

Arnaldo Pinheiro Costa Gaio

**PERCEPÇÕES DA PASSAGEM DA INVENÇÃO À
INOVAÇÃO DE EMPREENDEDORES TECNOLÓGICOS DE
BASE UNIVERSITÁRIA NO SETOR DE BENS DE CAPITAL**

Dissertação de Mestrado

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção da PUC-Rio como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Engenharia de Produção.

Orientadores: Prof. Antonio José Junqueira Botelho
Prof. Paulo Roberto Tavares Dalcol

Volume Único

Rio de Janeiro
Março de 2007



Arnaldo Pinheiro Costa Gaio

**PERCEPÇÕES DA PASSAGEM DA INVENÇÃO À
INOVAÇÃO DE EMPREENDEDORES TECNOLÓGICOS DE
BASE UNIVERSITÁRIA NO SETOR DE BENS DE CAPITAL**

Dissertação de Mestrado

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção da PUC-Rio como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Engenharia de Produção. Aprovada pela Comissão Examinadora abaixo assinada.

Prof. Antonio José Junqueira Botelho
Orientador

Prof. Paulo Roberto Tavares Dalcol
Orientador

Prof. Alzira Ramalho Pinheiro de Assumpção
UERJ

Prof. Mariza Costa Almeida
UERJ

Prof. José Eugenio Leal
Coordenador Setorial do Centro Técnico Científico – PUC-Rio

Rio de Janeiro, 23 de Março de 2007

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial do trabalho sem autorização da universidade, do autor e dos orientadores.

Arnaldo Pinheiro Costa Gaio

Graduou-se em Engenharia de Produção com ênfase em Mecânica na Faculdade de Tecnologia da UERJ (Universidade do Estado do Rio de Janeiro) em Resende, estado do Rio de Janeiro.

Ficha Catalográfica

Gaio, Arnaldo Pinheiro Costa

Percepções da passagem da invenção à inovação de empreendedores tecnológicos de base universitária no setor de bens de capital / Arnaldo Pinheiro Costa Gaio ; orientador: Paulo Roberto Tavares Dalcol ; co-orientador: Antônio José Junqueira Botelho. – 2007.

96 f. ; 30 cm

Dissertação (Mestrado em Engenharia Industrial)–Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

Inclui bibliografia

1. Engenharia industrial – Teses. 2. Empreendedor. 3. Inovação local. 4. Bens de capital. I. Dalcol, Paulo Roberto Tavares. II. Botelho, Antônio José Junqueira. III. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Engenharia Industrial. IV. Título.

CDD: 658.5

Dedico à memória de meu pai, à minha mãe, aos meus irmãos e, especialmente, à minha esposa, por compreender o caminho por mim escolhido.

Agradecimentos

À professora Alzira Ramalho Pinheiro de Assumpção pelo apoio, incentivo e ensinamentos que me fizeram trilhar o caminho do ensino e da pesquisa.

Aos meus orientadores, Professores Antonio José Junqueira Botelho e Paulo Roberto Tavares Dalcol, pelo estímulo e parceria para a realização deste trabalho.

Aos empreendedores entrevistados, André Souza e Luis Guedes; ambos foram generosos e fundamentais para esta pesquisa.

À professora Maria Angela Campelo de Melo, pela recepção e apoio no início desta jornada.

Ao professor Eugênio Kahn Epprechet, pelo trabalho desenvolvido em conjunto e todo o aprendizado gerado.

Aos amigos que fiz na PUC-Rio.

A minha mãe, um exemplo de vida para todos que, realmente, a conhecem.

A minha esposa, a quem já dedico este trabalho e minha vida.

Aos meus irmãos, que carrego comigo em meus pensamentos e em meu coração.

A todos os professores e funcionários da PUC-Rio, pelos ensinamentos e pela ajuda.

A todos os amigos e familiares que de uma forma ou de outra me estimularam ou me ajudaram.

Ao CNPq e à PUC-Rio, pelos auxílios concedidos, sem os quais este trabalho não poderia ter sido realizado.

Resumo

Gaio, Arnaldo Pinheiro Costa; Dalcol, Paulo Roberto Tavares; Botelho, Antonio José Junqueira. **Percepções da Passagem da Invenção à Inovação de Empreendedores Tecnológicos de Base Universitária no Setor de Bens de Capital**. Rio de Janeiro, 2007. 96p. Dissertação de Mestrado - Departamento Engenharia Industrial, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Esta dissertação trata da passagem da invenção à inovação por meio de um estudo exploratório das percepções de empreendedores tecnológicos de empresas *start-up* de origem universitária. Tendo em vista as diferenças existentes entre os setores da economia e por ser o setor de bens de capital uma prioridade da política industrial brasileira e um setor difusor de tecnologia, foram abordados empreendedores apenas de empresas *start-up* desse setor. Os objetivos deste estudo são: coletar e analisar as percepções do empreendedor em relação à passagem da invenção à inovação e analisar o processo decisório de avaliação da oportunidade pelo empreendedor. Através dos relatos dos empreendedores discutem-se os fatores que levam o empreendedor a perseguir a oportunidade identificada, que questões se destacam na passagem da invenção à inovação e, por fim, o aprendizado do empreendedor. Essa análise cruzada permitiu, entre outros pontos, observar o papel dos *role models* no empreendedorismo tecnológico, a importância das incubadoras, o papel do governo federal em relação ao *gap* financeiro, o caráter local da inovação e a extensão da transição entre a invenção e a inovação.

Palavras-chave

Empreendedor, inovação local, bens de capital.

Abstract

Gaio, Arnaldo Pinheiro Costa; Dalcol, Paulo Roberto Tavares (Advisor); Botelho, Antonio José Junqueira (Advisor). **Perceptions of the Transition from Invention to Innovation of University-based Entrepreneurs in the Capital Goods Sector**. January, 2007. 96p. MSc. Dissertation - Departamento Engenharia Industrial, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

This work deals with the transition from invention to innovation through an exploratory study of university-based technological start-up entrepreneurs' perceptions. In light of the differences among economic sectors, and of the fact that the capital goods sector is an industrial policy priority for Brazil and plays a role in technology diffusion, the start up entrepreneurs covered in this study belong to this sector. This dissertation has two objectives: collect and analyze entrepreneurs' perceptions on the passage from invention to innovation and on the opportunity assessment decision-making process that makes the entrepreneur to launch a start-up. Making use of interviews with entrepreneurs, this work discusses the factors that make the entrepreneur pursue an opportunity, what issues he considers most relevant in the passage from invention to innovation and, finally, the entrepreneurs' learning curve. This composite analysis, allowed to identify the importance of role models for technological entrepreneurship, the importance of business incubators, the role of federal government in dealing with the financial gap, and the localized nature of innovation and the long time it takes to cross from invention to innovation.

Keywords

Entrepreneur, local innovation, capital goods.

Lista de Siglas

ANPROTEC - Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos de Tecnologias Avançadas
BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CEFET – Centro Federal de Educação Tecnológica
CENPES - Centro de Pesquisas da Petrobras
CNAE/IBGE - Classificação Nacional de Atividades Econômicas/ Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
Coppe-Ufrj - Coordenação dos Programas de Pós-graduação de Engenharia - Universidade Federal do Rio de Janeiro
ENPI - Escritório de Negócios em Propriedade Intelectual
FAPERJ - Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro
FINEP - Financiadora de Estudos e Projetos
Inmetro - Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
INT- Instituto Nacional de Tecnologia
MCT – Ministério da Ciência e Tecnologia
MDICE - Ministério de Desenvolvimento da Indústria e do Comércio Exterior
OECD - Organisation for Economic Co-operation and Development
PEBT – Pequenas Empresas de Base Tecnológica
P&D – Pesquisa e Desenvolvimento
PITCE - Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior
PNI – Programa Nacional de Apoio a Incubadoras de Empresas
PUC-RIO - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro
ReINC – Rede de Incubadoras, Pólos e Parques Tecnológicos do Rio de Janeiro
SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
UERJ - Universidade do Estado do Rio de Janeiro
UFF – Universidade Federal Fluminense
UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro
II PND - Segundo Plano Nacional de Desenvolvimento

Sumário

1.0 Introdução	13
1.1 Caracterização do Problema	14
1.2 Relevância do Estudo	15
1.3 Delimitação do Problema e Objetivos do Estudo	16
1.4 Metodologia	18
1.4.1 Protocolo de Pesquisa	19
1.4.2 Critérios para Elaboração do Roteiro de Entrevista com o Empreendedor	20
1.4.3 Empreendedores Selecionados	22
1.5 Estrutura da Dissertação	23
2.0 O Setor de Bens de Capital e o Segmento de PEBT	25
2.1 O Setor de Bens de Capital	25
2.2 A Capacidade Inovativa do Setor	30
2.3 PEBT de Origem Universitária do Setor de Bens de Capital	35
3.0 A Inovação e o Empreendedorismo Tecnológico	39
3.1 Os Tipos de Inovação	40
3.2 Natureza do Conhecimento	41
3.3 A Apropriabilidade da Inovação	42
3.4 Importância dos Ativos Complementares	43
3.5 O Referencial de Branscomb & Auerswald para a Passagem da Invenção à Inovação	44
3.6 Empreender ou não empreender: a reflexão proposta por Bhide	46
3.6.1 O Primeiro Degrau de Bhide	47

3.6.2 O Segundo Degrau de Bhide	48
3.6.3 O Terceiro Degrau de Bhide	49
3.7 O Empreendedorismo Tecnológico	50
3.8 Questões para Avaliar o Empreendimento	53
4.0 Apresentação dos Resultados das Entrevistas	56
4.1 Gávea Sensors: sensores a fibra ótica	56
4.1.1 Apresentação da Empresa	56
4.1.2 Apresentação das Evidências	57
4.2 Ativa: tecnologia e desenvolvimento	63
4.2.1 Apresentação da Empresa	63
4.2.2 Apresentação das Evidências	64
5.0 Discussão dos Resultados	70
5.1 A Decisão de Empreender ou não.	70
5.2 A Passagem da Invenção à Inovação	74
5.3 O Aprendizado na Travessia do Vale da Morte	75
6.0. Conclusões	78
Bibliografia	85
Referências Bibliográficas	85
Bibliografia de Consulta	87
Sites Consultados ou Referências Eletrônicas	88
Apêndice	90
Apêndice 01 – Roteiro das Entrevistas Aplicadas	90
Apêndice 02 – Carta Convite ao Empreendedor	94
Apêndice 03 – Carta de Agradecimento ao Empreendedor	95

Anexos	96
Classificação Nacional das Atividades Econômicas CNAE/IBGE	96

Lista de Figuras

Figura 01 - Estrutura Metodológica Empregada	18
Figura 02 - Esquema Protocolo de Pesquisa	19
Figura 03 - Produtividade da Indústria de Bens de Capital	28
Figura 04 - Resultado Geral Inc. 500	30
Figura 05 - Resultados Inc. 500 – Bens de Capital	31
Figura 06 - Taxas de Inovação PINTEC 1998-2000	32
Figura 07 - Taxas de Inovação PINTEC 2001-2003	33
Figura 08 - Participação percentual do número de empresas que implementaram inovações	34
Figura 09 - Regime de Apropriabilidade de Ativos de conhecimento	43