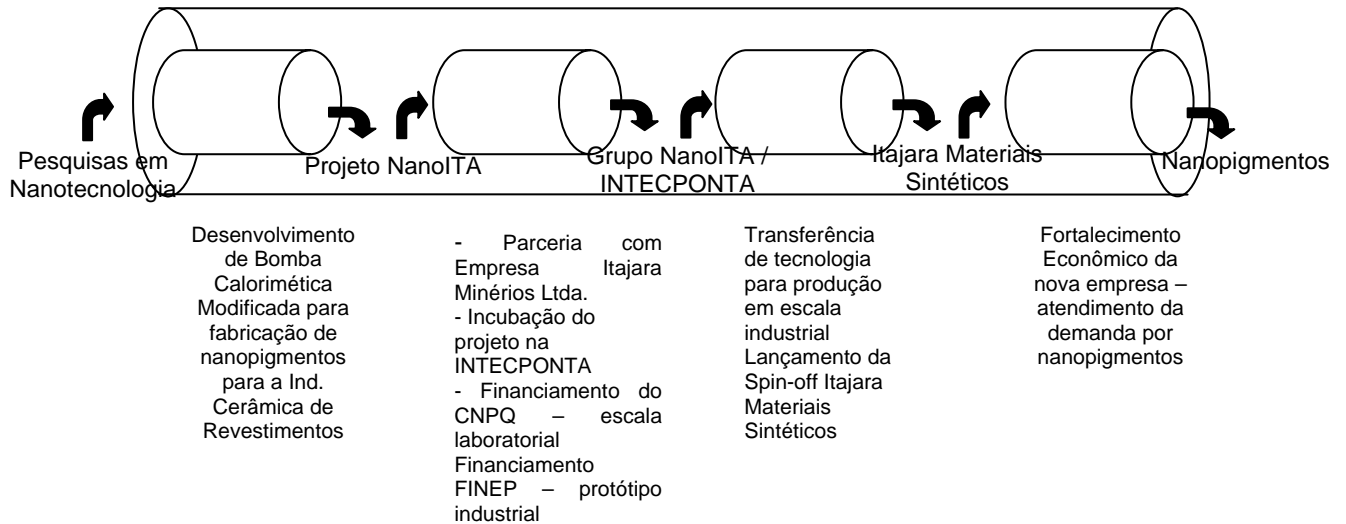


Figura 5 - Modelo do processo de criação de spin-off para o Grupo NanoITA

Fonte: Elaborado pelo autor, 2009.

Na figura 5 observa-se o modelo do processo de criação de spin-off para o Grupo NanoITA, uma vez que, partindo de pesquisas em nanotecnologias, chegou-se durante ao a execução do Projeto NanoITA, o desenvolvimento de uma Bomba Calorimétrica Modificada para a fabricação de nanopigmentos para a indústria cerâmica de revestimento, para tanto, fez-se Parceria com Empresa Itajara Minérios Ltda, incubação do projeto na INTECPONTA, obtenção de financiamento do CNPQ para a produção em escala laboratorial e de financiamento FINEP para a produção do protótipo industrial, ao final do qual deverá ocorrer a transferência de tecnologia para produção em escala industrial e o Lançamento da Spin-off Itajara Materiais Sintéticos, alcançando-se assim o fortalecimento econômico da nova empresa através do atendimento da demanda por nanopigmentos.

De acordo com o Modelo do processo de criação de spin-off de Mdonzuau et al. (2002) cada um dos estágios de criação tem funções específicas, pois no primeiro ocorre a geração e a avaliação da idéia em relação à possibilidade de comercialização da inovação tecnológica a ser desenvolvida. No segundo estágio a idéia se transformará em um plano de negócios e o terceiro estágio será o momento da concretização dos melhores planos de negócio com a criação da spin-off. Finalmente, no quarto estágio, temos a consolidação e o fortalecimento da empresa,

através do desenvolvimento de estratégias para o crescimento da empresa na região, visando o desenvolvimento econômico e social local.

Devemos evidenciar que no modelo de Mdonzuau et al (2002) cada etapa é eliminatória, uma vez que nem toda pesquisa resultará em idéias de negócios e nem toda idéia traduz-se em oportunidade de negócio, e nem toda oportunidade possibilitará na criação de spin-off, e nem todas as spin-offs conseguem gerar valor econômico. Assim, os obstáculos deverão ser transpostos gradativamente.

Temos, de acordo com Estudo de Caso, que uma spin-off poderá ser desenvolvida a partir da idéia do Grupo NanoITA, resultante da cooperação entre a UNIVERSIDADE-EMPRESA-GOVERNO. Para explicar a importância dessa cooperação, nos apoiamos na teoria da Tríplice Hélice de Etzkowitz e Spivack (2001), que consiste em um modelo que apresenta as relações universidade-empresa-governo como potenciais geradoras de inovação em uma dada região. Assim, empresas, universidades e governo trabalhando juntos ampliam as chances de que projetos de inovação sejam bem sucedidos. Inovação envolve diferentes instituições e setores, na sociedade.

O modelo da Tríplice Hélice baseia-se em uma infraestrutura de conhecimento representada por esferas institucionais superpostas, com cada uma delas executando o seu papel e também parte das ações das demais, com organizações híbridas surgindo das interfaces. A área superposta pelas três esferas, representa a região onde se encontram as cadeias tri-laterais e as organizações híbridas, conforme a Figura 6:

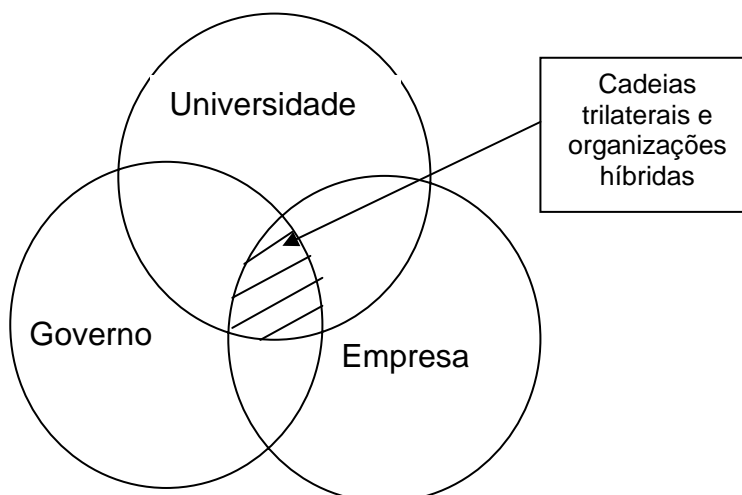


Figura 6 – Modelo da Tríplice Hélice  
Fonte: Etzkowitz e Spivack (2001)

Com o objetivo de elaborar um ambiente inovativo constituído por spin-offs universitários; por iniciativas trilaterais para o desenvolvimento econômico baseado no conhecimento e por alianças estratégicas entre empresas (grandes e pequenas, operando em diferentes áreas e com diferentes níveis de tecnologia), laboratórios governamentais e grupos de pesquisa acadêmicos. Tais arranjos são frequentemente encorajados, mas não controlados, pelo governo através de novas “regras”, pelo auxílio financeiro direto ou indireto ou por meio de novos organismos promotores da inovação.

A partir de estudo bibliográfico e análise empírica do caso verifica-se que o modelo da hélice tríplice pode tornar-se adequado ao Grupo NanoITA, uma vez que é normalmente utilizado para descrever as relações de interação dos atores envolvidos, com vistas a: 1) à universidade cabe produzir conhecimento socialmente relevante e empenhar-se em transferir este conhecimento para o setor produtivo, habilitando-se assim ao título de universidade empreendedora e inovadora; 2) à empresa cabe dar conta da inovação tecnológica que atenda aos interesses das comunidades; 3) ao governo cabe participar com incentivos e estímulos ao processo de inovação.

Dessa forma, vemos no contexto do Grupo NanoITA, a aplicação do modelo da Tríplice Hélice esquematicamente na Figura 7:

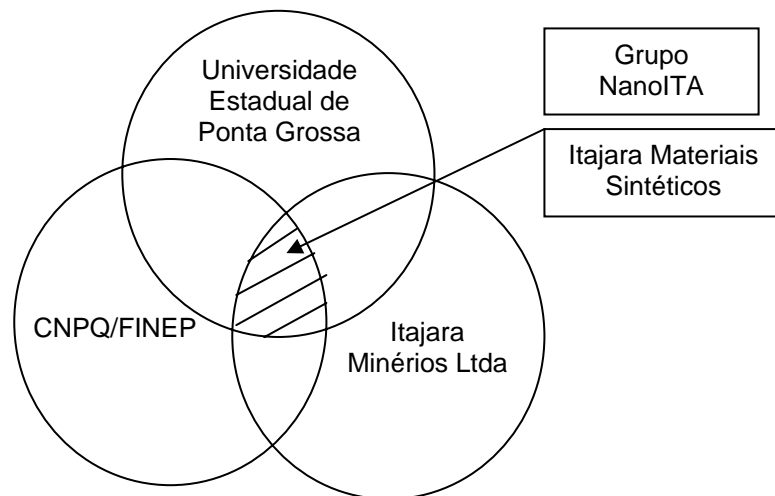


Figura 7 – Modelo da Tríplice Hélice aplicado ao Estudo de Caso  
 Fonte: adaptado pelo autor do modelo de Etzkowitz e Spivack (2001), 2009

Segundo ETZKOWITZ (2005, p. 2), o desenvolvimento individual e dos grupos, no modelo da hélice tríplice, é atravessado pela inovação, com a criação de novas configurações entre as instituições que o protagonizam:

A interação universidade-empresa-governo é cada vez mais a base estratégica para o desenvolvimento social e econômico nas sociedades industriais desenvolvidas e também naquelas em desenvolvimento".

No modelo da hélice tríplice, conforme Etzkowitz e Spivack (2001), a despeito do que pode sugerir esta metáfora, de três pás jungidas a um mesmo eixo, postula-se que cabe normalmente às instâncias universidade e empresa liderar os processos de mudança. Além da idéia de liderança de uma ou duas pás, predomina a idéia de espiral, conforme a Figura 8, em que o objeto atrelado às três pás move-se para frente, impulsionado pelo giro da hélice. Por outro lado, as instâncias educacionais, produtivas e governamentais, pensadas em termos modulares, trabalham de forma autônoma, mas interdependente, podendo assumir papéis diferenciados, a cada instante. As universidades, que numa visão tradicional poderiam estar limitadas a formar pessoas para a capacitação profissional, e preencher os lugares vazios do mercado, ligadas as suas necessidades e projetos,



têm ampliado o seu papel na produção de conhecimento, no estabelecimento de novas relações com as empresas e os governos, com a criação de novas áreas de atuação.

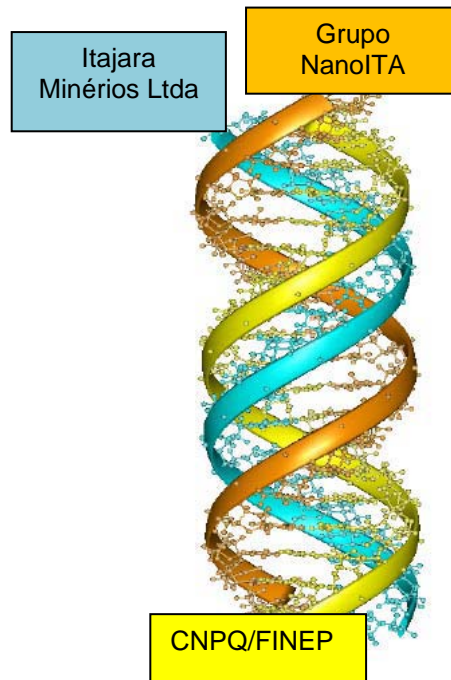


Figura 8 - Espiral Tríplice Hélice

Fonte: adaptado pelo autor de Tashiro, S. Disponível em internet. <http://www.ps.toyaku.ac.jp/~tashiro>  
Acesso em: < 12 mai. 2009>, 2009.

O modelo da Tríplice Hélice mostra que o nível e formas de articulação entre os parceiros se re-configura a cada instante, estabelecendo novas formas de cooperação. Esta sinergia promove a identificação de novos papéis de atuação de forma dinâmica, por decorrência da geração compartilhada de conhecimento. Com base nessa premissa, as políticas nacionais de fomento à tecnologia têm contemplado essa articulação interinstitucional como base para a concepção e acesso a fundos setoriais.

Entretanto, no decorrer desse processo de cooperação Universidade-Empresa-Governo durante o desenvolvimento do Grupo NanoITA, ocorreram diversas motivações e barreiras e/ou facilitadores que impulsionaram a Tríplice Hélice a articular o movimento espiral e gerar resultados.

Ainda para subsidiar nossa análise do Estudo de Caso, evidenciamos que durante as quatro fases descritas do desenvolvimento do projeto do Grupo NanoITA, foi possível identificar uma profunda interação entre Universidade-Empresa-Governo. Visando obter subsídios à análise do Estudo de Caso, foram realizadas entrevistas com o coordenador Dr. Sérgio Mazurek Tebcherani e o Reitor da Universidade Estadual de Ponta Grossa Dr. João Carlos Gomes, representando a Universidade; com o Sr Gustavo Madalozo, proprietário da Itajara Minérios Ltda, representando a Empresa, e, Alexandre Cabral, técnico da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), representando o Governo, pois o objetivo do presente trabalho era analisar a relação Universidade-Empresa-Governo nos aspectos de inovação e metodologia de transferência de tecnologia na área específica de Nanotecnologia, tornando possível elencarmos, no processo de análise, as motivações, barreiras e facilitadores, o processo de cooperação em si e os resultados, a partir do Modelo proposto por Segatto-Mendes (1996), conforme a Figura 9.

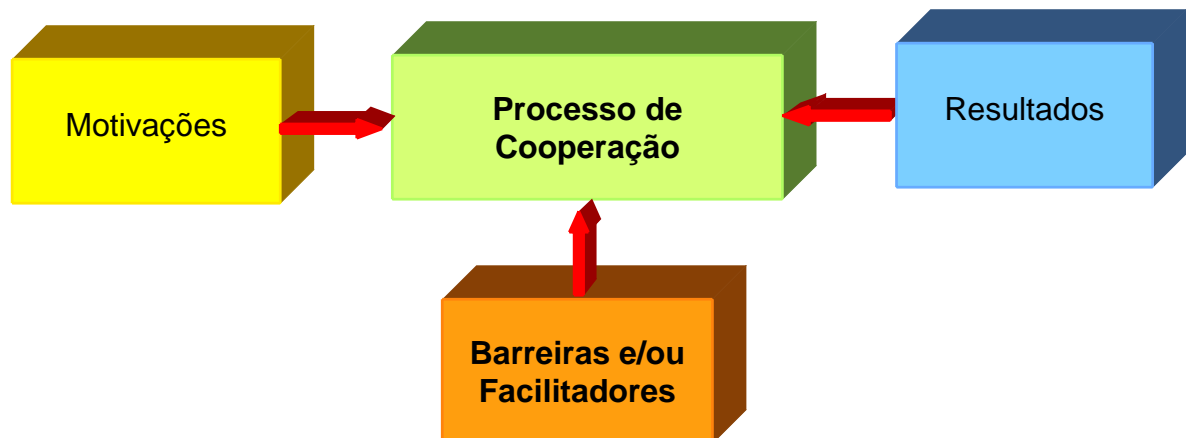


Figura 9 - Modelo teórico do processo de cooperação U - E

Fonte: Adaptado pelo autor do modelo proposto por Segatto-Mendes (1996)

De acordo com Segatto-Mendes (1996, p.14),

Cada etapa, representada em cada quadro do modelo, compreende aspectos que precisam ser considerados na análise da cooperação U - E. A estrutura esboça os pontos essenciais para o sucesso ou fracasso de uma cooperação, desde os interesses e motivos que levaram à busca da

parceria, que caso não forem considerados no processo poderão se confrontar com a obtenção de resultados que não os esperados por uma das partes, passando pelo processo de cooperação em si, em que as barreiras detectadas na literatura existente podem provocar conflitos e problemas que dificultarão a continuidade do mesmo.

As respostas obtidas a partir dos questionamentos realizados são apresentados em quadros-sínteses (2, 3, 4, e 5) elaborados a seguir.

**Quadro 2 - Entrevista com o Reitor da Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. João Carlos Gomes**

<p style="text-align: center;"><b>Estudo do processo de transferência de tecnologia - visão institucional da universidade em relação à parceria com empresas</b></p>	<p>Na realidade a universidade hoje não tem como fugir dessa condição, claro se pegar nós que temos <u> cursos de referencias de nanotecnologias </u> que tem um alto potencial em engenharia materiais, de alimentos, economia são áreas que tem uma finalidade muito grande então a universidade procura ampliar este leque de opções, claro que depende muito do pesquisador porque a empresa ela trabalha muito com interesse e tem que ter um projeto que atenda as necessidades dela.</p> <p>A empresa tem uma visão de interesses que a gente não critica mais a universidade não é só questão de opinião ela precisa, e nós estamos iniciando este processo, estamos no processo iniciantes e ela é muito recente nesta área de doutores mais ela está crescendo mais e a gente tem observado que alguns departamentos ainda materiais, alimentos, engenharias eles vêm trabalhado mais junto com empresas, eu vejo que por mais que nós estejamos iniciando <u> são poucos os que se abrem e ampliam esta possibilidade para estes alunos </u>, então eu sou totalmente a favor e temos que criar e inclusive ampliar este trabalho.</p>	<p>Facilitador (U)</p> <p>Barreira (U)</p>
<p style="text-align: center;"><b>Incentivos para os pesquisadores desenvolverem pesquisas cooperadas com as empresas</b></p>	<p><u> Não há incentivo financeiro da universidade para o pesquisador. </u> O pesquisador faz a pesquisa dele com a bolsa, por exemplo, é um incentivo quando ele trabalha num projeto sendo financiado através de órgãos de apoio de fundação ai ele pode ter bolsa.</p> <p>O que a gente quer é criar mecanismos internos onde um professor seja envolvido na pesquisa coordenando o projeto que seja envolvido depois do processo, o doutorado ele tem vantagens de atividades, por exemplo, limita a participação de professores que vão fazer um pós-doc. Nós vamos na realidade condicionar, vocês vão fazer o pós é um professor que esteja na pesquisa seja com empresa ou não pra fazer com que os professores sintam uma motivação. <u> A universidade não tem como, infelizmente, criar mecanismos financeiros, </u> claro que se neste projeto existir recursos para equipamentos até para os professores a universidade não tem mecanismo de viabilizar isto.</p> <p>Nós não temos condições e uma política de priorizar que estes professores tenham algumas políticas internas direcionada, mas esta sim é a nossa meta.</p>	<p>Barreira (U)</p> <p>Barreira (U)</p>

<p><b>Como a universidade fomenta a pesquisa aplicada em seus laboratórios</b></p>	<p>Na realidade a universidade não tem uma política de pesquisa aplicada o que nós <u>temos que criar condições como laboratórios melhores equipados por isto nós estamos comprando equipamentos de médio e de grande porte para permitir que estas pesquisas sejam realizadas</u>, então na realidade nos não temos uma política da pesquisa aplicada pra que o aluno possa fazer uma pesquisa aplicada.</p> <p>Na realidade <u>ela precisa fomentar a pesquisa, primeiro criando mecanismos internos para que o pesquisador possa ter uma prioridade em ações acadêmicas, segundo conseguindo através de projetos do próprio pesquisador e da própria instituição para equipar os laboratórios.</u></p> <p>Agora se você vai fazer uma pesquisa e você tem o equipamento então você pode trabalhar, eu acho que fomentar a pesquisa é criar condições de trabalho para os nossos professores, e na realidade temos que avaliar como somos iniciantes, os resultados estão acontecendo agora, você sabe que uma pesquisa no mercado é uma pesquisa mais rápida e a aplicada pode ser também, mas se você tiver uns doutorados amplia também a formatação das pesquisas.</p> <p><u>A minha idéia é no doutorado nós termos algumas bolsas na universidade.</u> Então são programas políticos que vão atingir as pesquisas.</p>	<p>Facilitador (U)</p> <p>Motivação (U)</p> <p>Motivação (U)</p>
<p><b>Relação universidade, empresa e governo no desenvolvimento de inovações - o papel da universidade</b></p>	<p>A universidade estava fora, ela estava dependendo de atividades individuais de professores, então esta nossa agência ela está no início do trabalho de congregar trabalhos de projetos pessoais, aí vão ser uma medida, você está fazendo um projeto e precisa de um apoio logístico um documento, amanhã uma patente, você precisa ter dentro da instituição um mecanismo de você e o professor.</p> <p><u>Esta nossa agencia de inovação já é o primeiro caminho para que possamos ampliar este trabalho,</u> então a universidade está procurando ampliar esta integração, mas é um processo que você tem que caminhar. <u>Poucos professores tem esta visão, pois não adianta ter uma estrutura e não ter o professor e nem o pós-graduado.</u> Eu como Reitor eu não faço, e sim como professor eu faço. Então é o primeiro passo em trabalhos como o seu ou de outros professores que estão criando esta formatação. Então eu acho que isto para nós é importante porque veja não importa se esta aqui ou em outra universidade, e sim importa que você esta fazendo o seu trabalho, pra nós é gratificante.</p> <p>Hoje a universidade está sendo cobrada até nisto, nós estamos criando a <u>nossa agência de inovações exatamente para que a universidade possa ocupar seu espaço.</u></p>	<p>Motivação (U)</p> <p>Barreira (U)</p> <p>Facilitador (U)</p>

Fonte: Entrevista realizada pelo autor, 2009.

Quadro 3 - Entrevista com o Professor Líder do Grupo de Pesquisa em Nanotecnologia da Universidade Estadual de Ponta Grossa.  
Prof. Dr. Sergio Mazurek Tebcherani

<p><b>Principais interesses dos pesquisadores nos grupos de pesquisas em desenvolver atividades conjuntas com empresas do setor, a fim de viabilizar a transformação das tecnologias em inovações</b></p>	<p>Nisto tem toda uma historia por traz, como pesquisador você vê que <u>a pesquisa pura tem uma dificuldade grande em se tornar aplicativa</u>, e o caminho que nós achamos interessante para <u>tentar ter um pouco mais de sucesso com um índice maior que teríamos como pesquisador entrar no mercado junto com alguém que entende do assunto, este que é o sentido de ter esta parceria</u>. Nesta parceria o que queremos é oferecer melhor daquilo que sabemos. E também <u>buscar junto financiamento</u> do melhor que eles tem, que seria o conjunto de déias.</p>	<p>Barreira (U) Motivação (U) Facilitador (U)</p>
<p><b>Principais barreiras no processo de transferência de tecnologia na área de nanociência</b></p>	<p>A transferência de tecnologia ela não é difícil, <u>o maior impedimento que temos é um passo antes desta transferência de tecnologia, que seria você viabilizar a tecnologia</u>, por exemplo, você tem uma conceituação ampla, você tem uma aplicação em laboratório amplo, mais a mesma tecnologia o manuseio dela é muito complicado. Então se você for pensar em termos de transferência de tecnologia, o que dificulta é tornar o macroscópico em microscópico de forma muito mais alta esta sim é a dificuldade maior e você manusear sem saber o que vai ter de resposta, pois hoje você tem algumas aplicações, mais você não tem o estudo científico dizendo se vai chegar lá ou não este que é o problema maior.</p>	<p>Barreira (U)</p>
<p><b>Atividades que o grupo tem realizado para divulgar junto às empresas os resultados para as pesquisas</b></p>	<p>Como somos um <u>grupo associado a empresas de pequeno porte e não temos o dinheiro suficiente para fazer o desenvolvimento desta pesquisa nem mão-de-obra, não pode divulgar</u>. Então procuramos fazer <u>associações com terceiros</u> como você mesmo chamava de clientes referenciais, pra que eles possam dar um suporte e garantir que se a gente obtiver o produto dali pra frente eles fazem os processos de caracterização. O que pra nós fica mais barato, e o que da segurança de manter alta tensão do produto que colocamos no mercado então eles assumem uma parte de verificar se o produto vai dar a qualidade que eles precisam do produto final e se o produto ta dando tecnologia que a matéria-prima deles vai dar um produto de boa qualidade e ficamos aguardando que nossa síntese, <u>a nossa nanotecnologia vai fica na nossa mão, sem com que eles envolvam de uma forma sem que percamos o foco principal</u> e que eles assumam a posição de detentores da <u>nanotecnologia</u>. E são mais parcerias associadas e que por enquanto não temos como fazer estardalhaços e muitas divulgações que eles nos envolvem, quer dizer que a nossa previsão em quatro anos de desenvolver isto em um ano eles tão com o produto na mão, então quer dizer a gente serviu só pra um despertar pra que esta coisa andasse, pra que esta tecnologia fosse aplicada e sai do nosso controle é por aí esta associação, então a nossa preocupação não é muito em divulgar isto daí,</p>	<p>Barreira (U) Facilitador (U) Motivação (U)</p>

	mais sim em obter o objetivo principal é obter de modo, alta escala do que queremos.	
<b>Formalidade ou informalidade das parcerias</b>	São totalmente formais, pois são todas oficializadas.	
<b>Impactos financeiros no projeto</b>	<p>Na verdade <u>nós, no meio acadêmico, quando pegamos um projeto numa envergadura desta temos a nítida certeza de que é o dinheiro que manda no projeto</u>, então você tem que ter muito dinheiro, o suficiente pra ele não ser a preocupação do projeto e um dinheiro que tenha que ser bem aplicado, então se você não teve uma boa aplicação dele você não vai atingir objetivo algum, lógico que a empresa já tem uma dificuldade em investimento dela porque você tem que a fazer acreditar em alguma coisa próxima a 1% de dar certo e que invista nisto daí, mais se ele conseguir atingir este 1% os resultados dele serão fantásticos. Então qualquer empresa hoje com toda concorrência que tem e que consegue dispor de dinheiro pra fazer isto ainda mais uma micro empresa, aí sim é um grau de dificuldade grande. O que se deve fazer, a gente tem a facilidade de relação à empresa que é a empresa familiar, e que se por ser familiar eles investem na empresa, a própria família, e acaba fazendo um trunfo familiar pra ver se a coisa funciona, então é acreditar mesmo na proposta de alguém de dentro da família, mais é lógico que não chega nem perto dos órgãos de fomento que dão a sustentação para o projeto, na verdade que quer dizer com esta <u>política adotada agora do governo investir a menor só tendo o comprometimento isto que está viabilizando a proposta se não fosse nem tinha como fazer</u>, a gente iria simplesmente fazer um trabalho acadêmico produzir arquivo, aumentar currículo e fica dentro da instituição até que alguém roubasse a idéia e aplicasse numa empresa qualquer, pois <u>normalmente quem leva vantagem são as multinacionais que eles fazem uma sondagem dos arquivos publicados e vem e investem.(...) você não vê o capital nacional participando então foi investido muitos num grupo de pesquisadores nacional eles projetaram como pesquisadores individuais com dinheiro público</u> e hoje em dia as gerações de pesquisa funcionam de forma mais eficiente para atingir este mercado e atingir o setor produtivo mais é só com o tempo que vamos poder ver se a coisa deu certo ou não.</p>	<p>Barreira (U)</p> <p>Motivação (U)</p> <p>Barreira (U)</p>
<b>Aspectos que interferem negativamente para o sucesso da interação entre a universidade e as empresas</b>	<p>Como pesquisador o que você faz tem três focos diferentes: <u>você tem o pesquisador querendo ver o projeto funcionar e o resultado dar certo, você tem a instituição que tem um foco político, e ela tem que visualizar o foco dela que já dificulta no trabalho do pesquisador, e tem empresa que logicamente ela vai visualizar o lucro.</u></p> <p>Aí você percebe que o pesquisador é uma ponte entre os dois apesar de ele ser o cérebro ele é a ponte entre eles aí você tem que ter habilidade de conduzir e achar o melhor caminho para que o projeto vire nisto daí, você tem que trilhar quais são as ferramentas que você vai utilizar não tentando burlar, mas sim achando espaço dentro das legislações universitárias e achando espaços dentro dos propósitos da empresa para fazer o projeto</p>	Barreiras (U)

	viabilizar, isto falando sobre o aspecto de pesquisa que você que vê resultado e neste resultado você tem que separar as idéias pessoais da empresa e as das instituições.	
<b>Perspectivas em relação ao desenvolvimento do projeto</b>	<p>A <u>perspectiva é de por no mercado o produto até mesmo pelos financiamentos que a gente conseguiu</u>, o caminho mais justo seria chegar aos órgãos que financiaram o produto e falar para eles que viabilizamos o produto e foi um dinheiro muito bem aplicado, lógico que até temos imaturidade em relação a estes órgãos de fomento porque eles sabem bem o quanto é difícil você viabilizar um projeto de alto risco como este, mas o que buscamos é fazer a viabilidade desse produto, e ao longo do tempo você percebe que aquele propósito inicial de empresa instalada recebendo estas informações em tempo real, aqui não temos isto, daí temos que buscar empresas, temos que fazer a ponte, tem que discutir idéias melhores que viabilizem o processo. Então eu acho que é meio prematuro você falar se esta interação vai dar certa ou não, então <u>estamos tentando amadurecer a idéia pra que daí este projeto possa servir de modelo</u>, e pra mostrar pra outras instituições que ela também pode ganhar sempre em tudo o que ela quer, e para mostrar para o pesquisador o quanto é árduo e o quanto você tem que ter habilidade ate mesmo política em você viabiliza esta negociação enquanto à empresa vai ter que abrir mão dos recursos pessoais dela e depois teremos que ver quem ganhou, agora se os três ganharam é porque este processo valeu mesmo a pena ou se só um ganhou que seja feito só por ela o trabalho então esta estimativa que você vai fazer achamos que todos vão ganhar talvez não como cada órgão ou como cada seguimento da pesquisa imagine que possa ganhar. <u>As vezes um acha que vai ganhar no lado financeiro, e não vai ganhar, ou ganhe em trazer outros tipos de pesquisas.</u></p>	<p>Motivação (U)</p> <p>Motivação (U)</p> <p>Barreira (U)</p>
<b>Relação universidade (incentivo a pesquisa aplicada) e parcerias com as empresas</b>	<p>Se for bem analisado você não tem nenhum incentivo à <u>pesquisa porque você tem uma verba ativa que da o numero x de aulas e pra você ser pesquisador mesmo que seja nesta área você tem que manter tua produção muito alta e pra manter alta você tem que dedicar grande tempo de teu serviço para que ocorra e se efetive aí você tem um cenário de competição com melhores instituições do país, você tem que mostrar que tem empenho e igualdade com eles, só que um pesquisador destes não se sujeita a dar mais do que quatro a cinco aulas na semana porque o trabalho de pesquisa dele é muito envolvente e a produção dele é muito alta e aqui você tem uma carga horária de no mínimo de oito aulas você tem que assumir muitas atividades administrativas que a instituição impõe onde o espaço que sobra pra pesquisa você vai ter que se vira em dois pra poder se tornar competitivo. O incentivo pode se notar pela própria postura dos professores, pois <u>são poucos os que utilizam à pesquisa porque é um trabalho muito árduo então por não ter este incentivo ou por não ser premiado por estar fazendo algo mais, muitas vezes não tem motivação porque sabe que vai ir com o mesmo currículo do que o outro que não pesquisa, agora você nunca vai separar o</u></u></p>	<p>Barreira (U)</p> <p>Barreira (U)</p>

	lado político do acadêmico mais o que o acadêmico tem que fazer é se tornar mais eficiente pra não deixar o político sobressair sobre ele.	
<b>Tratamento formal da Universidade com relação ao processo de transferência de tecnologia</b>	Eles criaram uma <u>legislação mostrando a porcentagem de cada um dentro do processo</u> e o que acontece é que na verdade ele vai ser moldado e lapidado com um valor que não impeça onde não seria desmotivado no processo de pesquisa nesta área porque você vai ter que ter incentivo de todas as partes e quem tem condições de incentivar são os órgãos públicos, pois <u>a instituição tem que ganhar, ou seja, ela deve ganhar em cima disto</u> , agora ela tem que incentivar pra que a coisa te venha ela e pra que ela possa ter um estímulo, um recurso financeiro para administrar este processo é para que ela possa divulgar isto e que possa virar uma bola de neve que vai a cada dia aumentando cada vez mais o atrativo disto daí. Então eles vão ser motivados mais teriam algumas ações que as instituições deveriam tomar pra motivar mais pra que as pessoas usassem seu potencial agora o que elas não podem fazer é serem desmotivadas então quer dizer que quando você faz sobre um foco político e que não tenha um planejamento de evolução da instituição acaba caindo nisto.	Motivação (U)
	Então você tem que fazer um planejamento imaginando onde é que daqui dez anos onde é que você quer que a instituição chegue este que é o papel principal da <u>universidade sendo um órgão público ela tem que oferecer as condições ideais e pensa na resposta mais não na resposta financeira porque o objetivo dela não é ganhar dinheiro mais sim ter recursos pra viabilizar estas propostas</u> é interessante mudar o ponto de vista político. Bem hoje a gente tem uma incubadora associada à universidade onde dentro dela é nomeado cargo político. Então você sabe se mudar o reitor amanhã, provavelmente mude o cabeça também então as ações de divulgações do que as ações práticas que podem viabilizar este é <u>o problema grande de você ver a instituição só sobre um foco político</u> ela tem que ter primeiro de tudo um planejamento diretor.	Motivação (U)
		Facilitador (U)
		Barreira (U)

Quadro 4 - Entrevista com o Proprietário da Itajara Minérios - Sr. Gustavo Ângelo Mandalozzo

<b>Crença de que os desenvolvimentos de inovações tecnológicas é um fator de vantagens competitivas no mercado</b>	<u>Desenvolver tecnologia de ponta é a única maneira de se produzir e se desenvolver, saindo na frente da concorrência.</u>	Motivação (E)
<b>Busca de conhecimento sobre novas tecnologias</b>	<u>Apoio a um profissional da área, professor da Universidade Estadual de Ponta Grossa, para o desenvolvimento de novas tecnologias</u> em conformidade com os objetivos da empresa para serem patenteadas	Facilitador (E)
<b>Predisposição em</b>	Total, <u>fazendo investimentos para conseguir se</u>	Motivação (E)



<b>investir em pesquisa e desenvolvimento</b>	<u>destacar no mercado</u>	
<b>Tempo de desenvolvimento na área de nanotecnologia</b>	Cerca de três anos de dedicação de tempo e estrutura para o desenvolvimento de pesquisas na área.	
<b>Conhecimento de inovações desenvolvidas nos laboratórios da Universidade</b>	A empresa não tem acompanhado no dia-a-dia, <u>falta uma interação maior com empresas, mas a universidade possui um grande potencial,</u>	Barreira (E) Motivação (E)
<b>Interesse da empresa em cooperar com pesquisas de tecnologias nos laboratórios da universidade</b>	<u>Universidade é na nossa região.</u> Temos que partir para a <u>parceria com a universidade porque ela em si não tem condições financeiras e recursos humanos para desenvolver sozinho um projeto deste.</u>	Facilitador (E) Motivação (E)
<b>Potencialidade de mercado do projeto</b>	É fantástico, porque hoje vendo o panorama macro, <u>temos a China que ta invadindo o mercado brasileiro, com a queda do dólar. (...) A China tem uma política trabalhista que deixa muito a desejar comparando com o Brasil.</u> <u>Nestas condições temos que desenvolver tecnologias para podermos então competir com eles, (...) o mercado é muito bom, o mercado cerâmico é muito forte, o Brasil já é o 2º maior produtor e consumidor, então o potencial é muito grande principalmente do Rio de Janeiro pra cima que o piso é cerâmico. É um mercado grande e quem consegue ter um produto competitivo para a industria cerâmica no mercado no Brasil é um mercado forte.</u>	Barreira (E)  Motivação (E) Facilitador (E)
<b>Perspectivas em relação ao projeto tecnológico</b>	Este projeto especificamente no pigmento cerâmico que é o foco fundamental a grande vantagem seria que como empresa de mineração o salto seria fantástico <u>e deixaríamos de mandar o produto primário mais seria fornecer um produto de alta qualidade e também sendo pioneiros do setor, teria um desenvolvimento muito grande para a empresa.</u>	Motivação (E)
<b>Impacto do recurso financeiro publico no desenvolvimento do projeto</b>	Ta indo muito bem, a FINEP tem colaborado, a universidade, os pesquisadores. Então <u>temos conseguido um trabalho bom, sem muito envolvimento de dinheiro.</u>	Facilitador (E)
<b>Casos de transferência de tecnologia já realizados em produtos da universidade e em sua empresa</b>	Nós ainda não tivemos nenhuma transferência, sempre trocamos muita idéia mais ainda não conseguimos nenhuma transferência. Mais desde o inicio tem trocado idéia.	
	O projeto ta sendo levado com bastante responsabilidade e é bom porque é o caminho, e a possibilidade dele dar certo é percentual, mais a	

<p><b>Técnica que contribuem para o sucesso deste projeto até agora.</b></p>	<p>perspectiva é muito boa e tende a ter um resultado positivo e uma marca muito boa para a universidade que vai ter um desenvolvimento muito bom e aumentara o nome dela, e para <u>a empresa que vai conquistar uma nova fatia de mercado e também o respeito entre os concorrentes e entre os nossos compradores.</u></p>	<p>Motivação (E)</p>
<p><b>Aspectos que interferem negativamente para a concretização no processo de tecnologia entre a universidade empresa</b></p>	<p>Como empresa queremos as coisas pra ontem, e a universidade já tem uma cadencia diferente. Não que isto fosse um aspecto negativo mais <u>esperavamos que o resultado fosse mais rápido.</u> Eu não vejo algo negativo, a gente tem que esperar desenvolver a idéia e é um projeto pioneiro e mesmo conversando com o pessoal técnico da FINEP, trocando idéia sobre o possível retorno e nos estimularam muito que é um projeto bom, porém, se der certo ele acima de tudo. segundo a expressão do engenheiro da FINEP, o Brasil sairia na frente dos outros países. Então a perspectiva é muito grande as possibilidades e as probabilidades são remotas mais se ele atingir vão ser muito boas. Eu não vejo aspectos negativos para que os outros possam passar a gente pra traz.</p>	<p>Barreira (E)</p>
<p><b>Facilidades tecnologia, quais são as facilidades de acesso aos laboratórios</b></p>	<p>Os laboratórios da universidade sempre estão à <u>disposição.</u> Realmente tem trabalhado e desenvolvido bem estes projetos. (,,) a empresa hoje ta utilizando, trocando idéias que são relacionadas com o projeto, temos estudado, analisado e acho que está dando certo, não haverá problema.</p>	<p>Facilitador (E)</p>

Quadro 5 - Entrevista com o técnico da FINEP – Alexandre Cabral

<p><b>Principais dificuldades que a FINEP encontradas na análise de propostas de projetos para financiamento em nanotecnologia</b></p>	<p>As mesmas dificuldades de acompanhamento que qualquer outro projeto oferece. Já se sabe há algum tempo que a ciência desenvolvida nas universidades brasileiras não deixa nada a dever em termos de qualidade aos principais centros acadêmicos do Primeiro Mundo, porém ainda há muito trabalho a fazer no que diz respeito a transformar esta ciência já madura em produtos que aumentem os lucros das empresas que apostaram na nanotecnologia como um fator agregador de valor a ele. <u>Facilitar, ampliar e simplificar a interação empresa/Universidade é um desafio da FINEP em todos os segmentos.</u> Estamos pondo isso em prática através das ações de formação e/ou consolidação de NITs (Núcleos de Inovação Tecnológica) em todas as ICT brasileiras, bem como na formação do sistema SIBRATEC a nível nacional.</p>	<p>Motivação (G)</p>
<p><b>Existência de potencial de desenvolvimento de inovações tecnológicas em nanotecnologia no País, a partir das</b></p>	<p>Sim. Posso citar como exemplo os brackets coloridos (utilizados em aparelhos ortodônticos) desenvolvidos pela empresa Tecident em parceria com a equipe do Prof. Carlos Alberto Paskocimas, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Este produto já está disponível, e foi apoiado pela Chamada Pública de Nanotecnologia de 2004. Vale a pena mencionar também os</p>	

<b>universidades</b>	desenvolvimentos da Nanox (vencedora do Prêmio FINEP de Inovação em 2007). Outra menção é a Obys, em sua parceria com a Unicamp.	
<b>Principais dificuldades para o desenvolvimento de nanotecnologia tecnologia nas ICT's</b>	A <u>grande polêmica ocorrida na época da introdução dos organismos geneticamente modificados</u> , mais especificamente no que diz respeito ao setor de alimentos, <u>fez com que os investimentos de dinheiro público no desenvolvimento da nanotecnologia fossem feitos com mais cautela</u> . Parte dos recursos vem sendo investida pela FINEP por meio de <u>Chamadas Públicas Cooperativas e pelo mecanismo da Subvenção Econômica</u> , e o Ministério da Ciência e Tecnologia também tem dedicado parte dos recursos ao estudo dos riscos socioambientais passíveis de terem como causa a utilização de produtos que contém nanotecnologia.	Barreira (G)  Facilitador (G)
<b>Existência de potencial de desenvolvimento de inovações tecnológicas em nanotecnologia no País, a partir das empresas?</b>	Grande parte das empresas inovadoras do país já pesquisa a utilização da nanotecnologia em seus produtos. Entretanto, como ainda há um grande desconhecimento sobre este tema pela sociedade de um modo geral, <u>a inserção de nanotecnologia nos produtos ainda é um fator que compõe a estratégia destas empresas, e por isso algumas ainda relutam em divulgar isso</u> . Penso que num prazo muito curto de tempo os diferenciais nanotecnológicos dos produtos serão os ganchos das campanhas de marketing destes produtos.	Barreira (G)
<b>Critérios principais utilizados pela FINEP para a cooperação/ parceria em projeto de transferência de tecnologia no desenvolvimento de inovações</b>	<u>Cada instrumento de financiamento tem sua própria vocação</u> , independente do campo do conhecimento sobre o qual ele foca. Assim, as particularidades da nanotecnologia estão sempre sob as regras próprias do instrumento. Se a modalidade de financiamento é reembolsável, o fator principal a ser verificado é o grau de inovação e o setor da economia ao qual ela se destina. Uma vez que <u>a forma sob a qual a FINEP aprova seus empréstimos está atualmente alinhada com a Política de Desenvolvimento Produtivo</u> , na qual a nanotecnologia mereceu grande destaque, P&D neste segmento tem seu valor. Leva-se em conta também o potencial de alavancagem competitiva que o desenvolvimento do projeto proporciona para a empresa. Se a modalidade de financiamento é não-reembolsável e subvenção, o risco tecnológico deve ser elemento presente no projeto. Como campo do conhecimento ainda em evolução, praticamente todos os projetos envolvendo P&D em nanotecnologia têm este componente de risco.	Facilitador (G)  Motivação (G)
<b>A questão da subvenção econômica e o fomento a nanotecnologia</b>	A FINEP é uma agência de fomento subordinada ao Ministério de Ciência e Tecnologia, e suas ações são pautadas pelas políticas definidas pelo Governo Federal. <u>Como a Nanotecnologia foi classificada no Programa de Desenvolvimento Produtivo (PDP) como programa mobilizador em áreas estratégicas, necessariamente ela é um de nossos "alvos"</u> . Além disso, <u>muitas empresas de pequeno e médio porte que foram investidas por fundos aprovados nas Chamadas de Fundos promovidas pela FINEP através da Área de Investimentos já colocaram produtos que contém nanotecnologia no mercado</u> . Importante perceber que a nanotecnologia adquiriu um caráter transversal, num processo semelhante ao que	Motivação (G)  Facilitador (G)

	teve o segmento de TI nos anos 80 e 90. O P&D (especialmente o D) em nanotecnologia é parte do desenvolvimento tecnológico em diversos outros setores (fármacos, bens de capital, eletrônica de consumo, agricultura, etc.). Isto nos permite concluir que diversos setores poderão ter etapas de seus projetos de p&d envolvendo nanotecnologia, nem sempre sendo um projeto de p&d apenas ou predominantemente de nanotecnologia. Por isso, a partir de 2007 a subvenção deixa de ter nanotecnologia como uma área específica, embora diversos projetos aprovados tenham etapas significativas de seu p&d voltados à nanotecnologia.	
<b>Perspectivas da Finep em relação ao desenvolvimento tecnológico do projeto Nanoita?</b>	<u>O investimento da FINEP na Itagres Revestimentos Cerâmicos apresenta alta probabilidade de resultados promissores</u> , uma vez que a adição de nanotecnologia a produtos cerâmicos já provou ser uma tecnologia dominada no Brasil.	Motivação (G)

A seguir, com base no modelo proposto por Segatto-Mendes (1996) e com base nas entrevistas realizadas com os representantes da Universidade Estadual de Ponta Grossa, da Empresa Itajara Minérios e do órgão financiador do projeto, a Finep, podemos elencar na Figura 10, as motivações, barreiras e/ou facilitadores que impulsionaram a continuidade do projeto.

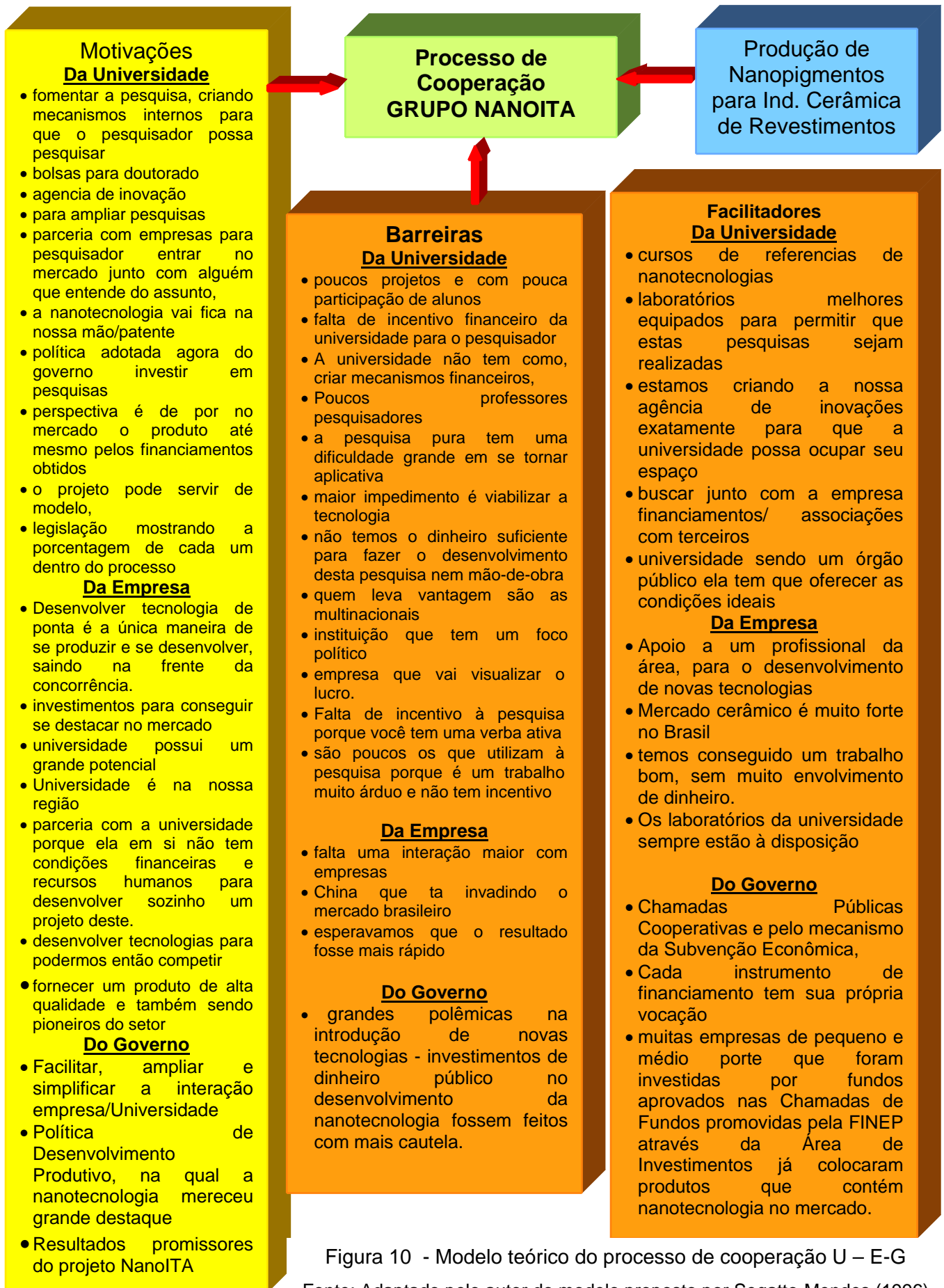


Figura 10 - Modelo teórico do processo de cooperação U – E-G

Fonte: Adaptado pelo autor do modelo proposto por Segatto-Mendes (1996)

Cada vez mais, a universidade e os pesquisadores estão sendo chamados para assumir um papel empreendedor e de gerador de iniciativas para suprir as necessidades de pesquisas em inovação que, além de formadores de acadêmicos empreendedores, criativos, tendo a responsabilidade de criar mecanismos para contribuir para o desenvolvimento econômico, social, cultural e industrial do país.

Podemos dizer que diversas foram as motivações, barreiras e facilitadores para a cooperação entre Universidade-Empresa-Governo para o desenvolvimento do Grupo NanoITA. De acordo com Etzkowitz e Leydesdorff (2000, p 1)

canalizar fluxos de conhecimento em novas fontes de inovação tecnológica tem-se tornado uma tarefa acadêmica, mudando a estrutura e função da universidade. A realização dos benefícios desta potencial fonte ocorre por meio das inovações organizacionais tais como escritórios de transferência de tecnologia, instalações de incubadora e centros de pesquisa com participação industrial. A mudança na ênfase da única concentração na produção e disseminação de conhecimento para a transferência de tecnologia e a formação de empresas coloca a universidade em um novo alinhamento com o setor produtivo.

Temos que as motivações referem-se aos estímulos e interesses que induzem as empresas e universidades a trabalharem juntas, ou seja, o porquê de cooperar. Quanto as motivações da Universidade, destacadas nas entrevistas, detectamos que as principais relacionam-se com o fomento da pesquisa, uma vez que o ensino superior possui uma relação indissociável entre ensino, pesquisa e extensão, tendo sido categoricamente declarado nos seguintes termos constitucionais: Art. 207 – “As universidades gozam de autonomia didático-científica, administrativa e de gestão financeira e patrimonial, e obedecerão ao princípio de indissociabilidade entre **ensino, pesquisa e extensão**”. [grifo nosso]

O estímulo a pesquisa se dá em decorrência da política adotada pelo governo de investimento, através das agências de inovação, que possibilita a criação de mecanismos internos para que os pesquisadores possam pesquisar, em pesquisas na área de nanotecnologia, e a instituição que desenvolver tecnologia/patente estará a frente no mercado, por ser detentora de tecnologia avançada, e ter a perspectiva de disponibilizar o produto no mercado, bem como servir de modelo para outras instituições de ensino superior.

Com o aumento da concorrência e a globalização dos mercados, a universidade passou a ser uma importante fonte de tecnologia para obter competitividade, enquanto as empresas se tornaram uma fonte alternativa de recursos para as universidades, a fim de manter pesquisadores, atualizar equipamentos e melhorar o ensino.

Para Fermann (1997) as empresas e entidades que queiram desenvolver inovação sozinhas vão ter um custo muito alto. A pesquisa e o desenvolvimento só pesam no custo para empresas isoladas. É importante que as empresas busquem alianças estratégicas e façam a sua inserção no mercado a partir de pesquisas cooperativas com as universidades.

As principais motivações da empresa são o fato de que o desenvolvimento de pesquisas de inovação tecnológicas requerem altos investimentos e recursos humanos especializados e a parceria com o governo que viabiliza o aporte financeiro e a universidade que dispõe de recursos humanos.

A capacidade empresarial para investimentos em novas tecnologias, em economias não desenvolvidas é prejudicada pela escassez de recursos financeiros disponíveis para investimentos em Pesquisa & Desenvolvimento de novas Tecnologias, o que afeta a competitividade. Assim, procuram, para sair à frente no mercado concorrencial e desenvolver tecnologia de ponta, buscam os laboratórios das universidades, que já estruturados, contam com recursos humanos especializados, além de terem a possibilidade de pleitear recursos junto ao às agências financiadoras do governo, uma vez que o problema da escassez de recursos para investimentos em projetos tecnológicos (onde o prazo de maturação dos investimentos é geralmente muito longo), além da insuficiência dos recursos da iniciativa privada para realização de inovações tecnológicas, segundo Keynes (1985) cabe ao governo financiar parte destes empreendimentos, a fim de satisfazer o interesse social.

As motivações do governo para o financiamento do projeto NanoITA derivam principalmente da Política de Desenvolvimento Produtivo, no qual a nanotecnologia tem grande evidência, pois as pesquisas nessa área ainda são incipientes, e aqueles que a dominarem estarão à frente na corrida concorrencial, interesse ampliado devido aos resultados promissores do projeto.

Apesar de todas as motivações advindas da cooperação universidade-empresa-governo, existe uma série de barreiras organizacionais, pessoais/profissionais e culturais, ocasionadas basicamente pelas diferenças de características e objetivos almejados por ambas as partes.

Como barreiras consideramos os fatores que possam dificultar o processo de cooperação U - E. São dificuldades que, podem gerar conflitos que impeçam a formação ou continuidade do processo. Os facilitadores, pelo contrário, representam fatores que impulsionam o processo, podendo agilizar, melhorar e até simplificar a cooperação U - E. Uma mesma variável pode se apresentar como uma barreira ou facilitador, dependendo da instituição e projeto em discussão.

Para Vasconcellos, Waack e Vasconcellos (1997) a universidade possui como meta principal investir na geração de conhecimentos e tecnologia para o desenvolvimento da sociedade em geral; já a empresa concentra suas atenções na geração de receitas, sem as quais não sobrevive e não desempenha sua função social de criar empregos e atender à sociedade, transformando a tecnologia em um instrumento para garantir a sua participação no mercado. A universidade interage pouco com as empresas devido à falta de estímulos, pois o governo reduz a verba orçamentária e há falta de uma política salarial, de promoções coerentes com os objetivos e de pessoas com experiência em empresas, muito disto ocasionado pela forma jurídica inadequada que reduz a flexibilidade.

A empresa interage pouco com as universidades por inúmeras barreiras: a pequena empresa não investe em tecnologia, pois os programas governamentais de apoio são excessivamente burocratizados e inadequados à pequena empresa; a grande empresa desenvolve pesquisa internamente; multinacionais preferem trazer tecnologia de fora; empresas não conhecem o que as universidades fazem e podem fazer, pois falta marketing. E também existem fatores como más experiências no passado com universidades e insegurança quanto ao sigilo.

Em nossa pesquisa ficou evidenciado que as principais barreiras sentidas pela universidade para o investimento em cooperação com empresas e o governo para pesquisas de inovação tecnológica é a falta de professores pesquisadores e a participação de alunos, pois falta incentivo financeiro pela própria universidade para que esses desenvolvam suas pesquisas e possam viabilizar a tecnologia, pois a



universidade é focada muitas vezes na política, e muitas vezes, as empresas que se interessam só visam o lucro, não o alcance do desenvolvimento tecnológico para o bem comum. Entretanto, aponta como facilitadores terem dentre seus cursos, alguns considerados referências na área de nanotecnologias, seus laboratórios serem melhores equipados para permitir que estas pesquisas sejam realizadas, bem como a criação de uma agência de inovações da própria instituição e a busca de financiamentos e associações pela universidade e pela empresa junto a terceiros.

Destaca-se também que empresa interage pouco com as universidades devido a barreiras tais como: a pequena empresa não investe em tecnologia, pois os programas governamentais de apoio são excessivamente burocratizados e inadequados à pequena empresa; a grande empresa desenvolve pesquisa internamente; multinacionais preferem trazer tecnologia de fora; empresas não conhecem o que as universidades fazem e podem fazer, pois falta marketing, faltando uma maior interação com as empresas, a invasão da China como principal concorrente econômico do Brasil, além de que a empresa esperava que os resultados fossem mais rápidos, pensamento resultante de uma visão imediatista e centrada no lucro. Entretanto como facilitadores conta com a disponibilidade dos laboratórios para a realização de pesquisas, possibilitando o desenvolvimento de boas pesquisas, por um bom profissional sem grandes investimentos devido a essa cooperação universidade-empresa-governo, além do fortalecimento do mercado cerâmico no Brasil, carente de novas tecnologias.

Por sua vez, a principal barreira que o governo enfrenta para o investimento em pesquisa se dá pelas grandes polêmicas resultantes da introdução de novas tecnologias nos diversos setores da sociedade, enquanto que os facilitadores desse processo de cooperação são as Chamadas Públicas Cooperativas e pelo mecanismo da Subvenção Econômica, que trazem um aporte financeiro para as pesquisas, uma vez que empresa que participaram desse mesmo processo já colocaram no mercado, produtos que contém nanotecnologia.

Assim, a cooperação entre universidade-empresa-governo resultará na criação de *spin-offs* acadêmicas, a qual é certamente a forma mais direta de transferência do conhecimento da Universidade para a Indústria. Em um modelo bem orquestrado de interação empresa/universidade, geração de empresas é parte

de um processo que se inicia com um projeto cooperativo e termina com uma nova empresa incubada ou em um parque de ciência, sendo que, a equipe de um projeto cooperativo se separa da Universidade para continuar o projeto com um direcionamento mais comercial. Os próprios consorciados do projeto cooperativo são os potenciais clientes da empresa, que já é criada com certa garantia de demanda pelos seus produtos, além de que, uma vez fora dos laboratórios de pesquisa, a nova empresa pode passar algum tempo em uma incubadora tecnológica ou ir diretamente para um parque de ciência; uma vez que os centros de inovação, pelo seu papel indutor de inovação e negócios baseados em alta tecnologia, tem o papel articulador da transição da equipe de projeto para uma empresa. Pesquisadores devem ser treinados para serem empreendedores, como parte da geração das novas empresas.

Empresas geradas a partir de projetos acadêmicos têm na inovação seu diferencial de mercado e também a chave para seu sucesso no futuro. Por isso, elas tendem a manter fortes ligações com a Universidade, demandando tecnologia e conhecimento num processo de cooperação maduro e duradouro.

Todas as formas de cooperação apresentadas podem fazer parte do *portfólio* da Universidade. Porém, a adoção de qualquer modelo de cooperação deve suceder, e não preceder, a uma análise profunda do contexto de inovação tecnológica na qual a Universidade está inserida, a definição de uma missão adaptativa e empreendedora clara, compreendida e aceita por todos e uma disposição da administração universitária e suas lideranças acadêmicas em implementar os modelos escolhidos. A inversão desta ordem pode levar a situações de conflito interno ou de descrédito da instituição frente a Sociedade e a Indústria, ou ambos.

Empresas e universidades que desejam cooperar procurando oportunidades de trabalho conjunto podem colher os benefícios através do tempo. A implementação do modelo pode necessitar da dedicação e do tempo dos líderes da comunidade. Por fim, o entendimento do processo por parte de todos pode levar um tempo consideravelmente longo, mas os resultados gerarão saltos qualitativos tecnológicos para o desenvolvimento das bases industriais do país.

## 5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

### 5.1 CONCLUSÕES

Nanotecnologia é uma atividade considerada portadora de futuro pela Política Industrial Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE). Para o desenvolvimento desta tecnologia, é necessário a cooperação entre agentes fomentadores, empresas que demandam inovações e a contribuição técnico-científica dada pela universidade.

A força desta cooperação, resultante das interações entre os agentes aumenta as possibilidades de enfrentamento das dificuldades e promove a busca de soluções para as demandas, favorecendo ao processo de invenção, inovação e transferência. Vários aspectos estão envolvidos na transferência desta tecnologia emergente: gestão dos aspectos de formalização, desenvolvimento, transferência da Universidade para a empresa, adaptação do processo produtivo, inserção no mercado, mudanças nas relações com fornecedores e clientes, entre outras.

No caso da nanotecnologia, estes aspectos tomam aspectos peculiares relacionados às dificuldades para o desenvolvimento de pesquisa (invenção e inovação), e os de riscos ambientais, na área de saúde e na relação com o mercado envolvidos na transferência. O sucesso dos projetos a serem transferidos, depende da gestão destas implicações e de processos apoiados por esta parceria. Hipoteticamente os parceiros (universidade, empresa, governo) têm papéis diferentes e complementares, que são iniciados pela demanda de mercado e envolvem diferentes procedimentos, processos e estruturas.

Estes papéis precisam ser mediados com a finalidade de apoiar e garantir o processo de descoberta, de invenção/inovação na universidade; de assessorar à empresa no acesso à tecnologia, auxiliando a diminuir os riscos, potencializando as oportunidades de mercado. Para investigar o potencial desta cooperação na transferência de nanotecnologia foi realizado a análise do papel de cada agente na

geração e transferência de inovações tecnológicas em nanotecnologia para a indústria cerâmica. O objetivo foi observar a influência dos agentes no desenvolvimento do projeto no mercado, no ambiente, nas organizações e nas relações entre as instituições.

A relação Universidade-Empresa-Governo é promissora de inovação e transferência de tecnologia em nanociência. O papel da integração empresa-universidade, mediando o processo de desenvolvimento da tecnologia, liderando um projeto de pesquisa de materiais a serem utilizados na indústria de revestimento cerâmico, obtendo o apoio de órgãos fomentadores, permitiu que não só o projeto científico evoluísse, como estimulasse novos arranjos organizacionais e institucionais para geração, transferência de novos conceitos e tecnologia neste mercado. A transferência tecnológica como a transferência de conhecimento tácito, prático ou codificado, sugere um processo de comunicação entre as partes envolvidas, trazendo aprendizado e mudança para todos.

Os processos através dos quais surgem e se consolidam ações inovadoras são extremamente complexos, considerando-se a emergência e a difusão dos elementos do conhecimento, isto é, os elementos com possibilidades científicas e tecnológicas e a translação desses elementos dentro de novas ambiências da sociedade e dos planejamentos de negócios lucrativos. Além da complexidade, há a questão do ajuste, em vista da necessidade de contextualizar estas ações no sistema local de inovação e de entender as metodologias de pesquisa, a produção de textos e programas tecnológicos capazes de promover o desenvolvimento.

Nesta sociedade do conhecimento, baseada em novas tecnologias, novos paradigmas vêm emergindo, e a Nanotecnologia e as Nanociências representam um salto para o futuro, representando uma ampliação do papel de produzir conhecimento na universidade, com a realização de ações inovadoras de ensino, pesquisa e extensão, que garantam a inserção de seu corpo docente e, sobretudo, discente no mercado de trabalho. Supõe também a criação de novas capacitações, resultado de gestos e movimentos pró-ativos, que propiciem o surgimento de lideranças e novos agentes de mudança, capazes de impulsionar, por meio do empreendedorismo, o desenvolvimento de grupos humanos de regiões, até então pouco contempladas. Supõe-se, por fim, que a Nanotecnologia esteja emergindo

como a próxima revolução tecnológica, e torna-se fundamental a cooperação Universidade-Empresa-Governo para que o país não fique à margem dessas mudanças.

## 5.2 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Durante o desenvolvimento da presente dissertação, vários temas foram elencados para subsidiar o Estudo de Caso do Grupo NanoITA. Assim apontamos como sugestões para trabalhos futuros:

- A área de inovação, desenvolvimento e transferência de tecnologia é um campo vasto para a elaboração de pesquisas aprofundadas sobre o tema;
- As Leis e as Políticas Governamentais destinadas ao fomento do desenvolvimento tecnológico do Brasil;
- Os instrumentos governamentais de fomento à pesquisa nas áreas das tecnologias emergentes, como a biotecnologia, biociências e nanotecnologias;
- Pesquisas específicas sobre o setor cerâmico de revestimento e em geral, sobre os produtos, processos e tecnologias, uma vez que o Brasil é o 2º maior produtor no ranking mundial.
- Estudos de outros casos resultantes da cooperação universidade-empresa-governo.

Evidenciamos, assim, que muitas são as pesquisas que podem ser desenvolvidas no meio acadêmico, das quais, como ocorreu em nosso estudo de caso, resultou na criação e desenvolvimento do Projeto do Grupo NanoITA, poderão gerar novas idéias, novas oportunidades de negócios, novas spin-off e novos valores a serem agregados no desenvolvimento econômico, tecnológico e social da comunidade local e do país.

## REFERÊNCIAS

ALVES, O. L. Nanotecnologia, nanociência e nanomateriais: quando a distância entre presente e futuro não é apenas questão de tempo. **Parcerias Estratégicas**, número 18, Brasília, DF, agosto 2004.

ANFACER - Associação Nacional de Fabricantes de Cerâmica para Revestimento. **Números do Setor**, 2009. Disponível em:< <http://www.anfacer.org.br/>>. Disponível em: <28 abr. 2009>.

BARBIERI, J. C. **Produção e transferência de tecnologia**. São Paulo: Ática, 1990. 181p.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BATEMAN, T.S. e SNELL, S.A. **Administração: construindo vantagem competitiva**. Atlas. São Paulo. 2000.

BESSANT, J.; RUSH, H. Government support of manufacturing innovation: two country level case study. **IEEE Transactions of Engineering Management**, v.40, n.1, p. 79-91, Feb., 1993.

BONDIOLI, F., MANFREDINI, T. and SILIGARDI, C., "New Glass-Ceramic Inclusion Pigment", **Journal of American Ceramic Society**, v. 88, n. 4, pp. 1070-1071, 2005.

BRAGA, W. D. Economia política da comunicação ambientes institucionais neoschumpeterianos e políticas públicas para a inovação tecnológica no Brasil. **V ENLEPICC**, Salvador, Bahia, Brasil, Faculdade Social da Bahia, 9-11 de novembro de 2005.

BRASIL, Departamento de Competitividade e Tecnologia. **Onde e como buscar apoio à inovação tecnológica para a sua empresa**. São Paulo: Fiesp, 2006.

BRASIL, Ministério da Ciência e Tecnologia. **Edital MCT/CT-BIOTEC/CNPq nº 58/2005**. Disponível em:< memoria.cnpq.br/.../2005/edital\_0582005.htm>. Acesso em:<12 mar. 2009>.

BRASIL. **Diretrizes da Política Industrial Tecnológica e de Comércio Exterior**. 2003. Disponível em <ftp://ftp.inpa.gov.br/pub/documentos/pe/dpitce.pdf>. Acesso em: 16 jan. 2009.

BRASIL. **Lei 10.332. 19 de Dezembro de 2004**. Disponível em <<http://www.receita.fazenda.gov.br/Legislacao/Leis/2001/lei10332.htm>>. Acesso em: <24 nov. 2008>.

BRASIL. **Lei 10.973. 12 de Dezembro de 2004**. Disponível em <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2004/Lei/10.973.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Lei/10.973.htm)>. Acesso em: <24 nov. 2008.>

BRASIL. **Lei 11.196, 21 de Novembro de 2005.** Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2005/Lei/L11196.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Lei/L11196.htm)>. Acesso em: <24 nov. 2008.>

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Chamada Pública MCT/FINEP/Subvenção Econômica à Inovação – 01/2006.** Disponível em: <[www.finep.gov.br/...chamadas/.../SUBVENÇÃO\\_INOVAÇÃO\\_final.pdf](http://www.finep.gov.br/...chamadas/.../SUBVENÇÃO_INOVAÇÃO_final.pdf)>. Acesso em: <12 mar. 2009>.

CASQUEIRA, R. de G. **Pigmentos Inorgânicos: propriedades, métodos de síntese e aplicações.** Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2008.

CHAGAS JUNIOR, M. F.; CABRAL, A. S. ; CAVALCANTE, M. B. Capacitações em Integração de Sistemas e a Redefinição das Fronteiras das Firms: O caso da Embraer e da Siemens Brasil. In: **Seminário de Gestão de Tecnologia - ALTEC, 2005, Salvador.** XI Seminario de Gestión Tecnológica - ALTEC 2005, 2005.

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

COUTINHO, Luciano e FERRAZ, João Carlos. (Org.) **Estudo da competitividade da indústria brasileira.** 4ª ed. Campinas, SP: Papirus, 2002.

CRUZ, C.H.B. A universidade, a empresa e a pesquisa que o país precisa. **Revista Parcerias Estratégicas.** n. 8, p. 5-30, Brasília, maio, 2000.

DAGNINO, R. A relação universidade-empresa no Brasil e o "argumento da hélice tripla". **Revista Brasileira de Inovação,** v. 2, n. 2, p. 267-307, 2003.

DALCOMUNI, S. M. Nanotecnologia, Inovação e Economia: Inter-relações fundamentais para o desenvolvimento sustentável. in **Nanotecnologia, Sociedade e Meio ambiente,** trabalhos apresentados no segundo seminário internacional, Ed. Xamã, São Paulo, 2005.

DALCOMUNI, S. M. Sistemas setoriais de inovação: abordagem tecnológica da firma numa perspectiva evolucionista. **Revista Perspectiva Econômica,** ano II, v. I, n. I, 2004.

DALCOMUNI, Sonia Maria . Industrial Innovation and Environment in the Pulp and Paper Industry in Brazil. In: Rhys Jenkins. (Org.). **Industry and Environment In Latin America.** 1 ed. Londres: Routledge, 2000,

DOSI, G. Sources, procedures, and microeconomic effects of innovation. **Journal of economic Literature,** v. 26, p. 1120-1171, 1988.

ETZKOWITZ, H. Reconstrução Criativa: hélice tripla e inovação regional. **Revista Inteligência Empresarial. Centro de Referência em Inteligência Empresarial.** Crie/Coppe/UFRJ. Número 23 – Abr/Mar/Jun 2005.

ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. The dynamics of innovation: from National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of university-industry-government relations. **Research Policy**, v. 29, Issue 2, p.109-123, 2000,

ETZKOWITZ, H.; SPIVACK, R. N.. Networks of Innovation: Science, Technology and Development in the Triple Helix Era **Technology Analysis & Strategic Management**, 13(4), p507-521, 15p. Dec 2001.

FERMANN, E. A interação universidade-empresa: Programa Bolivar. In: SEMINÁRIO COOPERAÇÃO TÉCNICA, CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA: O PROCESSO INTERNACIONAL E A INTERAÇÃO UNIVERSIDADE EMPRESA. (1997: Curitiba). **Atas...** Curitiba: UFPR, Escritório de Relações Externas, 1997. p. 75-78.

FERNANDES, A M. - **A construção da ciência no Brasil e a SBPC**. Brasília: UNB: ANPOCS/CNPq, 1990.

FIEP (Federação das Indústrias do Estado do Paraná). **XI Sondagem Industrial 2006/2007**: a visão de líderes industriais paranaenses. Curitiba: Sebrae, 2007.

FLICK, U. **Uma introdução à pesquisa qualitativa**. Tradução Sandra Netz. 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

FONTANINI, J. I. C.; CARVALHO, H.G.; SCANDELARI, Uma proposta de caminho para PME's incorporarem mecanismos de inovações tecnológicas em seus processos e produtos. In: **XXIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção - X International Conference on Industrial Engineering Management**, 2004, Florianópolis. Anais do XXIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2004.

FREEMAN, C e PEREZ, C. Business crises of adjustment: business cycle and investment adjustment in Dosi, G. et al (eds.) **Technical change and economic theory**. Printer Publisher. London and New York. 1988Hruschka (2005),

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 1996.

GIL, A. C.. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1994.

HRUSCHKA, J. ; KOVALESKI, J. L ; CARVALHO, H. G. ; SILVA, S. A. O. Transferência de tecnologia: trabalho de diplomação como mecanismo de relação escola-empresa. **GCETE-2005 Global Congress on Engineering and Technology Education**, Março 13 - 16, 2005, São Paulo, p. 1178-1182, 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE INFORMAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA. Rede Nacional de Transferência e Difusão de Tecnologias Apropriadas. **Programa de apoio às tecnologias apropriadas. 2000**. Disponível em: <<http://www.ibict.br>>. Acesso em: <02 set. 2008>

KANNEBLEY JÚNIOR, Sérgio. Característica das Firms Inovadoras no Estado de São Paulo: Uma Análise Empírica a partir da PAEP. **Revista de Economia Aplicada**, São Paulo, v. 8, n. 4, p. 693-728, 2004.

KERLINGER, Fred N. **Metodologia da pesquisa em Ciências Sociais**. 5. ed. São



Paulo: EPU, 2000.

KEYNES, John Mainardes. **A teoria geral do emprego, do juro e da moeda; inflação e deflação**. 2ª. Edição - São Paulo: Nova Cultural, 1985.

KOVALESKI, J. L.; MATOS, E. A. S. A. Metodologia de negociação entre universidade-indústria-governo. In: **Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica**, 22, 2002, Salvador. Anais... Salvador: USP/PGT, p 1-12, 2002,

LALL, S. A mudança tecnológica e a industrialização nas economias de industrialização recente da Ásia: conquistas e desafios. In: KIM, L.; NELSON, R.R. (Org.). **Tecnologia, aprendizado e inovação: as experiências das economias de industrialização recente**. Campinas: Editora da UNICAMP, 2005. cap. 2.(Clássicos da Inovação).

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Ed 34, 1999. 264 p.

LIMA, Isaura Alberton de. **Estrutura de referência para transferência de tecnologia no âmbito da cooperação Universidade Empresa: Um estudo de caso no CEFET PR**. Florianópolis, 2004,191f. Tese de Doutorado. Programa de PósGraduação em Engenharia da Produção Universidade Federal de Santa Catarina.

LONGO, W. P. **Conceitos básicos sobre ciência e tecnologia**. Rio de Janeiro: FINEP, 1996.

LUZ, M. da S; SANTOS, I. C. dos. Ciência, tecnologia e pesquisa tecnológica: a luta por uma política nacional em C&T. **Revista Produção Online**, Vol. 7, No 1, 2007. Disponível em: <http://producaoonline.org.br/index.php/rpo/article/view/101>. Acesso em: ,20 ago. 2008>.

**MANUAL de Oslo**: proposta de diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação tecnológica. Tradução da Financiadora de Estudos e Projetos. Paris: OCED, 2004. Disponível em: <[http://www.fcfrp.usp.br/HP-download/manual\\_de\\_oslo.pdf](http://www.fcfrp.usp.br/HP-download/manual_de_oslo.pdf)>. Acesso em: 18 nov. 2008.

MARCOVITCH, J. . **A Informação e o Conhecimento**. São Paulo em Perspectiva, São Paulo, v. 16 (4), p. 3-8, 2002.

MCT, Ministério da Ciência e Tecnologia; CNDCT, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.. **Livro Verde. O Debate Necessário: Ciência Tecnologia Inovação – Desafios para a Sociedade Brasileira**. MCT & ABC: 2001. Disponível em [http://mct.gov.br/Livro\\_Verde/](http://mct.gov.br/Livro_Verde/). Acesso em: <28 ago. 2008>.

MCT, Ministério da Ciência e Tecnologia; CNDCT, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. **Livro Branco: Ciência, Tecnologia e Inovação**. MCT, 2002. Disponível em <[http://www.cgее.org.br/arquivos/livro\\_branco/cti.pdf](http://www.cgее.org.br/arquivos/livro_branco/cti.pdf)>. Acesso em: <28 ago. 2008>.

MCT, Ministério da Ciência e Tecnologia; CNDCT, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. **“Modernidade do Brasil: Cenários de Ciência e Tecnologia, 1990/ 2010”**. Brasília: CNPq, 2006. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/publi/PADCT/txarm.pdf>>. Acesso em: , 28 ago. 2008>.

MELO, Celso Pinto; Pimenta, Marcos. Nanociências e nanotecnologia. In: **Parcerias Estratégicas**, n. 18, Brasília, DF, agosto 2004.

MESQUITA FILHO, A. **Teoria sobre o método científico**: em busca de um modelo unificante para as ciências e de um retorno à universidade criativa. 2006. Disponível em: <<http://www.ecientificocultural.com/ECC2/artigos/metcien1.htm>>. Acesso em: <19 jun. 2008>.

MORAIS, Regis de. **Filosofia da ciência e da tecnologia**. 5. ed. São Paulo : Papirus, 1988.

MORIN , E. **Educar na era planetária**: o pensamento complexo como método de aprendizagem no erro e na incerteza humana. Tradução Sandra T. Valenzuela. São Paulo: Cortez. 2003.

NDONZUAU, F.N., PIRNAY, F, SURLEMONT, B. A stage model of Academic spin-off Creation. **Technovation**, 22, p281-289. 2002.

PEREIRA, B. P.; MUNIZ, R. M. Obstáculos à Inovação: um estudo sobre a geração de spin-offs universitárias na realidade brasileira. **XXIV Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica**, Gramado, 2006.

PERUSSI FILHO, S. Como nasce e morre a oportunidade de exploração internacional de uma inovação radical. **XXIII Encontro Nac. de Eng. De Produção**. Ouro Preto, MG, Brasil, 21 a 24 de out. de 2003.

PESQUISA de Inovação Tecnológica – **PINTEC 2005**. Rio de Janeiro: IBGE, 2005. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/industria/pintec/2005/pintec2005.pdf>>. Acesso em: 14 set. 2008.

PINA, K. V. et. al. Nanotecnologia e nanobiotecnologia: estado da arte, perspectivas de inovação e investimentos, **XXV Encontro Nac. de Eng. De Produção**. Porto Alegre, RS, Brasil, 29 out a 01 de nov. de 2005.

POCHMANN, M. Desenvolvimento tecnológico e possibilidades de inclusão social pelo trabalho no Brasil. In: **Seminários Temáticos para a 3ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação**, 2005, Brasília. Parcerias Estratégicas: Seminários Temáticos para a 3ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, 2005. v. 20. p. 239-260.

PRYSTHON, C.; SCHMIDT, S. Experiência do Leaal/UFPE na produção e transferência de tecnologia. **Ciência da Informação**, v. 31, n. 1, p. 84-90, jan./abr. 2002.

- RAMOS, B. G. Z. e CRECZYNSKI-PASA, T.B. O desenvolvimento da nanotecnologia: cenário mundial e nacional de investimentos. **Rev. Bras. Farm.**, 89(2): 95-101, 2008.
- REIS, D. R. **Gestão da Inovação Tecnológica**. São Paulo: Manole, 2004.
- REIS, M. F. **Educação Tecnológica: a Montanha Pariu um Rato?** Portugal: Porto Editora, 1995.
- REIS, D. R. **Gestão da inovação tecnológica**. 2. ed. Barueri (SP): Manole, 2008.
- RIBAULT, J. M.; MARTINET, B.; LEBIDOIS, D. **A gestão das tecnologias**. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1995.
- ROSA, A. M.; MARQUES, E. B. **Relatório do Projeto CNPq 563916/2005-2 - Referente à Área de Conhecimento de Gestão**. Programa de Biotecnologia e Recursos Genéticos – CT Biotecnologia. Grupo NanoITA, Ponta Grossa, 2007.
- SABATO, J. e BOTANA, N. La ciência e la tecnologia en el desarrollo futuro de América Latina. In: **Revista Integración Latino-americana**, nov., 1968, p. 15-36.
- SALERNO, M. S.; KUBOTA, L. C. Estado e inovação. In: De Negri, J. A.; KUBOTA, L. C.. (Org.). **Políticas de incentivo à inovação tecnológica no Brasil**. Brasília: IPEA, 2008, v. 1, p. 13-64.
- SEGATTO-MENDES, A. P. **Análise do Processo de Cooperação Tecnológica Universidade - Empresa: Um Estudo Exploratório**. São Paulo: FEA/USP, 1996 (Dissertação de Mestrado).
- SILVA, S. M. A. da e MOTA, A. L. S. da. Ciência e tecnologia no Brasil: a lei da inovação. V CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO **Responsabilidade Socioambiental das Organizações Brasileiras** Niteroi, RJ, Brasil, 31 de julho, 01 e 02 de agosto de 2008
- SOUZA, N. de J. **Desenvolvimento Econômico**. 4. Ed. São Paulo: Atlas,, 1999.
- TAKAHASHI, V. P. Transferência de Conhecimento Tecnológico: Estudo de Múltiplos Casos na Indústria Farmacêutica. **Revista Gestão & Produção**, UFSCar, v. 12, n. mai-ago, p. 255-269, 2005.
- TAKAHASHI, V. P.; SACOMANO, J. B. Proposta de um modelo conceitual para análise do sucesso de projetos de transferência de tecnologia: estudo em empresas farmacêuticas. **Gestão & Produção**, UFSCar, v. 9, n. 2, p. 181-200, 2002.
- Tashiro, S. **Espiral da Tríplice Hélice**. Disponível em internet. <http://www.ps.toyaku.ac.jp/~tashiro> Acesso em: <12 mai. 2009>.
- TEIXEIRA, Alessandro; SALERNO, Mario; DAHER, Talita. **Política industrial, tecnológica e de comércio exterior: PITCE 2 anos**. Brasília: ABDI, 2006: ABDI, 2006. 48p.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**: a pesquisa qualitativa em Educação. São Paulo: Atlas, 1997.

VASCONCELLOS, E.; WAACK, R.; VASCONCELLOS, L. Inovação e competitividade. In: XXI ENCONTRO ANUAL DA ANPAD (1997: Angra dos Reis). **Anais Eletrônicos...** Rio de Janeiro: ANPAD, 1997.

WAGNER, C.S., BRAHMAKHULAM, I., JACKSON, B., WONG, A., YODA, T. **Science and Technology Collaboration: Building Capacity in Developing Countries?** Report MR-1357.0-WB – March 2001 – RAND –Disponível em: <<http://www.rand.org/>>. Acesso em: <3 set. 2008>.

ZAGOTTIS, D.L. Sobre a interação entre a universidade e o sistema produtivo. **Revista USP**. São Paulo, n. 25, mar.-mai., 1995.

## APÊNDICE A – ENTREVISTAS

### **Entrevista com o Proprietário da Itajara MinériosLtda.**

Sr. Gustavo Ângelo Mandalozzo

Data: 10/10/2008 às 16h30min

#### **1-O senhor acredita que os desenvolvimentos de inovações tecnológicas é um fator de vantagens competitivas no mercado?**

Sim, porque desenvolver tecnologia de ponta é a única maneira da gente se produzir e se desenvolver e sair na frente da concorrência, podemos também dizer que todos os países que investirem em tecnologia de ponta estaria muito bem.

#### **2-Como sua empresa busca novos conhecimentos sobre novas tecnologias?**

A empresa nesta parte de pesquisa e de novas tecnologias ela deixa um a cargo que seria o que é um profissional da área professor de faculdade. A gente ta dando apoio pra ele desenvolver dentro dos objetivos da empresa que é chegar até uma patente e atingir seus objetivos.

#### **3-E qual é a predisposição da empresa em investir em pesquisa e desenvolvimento?**

É total, vamos dizer que estamos numa expectativa muito grande, porque assim que a gente tiver alguma coisa mais ou menos.

Para assumir nos vamos acreditar e partir para fazer o investimento necessário que é a única forma da gente se destacar.

#### **4-Há quanto tempo à empresa vem desenvolvendo pesquisas na área de nanotecnologia?**

Faz mais ou menos uns três anos que agente achou que teria que dedicar parte do nosso tempo e mesmo parte da estrutura, sendo alguma coisa no sentido de desenvolver esta idéia.

#### **5-Quais são os conhecimentos de sua empresa sobre inovações originais sobre os laboratórios da universidade?**

A gente não tem acompanhado no dia a dia, mais temos acompanhado pesquisas inclusive com análises de nossos produtos, então a gente vê que nossa universidade tem grande potencial, talvez o que falte é uma interação maior com empresas ou algo neste sentido mais ela tem um potencial muito bom, pois tem bons professores que se dedicam isto ai é muito bom.

**6-Qual o interesse da tua empresa em utilizar estas tecnologias nos laboratórios da universidade?**

Primeiro porque é na nossa região a universidade, 2º temos que partir para a parceria para os resultados da universidade porque ela em si não tem condições financeiras e recursos humanos para desenvolver sozinho um projeto deste, então temos que nos aliar com a universidade que é o melhor caminho mesmo por ser uma instituição de ensino, ela não tem cores de empresas, e sim porque o pedestal dela é muito acima de nossas concorrências entre empresas.

**7-Com relação à potencialidade de mercado do projeto?**

É fantástico, porque hoje tendo panorama macro temos a china que ta invadindo o mercado brasileiro, que o problema nosso é do dólar baixo que eles conseguem entrar, a dificuldade de nossas empresas e de exportar no caso do dólar, a china tem uma política trabalhista que deixa muito a desejar comparando com o Brasil tem nestas condições que é desenvolver tecnologias para podermos então competir com eles esta sim que é a saída, mais o mercado é muito bom, o mercado cerâmico é muito forte, o Brasil já é o 2º maior produtor e consumidor, então o potencial é muito grande principalmente do RJ pra cima que o piso é cerâmico. É um mercado grande e quem consegue ter um produto competitivo para a industria cerâmica no mercado no Brasil é um mercado forte.

**8-Com relação ao projeto, quais perspectivas em relação ao projeto tecnológico no projeto?**

Este projeto especificamente no pigmento cerâmico que é o foco fundamental a grande vantagem seria que como empresa de mineração o salto seria fantástico e deixaríamos de mandar o produto primário mais seria fornecer um produto de alta qualidade e também sendo pioneiros do setor, teria um desenvolvimento muito grande para a empresa.

**9-Com relação ao impacto do recurso financeiro publico no desenvolvimento do projeto?**

Está indo muito bem, a FINEP tem colaborado, a universidade os pesquisadores. Então a gente tem conseguido um trabalho bom, sem muito envolvimento de dinheiro.

**10-Quais são os casos de transferência de tecnologia já realizados em produtos da universidade e em sua empresa?**

Nós ainda não tivemos nenhuma transferência, sempre trocamos m muita idéia mais ainda não consegue nenhuma transferência, imaginava se no processo de beneficiamento local em desenvolver o projeto de secagem com economia de combustíveis, em termos de poluição mais a empresa esta na venda de matéria prima em bruto ainda. Mais desde o inicio tem trocado idéia.

**11-Em sua opinião qual a técnica que contribuem para o sucesso deste projeto até agora. Quais os fatores?**

O projeto ta sendo levado com bastante responsabilidade e é bom porque é o caminho, e a possibilidade dele dar certo é percentual, mais a perspectiva é muito boa e tende a ter um resultado positivo e uma marca muito boa para a universidade que vai ter um desenvolvimento muito bom e aumentara o nome dela, e para a estagiara que vai conquistar uma nova fatia de mercado e também o respeito entre os concorrentes e entre os nossos compradores.

**12-Quais os aspectos que interferem negativamente para a concretização no processo de tecnologia entre a universidade e a sua empresa?**

A gente como empresa quer as coisas pra ontem, e a universidade j atem uma cadencia diferente não que isto fosse um aspecto negativo mais a gente esperava que o resultado fosse mais rápido. Eu não vejo algo negativo,a gente tem que esperar,desenvolver a idéia e é um projeto pioneiro e mesmo conversando com o pessoal técnico da FINEP,trocando idéia sobre o possível retorno e nos estimularam muito que é um projeto bom porem,se der certo ele acima de tudo segundo a expressão do engenheiro da FINEP o Brasil sairia na frente dos outros países então a perspectiva é muito grande as possibilidades e as probabilidades são remotas mais se ele atingir vão ser muito boas.Então eu não vejo aspectos negativos para que os outros possam passar a gente pra traz.

**13-Com relação às facilidades dos processos de transferência de tecnologia, quais são as facilidades de acesso aos laboratórios?**

Os laboratórios da universidade sempre estão à disposição realmente tem trabalhado e desenvolvido bem estes projetos, eu acho assim que uma vez dado certo não haverá problema nenhum e sim será tranqüilo e a gente hoje ta utilizando,trocando idéias que são relacionadas com o projeto que tenha interesse a gente tem estudado analisado acho que dando certo não haverá problema. Ai fariamos com este projeto um novo patamar e com este patamar a gente espera atingir este projeto e outros que temos em mente, em também desenvolve-los.

**Entrevista com o Reitor da Universidade Estadual de Ponta Grossa.**

Prof. Dr. João Carlos Gomes

Data: 22/10/2008 às 16h30min

**1-Com relação ao estudo do processo de transferência de tecnologia, qual a visão institucional da universidade em relação à parceria com empresas?**

Na realidade a universidade hoje não tem como fugir dessa condição, claro se pegar nós que temos cursos de referencias de nanotecnologias que tem um alto potencial em engenharia materiais, de alimentos, economia são áreas que tem uma finalidade muito grande então a universidade procura ampliar este leque de opções,

claro que depende muito do pesquisador porque a empresa ela trabalha muito com interesse e tem que ter um projeto que atenda as necessidades dela.

A empresa tem uma visão de interesses que a gente não critica mais a universidade não é só questão de opinião ela precisa, e nós estamos iniciando este processo, estamos no processo iniciantes e ela é muito recente nesta área de doutores mais ela está crescendo mais e a gente tem observado que alguns departamentos ainda materiais, alimentos, engenharias eles vêm trabalhado mais junto com empresas, eu vejo que por mais que nós estejamos iniciando são poucos os que se abrem e ampliam esta possibilidade para estes alunos, então eu sou totalmente a favor e temos que criar e inclusive ampliar este trabalho.

## **2-Existem alguns incentivos para os pesquisadores desenvolverem pesquisas cooperadas com as empresas?**

Não há incentivo financeiro a universidade que o pesquisador a pesquisa dele a bolsa, por exemplo, é um incentivo quando ele trabalha num projeto sendo ele através de órgãos de apoio de fundação ai ele pode ter bolsa. O que a gente quer é criar mecanismos internos onde um professor seja envolvido na pesquisa coordenando o projeto que seja envolvido depois do processo, o doutorado ele tem vantagens de atividades, por exemplo, limita a participação de professores que vão fazer um pós-doc. Nós vamos na realidade condicionar, vocês vão fazer o pós é um professor que esteja na pesquisa seja com empresa ou não pra fazer com que os professores sintam uma motivação. A universidade ela não tem como, infelizmente, criar mecanismos financeiros, claro que se neste projeto existir recursos para equipamentos até para os professores a universidade não tem mecanismo de viabilizar isto mais a universidade de mecanismos financeiros, nós não temos condições e uma política de priorizar que estes professores tenham algumas políticas internas que direcionada, esta sim é a nossa meta.

## **3-Como a universidade fomenta a pesquisa aplicada em seus laboratórios?**

Na realidade a universidade não tem uma política de pesquisa aplicada o que nós temos que criar condições como laboratórios melhores equipados por isto nós estamos comprando equipamentos de médio e de grande porte para permitir que estas pesquisas sejam realizadas, então na realidade nos não temos uma política da pesquisa aplicada pra que o aluno possa fazer uma pesquisa aplicada.

Na realidade ela precisa fomentar a pesquisa, primeiro criando mecanismos internos para que o pesquisador possa ter uma prioridade em ações acadêmicas, segundo conseguindo através de projetos do próprio pesquisador e da própria instituição para equipar os laboratórios.

Agora se você vai fazer uma pesquisa e tem o equipamento, então pode trabalhar, eu acho que fomentar a pesquisa é criar condições de trabalho para os nossos professores, e na realidade temos que avaliar como somos iniciantes, os resultados estão acontecendo agora, você sabe que uma pesquisa no mercado é uma pesquisa mais rápida e a aplicada pode ser também, mas se você tiver doutorados, amplia também a formatação das pesquisas.



A minha idéia e no doutorado nós termos algumas bolsas na universidade. Então são programas políticos que vão atingir as pesquisas.

#### **4-Com relação à universidade, empresa e governo no desenvolvimento de inovações, como você vê o papel da universidade?**

Hoje a universidade está sendo cobrada até nisto, nós estamos criando a nossa agência de inovações exatamente para que a universidade possa ocupar seu espaço.

A universidade estava fora ela, e dependia de atividades individuais de professores, então esta nossa agência ela está no início do trabalho de congregar trabalhos de projetos pessoais, aí vão ser uma medida, você está fazendo um projeto e precisa de um apoio logístico um documento, amanhã uma patente, você precisa ter dentro da instituição um mecanismo de você e o professor. Esta nossa agência de inovação já é o primeiro caminho para que a gente possa ampliar este trabalho, então a universidade está procurando ampliar esta integração, mas é um processo que você tem que caminhar poucos professores tem esta visão, pois não adianta ter uma estrutura e não ter o professor e nem o pós-graduado. Eu como Reitor eu não faço, e sim como professor eu faço. Então é o primeiro passo em trabalhos como o seu ou de outros professores que estão criando esta formatação. Então eu acho que isto para nós é importante porque veja não importa se esta aqui ou em outra universidade, e sim importa que você esta fazendo o seu trabalho, pra nós é gratificante.

#### **Entrevista com o Professor Líder do Grupo de Pesquisa em Nanotecnologia da Universidade Estadual de Ponta Grossa.**

Prof. Dr. Sergio Mazurek Tebcherani

Data: 18/09/2008 às 10h15min

#### **1-Quais são os principais interesses dos pesquisadores responsáveis nestes grupos de pesquisas em desenvolver atividades conjuntas com empresas do setor, a fim de viabilizar a transformação das tecnologias em inovações?**

Nisto tem toda uma historia por traz, como pesquisador você vê que a pesquisa pura tem uma dificuldade grande em se tornar aplicativa, e o caminho que nós achamos interessante para tentar ter um pouco mais de sucesso com um índice maior que a gente teria como pesquisador entrar no mercado junto com alguém que entende do assunto, este que é o sentido de ter esta parceria. Nesta parceria o que queremos é oferecer melhor daquilo que a gente sabe. E também buscar junto financiamento do melhor que eles tem, que seria o conjunto de déias.

#### **2-Quais as principais barreiras no processo de transferência de tecnologia na área de nanociência?**

A transferência de tecnologia ela não é difícil, o maior impedimento que temos é um passo antes desta transferência de tecnologia, que seria você viabilizar a tecnologia, por exemplo, você tem uma conceituação ampla, você tem uma

aplicação em laboratório amplo, mais a mesma tecnologia o manuseio dela é muito complicado. Então se você for pensar em termos de transferência de tecnologia, o que dificulta é tornar o macroscópico em microscópico de forma muito mais alta esta sim é a dificuldade maior e você manusear sem saber o que vai ter de resposta, pois hoje você tem algumas aplicações, mais você não tem o estudo científico dizendo se vai chegar lá ou não este que é o problema maior.

### **3-Quais atividades que teu grupo tem realizado para divulgar junto às empresas os resultados para as pesquisas?**

Bem como a gente é um grupo associado a empresas de pequeno porte e não tem o dinheiro suficiente para fazer o desenvolvimento desta pesquisa em mão-de-obra à gente não pode divulgar. Então a gente procura fazer associações com terceiros como você mesmo chamava de clientes referenciais, para que eles possam dar um suporte e garantir que se a gente obtiver o produto dali pra frente eles fazem os processos de caracterização. O que para nós fica mais barato, e o que da segurança de manter alta tensão do produto que a gente colocar no mercado então eles assumem uma parte de verificar se o produto vai dar a qualidade que eles precisam do produto final e se o produto ta dando tecnologia que a matéria-prima deles vai dar um produto de boa qualidade e ficamos aguardando que nossa síntese a nossa nanotecnologia ficará na nossa mão, sem com que eles envolvam de uma forma sem que a gente perca o foco principal e que eles assumam a posição de detentores da nanotecnologia. E são mais parcerias associadas e que por enquanto a gente não tem como fazer estardalhaços e muitas divulgações que eles envolvem a gente, quer dizer que a nossa previsão em quatro anos de desenvolver isto em um ano eles tão com o produto na mão, então quer dizer a gente serviu só pra um despertar pra que esta coisa andasse, pra que esta tecnologia fosse aplicada e sai do nosso controle é por aí esta associação, então a nossa preocupação não é muito em divulgar isto daí, mais sim em obter o objetivo principal é obter de modo, alta escala do que a gente quer.

### **4- E estas parcerias são formais ou informais?**

São totalmente formais, pois são todas oficializadas.

### **5- E com relação aos impactos financeiros no projeto ou desenvolvimento do projeto “FINANCIAMENTOS PÚBLICOS”?**

Na verdade nós como meio acadêmico, então quando se pega um projeto numa envergadura desta a gente tem a nítida certeza de que é o dinheiro que manda no projeto, então você tem que ter muito dinheiro, o suficiente pra ele não ser a preocupação do projeto e um dinheiro que tenha que ser bem aplicado, então se você não teve uma boa aplicação dele você não vai atingir objetivo algum, lógico que a empresa já tem uma dificuldade em investimento dela porque você tem que a fazer acreditar em alguma coisa próxima a 1% de dar certo e que invista nisto daí, mais se ele conseguir atingir este 1% os resultados dele serão fantásticos. Então qualquer empresa hoje com toda concorrência que tem e que consegue dispor de dinheiro pra fazer isto ainda mais uma micro empresa, aí sim é um grau de

dificuldade grande. O que se deve fazer, a gente tem a facilidade de relação à empresa que é a empresa familiar, e que se por ser familiar eles investem na empresa, a própria família, e acaba fazendo um trunfo familiar pra ver se a coisa funciona, então é acreditar mesmo na proposta de alguém de dentro da família, mais é lógico que não chega nem perto dos órgãos de fomento que dão a sustentação para o projeto, na verdade que quer dizer com esta política adotada agora do governo investir a menor só tendo o comprometimento isto que está viabilizando a proposta se não fosse nem tinha como fazer, a gente iria simplesmente fazer um trabalho acadêmico produzir arquivo, aumentar currículo e fica dentro da instituição até que alguém roubasse a idéia e aplicasse numa empresa qualquer, pois normalmente quem leva vantagem são as multinacionais que eles fazem uma sondagem dos arquivos publicados e vem e investem ex: A fabricação do edifício que vai ser instalada em São Carlos agora. É um investimento inicial de 1,5 bilhões de dólares para fazer esta produção, então na verdade só explicando como que a gente não quer que funcione ex: São os chips que vão ser produzidos em São Carlos, tem uma multinacional que comprou a idéia de pesquisadores em fazer chips cerâmicos onde a capacidade de memória dele é muito menor do que as que têm hoje em cartões, então eles vão fazer um investimento de 1,5 bilhões de dólares que lógico vai vira imposto e tudo você não vê o capital nacional participando então foi investido muitos num grupo de pesquisadores nacional eles projetaram como pesquisadores individuais com dinheiro público e hoje em dia as gerações de pesquisa funcionam de forma mais eficiente para atingir este mercado e atingir o setor produtivo mais é só com o tempo que vamos poder ver se a coisa deu certo ou não.

#### **6- Com relação aos aspectos que interferem negativamente para o sucesso da interação entre a universidade e as empresas?**

Como pesquisador o que você faz tem três focos diferentes se tem o pesquisador querendo ver o projeto funcionar e o resultado dar certo, você tem a instituição que tem um foco político, e ela tem que visualizar o foco dela que já dificulta no trabalho do pesquisador, e tem empresa que logicamente ela vai visualizar o lucro. Aí você percebe que o pesquisador é uma ponte entre os dois apesar de ele ser o cérebro ele é a ponte entre eles aí você tem que ter habilidade de conduzir e achar o melhor caminho para que o projeto vire nisto daí, você tem que trilhar quais são as ferramentas que você vai utilizar não tentando burlar mais sim achando espaço dentro das legislações universitárias e achando espaços dentro dos propósitos da empresa para fazer o projeto viabilizar, isto falando sobre o aspecto de pesquisa que você que vê resultado e neste resultado você tem que separar as idéias pessoais da empresa e as das instituições.

#### **7- Com relação às perspectivas em relação ao desenvolvimento no projeto?**

A perspectiva é de por no mercado o produto até mesmo pelos financiamentos que a gente conseguiu, o caminho mais justo seria chegar aos órgãos que financiaram o produto e falar para eles que a gente viabilizou o produto e foi um dinheiro muito bem aplicado, lógico que a gente até tem imaturidade em relação a estes órgãos de fomento porque eles sabem bem o quanto é difícil você

viabilizar um projeto de alto risco como este, mas o que a gente busca é fazer a viabilidade desse produto, e ao longo do tempo você percebe que aquele propósito inicial de empresa instalada recebendo estas informações em tempo real, aqui a gente não tem isto daí a gente tem que buscar empresas, a gente tem que fazer a ponte, tem que discutir idéias melhores que viabilizem o processo. Então eu acho que é meio prematuro você falar se esta interação vai dar certa ou não, então estamos tentando amadurecer a idéia pra que daí este projeto possa servir de modelo, e pra mostrar pra outras instituições que ela também pode ganhar sempre em tudo o que ela quer, e para mostrar para o pesquisador o quanto é árduo e o quanto você tem que ter habilidade ate mesmo política em você viabiliza esta negociação em quanto à empresa vai ter que abrir mão dos recursos pessoais dela e depois a gente vai ter que ver quem ganhou, agora se os três ganharam é porque este processo valeu mesmo a pena ou se só um ganhou que seja feito só por ela o trabalho então esta estimativa que você vai fazer a gente acha que todos vão ganhar talvez não como cada órgão ou como cada seguimento da pesquisa imagine que possa ganhar às vezes um acha que vai ganhar no lado financeiro, e não vai ganhar, ou ganhe em trazer outros tipos de pesquisas deste ex: Falando em termos de instituições, o pesquisador às vezes acha que isto daí que ele pode ganhar financeiramente fazendo a transferência dele pra um setor produtivo e às vezes nem é o caso porque o foco dele é fazer pesquisas e não atuar dentro de uma indústria mais aí está trazendo mais recursos para as pesquisas dele, aí novas idéias vão surgindo e a empresa talvez tenha um poder de formar diferentes. Isto pode mudar agora em que intensidade que grau ela muda vai ser com o andamento do projeto ele tem um determinado limite de abrangência mais é um modelo que está sendo aplicado.

#### **8- Professor você tem alguma pergunta para acrescentar dentro destas questões?**

Em termos de pesquisador o que a gente percebe hoje é que entramos no começo destes processos de financiamentos de órgãos de fomento ou pra pesquisa e a gente percebeu que no começo era mais fácil ganhar projeto em cima disto porque pela novidade de Gênesis realmente estavam pegando aqueles que estavam tentando a busca para este tipo de pesquisa que você está fazendo estudo hoje.

Percebe-se que vários pesquisadores fortes fazem seus votos dentro dos órgãos de fomento então mesmo que os órgãos sejam predestinastes para este tipo de projeto o que acontece que os grandes pesquisadores estão recusando propostas feitas nesta área e voltando aos recursos para continuar desenvolvendo este projeto de pesquisa básica. Que quer dizer que já está existindo uma deturpação daquele foco de justificativa de aplicação de recurso público em atividades que não seriam para este fim ou que tivesse este fim estaria muito distante daquela aplicação direta mais isso é uma questão de administrar, acho que hoje já existe grupos muito fortes com abaixo assinados e protesto e principalmente em cima do CNPq tentando desembolsa estes homens que existem lá dentro acho que não vão conseguir porque estes são os que dominam lá dentro hoje principalmente o CNPq, mas pelo menos eu acho que os recursos eles voltam ao seu estado de origem e eles voltem a facilitar que é onde você tem a facilidade em desenvolver estes projetos que você está estudando que a partir do momento que

você cai ou sai nestes recursos nestes fomentos públicos acaba este tipo de pesquisa dessas instituições que não tem poder de fogo com é o caso nosso ficariam só os grandes chefes.

**9- E com relação à universidade você vê a questão de incentivo a pesquisa aplicada a com relação a estes processos de parcerias com as empresas?**

Se for bem analisado você não tem nenhum incentivo à pesquisa porque você tem uma verba ativa que da o numero x de aulas e para você ser pesquisador mesmo que seja nesta área você tem que manter tua produção muito alta e pra manter alta você tem que dedicar grande tempo de teu serviço para que ocorra e se efetive aí você tem um cenário de competição com melhores instituições do país, você tem que mostrar que tem empenho e igualdade com eles, só que um pesquisador destes não se sujeita a dar mais do que quatro a cinco aulas na semana porque o trabalho de pesquisa dele é muito envolvente e a produção dele é muito alta e aqui você tem uma carga horária de no mínimo de oito aulas você tem que assumir muitas atividades administrativas que a instituição impõe onde o espaço que sobra pra pesquisa você vai ter que se vira em dois pra poder se tornar competitivo. O incentivo pode se notar pela própria postura dos professores, pois são poucos os que utilizam à pesquisa porque é um trabalho muito árduo então por não ter este incentivo ou por não ser premiado por estar fazendo algo mais, muitas vezes não tem motivação porque sabe que vai ir com o mesmo currículo do que o outro que não pesquisa, agora você nunca vai separar o lado político do acadêmico mais o que o acadêmico tem que fazer é se tornar mais eficiente pra não deixar o político sobressair sobre ele.

**10- Com relação ao processo de transferência de tecnologia formalmente como a universidade trata isto?**

Eles criaram uma legislação mostrando a porcentagem de cada um dentro do processo e o que acontece é que na verdade ele vai ser moldado e lapidado com um valor que não impeça onde não seria desmotivado no processo de pesquisa nesta área porque você vai ter que ter incentivo de todas as partes e quem tem condições de incentivar são os órgãos públicos, pois a instituição tem que ganhar, ou seja, ela deve ganhar em cima disto, agora ela tem que incentivar pra que a coisa te venha ela e pra que ela possa ter um estímulo, um recurso financeiro para administrar este processo é para que ela possa divulgar isto e que possa virar uma bola de neve que vai a cada dia aumentando cada vez mais o atrativo disto daí. Então eles vão ser motivados mais teriam algumas ações que as instituições deveriam tomar pra motivar mais pra que as pessoas usassem seu potencial agora o que elas não podem fazer é serem desmotivadas então quer dizer que quando você faz sobre um foco político e que não tenha um planejamento de evolução da instituição acaba caindo nisto.

Então você tem que fazer um planejamento imaginando onde é que daqui dez anos onde é que você quer que a instituição chegue este que é o papel principal da universidade sendo um órgão público ela tem que oferecer as condições ideais e pensa na resposta mais não na resposta financeira porque o objetivo dela não é ganhar dinheiro mais sim ter recursos pra viabilizar estas propostas é interessante

mudar o ponto de vista político. Bem hoje a gente tem uma incubadora associada à universidade onde dentro dela é nomeado cargo político. Então você sabe se mudar o reitor amanhã. Provavelmente mude o cabeça também então as ações de divulgações do que as ações práticas que podem viabilizar este é o problema grande de você ver a instituição só sobre um foco político ela tem que ter primeiro de tudo um planejamento do diretor.

### **Entrevista com o Técnico da FINEP – Alexandre Cabral**

#### **1- Quais as principais dificuldades que a FINEP vêm encontrando na análise de propostas de projetos para financiamento em nanotecnologia?**

As mesmas dificuldades de acompanhamento que qualquer outro projeto oferece. Já se sabe há algum tempo que a ciência desenvolvida nas universidades brasileiras não deixa nada a dever em termos de qualidade aos principais centros acadêmicos do Primeiro Mundo, porém ainda há muito trabalho a fazer no que diz respeito a transformar esta ciência já madura em produtos que aumentem os lucros das empresas que apostaram na nanotecnologia como um fator agregador de valor a ele. Facilitar, ampliar e simplificar a interação empresa / Universidade é um desafio da FINEP em todos os segmentos. Estamos pondo isso em prática através das ações de formação e/ou consolidação de NITs (Núcleos de Inovação Tecnológica) em todas as ICT brasileiras, bem como na formação do sistema SIBRATEC a nível nacional.

#### **2- O senhor acredita que existe potencial de desenvolvimento de inovações tecnológicas em nanotecnologia no País, a partir das universidades?**

Sim. Posso citar como exemplo os brackets coloridos (utilizados em aparelhos ortodônticos) desenvolvidos pela empresa Tecnident em parceria com a equipe do Prof. Carlos Alberto Paskocimas, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Este produto já está disponível, e foi apoiado pela Chamada Pública de Nanotecnologia de 2004. Vale a pena mencionar também. Os desenvolvimentos da Nanox, vencedora do Prêmio FINEP de Inovação em 2007. Outra menção é a Obys, em sua parceria com a Unicamp.

#### **3- Quais as principais dificuldades para o desenvolvimento desta tecnologia nas ICT's?**

A grande polêmica ocorrida na época da introdução dos organismos geneticamente modificados, mais especificamente no que diz respeito ao setor de alimentos, fez com que os investimentos de dinheiro público no desenvolvimento da nanotecnologia fossem feitos com mais cautela. Parte dos recursos vem sendo investida pela FINEP por meio de Chamadas Públicas Cooperativas e pelo mecanismo da Subvenção Econômica, e o Ministério da Ciência e Tecnologia também tem dedicado parte dos recursos ao estudo dos riscos socioambientais passíveis de terem como causa a utilização de produtos que contém nanotecnologia.

**4- O senhor acredita que existe potencial de desenvolvimento de inovações tecnológicas em nanotecnologia no País, a partir das empresas?**

Grande parte das empresas inovadoras do país já pesquisa a utilização da nanotecnologia em seus produtos. Entretanto, como ainda há um grande desconhecimento sobre este tema pela sociedade de um modo geral, a inserção de nanotecnologia nos produtos ainda é um fator que compõe a estratégia destas empresas, e por isso algumas ainda relutam em divulgar isso.

Penso que num prazo muito curto de tempo os diferenciais nanotecnológicos dos produtos serão os ganchos das campanhas de marketing destes produtos.

**5- Quais os critérios principais que a Finep utiliza na escolha de financiar uma parceria de transferência de tecnologia no desenvolvimento de inovações?**

Cada instrumento de financiamento tem sua própria vocação, independente do campo do conhecimento sobre o qual ele foca. Assim, as particularidades da nanotecnologia estão sempre sob as regras próprias do instrumento. Se a modalidade de financiamento é reembolsável, o fator principal a ser verificado é o grau de inovação e o setor da economia ao qual ela se destina.

Uma vez que a forma sob a qual a FINEP aprova seus empréstimos está atualmente alinhada com a Política de Desenvolvimento Produtivo, na qual a nanotecnologia mereceu grande destaque, p&d neste segmento tem seu valor. Leva-se em conta também o potencial de alavancagem competitiva que o desenvolvimento do projeto proporciona para a empresa.

Se a modalidade de financiamento é não-reembolsável e subvenção, o risco tecnológico deve ser elemento presente no projeto. Como campo do conhecimento ainda em evolução, praticamente todos os projetos envolvendo P&D em nanotecnologia têm este componente de risco.

**6- Como a Finep vê a questão da subvenção econômica e o fomento a nanotecnologia?**

A FINEP é uma agência de fomento subordinada ao Ministério de Ciência e Tecnologia, e suas ações são pautadas pelas políticas definidas pelo Governo Federal. Como a Nanotecnologia foi classificada no Programa de Desenvolvimento Produtivo (PDP) como programa mobilizador em áreas estratégicas, necessariamente ela é um de nossos “alvos”. Além disso, muitas empresas de pequeno e médio porte que foram investidas por fundos aprovados nas Chamadas de Fundos promovidas pela FINEP através da Área de Investimentos já colocaram produtos que contêm nanotecnologia no mercado.

Importante perceber que a nanotecnologia adquiriu um caráter transversal, num processo semelhante ao que teve o segmento de TI nos anos 80 e 90. O P&D (especialmente o D) em nanotecnologia é parte do desenvolvimento tecnológico em diversos outros setores (fármacos, bens de capital, eletrônica de consumo, agricultura, etc.). Isto nos permite concluir que diversos setores poderão ter etapas de seus projetos de p&d envolvendo nanotecnologia, nem sempre sendo um projeto de p&d apenas ou predominantemente de nanotecnologia. Por isso, a partir de 2007

a subvenção deixa de ter nanotecnologia como uma área específica, embora diversos projetos aprovados tenham etapas significativas de seu p&d voltados à nanotecnologia.

**7- Quais as perspectivas da Finep em relação ao desenvolvimento tecnológico do projeto Nanoita?**

O investimento da FINEP na Itagres Revestimentos Cerâmicos apresenta alta probabilidade de resultados promissores, uma vez que a adição de nanotecnologia a produtos cerâmicos já provou ter uma tecnologia dominada no Brasil.



**ANEXO A – EDITAL MCT/CT-BIOTEC/CNPQ Nº 58/2005**

Seleção Pública de Projetos de Desenvolvimento e Inovação Tecnológica de Produtos e Processos em Nanociência e Nanotecnologia no Âmbito das Incubadoras de Empresas.

O Comitê Temático, composto pelos pesquisadores:

Nome	Instituição
Aldo José Gorgatti Zarbin	UFPR
Carlos Alberto Pereira Tavares	UFMG
José Camargo da Costa	UNB
Maria Alice Lahorgue	UFRGS
Oscar Hipolito	UniBan

recomendou e a Diretoria Executiva do CNPq aprovou as seguintes propostas submetidas ao Edital MCT/CT-BIOTEC/CNPq nº 58/2005, dentro dos recursos disponíveis para financiamento.

Processo	Proponente	Chamada	Título do Processo	UF
563902/2005-1	Antonio Eduardo da Hora Machado	1	Viabilização da empresa NANOBRAX, Soluções Tecnológicas	MG
563911/2005-0	Benedito Prado Dias Filho	2	Desenvolvimento e produção de clareador dental contendo nanopartículas de hidrogel com liberação controlada de peróxido de carbamida	PR
563913/2005-3	Geciane Silveira Porto	2	Ferramentas nanotecnológicas para desenvolvimento de medicamentos: Vacina de dose única para controle de carrapatos	SP
563904/2005-4	José Roberto Casarini	1	A Viabilidade Técnica e Econômica da Pronatus do Amazonas em Nanotecnologia	AM
563903/2005-8	Nelcy Della Santina Mohallem	2	Desenvolvimento de alumina porosa nanoestruturada visando aplicações biológicas, catalíticas e abrasivas	MG

563914/2005-0	Petus D'Amorim Santa Cruz Oliveira	2	BIOCHIPS para detecção precoce de câncer de pele	PE
563898/2005-4	Roberto Hübler	1	Produção de equipamentos de Deposicao de Filmes Finos com Controle Nanométrico de Espessura	RS
563916/2005-2	Sergio Mazurek Tebcherani	2	Processo inovador de síntese em materiais nanoparticulados para a indústria cerâmica de alta tecnologia	PR
563897/2005-8	Sergio Wigberto Risola	2	NanoSoluções: Produtos, Serviços e Processos inovadores utilizando Nanotecnologia aplicada	SP
563907/2005-3	Tereza Cristina de Farias Guimarães	2	Nanocompósito (Borracha termoplástica/Bentonita Sódica modificada)	BA
563906/2005-7	Walter Jose Botta Filho	1	Produção de ligas nanocristalinas formadoras de hidretos metálicos para aplicações em tanques armazenadores de hidrogênio, baterias recarregáveis e sensores para detecção de hidrogênio	SP

Nos próximos dias o CNPq formalizará os resultados por meio de correspondência a ser enviada para cada coordenador de projeto.

**Observação:**

- algumas propostas foram aprovadas com redução do orçamento solicitado.

Brasília, 14 de dezembro de 2005

## ANEXO B – RELATÓRIO – DADOS DO PROJETO

### Dados do Projeto :

 [Relatórios](#)

Projeto	Processo inovador de síntese em materiais nanoparticulados para a indústria cerâmica de alta tecnologia
Demanda	EDITAL CT-BIOTECNOLOGIA/MCT/CNPQ 58/2005 - NANOCIENCIA E NANOTECNOLOGIA AMBITO DAS INCUBADORAS DE EMPRESAS - CHAMADA 2 - APOIO A PROJETOS DE EMPRESAS JA INCUBADAS
Tipo de Demanda	Chamada Pública
Agência	CNPQ
Fundo	CT-BIOTECNOLOGIA
Período	01/01/2006 - 30/06/2007
Coordenador	<a href="#">Sérgio Mazurek Tebcherani</a>

**Descrição Objetivos/Resumo:** A proposta deste projeto consiste em desenvolver e aperfeiçoar uma bomba calorimétrica modifica, equipamento capaz resultar em produtos tecnologicamente inovadores destinados à indústria cerâmica de alta tecnologia. Com o desenvolvimento deste equipamento inovador será constituída a empresa Itajara Minerais Sintéticos, uma spin-off da Itajara Minerais Ltda, que produzirá os mais variados óxidos metálicos destinados a coloração de esmaltes de cerâmicas de revestimento. Existe por parte dos pesquisadores empreendedores a expectativa de que esta empresa incubada seja economicamente viável e que, seus produtos a serem lançados no mercado, apresentem uma mudança no conceito de fabricação nesta área de aplicação. As expectativas a que se referem os proponentes, estão embasadas nos resultados laboratoriais que, em síntese, puderam ser demonstrados pelo tamanho de grãos dos mais variados óxidos obtidos, que foram medidos na ordem de 600 nm, com possibilidade de redução para até 200 nm (medidos por MEV) e, também pelo tamanho médio de cristalito, determinado por técnica de raios X, que atingiu a ordem de 1,6 nanômetros. Após a estabilidade da empresa, existe a possibilidade de ampliação do mercado para outros segmentos de produção. Assim, a viabilização deste projeto, trará ao país o reconhecimento dos investimentos em nanotecnologia e o referencial para outras nações desenvolvidas. **Palavras Chaves:** Minerais sintéticos, Nanopartículas, Pigmentos inorgânicos

- [Angela Maria Rosa\(Bolsista\)](#)
- [Expediterson Braz Marques\(Bolsista\)](#)
- [Márcia Tsuyama Escote\(Bolsista\)](#)
- [Sergio da Silva Cava\(Bolsista\)](#)

#### Instituições

- **UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA - DEPARTAMENTO DE QUÍMICA - UEPG(Instituição Executora)**

#### Informações Financeiras

##### Dados da Agência:

Valor Contratado: R\$ 117.306,25

Valor das Bolsas: R\$ 40.206,25

Valor do Auxílio: R\$ 77.100,00

**Desembolso do Auxílio**

<b>Ano</b>	<b>Valor(R\$)</b>	<b>Porcentagem</b>
2006	77.100,00	100,00 %
<b>Total</b>	<b>77.100,00</b>	<b>100,00 %</b>

## ANEXO C – CHAMADA PÚBLICA MCT/FINEP/SUBVENÇÃO ECONÔMICA À INOVAÇÃO – 01/2006

### FINEP

**Demanda:** Chamada Pública Subvenção Econômica Tema:Nanotecnologia

**Classe:** Subvenção

**Objetivos:** O objetivo desta Chamada Pública é selecionar propostas empresariais para subvenção econômica à pesquisa e desenvolvimento de processos e produtos inovadores no país. A subvenção econômica objeto da Lei da Inovação, nova modalidade de apoio financeiro, faz parte de um conjunto de mecanismos das políticas de governo para promover a competitividade das empresas nacionais. O objetivo maior da subvenção é compartilhar custos, diminuindo o risco tecnológico da inovação e estimulando a ampliação das atividades de inovação no universo empresarial brasileiro. As propostas devem atender às prioridades definidas na Portaria Interministerial MCT/MDIC 597

**Temas:** Tema:Nanotecnologia

#### Dados do Projeto

#### Dados do Projeto :

 [Relatórios](#)

Projeto	Desenvolvimento de Equipamento Inovador para Síntese de Óxidos Nanoparticulados como Matérias-Primas para Pigmentos em Esmaltação Cerâmicas
Demanda	Chamada Pública Subvenção Econômica Tema:Nanotecnologia
Tipo de Demanda	Chamada Pública
Agência	FINEP
Fundo	SUBVEN
Período	18/05/2007 - 18/05/2010
Coordenador	<a href="#">Sérgio Mazurek Tebcherani</a>

Descrição **Objetivos/Resumo:** Desenvolver protótipo industrial (usina piloto) a partir de resultados obtidos com protótipo laboratorial dotado de inovação tecnológica que se destina à verificação da viabilidade de produção em escala industrial de óxidos

cerâmicos combinados e nanoparticulados, para aplicação como pigmento de cerâmicas de revestimento dotado de inovação tecnológica de mercado fente a parceira Itagres Revestimentos Cerâmicos Ltda. **Palavras Chaves:** Inovação Tecnológica, Síntese Química, Pigmentos Cerâmicos Membros

- [Sergio da Silva Cava\(Técnico\)](#)
- [Sérgio Mazurek Tebcherani\(Técnico\)](#)

Instituições

- **ITAJARA MINÉRIOS LTDA - ITAJARA(Instituição Executora)**
- ITAJARA MINÉRIOS LTDA. - (Instituição Proponente)

Informações Financeiras

**Dados da Agência:**

Valor Contratado: R\$ 300.000,00

Valor das Bolsas: R\$ 0,00

**Desembolso do Valor Contratado**

**Nenhum desembolso informado.**

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)