



**NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM INOVAÇÃO - NEPI**  
**FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DO AMAZONAS – FAPEAM**

**PROGRAMA INTEGRADO DE PESQUISA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA**  
**PIPT**

# **INTERPRETAÇÃO DA PINTEC E INDICADORES DE INOVAÇÃO PARA O AMAZONAS**

**Março de 2010**

I61

Interpretação da Pintec 2005 e indicadores de inovação tecnológica para o Amazonas: novos indicadores e divulgação. / Dimas José Lasmar (Org.) – Manaus: FAPEAM, 2009.

63 p.: il.

1. Indicadores. 2. Inovação. 3. C,T&I. 4. Amazonas I. Araújo Filho, Guajarinno de. II. Folhadela, Fernando dos Santos. III. Maculan, Anne-Marie IV. Pimenta, Niomar Lins. V. FUCAPI/NEPI. VI. Título.

CDD 338.064

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca da FUCAPI

**EQUIPE:**

Anne-Marie Maculan, Ph.D – UFRJ

Dimas José Lasmar – Nepi/Fucapi, D.Sc. (coordenador)

Fernando dos Santos Folhadela, M.Sc. – COGEC/FUCAPI

Guajarino de Araújo Filho, D.Sc. – Nepi/Fucapi

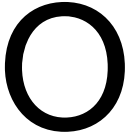
Niomar Lins Pimenta, D.Sc. – Nepi/Fucappi

## Resumo

**E**mbora crescente no país, diversos autores consideram a produção de indicadores de C,T&I bastante insuficiente ou inadequada ainda para a interpretação da produção, difusão e transferência de conhecimentos científicos e tecnológicos. A maioria das regiões do país não dispõe de indicadores regionalizados, que permitam avaliar, em especial, o processo inovativo. Para contribuir com o desenvolvimento desses indicadores no Amazonas, esta pesquisa baseou-se em algumas premissas: o processo de inovação tecnológica que ocorre nas empresas localizadas em seu Pólo Industrial de Manaus (PIM) é diferenciado de outras do país; o desenvolvimento econômico deve considerar a sustentabilidade ambiental quanto ao uso dos recursos naturais; e os indicadores devem auxiliar na elaboração de políticas públicas e estratégias privadas para o fortalecimento do Sistema Local de Inovação. A pesquisa teve como objetivos interpretar os resultados da Pintec 2005, analisar o esforço no país e Amazonas e revisar a literatura sobre o desenvolvimento de indicadores, a fim de propor um conjunto de indicadores que contribuam para melhor refletir a dinâmica e especificidades das atividades de C,T&I no Amazonas. Os indicadores estão assim agrupados: (a) por empresas, com base nos indicadores divulgados pela Pintec (IBGE, 2007), e com base na aplicação dos recursos da Lei de Informática no Amazonas; (b) por instituições de C,T&I, com base em indicadores desenvolvidos por instituições dessas áreas; (c) por capacitação tecnológica, para mensurar o avanço tecnológico e de empreendedorismo; e (d) desenvolvimento sustentável, para mensurar o esforço do melhor uso dos recursos naturais com equilíbrio ambiental. São apresentados indicadores, baseados em variáveis universais – que permitem comparabilidade com outras regiões e países -, e em variáveis específicas sobre o Estado do Amazonas. Considera-se também a possibilidade de publicação de indicadores que possam ser acompanhados de interpretação e análise contextualizada (scoreboards, outlooks). Nas conclusões são colocadas em evidência as instituições locais com competência para o desenvolvimento de indicadores; e um conjunto de 10 variáveis universais, complementadas por 10 específicas, para o cálculo de indicadores, consideradas pela sua maior relevância, que poderiam expressar de forma sintética o processo de desenvolvimento das atividades de C,T&I no Amazonas.

**Palavras chave:** Indicador, Inovação, C,T&I.

## APRESENTAÇÃO DA PESQUISA

 Núcleo de Estudos e Pesquisas em Inovação– Nepi da Fundação Centro de Análise, Pesquisa e Inovação Tecnológica - Fucapi, no esforço de apoiar atividades que contribuam para organizar e fortalecer o sistema local de inovação, obteve aprovação e recursos para a realização desta pesquisa da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas – Fapeam.

A pesquisa apresenta uma proposta de um conjunto de indicadores de apoio às atividades de inovação para o Amazonas, complementares aos indicadores da Pesquisa industrial de Inovação Tecnológica – Pintec, divulgados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.

Assim como na Pintec e em outras importantes referências sobre indicadores, em especial o Manual de Oslo, os indicadores apresentados nesta pesquisa igualmente dizem respeito a atividades de C,T&I por serem fortemente inter-relacionados.

A pesquisa está subdividida em três partes: Parte I: Diretrizes da Pesquisa e Abordagens de Indicadores de C,T&I; Parte II: Construção de Indicadores de C,T&I no Brasil; Parte III: Construção de Indicadores de C,T&I no Amazonas.

### **PARTE I: DIRETRIZES DA PESQUISA E ABORDAGENS DE C,T&I**

**CAPÍTULO1 INTRODUÇÃO.** São descritos os objetivos, premissas e metodologia da pesquisa.

**CAPÍTULO2 RELEVÂNCIA, PROBLEMÁTICA, TEORIAS E CONCEITOS.** Dá-se relevo à importância, problemática, análise das teorias e conceitos que envolvem os indicadores de C,T&I. Na abordagem da problemática, é apresentado um breve panorama sobre o Estado do Amazonas.

**CAPÍTULO3 EVOLUÇÃO DOS INDICADORES DE C,T&I.** Destaca-se, a partir da revisão da literatura, tanto nacional quanto estrangeira, o processo de desenvolvimento de indicadores de C,T&I, incluindo a abordagem do Manual de Oslo e do Manual de Bogotá e a comparação entre eles, a fim de orientar a adaptação de indicadores para o Estado do Amazonas.

Interpretação da Pintec e Indicadores de Inovação para o Amazonas

## **PARTE II: CONSTRUÇÃO DE INDICADORES DE C,T&I NO BRASIL**

CAPÍTULO4 AVALIAÇÃO DA PINTEC 2005. São analisados os dados da pesquisa referentes ao conjunto de indicadores que buscam expressar o estágio de inovação do País. Uma análise também é feita quanto ao desempenho desses e de outros indicadores no Amazonas.

CAPÍTULO5 INDICADORES NO PAÍS: ESFORÇO INSTITUCIONAL. É examinado o esforço de instituições do país para o desenvolvimento de indicadores C,T&I, com destaque para a experiência da Fapesp sobre o Estado de São Paulo.

## **PARTE III: CONSTRUÇÃO DE INDICADORES DE C,T&I NO AMAZONAS**

CAPÍTULO6 INDICADORES NO AMAZONAS: ESFORÇO INSTITUCIONAL. É analisado o esforço individual de instituições no Amazonas para o desenvolvimento e divulgação de indicadores de C,T&I.

CAPÍTULO7 PROPOSTA DE INDICADORES E INOVAÇÃO NO AMAZONAS. Com base na revisão da literatura, da análise da Pintec 2005 e do esforço das instituições do país e do Amazonas, neste capítulo é apresentada uma proposta de adoção de um conjunto de indicadores para o Estado do Amazonas sobre atividades de C,T&I.

CAPÍTULO8 DESTAQUES E CONSIDERAÇÕES SOBRE A PESQUISA. É feita uma breve análise sobre temas abordados na pesquisa quanto à seleção de variáveis e indicadores e quanto às competências das instituições locais sobre o desenvolvimento de indicadores. É apresentado um conjunto reduzido de indicadores extraídos daqueles considerados mais relevantes da proposta apresentada, para facilitar o acompanhamento, e algumas considerações finais.

## APRESENTAÇÃO DO NEPI

**O** Núcleo de Estudos e Pesquisas em Inovação – Nepi é uma iniciativa de caráter multidisciplinar da Fundação Centro de Análise, Pesquisa e Inovação Tecnológica (Fucapi), a partir de seu Instituto de Ensino Superior Fucapi (Cesf), em parceria com a Ênfase em Gestão e Inovação do Programa de Engenharia de Produção da Coppe/Ufrj e o Núcleo de Estudos em Inovação, Conhecimento e Trabalho da Universidade Federal Fluminense. Congrega pesquisadores com interesse na dimensão sociotécnica do desenvolvimento regional, privilegiando pesquisas e projetos que busquem aprofundar a compreensão do papel desempenhado pela inovação na trajetória de desenvolvimento de economias locais.

O Nepi desenvolve as atividades de pesquisas acadêmicas voltadas ao avanço do conhecimento; investigação e estudos específicos sobre a dinâmica do desenvolvimento local; organização de publicações especializadas na área, incluindo resultados de pesquisas e estudos; colaboração com as atividades de docência e orientação de alunos em programas de pós-graduação *stricto sensu*; organização de eventos (seminários, *workshops*, congressos etc.).

Os objetivos pretendidos pelo Nepi são os de fortalecer a capacidade local de investigação e tratamento de questões relacionadas à realidade do desenvolvimento local; ser um centro de excelência com competência reconhecida para influir na agenda política do desenvolvimento local; estabelecer uma rede de relações nacionais e internacionais para a cooperação acadêmica; ampliar a visibilidade e identificação de oportunidades de atuação para as instituições e pesquisadores envolvidos e disseminar o conceito de C,T&I como instrumento para o desenvolvimento.

## SUMÁRIO

<b>PARTE I: DIRETRIZES DA PESQUISA E ABORDAGENS DE INDICADORES DE C,T&amp;I.....</b>	<b>1</b>
CAPÍTULO1 INTRODUÇÃO.....	2
1.1 Objetivos da Pesquisa.....	2
1.1.1 Objetivos gerais.....	2
1.1.2 Objetivos específicos.....	2
1.2 Premissas para a Realização da Pesquisa.....	2
1.3 Metodologia da pesquisa.....	3
1.3.1 Revisão da literatura e do esforço institucional com indicadores.....	3
1.3.2. Agrupamento dos indicadores.....	5
1.3.3 Competência institucional e base de dados de indicadores.....	6
CAPÍTULO2 RELEVÂNCIA, PROBLEMÁTICA, TEORIAS E CONCEITOS.....	7
2.1 Relevância de Indicadores de C,T&I.....	7
2.2 Problemática de Indicadores de C,T&I.....	8
2.2.1 Contextualização da problemática.....	8
2.2.1 Dificuldades para o desenvolvimento de indicadores no Amazonas.....	9
2.3. Teorias de Indicadores de C,T&I.....	10
2.3.1 Teorias sobre o desenvolvimento de indicadores.....	10
2.3.2 Destaques do Manual de Oslo e Manual de Bogotá.....	12
c. Mensuração da inovação em países em desenvolvimento.....	13
2.4 Conceitos que Fundamentam a Pesquisa.....	14
2.4.1 Conceitos na abordagem de C,T&I.....	14
2.4.2 Incentivos fiscais e desenvolvimento sustentável.....	15
2.4.3 Conceitos e definição de indicadores na abordagem de C,T&I.....	16

Interpretação da Pintec e Indicadores de Inovação para o Amazonas

CAPÍTULO3 EVOLUÇÃO DE INDICADORES DE C,T&I .....	18
3.1 indicadores de C&T.....	18
3.2 Transferência e Tecnologias Baseadas em <i>Startups</i> .....	19
3.3 Indicadores de Desenvolvimento Sustentável .....	21
<b>PARTE II: CONSTRUÇÃO DE INDICADORES DE C,T&amp;I NO BRASIL .....</b>	<b>24</b>
CAPÍTULO4 AVALIAÇÃO DA PINTEC 2005 .....	25
4.1 Pintec e a Inovação no País.....	25
4.1.1 Indicadores de inovação tecnológica da Pintec.....	26
4.1.2 Análise dos resultados .....	26
4.2 Dados da Pintec sobre o Amazonas .....	30
4.2.1 A inovação do Amazonas em comparação com o país.....	30
4.2.2 O desempenho do Amazonas na inovação.....	32
CAPÍTULO5 INDICADORES NO PAÍS: ESFORÇO INSTITUCIONAL.....	33
5.1 Fapesp.....	33
5.1.1 Classificação dos indicadores da Fapesp .....	35
5.2 Anpei.....	36
5.3 IBI.....	36
<b>PARTE III: CONSTRUÇÃO DE INDICADORES DE C,T&amp;I NO AMAZONAS .....</b>	<b>38</b>
CAPÍTULO6 INDICADORES NO AMAZONAS: ESFORÇO INSTITUCIONAL .....	39
6.1 Indicadores do Governo do Estado .....	39
6.1.1 Seplan: indicadores socioeconômicos .....	39
6.1.2 Sect: Indicadores de C,T&I.....	40
6.1.3 Relatório de Atividades 2003-2008 da Fapeam .....	40
6.2 Indicadores da Suframa .....	41
6.2.1 Acompanhamento do PIM .....	41
6.2.2 Cgtec: Investimentos pela Lei de Informática.....	42
Interpretação da Pintec e Indicadores de Inovação para o Amazonas	

6.3 Esforço das ICTs locais no Desenvolvimento de Indicadores.....	43
6.3.1 Competências individuais e esforço coletivo.....	44
CAPÍTULO7 PROPOSTA DE INDICADORES DE C,T&I PARA O AMAZONAS.....	46
7.1 Dificuldades e Limitações da Pesquisa .....	46
7.2 Variáveis e Cálculo dos Indicadores .....	47
7.3 Grupos dos indicadores.....	47
7.3.3 Capacitação tecnológica.....	53
7.3.4 Desenvolvimento sustentável.....	55
CAPÍTULO8 DESTAQUES E CONSIDERAÇÕES SOBRE A PESQUISA.....	56
8.1 Seleção de Variáveis e Indicadores .....	56
8.2. Competências das Instituições Locais .....	57
8.3 Conjunto de Indicadores Especiais .....	58
8.3.1 Empresas .....	59
8.3.2 Capacitação em C&T.....	59
8.3.3 Capacitação tecnológica.....	60
8.3.4 Desenvolvimento sustentável.....	60
8.4. Considerações Finais .....	60
Referências....	61

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Estrutura para o desenvolvimento de indicadores de inovação .....	12
Quadro 2 - Indicadores de transferência de tecnologia Universidade-Empresa .....	20
Quadro 3 - Inovação tecnológica empresarial.....	26
Quadro 4 - Temas e variáveis da Pintec.....	48
Quadro 5 - Tema: inovação tecnológica .....	49
Quadro 6 - Tema: atividades inovativas .....	49
Quadro 7 - Tema: métodos de proteção.....	50
Quadro 8 - Lei de Informática para o Amazonas .....	51
Quadro 9 - Indicadores bibliométricos .....	52
Quadro 10 - Investimento em C,T&I local.....	53
Quadro 11 - Esforço empreendedor e inovador.....	54
Quadro 12 - Desenvolvimento sustentável.....	55
Quadro 13 - Grupo de indicadores por competência instituição .....	58
Quadro 14 - Indicadores de empresas .....	59
Quadro 15 - Indicadores de capacitação em C&T.....	59
Quadro 16 - Esforço empreendedor e inovador.....	60
Quadro 17 - Esforço socioambiental .....	60

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Patentes e gastos com P&D.....	18
Tabela 2 - Inovação tecnológica.....	27
Tabela 3 - Principais atividades inovativas por setor .....	28
Tabela 4 – Principais responsáveis pela inovação de produto .....	28
Tabela 5 - Principais responsáveis pela inovação de processo.....	28
Tabela 6 - Principais fontes de informação para a inovação .....	29
Tabela 7 - Importância dos parceiros na relação de cooperação por setor .....	29
Tabela 8 - Principais impactos das atividades inovativas .....	29
Tabela 9 - Impactos nas atividades inovativas pelo apoio do Governo.....	29
Tabela 10 – Principais mecanismos de proteção .....	30
Tabela 11 - Problemas e obstáculos para a inovação .....	30
Tabela 12 - Taxa de inovação e participação dos gastos com inovação e P&D.....	31

## SIGLAS E ABREVIações

Capda – Comitê das Atividades para a Pesquisa e Desenvolvimento da Amazônia

CBA – Centro de Biotecnologia da Amazônia

Confap - Conselho Federal das Fundações de Amparo à Pesquisa

C,T&I – Ciência, Tecnologia e Inovação

Cgtec - Coordenação Geral de Gestão Tecnológica

Deped - Departamento de Educação

Eurostat - Oficina Estatística da Comunidade Européia

FAPs - Fundações de Amparo à Pesquisa

Fapeam – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas

Fapesp – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo

Finep – Financiadora de Estudos e Projetos

Fucapi – Fundação Centro de Análise, Pesquisa e Inovação Tecnológica

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICT – Instituto de Ciência e Tecnologia

Inep - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

INPI – Instituto Nacional de Propriedade Intelectual

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

MCT – Ministério de Ciência e Tecnologia

MTE – Ministério do Trabalho e Emprego

Nepi – Núcleo de Estudos e Pesquisa em Inovação

Nupi - Núcleo de Propriedade Intelectual

OEA – Organização dos Estados Americanos

P,D&I – Pesquisa Desenvolvimento e Inovação

Interpretação da Pintec e Indicadores de Inovação para o Amazonas

Pintec – Pesquisa de Inovação Tecnológica

P&D – Pesquisa e Desenvolvimento

Rais - Relação Anual de Informações Sociais

RICTY – Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia Y Tecnologia

Sebrae-Am – Serviço de Apoio à Micro, Pequena e Média Empresa

Seplan – Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Econômico do Amazonas

Sifaps - Indicadores de C,T&I para as FAPs

Suframa – Superintendência da Zona Franca de Manaus

**PARTE I**

**DIRETRIZES DA PESQUISA E ABORDAGENS**

**DE**

**INDICADORES DE C,T&I**

## CAPÍTULO1 INTRODUÇÃO

**E**ste projeto foi apresentado à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (Fapeam), com a perspectiva de contribuir para a sistematização de indicadores de C,T&I regionalizados, com riqueza de detalhes sobre as especificidades do processo inovativo local. Esta iniciativa busca acompanhar o esforço que vem sendo empreendido em diversas regiões do País, com a participação atuante do Ministério de Ciência e Tecnologia, na construção desses indicadores.

### 1.1 Objetivos da Pesquisa

#### 1.1.1 Objetivos gerais

“Interpretar os resultados da Pintec<sup>1</sup> 2005 e desenvolver novos indicadores de inovação para o Amazonas “

#### 1.1.2 Objetivos específicos

- ✓ Revisar literatura sobre capacitação, inovação tecnológica e indicadores de C,T&I;
- ✓ Interpretar e destacar relevantes indicadores de apoio à inovação na Pintec2005; e
- ✓ Propor um conjunto de indicadores que expressem a dinâmica da inovação no Amazonas.

### 1.2 Premissas para a Realização da Pesquisa

O Estado do Amazonas é uma região diferenciada do resto do país, pelo seu modelo de desenvolvimento industrial, que foi introduzido no final dos anos de 1960, ao se basear em incentivos fiscais no denominado Projeto Zona Franca de Manaus (ZFM) e por atrair empresas com tecnologias prontas.

Diferencia-se também por abrigar a maior reserva de recursos naturais do planeta, em especial floresta, água doce e bioativos, tendo o grande desafio, frente ao resto do país e da comunidade internacional, de confirmar sua capacidade em conciliar o uso desses recursos com o desenvolvimento ambientalmente sustentável.

---

<sup>1</sup> Pesquisa de Inovação Tecnológica

Apresenta indicadores científicos, tecnológicos e de recursos humanos qualificados proporcionalmente inferiores ao restante do país e muito aquém do necessário para melhor utilizar seus recursos naturais, complementarmente ao modelo de desenvolvimento industrial adotado pelo Estado.

Para o desenvolvimento da pesquisa, foram consideradas, assim, as seguintes premissas:

- ✓ A inovação tecnológica que ocorre nas empresas localizadas no Pólo Industrial de Manaus (PIM) possui características próprias, diferenciadas do resto do país e de outros países, apresentando ainda características de regiões de industrialização tardia;
- ✓ As atividades de P&D, a formação de recursos humanos qualificados, a capacitação científica e tecnológica, a cooperação entre o setor privado e ICTs, os incentivos fiscais, o uso econômico dos recursos naturais e a preservação ambiental são algumas das importantes questões que devem ser consideradas na abordagem de indicadores de C,T&I; e
- ✓ Os indicadores específicos para o Amazonas devem contribuir para a elaboração de políticas públicas que fortaleçam o Sistema Local de Inovação e às práticas de atividades inovativas no setor privado, privilegiando, sobretudo, o desenvolvimento de tecnologias endógenas.

## **1.3 Metodologia da Pesquisa**

### **1.3.1 Revisão da literatura e do esforço institucional com indicadores**

Com base nas premissas, foi adotada a seguinte metodologia para a pesquisa: i. revisão bibliográfica sobre indicadores; ii. análise da Pintec 2005; e iii. análise dos estudos e práticas de instituições na construção de indicadores de C,T&I, de outras regiões do país e do Amazonas.

Buscou-se analisar a literatura nacional e internacional considerada relevante sobre indicadores de C,T&I. Um destaque é concedido ao Manual de Oslo e Manual de Bogotá, ao Manual de Oslo por abordar, em especial, atividades de inovação *ex post* em países desenvolvidos que integram a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e o Manual de Bogotá porque propõe uma abordagem *ex ante* de

atividades que podem ser consideradas essenciais para a realização de atividades inovativas regiões e países da América Latina e Caribe.

Foi também analisada a literatura que trata de indicadores de sustentabilidade ambiental, face à relevância do tema no contexto do desenvolvimento socioeconômico do estado do Amazonas apoiado em seus recursos naturais.

A análise da Pintec 2005, que fundamentou a proposta da pesquisa submetida à Fapeam, visou a identificação de indicadores que se destacaram nas respostas das empresas para a implementação de suas inovações, em cada um dos setores analisados. A partir desta base, foram desenvolvidos ou identificados indicadores complementares que pudessem atender especificidades do Amazonas.

Com a literatura sobre indicadores de C,T&I no Brasil e Amazonas, procurou-se analisar o esforço que vem sendo empreendido para o desenvolvimento de indicadores mais regionalizados. Considerou-se também nessa análise, aqueles que poderiam ser criados a partir do conteúdo de programas, projetos e leis relacionados ao apoio a atividades desenvolvidas nas áreas de C,T&I tanto em outras regiões do país quanto no Amazonas. Uma análise foi feita sobre indicadores socioeconômicos e industriais divulgados pela Superintendência da Zona Franca de Manaus (Suframa) e pela Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Econômico do Amazonas (Seplan).

Importantes experiências no desenvolvimento e divulgação de indicadores de C,T&I foram analisadas: a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp) com seu robusto conjunto de indicadores; a Fundação de Amparado à Pesquisa do Estado do Amazonas (Fapeam) que consolidou e divulgou em relatório vários indicadores relacionados aos projetos que financia, correspondentes ao período 2003-2008 e indicadores que pretende incorporar como parte de orientação do Conselho das Fundações de Amparo à Pesquisa (Confap); e da Coordenação Geral de Gestão Tecnológica (Cgtec), órgão da que recebe Relatórios das empresas com dados e informações sobre a aplicação dos recursos no Amazonas no âmbito da Lei de Informática<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> São recursos originados pelas empresas produtoras de bens de informática instaladas na ZFM, em contrapartida pelos incentivos fiscais recebidos, que totalizam 5% sobre as vendas no mercado nacional: (a) até 2,7% diretamente pelas empresas e mínimo de 1% em convênios das empresas com ICTs regionais; (b) 0,5% é recolhido ao fundo CT-Amazônia para financiar projetos em toda a região.

### 1.3.2. Agrupamento dos indicadores

Os indicadores selecionados para o Amazonas estão agrupados por: i. empresas; ii. capacitação em C&T; iii. capacitação tecnológica; e iv. desenvolvimento sustentável. Nesses agrupamentos, houve o esforço de se evitar a superposição de indicadores, exceto nos casos considerados inevitáveis.

No grupo de empresas, os indicadores referem-se às atividades desenvolvidas pelas empresas produtivas de bens e serviços, tendo como fontes a Pintec 2005 coordenada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) que divulga indicadores de inovação do país; e a Cgect, órgão da Suframa que vem dedicando esforços para consolidar dados e indicadores das empresas do Amazonas beneficiadas com recursos da Lei de Informática.

No grupo de capacitação em C&T, os indicadores baseiam-se, principalmente, nos indicadores divulgados pela Fapesp e no relatório de indicadores divulgados pela Fapeam. Ressalta-se que a Fapesp desenvolveu e divulga indicadores sobre instituições públicas, cujo sistema FAPESP.INDICA permite varreduras periódicas e o monitoramento permanente de entidades nacionais e internacionais do setor de C&T.

Nesse grupo, procura-se ainda reunir indicadores que, além de sua importância, permitam a comparabilidade - como é sugerido pela Fapesp - com outras regiões, seguindo a subdivisão: i. indicadores de atividades de C&T; e ii. indicadores de capacitações locais.

A Fapeam dispõe de um conjunto de dados sobre investimentos que apóia nas atividades de C&T. Por integrar o Conselho Nacional das Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa (Confap), está se estruturando para adotar o Sistema para Indicadores de FAPs (Sifaps), assim como outras Fundações de Amparo à Pesquisa (FAPs) do país.

O Sifaps é um projeto coordenado pelo Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT) para divulgar indicadores que permitam a comparabilidade, ações coordenadas e de gestão das diversas FAPs do país sobre recursos financeiros e sua aplicação. O Sifaps classifica dois grupos: variáveis e indicadores. As variáveis tanto tratam de entradas (input) como de saídas (output), enquanto os indicadores são índices que resultam da relação entre as variáveis. Entretanto, a abordagem atual ainda é sobre a gestão dos recursos da FAP.

No grupo de capacitação tecnológica, busca-se com os indicadores mensurar a dinâmica da atuação de incubadoras, *spinoffs*, *startups* e transferência tecnológica, a fim de monitorar atividades que são capazes de produzir e disseminar conhecimentos e Interpretação da Pintec e Indicadores de Inovação para o Amazonas

tecnologias de maior valor.

No agrupamento de desenvolvimento sustentável, tem-se como objetivo com os indicadores monitorar os investimentos projetos/programas de P&D relacionados a uso econômico dos recursos naturais e o esforço de compatibilizá-los com práticas de sustentabilidade ambiental.

### **1.3.3 Competência institucional e base de dados de indicadores**

Com a seleção e agrupamento dos indicadores, buscou-se apontar as instituições, com base em suas competências individuais, que poderiam desenvolver e organizar bancos de dados de indicadores relacionados a atividades de C,T&I no Amazonas e divulgá-los regularmente de modo coordenado com outras instituições.

Um conjunto de indicadores considerados mais relevantes é extraído dos respectivos grupos dos indicadores, para eventual acompanhamento simplificado dessas atividades e da interpretação da dinâmica do Sistema Local de Inovação no Amazonas.

## CAPÍTULO 2 RELEVÂNCIA, PROBLEMÁTICA, TEORIAS E CONCEITOS

### 2.1 Relevância de Indicadores de C,T&I

Indicadores têm sido utilizados por diversos países para produzir estatísticas e estudos comparativos no sentido de planejar, monitorar e avaliar as atividades de C,T&I. Observatórios, novas métricas e base de dados vêm sendo criados por vários países para permitir o acompanhamento da realização de pesquisas científicas e tecnológicas, na elaboração de estudos, na triagem e divulgação de informações, no desenvolvimento de atividades inovativas e no auxílio na formulação e aperfeiçoamento de políticas públicas.

A necessidade de sistemas de indicadores de C,T&I é justificada por Viotti (2003) em função de três razões específicas: (a) Científica, relacionada com a busca da compreensão dos fatores determinantes dos processos de produção; (b) Política, associada com as necessidades e possibilidades de utilização dos indicadores de C,T&I como instrumentos para a formulação, acompanhamento e avaliação de políticas públicas; e (c) Pragmática, que se refere ao uso dos indicadores como ferramenta auxiliar na definição e avaliação de estratégias tecnológicas de empresas, bem como na orientação das atitudes e ações de trabalhadores, instituições e do público em temas relacionados com C,T&I.

O autor (2003 e 2005) ressalta ainda que C,T&I são consideradas como elementos-chave para o crescimento, a competitividade e o desenvolvimento de empresas, indústrias, regiões e países, e têm importância fundamental na determinação do estilo de desenvolvimento de regiões ou nações. Os indicadores servem para alimentar os processos de investigação sobre a natureza e os determinantes da própria evolução da ciência, tecnologia e inovação nas diversas circunstâncias históricas em que ela se dá.

O desenvolvimento de políticas efetivas de inovação requer bons indicadores para assegurar a compreensão sobre o problema; boa teoria para sugerir que indicadores são necessários e interpretar o resultado dos dados; e uma política efetiva para responder aos problemas identificados (ARUNDEL et al., 1998).

Dispor de uma base de dados e de informações chave é considerado fundamental para que as equipes de governo possam levar adiante os processos inovativos, a respeito das principais demandas e carências. Muito embora indicadores de inovação tecnológica

respondam à crescente necessidade de se estabelecer uma metodologia comum entre os países e regiões que facilite a comparação sugere-se também que detectem as especificidades das distintas idiossincrasias nacionais (RICTY, 2001).

Por ser o processo tecnológico considerado um componente crucial para o desenvolvimento econômico, a Pintec pretende com seus indicadores possibilitar a comparabilidade internacional, contribuindo para ampliar o entendimento do processo de inovação tecnológica nas empresas brasileiras.

Depreende-se assim ser de elevada importância para o país, e em particular para o Amazonas, desenvolver a cultura da produção e utilização de indicadores de C,T&I no governo, na academia e organizações empresariais, bem como melhorar sua qualidade.

## **2.2 Problemática de Indicadores de C,T&I**

### **2.2.1 Contextualização da problemática**

Apesar de que importantes avanços tenham sido feitos no desenvolvimento de indicadores de C,T&I, muitos desafios de difícil equacionamento se impõem aos produtores desses dados.

O sistema de propriedade intelectual, por exemplo, é multifacetado, mecanismos são frequentemente usados em paralelo ou em antecipação à proteção por direitos de propriedades formais: segredo, projeto ou especificações técnicas complexas, que precisam ser medidos (FRIETSCH e SCHMOCH, 2006).

Embora crescentes no país, diversos autores consideram a produção de indicadores de C,T&I bastante insuficiente ou inadequada ainda para a interpretação das diversas formas de produção, difusão e transferência de conhecimentos científicos e tecnológicos.

Considera-se que um indicador relevante deve constar das políticas, permitindo a comparabilidade com parâmetros reconhecidos e utilizados em outros países e regiões, exprimindo confiabilidade e qualidade da informação. A definição do que é indicador, entretanto, não é simples.

Embora os indicadores sejam utilizados para avaliar em que medida os objetivos das políticas públicas são alcançados, há sempre dificuldades metodológicas para medir as atividades científicas e tecnológicas e seus impactos em função da extrema heterogeneidade das definições, categorias e classificações (MACULAN, 1997).

Interpretação da Pintec e Indicadores de Inovação para o Amazonas

Um exemplo são os índices que se constituem em indicadores por apresentarem limitações. Uma delas é não ser medida direta – exemplo: relação do valor do dispêndio das empresas em atividades inovativas com a receita líquida de vendas - para medir o esforço inovador (IBGE, 2005).

As vantagens dos indicadores compostos conferem, todavia, grande valor como instrumento de comunicação e ferramenta de apoio à formulação e monitoramento de políticas públicas e estratégias empresariais. Contudo, alguns autores têm levantado dúvidas sobre sua exatidão e confiabilidade (RAMOS, 2008).

Um simples indicador não proporciona todas as informações que são necessárias. Por exemplo, indicadores tradicionais tais como despesas com P&D ou patentes isoladamente não servem para avaliar uma variedade de objetivos. A maioria dos novos indicadores de inovação é baseada em questionários de pesquisa. Contudo, muitas atividades de inovação não são diretamente mensuráveis, um exemplo destacado é a diferença de aplicação do conhecimento tácito e codificado (ARUNDEL et al., 1998).

A mensuração de serviços ambientais, por exemplo, é baseado no valor econômico que inclui todo o conjunto de valores ecossistêmicos atribuídos pelas pessoas a cada uma das formas de uso da terra (CGGE, 2009), sendo de difícil mensuração o saber tradicional.

Satori e Pacheco (2006), citando Velho (2006), destacam que apesar dos esforços direcionados pelo país para coletar informações, gerar bases de dados e produzir indicadores científicos e tecnológicos, ainda se está longe dos sistemas de informação em C,T&I estabelecidos pelos países centrais.

Satori e Pacheco (2006) citando Ferreira e Negreiros (2005) acrescentam: “o que se observa é que o conjunto de indicadores atualmente existentes não permite muito mais do que estabelecer metas de dispêndio em P&D em relação ao PIB e de formação de pessoal com alta qualificação, exigindo novas abordagens que permitam, por exemplo, o melhor conhecimento entre a relação das atividades de C,T&I e as atividades inovativas”.

### **2.2.1 Dificuldades para o desenvolvimento de indicadores no Amazonas**

Os indicadores desenvolvidos e divulgados regularmente pelas instituições locais, em particular a Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Econômico do Amazonas (Seplan) e Superintendência da Zona Franca de Manaus (Suframa), foram estruturados para mensurar atividades socioeconômicas. Essas estruturas necessitam de

aperfeiçoamento para também contemplarem atividades de C,T&I.

Outras instituições que já divulgam ou estão buscando estruturar-se para tal enfrentam algumas dificuldades de recursos financeiros, materiais e humanos qualificados para o aperfeiçoamento ou criação de seus respectivos bancos de dados, e para interpretar, desenvolver e divulgar os indicadores.

Uma preocupação crescente de acadêmicos e governantes na Amazônia é como criar instrumentos que assegurem a exploração dos recursos naturais e sua aplicação em atividades produtivas que sejam ambientalmente sustentáveis, o que exige paralelamente a criação de indicadores apropriados para o devido acompanhamento.

Entretanto, é importante uma análise mais atenta se um desses instrumentos é o denominado “selo verde”, que vem ganhando defensores para sua adoção no Amazonas, com base em pesquisa realizada com empresas que utilizam recursos da biodiversidade:

O “selo verde da Amazônia” deverá indicar que o produto é fabricado no Amazonas, tem qualidade, cumpre requisitos socioambientais, de segurança e de sustentabilidade. Deverá servir de estratégia para limitar o uso da marca “Amazônia” por empresas que não estão instaladas ou que não proporcionam qualquer tipo de contribuição à região. O Centro de Biotecnologia da Amazônia manifestou a pretensão de criar um selo para tratar da exploração de recursos de origem na biodiversidade Amazônica. Todavia, poucas empresas (26%) atribuíram significativa importância e pretensão de adotar o “selo verde da Amazônia” em pesquisa realizada com um grupo de 16 empresas que utilizam recursos da biodiversidade. Uma das alegações foi a de que outros selos ou certificações já são tradicionais e aceitos pelo mercado internacional, a exemplo da certificação emitida pela Forest Stewardship Council (FSC) (Lasmar, 2005).

## **2.3. Teorias de Indicadores de C,T&I**

### **2.3.1 Teorias sobre o desenvolvimento de indicadores**

As teorias da inovação apontam para diversas políticas de inovação e questões de mensuração, como por exemplo, porque as empresas inovam, quais são as forças que conduzem à inovação e os fatores que a obstruem. Abordam, em particular, o funcionamento interno das empresas e os tipos de práticas de negócios usadas para promover a inovação; a natureza do conhecimento, como é acumulado e como circula entre os atores; e a maneira como os processos de inovação são desenvolvidos no âmbito da indústria e nas esferas regionais ou nacionais (OCDE, 2005).  
Interpretação da Pintec e Indicadores de Inovação para o Amazonas

O conjunto das iniciativas da OCDE e da Unesco no desenvolvimento de metodologias para a elaboração de indicadores de C,T&I está consolidado nos manuais de referência produzidos por estes órgãos: Manual de Frascati, Manual de Oslo e Manual de Canberra. Os índices compostos, produzidos especialmente por estudos coordenados pela OCDE para medir a competitividade dos países parecem ser os mais atraentes, por captar aspectos diversos do processo de inovação tanto de esforço como de resultados.

Satori e Pacheco (2006) afirmam que esses manuais sugerem que os indicadores podem ser segmentados em indicadores de insumo (input) e de resultado (output), que seguem a mesma classificação da função insumo-produto da economia. Os indicadores de insumo dizem respeito aos recursos humanos, físicos e financeiros alocados nas atividades científicas e tecnológicas; os indicadores de resultado procuram aferir as repercussões destas atividades sobre os indicadores econômicos e sociais de um país ou região.

- ✓ Que as teorias da inovação são baseadas em duas idéias chaves: (i) a inovação se desenvolve através da evolução, processo inovativo entre atores e entre diferentes estágios de desenvolvimento de uma idéia dentro da inovação; (ii) o conhecimento e o aprendizado desempenham um crescente e crucial papel nas economias desenvolvidas.
- ✓ Que os indicadores de entrada (input) referem-se a investimentos em C&T e, para efeito de comparações internacionais, os investimentos em P&D, são as medidas mais importantes e frequentemente citadas. Os indicadores de resultado (output) mais empregados dizem respeito a publicações científicas e registros de patentes.

Essas duas várias também são destacadas pelo Manual de Oslo, quando identifica duas famílias básicas de indicadores de Ciência e Tecnologia (C&T) e são diretamente relevantes para a mensuração da inovação: recursos direcionados à P&D e estatísticas de patentes e de produção científica. Além disso, indicadores bibliométricos e vários outros tipos de indicadores oferecem informações complementares, ainda que as informações não estejam disponíveis no âmbito da empresa (OCDE, 2005).

Arundel *et al.* (1998) apresentam uma estrutura de indicadores, conforme síntese do quadro 1:

**Quadro 1 - Estrutura para o desenvolvimento de indicadores de inovação**

	<b>Criação do conhecimento</b>	<b>Disseminação do conhecimento</b>	<b>Uso e absorção do conhecimento</b>
<b>Quem</b>	Quem cria o conhecimento?	Quem é o portador do conhecimento – cientistas, patentes, artigos de jornal, novo equipamento?	Quem usa o conhecimento?
<b>O que (Como)</b>	Que tipo de conhecimento é criado?	Que conhecimento específico é disseminado?	Que capacitações absorvidas devem estar presentes para permitir o uso do conhecimento?
<b>Onde</b>	Onde está a atividade localizada?	Onde estão as conexões – de onde elas começam?	Onde está sendo usado?
<b>Por que?</b>	A que propósito serve o conhecimento?	-	Por que está sendo usado? Serve a que propósito?
<b>Fatores Externos</b>	Que fatores externos influenciam esta atividade? Como os fatores financeiros influenciam a criação do conhecimento?	Que fatores externos influenciam esta atividade?	Que fatores externos influenciam esta atividade?

Fonte: Arundell et al. (1998)

### 2.3.2 Destaques do Manual de Oslo e Manual de Bogotá

#### a. Coleta de dados e mensuração de indicadores do Manual de Oslo

Para a coleta<sup>3</sup> de dados sobre as interações no processo de inovação, recomenda-se que sejam coletados para os três tipos de interações: i. fontes abertas de informação; ii. aquisição de conhecimentos e tecnologia; e iii. inovação cooperativa. As atividades de inovação podem ser divididas em:

- ✓ Pesquisa e desenvolvimento experimental: P&D na empresa; aquisição de P&D fora da empresa.
- ✓ Atividades para as inovações de produto e de processo: aquisição de outros conhecimentos externos; aquisição de máquinas, equipamentos e outros bens de capital.
- ✓ Outras preparações: para inovações de produto e de processo; preparações de mercado para inovações de produto; treinamento.
- ✓ Atividades para as inovações de marketing e organizacionais: preparações para inovações de marketing; preparações para inovações organizacionais.

<sup>3</sup>Cada questionário deve ser testado antes de ser aplicado em campo (pré-teste). A frequência da coleta de dados depende das necessidades dos usuários, a cada dois anos, três ou quatro anos pode ser adotada.

## **b. Relação do Manual de Oslo com o Manual de Bogotá**

Em Bogotá, Colômbia, em 1997, em reunião apoiada por instituições como RICYT e OEA, como conseqüência da Primeira Oficina Iberoamericana e Interamericana sobre Indicadores de Inovação Tecnológica, concluiu-se que era necessário contar com um Manual Específico para a América Latina, recorrendo ao Manual de Oslo e com as especificidades da própria região, que resultou no Manual de Bogotá (RICYT, 2001).

O Manual ressalta que na prática todas as pesquisas de inovação são incompletas, independentemente do método ou procedimento utilizado. Parte-se da idéia de que o problema de medição da inovação na América Latina necessita ampliar a abordagem estrita de inovação do Manual de Oslo sobre Atividades Inovativas para uma abordagem de um conjunto de atividades que inclua aspectos tais como esforço tecnológico, gestão das atividades inovativas e acumulação de capacidades tecnológicas.

Para o esforço de inovação, considerar que:

- ✓ A tecnologia incorporada no capital são bens que envolvem mudança tecnológica associados a novos produtos ou processos; hardware.
- ✓ A tecnologia não incorporada no capital refere-se a licenciamento e transferência de tecnologia (patentes, marcas comerciais, segredos industriais etc.); consultorias (produção, produtos, gestão, finanças, marketing); software.
- ✓ A capacitação deve ser associada a novos processos tecnológicos e produtos; na gestão e administração das competências; no número de pessoas treinadas por nível de formação, nas horas de capacitação recebida.
- ✓ A modernização organizacional deve incluir o planejamento estratégico, círculos de qualidade, benchmarking, reengenharia de processos empresariais, modernização dos processos de produção e sua gestão (reengenharia de processos de produção); Sistema de Qualidade Total; Sistema de Controle Ambiental.
- ✓ O Projeto refere-se a produto; processos industriais; e engenharia de processo.
- ✓ A comercialização refere-se a novas formas de distribuição e comercialização, e esforços na comercialização de produtos inovadores.

## **c. Mensuração da inovação em países em desenvolvimento**

Sugere-se que se devem produzir resultados comparáveis aos obtidos em países desenvolvidos que utilizam o Manual de Oslo, respeitando e sendo capazes de assimilar

as características da inovação em países em desenvolvimento. Os exercícios de mensuração devem, portanto, centrar-se no processo de inovação e não nos seus resultados e enfatizar como as capacitações, os esforços e os resultados são tratados.

Por essa razão, as definições de inovação, de seus subtipos (inovação de produto, de processo, de *marketing* e organizacional), das atividades de inovação e da empresa inovadora devem ser aplicadas em pesquisas sobre inovação em países em desenvolvimento.

Um assunto particularmente interessante para países em desenvolvimento é a “empresa potencialmente inovadora”, que deve ser apoiada para que superem os obstáculos que as impedem de ser inovadoras e para converter seus esforços em inovações.

As questões metodológicas para os contextos de países em desenvolvimento devem considerar: i. especificidades do sistema de informações: a fragilidade relativa dos sistemas estatísticos; ii. aspectos metodológicos gerais: para a aplicação da pesquisa, recomendam-se sejam realizadas por equipes adequadamente treinadas; e iii. concepção do questionário: as seções possam ser separadas e permitam que diferentes pessoas na empresa respondam.

## **2.4 Conceitos que Fundamentam a Pesquisa**

Os conceitos descritos nas seções seguintes buscam orientar a compreensão de alguns termos relacionados a atividades de C,T&I citados neste documento.

### **2.4.1 Conceitos na abordagem de C,T&I**

Capacitação tecnológica - É o processo de aprendizado pelo qual a habilidade e o conhecimento são adquiridos por indivíduos e organizações (FREEMAN & SOETE, 1997). É o processo dinâmico através do qual se cria a competência tecnológica (BELL & PAVITT, 1995).

Competências tecnológicas - É a capacidade para gerar e gerenciar mudanças técnicas. São recursos dinâmicos que cercam as habilidades, conhecimentos e rotinas envolvidas em gerar e gerenciar mudança técnica, ao se referirem às atividades de produção, atividades de investimento ou relações com outras firmas (BELL & PAVITT, 1995).

C&T. De acordo com a UNESCO a Ciência “é o conjunto de conhecimentos organizados sobre os mecanismos de causalidade dos fatos observáveis, obtidos através do estudo

objetivo dos fenômenos empíricos. E a Tecnologia "é o conjunto de conhecimentos científicos ou empíricos diretamente aplicáveis à produção ou melhoria de bens ou serviços"...métodos para o funcionamento dos mecanismos da produção, consumo e lazer assim como das atividades da pesquisa artística e científica, ...desde as ferramentas mais simples... e no plano econômico: rentabilidade dos investimentos (Reis, Dálcio Roberto, "Ciência e Tecnologia" *apud* ITS, 2009).

P&D. O Manual Frascati considera P&D como "...Pesquisa e desenvolvimento experimental que compreendem o trabalho criativo, realizado em bases sistemáticas, com a finalidade de ampliar o estoque de conhecimento, inclusive o conhecimento do homem, da cultura e da sociedade, assim como o uso desse estoque de conhecimento na busca de novas aplicações" (OCDE, 1993).

Inovação e Atividades Inovativas, conforme o Manual de Oslo (OCDE, 1995):

- ✓ Inovação. É a implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de marketing, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas.
- ✓ Atividades inovativas. São etapas científicas, tecnológicas, organizacionais, financeiras e comerciais que conduzem, ou visam conduzir, à implementação de inovações. Algumas atividades de inovação são em si inovadoras, outras não são atividades novas, mas são necessárias para a implementação de inovações. As atividades de inovação também inserem a P&D que não estão diretamente relacionadas ao desenvolvimento de uma inovação específica.

Esforço de inovação. O Manual de Bogotá amplia o conceito de Atividades Inovativas do Manual de Oslo, incluindo o projeto, aquisição de tecnologias incorporadas e não incorporadas no capital, comercialização e capacitação, compreendendo a acumulação de capital físico, humano e de conhecimento (RICYT, 2001).

#### **2.4.2 Incentivos fiscais e desenvolvimento sustentável**

Benefício Fiscal. É um regime especial de tributação que envolve uma vantagem ou simplesmente um desagravamento fiscal perante o regime normal, assumindo-se como uma forma de isenção, redução de taxas, deduções à matéria coletável, amortizações e/ou outras medidas fiscais desta natureza (ABDJUR, 1989).

Interpretação da Pintec e Indicadores de Inovação para o Amazonas

Desenvolvimento Sustentável. Segundo Carvalho (2003), seus indicadores podem se referir ao planeta, a um país, a uma região, a uma comunidade ou a uma empresa. O elenco de indicadores vai se modificar dependendo do contexto considerado.

- ✓ O termo inovação sustentável não tem sido suficientemente explorado na literatura. Seguindo a definição de Kemp, Arundel e Smith (apud HORBACH, 2005) “inovações ambientais consistem de novos processos modificados, técnicas, sistemas e produtos para evitar ou reduzir danos ambientais”.
- ✓ Um conceito operacional que caracteriza sustentabilidade tem sido desenvolvido por Daly (apud HORBACK, 2005): recursos renováveis: não é permitida a taxa de plantio se exceder a taxa de regeneração dos recursos; poluição: poluição e resíduos na produção não são permitidos se superarem a capacidade de absorção; recursos não renováveis: o esgotamento dos recursos tem sido acompanhado pela criação de recursos substitutos.

### **2.4.3 Conceitos e definição de indicadores na abordagem de C,T&I**

São instrumentos essenciais que permitem melhor compreender e monitorar os processos de produção, difusão e uso de conhecimentos científicos, tecnologias e inovações (VIOTTI, 2003). Devem permitir avaliar, comparar e acompanhar a evolução e o desempenho das diversas atividades países e regiões (FRIETSCH & SCHMOCH, 2004).

Podem ser definidos como uma série de dados que mede e reflete o esforço em C&T de um país, demonstrando seus potenciais e fraquezas e acompanha suas alterações, particularmente com o objetivo de prevenir eventos e tendências que possam prejudicar sua capacidade de atender as necessidades do país (OCDE, 2002).

Segundo Ramos (2008):

- ✓ Indicadores compostos. São medidas que agregam diversas variáveis associadas a um fenômeno observável multidimensional, entendido sob um determinado quadro teórico, em um único índice. Tem incorporado a relação com quatro principais dimensões nos indicadores: i. a condições estruturais e de infra-estrutura; ii. de capacitação em C,T&I; iii. a fatores de desenvolvimento de recursos humanos; e iv. a fatores sociais e culturais.
- ✓ Identificação e mensuração das redes. É o mapeamento de competências científico-tecnológicas e decisões acerca da alocação de recursos financeiros, físicos e

humanos. O que se espera, para essa família de indicadores, é que forneçam subsídios mais realistas para a formulação e monitoramento de políticas públicas em inovação, informando, por exemplo, a eficácia dos incentivos e critérios de avaliação estabelecidos pelos governos para a promoção de novas tecnologias visando aumentar a eficácia das estruturas e formação de redes público-privadas em setores ou tecnologias específicas.

- ✓ Indicadores de posicionamento. Voltados à caracterização dos elementos dos sistemas de inovação, buscando-se conhecer o posicionamento e trajetória dos agentes no sistema de inovação. O foco recai não apenas sobre os agentes individuais, mas nas relações que estabelecem entre si (competição, cooperação ou outras), bem como em suas complementaridades, buscando obter um panorama mais acurado dos diferentes tipos e categorias a que pertencem.

Um indicador que mensura atividades de C,T&I pode ser obtido, portanto, de diversas formas, podendo ser um dado direto, o grau de importância de uma variável com base em uma escala, um índice número, um índice composto obtido pela relação entre duas ou mais variáveis, dentre outros.

## CAPÍTULO3 EVOLUÇÃO DE INDICADORES DE C,T&I

### 3.1 Indicadores de C&T

O Estudo denominado de Indicadores de inovação de 1960-2000, realizado para o Banco Mundial, analisou os indicadores de inovação no mundo para o período, cujas principais fontes pesquisadas foram dados públicos da OCDE, UNESCO etc. O estudo concentrou sua análise em duas variáveis, e suas diversas relações, em vários países: i. Patentes; e ii. Investimentos em P&D. A seguir são apresentados alguns dos principais indicadores analisados (LEDERMAN & SAENZ, 2005).

**Tabela 1 - Patentes e gastos com P&D**

Indicadores	Por 10.000 habitantes	% do PIB
Numero de patentes registradas	X	
Gastos com P&D	X	
Gastos com pessoal de P&D	X	X
Valor de P&D financiado pelo setor produtivo		X
Valor de P&D financiado pelo exterior		X
Valor de P&D executado pelo setor produtivo		X
Valor de P&D executado pela educação superior		X
Valor de P&D executado pelo setor publico		X

Fonte: Lederman & Saenz, 2005

Para Schmoch (2006), a performance científica de um país é essencialmente baseada em sua performance tecnológica. As comparações entre os países nas ciências são geralmente conduzidas com o banco de dados Índice de Citação em Ciências.

Nas últimas décadas, os sistemas de P&D têm experimentado mudanças significativas, que, no conjunto, refletem uma nova dinâmica e estrutura de governança. Novas instituições começaram a emergir, aumentando sua heterogeneidade e complexidade: consórcios de pesquisa; *joint ventures* de vários tipos; plataformas de transferência de tecnologia; *startups*; capital de risco; instituições de atuação local (agências de fomento, *clusters*, parques tecnológicos etc.); e amplas redes regionais e internacionais de colaboração especializadas. Novas famílias de indicadores tais como os indicadores compostos, de posicionamento e de rede têm sido propostas, buscando incorporar uma nova lógica para medir e explicar os fenômenos em curso, para atender novas demandas e usos (RAMOS, 2008).

Na fase mais recente de produção de estatísticas de P&D, tem-se procurado seguir recomendações metodológicas internacionais, sobretudo na forma de publicações de caráter panorâmico, com múltiplos indicadores, acompanhados de interpretação e análise contextualizadas (*scoreboards, outlooks*). Os esforços de construção de indicadores concentraram-se nos produtos e resultados das atividades de P&D: titulações conferidas (graduação e pós-graduação), artigos publicados, patentes depositadas e concedidas, exportações e importações de produtos com conteúdo tecnológico etc. (RAMOS, 2008).

### **3.2 Transferência e Tecnologias Baseadas em *Startups***

O estudo da OCDE sobre a transferência de tecnologia na relação Universidade-Empresa, realizado em 2002 e coordenado por Mollas-Gallarte, denominado de “Measuring Third Stream Activities”, ressalta que embora seja difícil, é muito importante medir aspectos dessa interação, com destaques sobre as capacitações das universidades:

- ✓ A comercialização tecnológica envolvendo a exploração da propriedade intelectual: as mais conhecidas são o patenteamento e licenças; a comercialização de serviços com base nas instalações pode ser pelo uso dos laboratórios, realização de testes, uso das instalações de ensino e bibliotecas.
- ✓ O fluxo do *staff* acadêmico, cientistas e profissionais permite que o conhecimento e a *expertise* gerados pela pesquisa na universidade possam ser aplicados nos problemas sociais ou econômicos, através do movimento de pessoal qualificado.
- ✓ As atividades de ensino podem ser relacionadas com o setor produtivo: permitir contrato entre estudantes e empresas; os cursos são dirigidos para estudantes com formação profissional; *stakeholders* de fora da academia envolvem-se na definição de currículos acadêmicos.
- ✓ O objetivo de pesquisas acadêmicas é dar ampla publicidade aos resultados de seus estudos; as redes sociais podem facilitar a difusão dos conhecimentos, embora difíceis de mensurar; publicação não-acadêmica e aparição na mídia são também muito úteis para a divulgação dos resultados.

Destacam-se alguns indicadores no estudo para a mensuração da relação universidade-sociedade:

**Quadro 2 - Indicadores de transferência de tecnologia Universidade-Empresa**

<b>Indicador</b>	<b>Força</b>	<b>Fraqueza</b>
<i>Indicador: Comercialização de Tecnologia</i>		
Nº de patentes	Reflete inovações que são percebidas com potencial comercial	Pode proporcionar incentivos para universidade mais do que seria apropriado do ponto de vista comercial
Nº de licenças asseguradas	Reflete a demanda por inovações geradas nas universidades	Muitas licenças geram mais receitas que algumas de maior conhecimento
Receita com royalties	Reflete a demanda por inovações de universidade	Receita de royalties é também dependente de condições de mercado além do controle do staff da universidade
<i>Indicador: Atividades Empresariais</i>		
Nº de <i>spinoffs</i> criados nos últimos 5 anos	É um mecanismo para as universidades conduzirem mais pesquisas orientadas	Não mensura o tamanho ou a relevância social e econômica
Fundos de desenvolvimento e facilidades de empréstimo proporcionadas por universidades para apoiarem <i>startups</i>	Foca um importante aspecto da atividade empresarial de universidades	Seu uso poderia encorajar maior despesa sem a preocupação dos gastos
Nº de Planos de Negócios financiados com recursos de universidades	Indicadores de entrada focando um importante aspecto que é a atividade empresarial das universidades	Indicadores de entrada não focam os resultados
Taxa de sobrevivência de <i>spinoffs</i>	Taxa de sobrevivência reflete o sucesso do <i>spinoff</i>	Dificuldade de desenvolver uma definição de sobrevivência
<i>Indicador: Comercialização e Uso de Instalações da Universidade</i>		
Receita derivada de contratação de instalações de C&T	Reflete a demanda por valor social das instalações de universidade	Pode resultar em que os estudantes e pesquisadores sejam conduzidos para fora dos laboratórios
<i>Indicador: Contrato de Pesquisa com Clientes Não-Acadêmicos</i>		
Valor do contrato de pesquisa executado pela universidade	Identifica o nível de demanda não-acadêmica para serviços de pesquisa da universidade	O valor desta atividade é afetado por complexas condições de mercado
<i>Indicador: Colaboração Não-Acadêmica em Pesquisa Acadêmica</i>		
Nº. de organizações não-acadêmicas colaborando	Reflete o grau de envolvimento das instituições	Nº de parceiros somente não controla a magnitude da colaboração
Valor da contribuição (financeira e tipo) proporcionada	Proporciona um indicador de volume da contribuição	Diferentes técnicas podem ser usadas para calcular o valor da contribuição de tipo
<i>Indicador: Fluxo do Staff Acadêmico, Cientistas e Profissionais</i>		
Nº de acadêmicos que mudaram para empregos em organizações não-acadêmicas como resultado de colaboração	Indicador de impacto potencial	É difícil determinar a mudança por prévia colaboração

Indicador	Força	Fraqueza
<i>Indicador: Alocação de Estudantes com Potenciais Empregadores</i>		
Nº de estudantes em cursos sanduíches com atividades em empresas	Medidas de direção do alinhamento das atividades de ensino com as necessidades da sociedade	-
<i>Indicador: Atividades Alinhadas do Ensino com Necessidades da Sociedade</i>		
Nº de estudantes pós-graduados patrocinados pela indústria	Proporciona indicador do grau de cursos especializados para a necessidade da indústria	Inclinação em favor de disciplinas aplicadas em questões para a indústria (gerencial, engenharia..)

Fonte: Mollas-Gallarte et al. (2002)

Segundo Rammer (2006), a dinâmica de *startups* em setores tecnológicos de uma economia é um importante indicador de performance tecnológico por diversas razões: primeiro, a formação de novas firmas que focam no desenvolvimento e introdução de novas tecnologias é a maior fonte de inovação e avanço tecnológico. Segundo, *startups* baseadas em tecnologias impulsionam a competição em seus mercados.

Para o autor não há base de dados internacionalmente uniformes e divulgados. Uma fonte potencial para medir a dinâmica das firmas é baseada em registros que contêm todas as atividades das firmas, incluindo informações básicas tais como o setor e tamanho. Afirma ainda que, quando se procurar por razões para o baixo nível de *startup* no setor tecnológico na Alemanha, quatro fatores podem ser destacados: ambiente macroeconômico desfavorável, falta de financiamento, barreiras burocráticas, e elevados custos de oportunidade.

### 3.3 Indicadores de Desenvolvimento Sustentável

A exploração econômica dos recursos naturais renováveis e não renováveis, e seu conseqüente impacto ao meio ambiente na Amazônia, tem exigido estudar meios de compensação pelos serviços ambientais, assumindo-se que os serviços - e não mais a indústria - passaram a ser a base da atividade econômica.

Um dos meios de avaliar as necessidades e instrumentos de compensação por esses serviços é desenvolver indicadores que expressem diferentes formas de exploração/preservação de importantes recursos naturais tais como a água doce e a floresta.

Serviços ambientais é o conjunto de serviços de ecossistemas caracterizados pelas externalidades. Os benefícios devem ser pagos aos prestadores de serviços ambientais

Interpretação da Pintec e Indicadores de Inovação para o Amazonas

para reduzir as externalidades negativas e aumentar as positivas. São socialmente produzidos por dois modos: i. o reconhecimento de funções ecossistêmicas com “valor” para o homem; e ii. produzidos pela natureza *per se*, e valorizados (CGGE, 2009).

Em estudo coordenado pelo CGGE (2009) são apontadas estimativas de valores com perdas de serviços ambientais decorrentes do desmatamento:

- ✓ Valor de uso direto: associados à extração manejada de madeira: receita de líquida de US\$ 28,5/ha/ano; referentes à produção extrativa não madeireira/município: US\$ 20/ha; associados a ecoturismo;
- ✓ Valores de uso indireto associado à estocagem de carbono: considerados a densidade média do carbono de 10 tc/ha e o preço de US\$ 3,00 tc, a receita anual perdida seria de US\$ 18,00/ha;
- ✓ Valores de opção relativos à bioprospecção: desde US\$ 1,00/ha para receita líquida, à US\$ 21,0/ha para excedente do consumidor;
- ✓ Valores de existência associados à preservação da biodiversidade: variando entre pagamento único de US\$ 24-31 para uma área média de 45 milhões de ha e US\$ 36-37/ano para uma área entre 20-80 milhões ha na Amazônia.

Para o uso da água, recomendam-se indicadores de eficiência não apenas a tecnológica das alternativas de seu uso, mas também os aspectos relacionados com os impactos ambientais (positivos e/ou negativos), os desdobramentos sociais e a sustentabilidade social, econômica e ambiental (Brasil, 2006).

Com base nestas premissas, o Plano Nacional de Recursos Hídricos apresenta variáveis para a definição de indicadores sobre sustentabilidade ambiental tais como a função de demandas hídricas pelas múltiplas funções sociais e ambientais da água; e a eficiência e eficácia no uso da água.

Outros indicadores associados ao comportamento da inovação de utilização da água podem ser, por exemplo, (CLAUSEN & HAFKESBRINK, 2005): número de cooperação com fornecedores de “tecnologias verdes” e universidades, dentre outros; introdução de sistemas de gestão ambiental; número de “novas” tecnologias de tratamento de água em uso (indicando a velocidade de sua difusão) e (mudanças de) parâmetros descrevendo a qualidade da água que foi limpa.

Debates sobre a criação de instrumentos para a exploração/preservação dos recursos naturais do Amazonas vêm se intensificando tais como a criação de um selo, que para alguns seria denominado de “selo verde” e para outros de socioambiental.

“O problema que se coloca, portanto, é o de definir os contornos de uma política que permita à Suframa estimular o uso, pelas empresas incentivadas, de uma certificação socioambiental capaz de agregar valor comercial percebíveis aos produtos e serviços do PIM, gerando assim, um diferencial competitivo, em seus mercados domésticos ou estrangeiros. Certificação socioambiental baseada em política institucional formal e seu sistema de gestão associariam aos produtos do PIM ganhos de competitividade que representariam um incentivo não-tributário para a atração de novos empreendimentos, afinado com o perfil da política”. (Oliveira Jr. et al., 2009).

**PARTE II**

**CONSTRUÇÃO DE INDICADORES DE C,T&I**

**NO BRASIL**

## CAPÍTULO 4 AVALIAÇÃO DA PINTEC 2005

### 4.1 Pintec e a Inovação no País

**A** base desta pesquisa foi originada a partir do referencial metodológico e dos objetivos da Pintec 2005 que iniciou a série em 2000, com informações do triênio 1998-2000. A pesquisa seguinte foi realizada em 2003, passando a ser bienal.

A Pintec é uma pesquisa denominada de satélite, de corte transversal, que busca aprofundar o tema da inovação tecnológica produzindo informações sobre os gastos com as atividades inovativas; as fontes de financiamento destes gastos; o impacto das inovações no desempenho das empresas; as fontes de informações utilizadas, os arranjos cooperativos estabelecidos; o papel dos incentivos governamentais; e os obstáculos encontrados às atividades de inovação.

A referência conceitual e metodológica da PINTEC é o Manual Oslo de 1997. As informações da PINTEC concentram-se na inovação tecnológica de produtos e processos<sup>4</sup>.

Com periodicidade bienal, a pesquisa tem duas referências temporais: i. a maioria das variáveis qualitativas - aquelas que não envolvem registro de valor – se refere a um período de três anos consecutivos; e ii. as variáveis quantitativas (gastos e pessoal ocupado em P&D, dispêndios em outras atividades inovativas, impacto da inovação de produto sobre as vendas e as exportações, etc.) e algumas variáveis qualitativas (patentes em vigor e existência de projetos incompletos, por exemplo).

A unidade de investigação é a empresa: o conjunto de atividades econômicas exercidas em uma ou mais unidades locais. O âmbito da pesquisa: Território Populacional - Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE; no Cadastro Central de Empresas - CEMPRE, do IBGE: atividade principal nas Indústrias Extrativas e Indústrias de Transformação; Telecomunicações; Informática e Serviços Relacionados e Pesquisa e Desenvolvimento; sediada no Território Nacional; e ter dez ou mais pessoas ocupadas<sup>5</sup>.

---

<sup>4</sup> São também contempladas informações sobre outros tipos de inovação, como mudanças organizacionais.

<sup>5</sup> De acordo com os dados da Pesquisa Industrial Anual - Empresa, em relação à população de empresas com cinco ou mais pessoas ocupadas, este corte representa cerca de 62% do número de empresas, 94% do número de pessoas ocupadas e 99% do valor da transformação industrial. No universo de empresas da Pesquisa Anual de Serviços - PAS, este corte corresponde, nas Telecomunicações e na Informática e Serviços Relacionados, respectivamente, cerca de 23% e 7% do número de empresas, 95% e 69% do número de pessoas ocupadas, e 100% e 82% do valor adicionado.

#### 4.1.1 Indicadores de inovação tecnológica da Pintec

Rocha (2006) selecionou sete indicadores da Pintec, classificando-os e conferindo significado para cada um deles, conforme quadro 3 a seguir, a fim de estabelecer comparações sobre a inovação tecnológica empresarial das diferentes regiões do país.

**Quadro 3 – Inovação tecnológica empresarial**

Indicador	Unid.	Significado do indicador
1. Esforço inovador	%	Mensura o valor do dispêndio das empresas em atividades inovativas: desenvolvimento interno de P&D, aquisição externa de P&D, aquisição de máquinas e equipamentos, treinamento, introdução de inovações tecnológicas no mercado e projeto industrial.
2. Intensidade tecnológica	%	Valor dos dispêndios das empresas inovadoras com a atividade de P&D em relação à receita líquida de vendas <sup>6</sup> .
3. Taxa de Inovação	%	Corresponde ao percentual do número de empresas que implementam inovação de produto ou processo em relação ao total de empresas respondentes
4. Mecanismo de patenteamento-painel de respondente	%	Participação percentual de número de empresas com depósito de patente e patente em vigor, em relação ao total de empresas respondentes.
5. Uso do mecanismo de patenteamento/empresas inovadoras	%	Participação percentual de número de empresas inovadoras com depósito de patente e patente em vigor, em relação ao total de empresas respondentes.
6. Suporte governamental-painel de respondentes	%	Percentual do número de empresas que receberam suporte do governo para as atividades inovadoras em relação ao total de empresas respondentes e em relação ao total de empresas respondentes.
7. Suporte governamental – Empresas inovadoras	%	Percentual do número de empresas que receberam suporte do governo para as atividades inovadoras em relação ao total de empresas respondentes e em relação ao total de empresas inovadoras.

Fonte: Pintec, adaptado por ROCHA & DUFLOTH, 2009.

#### 4.1.2 Análise dos resultados

As empresas que inovaram, incluindo os projetos incompletos ou abandonados, responderam todos os blocos do questionário, com base nos temas: i. Características das empresas; ii. Produtos e processos tecnologicamente novos ou substancialmente melhorados; iii. Atividades inovativas; iv. Fontes de financiamento; v. Atividades internas de P&D; vi. Impactos das inovações; vii. Fontes de informação; viii. Relações de

<sup>6</sup> A atividade de P&D compreende o trabalho criativo, empreendido de forma sistemática, com o objetivo aumentar o acervo de conhecimentos e uso destes para desenvolver novas aplicações, tais como produtos ou processos novos ou tecnologicamente aprimorados: o desenho, a construção e o teste de protótipos e de instalações-piloto, além do desenvolvimento de software, que envolva avanço tecnológico ou científico.

cooperação para inovação; ix. Apoio do governo; x. Patentes e outros métodos de proteção; xi. Problemas e obstáculos à inovação; xii. Outras importantes mudanças estratégicas e organizacionais.

A apresentação dos indicadores é feita seguindo a ordem desses temas - que permitem interpretações complementares pela classificação de indicadores apresentada no quadro 3 - em que os principais destaques das empresas inovadoras nos quatro setores: indústria, telecomunicações, informática e P&D estão consolidados a seguir.

Inovação tecnológica. As empresas do setor de serviços apresentaram taxas de alta intensidade tecnológica superiores que a indústria. A primeira posição de inovação produto e processo é do setor de P&D, só produto é do setor de informática, só processo é da indústria e que implementaram inovação é de P&D (tabela 2).

**Tabela 2 - Inovação tecnológica**

<b>Indicador</b>	<b>Indústria</b>	<b>Telecomu- nicações</b>	<b>Informática</b>	<b>P&amp;D</b>
Produto e processo	13,1%	31,7%	28,4%	81%
Só produto	6,5%	8,4%	15,9%	11,9%
Só processo	13,8%	5,8%	13,3%	4,8%
Que implementaram inovação	33,4%	45,9%	57,6%	97,6%

Fonte: Adaptado do gráfico 1 da Pintec.

Dos destaques, foram selecionadas as três primeiras das atividades da indústria, na ordem de importância (baixa, média ou alta), apontada pelas empresas de acordo com as seguintes variáveis:

Atividades inovativas. A primeira posição coube à aquisição de máquinas e equipamentos, seguida de treinamento e de projeto industrial e outras preparações técnicas (tabela 3).

Embora seja a segunda em grau de importância, menos para telecomunicações, o treinamento figura com a menor fração dos gastos sobre o faturamento (0,5%), mesmo sendo uma importante variável no apoio ao esforço inovativo. Por outro lado, na avaliação qualitativa, na estrutura dos gastos com inovações realizados, P&D assinala a segunda maior relação gasto sobre receita (0,57%), apresentando semelhanças entre os setores em que a atividade de aquisição externa de P&D foi considerada a de menor relevância no processo inovativo das empresas dos quatro setores pesquisados.

**Tabela 3 - Principais atividades inovativas por setor**

Variável	Indústria	Telecomu- nicações	Informática 7	P&D
Gastos com aquisição de máquinas e equipamentos	1º	1º	1º	3º
Gastos com treinamento	2º	3º	2º	2º
Gastos com projetos industriais e outras preparações técnicas	3º	4º	7º	5º

Fonte: Adaptado do gráfico 2 da Pintec.

Principal responsável pelo desenvolvimento da inovação. Para produto, o primeiro lugar coube à própria empresa, em segundo foi a cooperação com outras empresas ou ICTs, seguido de outras empresas ou ICTs (tabela 4). Para processo, em primeiro lugar foram outras empresas ou ICTs e em segundo a própria empresa, seguido de cooperação com outras empresas ou ICTs (tabela 5).

**Tabela 4 – Principais responsáveis pela inovação de produto**

Variável	Indústria	Telecomu- nicações	Informática	P&D
A empresa	1º	1º	1º	1º
A empresa em cooperação	2º	3º	3º	2º
Outras empresas ou ICTs	3º	2º	2º	3º

Fonte: Adaptado da tabela 6 da Pintec

**Tabela 5 - Principais responsáveis pela inovação de processo**

Indicador	Indústria	Telecomu- nicações	Informática	P&D
Outras empresas ou ICTs	1º	3º	1º	3º
A empresa	2º	1º	2º	1º
A empresa em cooperação	3º	2º	3º	2º

Fonte: Adaptado da tabela 6 da Pintec

Das fontes de informação. O primeiro lugar coube a outras áreas da empresa, seguido de fornecedores e clientes ou consumidores (tabela 6).

Relação de cooperação para a inovação. Fornecedores ocuparam a primeira posição seguidos de clientes ou consumidores, e em terceiro universidades e institutos de pesquisa (tabela 7).

<sup>7</sup> Atividades de informática e serviços relacionados

**Tabela 6 - Principais fontes de informação para a inovação**

Variável	Indústria	Telecomunicações	Informática	P&D
Áreas internas da empresa	1º	4º	3º	8º
Fornecedores	2º	3º	4º	7º
Clientes ou consumidores	3º	2º	1º	4º

Fonte: Adaptado do gráfico 6 da Pintec.

**Tabela 7 - Importância dos parceiros na relação de cooperação por setor**

Variável	Indústria	Telecomunicações	Informática	P&D
Fornecedores	1º	1º	2º	3º
Clientes ou consumidores	2º	2º	1º	2º
Universidades e institutos de pesquisa	3º	7º	5º	1º

Fonte: Adaptado do gráfico 7 da Pintec (2005)

Impactos na inovação das atividades inovativas. Em primeiro lugar foi a melhoria da qualidade do produto, seguida da manutenção da empresa no mercado e em terceiro pela ampliação da participação da empresa no mercado (tabela 8).

**Tabela 8 - Principais impactos das atividades inovativas**

Variável	Indústria	Telecomunicações	Informática	P&D
Melhoria da qualidade do produto	1º	2º	1º	1º
Manutenção da empresa no mercado	2º	1º	2º	5º
Ampliação da participação da empresa no mercado	3º	4º	3º	6º

Fonte: adaptado do gráfico 8 da Pintec

Apoio do governo. A primeira posição coube a financiamentos a P&D e compras de equipamentos, em seguida outros programas e em terceiro projetos de inovação em parceria com Institutos de Ciência e Tecnologia (ICTs) (tabela 9).

**Tabela 9 - Impactos nas atividades inovativas pelo apoio do Governo**

Variável	Indústria	Telecomunicações	Informática	P&D
Financiamentos a P&D e compras de equipamentos	1º	1º	1º	2º
Outros programas	2º	3º	2º	3º
Projetos de inovação em parceria com ICTs	3º	2º	4º	1º

Fonte: adaptado do gráfico 9 da Pintec 2005

Métodos de proteção. O mecanismo de proteção competitiva mais usado na disputa e proteção de mercados, em geral, foi a marca, em segundo lugar, em todos os setores, foi o segredo industrial, que pode assumir múltiplas formas – desde acordos de sigilo entre fornecedores e clientes até o controle do “como fazer” dos proprietário e em terceiro foram as patentes (tabela 10).

**Tabela 10 – Principais mecanismos de proteção**

Variável	Indústria	Telecomu- nicações	Informática	P&D
Marca	1º	1º	1º	3º
Segredo industrial	2º	2º	2º	2º
Patentes	3º	5º	3º	1º

Fonte: adaptado do gráfico 10 da Pintec 2005

Problemas e obstáculos para a inovação. A primeira posição coube a elevados custos da inovação, em seguida escassez de fontes de financiamento e em terceiro os riscos econômicos excessivos (tabela 11).

**Tabela 11 - Problemas e obstáculos para a inovação**

Variável	Indústria	Telecomu- nicações	Informática	P&D
Elevados custos	1º	1º	2º	1º
Escassez de fontes de financiamento	2º	4º	7º	3º
Riscos econômicos excessivos	3º	3º	8º	2º

Fonte: Adaptado do gráfico11 da Pintec

## 4.2 Dados da Pintec sobre o Amazonas

### 4.2.1 A inovação do Amazonas em comparação com o país

Em artigo publicado na revista T&C Amazônia sobre o desempenho da indústria no Amazonas, Rebouças (2008) destaca:

Na Pintec 2005 ao todo 208 empresas inovadoras tiveram dispêndios com atividades inovativas no valor total de R\$ 1.165.703 mil, média de R\$ 5.604,34 mil. Dessas, 51 empresas tiveram dispêndios de R\$ 243.563 mil com atividades internas de P&D, com média de R\$ 4.776,75 mil. Uma comparação é feita na tabela 12 a seguir da taxa de inovação, gasto total e gasto interno com P&D.

Interpretação da Pintec e Indicadores de Inovação para o Amazonas

**Tabela 12 - Taxa de inovação e participação dos gastos com inovação e P&D**

Uf's Selecionadas	Taxa de Inovação		Uf's Selecionadas	Gasto Total		P&D Interno	
	2003- 2005	2001- 2003		2005	2003	2005	2003
1º – AM	50,6	38,4	1º – SP	3,4	2,8	0,7	0,7
2º – PR	40,5	36,9	2º – MG	3,2	2,4	0,5	0,3
3º – ES	37,7	36,3	3º – AM	3,1	2,7	0,6	0,7
4º – PE	36,8	29,0	4º – GO	3,0	1,9	0,2	0,1
5º – RS	36,5	39,9	<b>Total Brasil</b>	<b>2,8</b>	<b>2,5</b>	<b>0,6</b>	<b>0,5</b>
6º – SC	34,9	35,9	5º – ES	2,7	1,4	0,2	0,2
7º – PA	34,0	34,2	6º – PR	2,5	3,8	0,3	0,5
8º – SP	33,6	31,1	7º – CE	2,5	3,6	0,3	0,1
<b>Total Brasil</b>	<b>33,4</b>	<b>33,3</b>	8º – PA	2,3	2,3	0,1	0,1
9º – MG	29,5	34,9	9º – RS	2,2	2,2	0,4	0,4
10º – BA	28,8	33,2	10º – SC	2,2	2,1	0,5	0,3
11º – GO	26,8	33,2	11º – PE	1,8	2,1	0,1	0,1
12º – CE	26,1	33,8	12º – RJ	1,6	1,3	0,6	0,5
13º – RJ	25,7	25,0	13º – BA	1,4	1,8	0,3	0,2

Fontes: IBGE, Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica 2003 e Pesquisa de Inovação Tecnológica 2005 (Rebouças, 2008).

O número de empresas que implementaram produto e/ou processo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado foi de 296, com a taxa de inovação com cerca de 50,6% no período de 2003-2005, um nível bem superior à média nacional que manteve patamar em cerca de 33,3%. A indústria amazonense registrou o terceiro maior esforço inovativo (3,1%), atrás apenas de São Paulo (3,4%) e Minas Gerais (3,2%).

Cerca de 35,3% das empresas industriais inovadoras brasileiras localizam-se em São Paulo e apenas 1% encontra-se no Amazonas. Porém, as 296 empresas do Amazonas respondem por 4% e as inovadoras paulistas por 55,6% do gasto nacional com atividades inovativas, gerando assim um esforço inovativo médio por empresa maior no Amazonas. 51 empresas realizaram gastos nas atividades internas de P&D em 2005, ou seja, 17,2%, percentual ligeiramente superior à média nacional de 16,4%.

Das empresas inovadoras, 44,6% delas afirmaram ter enfrentado problemas que tornaram mais lento ou inviabilizaram o desenvolvimento de projetos, sendo os mais indicados: os riscos econômicos excessivos, a falta de pessoal qualificado e os elevados custos da inovação.

A produtividade do trabalho das empresas industriais inovadoras no território nacional é quase 200% superior à assinalada pelas não inovadoras. Na indústria do Amazonas esta relação, entretanto, é de apenas 7% superior.

Praticamente a metade das empresas industriais com 10 ou mais pessoas ocupadas são

Interpretação da Pintec e Indicadores de Inovação para o Amazonas

inovadoras. Estas empresas são 6,1 vezes mais empregadoras do que as não inovadoras, pagam maiores salários, faturam mais e contribuem com 86,8% do total do valor da transformação industrial gerado no Estado. O salário médio mensal em 2005 foi de R\$ 1.680,64 nas inovadoras e de R\$ 950,53 nas não inovadoras. Na média nacional estes valores eram, respectivamente, de R\$ 1.579,00 e de R\$ 839,49.

No que tange à relação entre esforço inovativo e competitividade externa, os dados mostram que as inovadoras do Amazonas tiveram melhor desempenho exportador do que as não inovadoras, numa proporção 3 vezes superior à média nacional.

Como não são divulgados os indicadores regionalizados da Pintec, mas apenas os dados dos estados empregados na formação dos indicadores, não é possível conhecer as diferenças do grau de relevância entre os estados e regiões.

#### **4.2.2 O desempenho do Amazonas na inovação**

O primeiro lugar do Amazonas na taxa de inovação é explicado pelos investimentos das empresas na modernização organizacional da produção. Os dispêndios pela aquisição de bens de produção, em grande medida, são de importados, especialmente de países das matrizes das empresas. A lógica dessa modernização pressupõe criar as condições para a realização de inovações, especialmente de processos.

Como o Amazonas ocupou o primeiro lugar na taxa de inovação (50,6%) do país e terceiro maior esforço inovativo (3,1%) (tabela 9), cabem algumas reflexões:

- ✓ O primeiro lugar da taxa de inovação refere-se à compra de máquinas e equipamentos, sendo normal que as inovações de processo sejam mais importantes do que as inovações de produto no PIM, onde predominam as tecnologia exógenas.
- ✓ Uma análise exclusiva com empresas de capital e tecnologia desenvolvidas localmente possivelmente mostraria que o peso da inovação de processo seria bastante reduzido frente à inovação de produto.
- ✓ É importante avaliar a dimensão dessa modernização organizacional da produção e seu real impacto na inovação de processo e sua relação com a inovação de produto.

Quais são os resultados da inovação de produto das empresas do PIM, visto que são relativamente elevados os gastos das empresas com P&D?

## CAPÍTULO 5 INDICADORES NO PAÍS: ESFORÇO INSTITUCIONAL

No Brasil, as atividades de produção de indicadores quantitativos em C,T&I vêm se fortalecendo com o reconhecimento da necessidade de se dispor de instrumentos para definição de diretrizes, alocação de investimentos e recursos, formulação de programas e avaliação de atividades relacionadas ao desenvolvimento científico e tecnológico no país (SATORI & PACHECO, 2006).

No entanto, há certo consenso entre vários autores de que esses indicadores são insuficientes para dimensionar as capacidades nacionais da C,T&I, existindo assim uma carência de produção de indicadores que permitam a apreensão e interpretação das novas formas de produção, difusão e transferência de conhecimentos.

A divulgação dos indicadores brasileiros de C,T&I, por parte do MCT, tem duplo objetivo: torná-los públicos e fornecer elementos que permitam confrontar a situação do Brasil, nesse campo, com a de um conjunto de países selecionados, para os quais se dispõe de informações comparáveis (BRASIL, 2006)

De acordo com o MCT para se chegar aos atuais indicadores utilizados para medir a C,T&I brasileira, foram seguidas recomendações internacionais, sendo que os indicadores de dispêndio em P&D e atividades científicas e técnicas correlatas (ACTC) seguem as recomendações do Manual Frascati (2002) da OCDE e do Manual para Estatísticas de Atividades Científicas e Tecnológicas (1984) da Unesco. Os indicadores de recursos humanos em C&T acompanham o Manual de Canberra (1995), o de Balanço de Pagamentos Tecnológico o Manual TBP (1990), os de inovação o Manual de Oslo (1992) e os de patentes o Manual de Patentes (1994), todos da OCDE (Brasil, 2006).

Nas seções seguintes serão apresentadas informações sobre como algumas instituições importantes do país vêm se empenhando na construção de indicadores de C,T&I: i. Fapesp; ii. Anpei; iii. IBI

### 5.1 Fapesp

A partir da coleta e análise de uma variada gama de dados quantitativos, o estudo denominado de Indicadores de ciência, tecnologia e inovação em São Paulo 2004, publicado pela Fapesp em 2005, teve como objetivo principal construir um panorama sobre a situação da produção científica e tecnológica do Estado, mais precisamente Interpretação da Pintec e Indicadores de Inovação para o Amazonas

referente ao período de 1998 a 2002. Foi analisada no Capítulo 9 a dimensão regional das atividades de C,T&I destacando-se os seguintes aspectos:

Dois grupos de abordagens. Ênfase em diferentes mecanismos de transmissão do conhecimento: um, com enfoque na “economia da inovação” e de “sistemas de atividades inovativas”, que atribui papel-chave aos *spillovers*. Outro, com enfoque na “economia regional”, que procura explicar o que torna empresas localizadas em *clusters* mais inovadoras do que empresas isoladas, cujos pontos centrais são: o aprendizado por meio da operação em redes e da interação; o elevado grau de imersão (*embeddedness*) das empresas locais; e a disponibilidade de recursos de uso comum.

Indicadores quantitativos regionalizados de atividades de C,T&I. Os indicadores são calculados a partir de grandes bases de dados: i. ocupações qualificadas, ii. número de empresas inovadoras, iii.patentes; iv. marcas; e v.publicação de artigos científicos.

Perfil e distribuição geográfica das ocupações qualificadas. Os indicadores baseiam-se nos dados da Relação Anual de Informações Sociais (Rais) do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE).

- ✓ Dados sobre emprego: número de empregos, admissões e desligamentos, desagregados por gênero, faixa etária, grau de instrução, rendimentos.
- ✓ Grupos selecionados: i. “ocupações tecnológicas”, que implicam grau mais elevado de educação formal (como engenheiros, físicos, químicos, etc.); ii. “ocupações técnicas”, como as de técnicos especializados em determinadas áreas; e iii. “ocupações operacionais”, principalmente as de operadores e montadores de máquinas.
- ✓ Categorias dos Grupos de Base de Ocupação com perfil técnico e técnico-científico, que estão relacionadas com atividades de C,T&I.

Outros indicadores. Empresas inovadoras, Patentes , Marcas e Artigos científicos:

Patentes. Foram utilizadas duas bases de dados: a do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) e a do United States Patent and Trademark Office (USPTO). Os dados do INPI foram organizados para permitir a elaboração de: i. número de patentes por 100 mil habitantes; ii. especialização tecnológica; iii. patenteamento em tecnologias estratégicas; e iv. especialização tecnológica internacional, que utiliza os dados de patentes registradas no escritório de patentes dos EUA.

Marcas. A marca vem se tornando cada vez mais um ativo-chave, em muitos casos o mais importante. A metodologia utilizada é a mesma aplicada às patentes.

Artigos científicos. Os dados provêm das bases de dados mantidas e disponibilizadas pelo Institute for Scientific. A metodologia de elaboração e a interpretação dos indicadores são as mesmas dos indicadores de patentes e de marcas.

### **5.1.1 Classificação dos indicadores da Fapesp**

Capacitações Locais: Estruturas de Apoio às Empresas com instituições que podem desempenhar papel importante no apoio e suporte às atividades inovativas das empresas e suas capacitações técnicas e tecnológicas:

- ✓ Instituições (ensino e pesquisa) de apoio às empresas: número de estabelecimentos, com base na Rais. As atividades abrangem: P&D das Ciências Físicas e Naturais; Educação Superior; e Educação Profissional.
- ✓ Instituições de ensino e formação profissional com qualificações técnico-científicas: As das instituições de ensino levam em conta a existência de cursos de formação profissional e qualificação em diferentes níveis (parte da infra-estrutura de C,T&I): farmácia- bioquímica, química, biologia e agronomia, levantamento realizado pelo Inep. É necessário atentar que os cursos de Engenharia formam, proporcionalmente, mais profissionais que estarão ocupados em atividades de natureza tecnológica mais do que os dos cursos de Biologia, Farmácia e Química.
- ✓ Associações de classe e sindicatos patronais: de modo geral, os dados e as informações mostram que os serviços prestados por essas instituições raramente ultrapassam o campo da assistência jurídica e de proteção ao crédito.
- ✓ Centros tecnológicos e laboratórios de testes, ensaios e P&D: incluiu os laboratórios e centros tecnológicos e de P&D de suporte e prestação de serviços em áreas tecnológicas e de apoio à inovação nas empresas.

Indicadores de atividades de C,T&I em Sistemas Locais de Produção (SLPs): existência, no local ou na região, de conhecimentos especializados que geram capacitações técnicas, tecnológicas e científicas específicas a determinados produtos.

✓ Sistemas Locais de Produção: aspectos conceituais, Sistemas Locais de Produção e Inovação podem ter variadas caracterizações e configurações conforme sua história, evolução, organização institucional, contextos sociais e culturais, estrutura produtiva etc.

## 5.2 Anpei

Segundo o site da Associação Nacional de Empresas Inovadoras – ANPEI (2009), o Selo Anpei de Empresa Inovadora, lançado em 2008, visa reconhecer e identificar empresas que investem na área de P,D&I no Brasil. As empresas que possuem esse Selo serão prontamente reconhecidas pelo valor e pela importância dados à inovação tecnológica. As empresas inovadoras são identificadas mediante o processo de avaliação que leva em conta informações sobre as características gerais da empresa, com base nos critérios:

- ✓ Intensidade de P&D&I (dispêndios): % médio (cada um dos últimos 3 anos) de despesas internas e externas em desenvolvimento tecnológico versus o faturamento total da empresa.
- ✓ Intensidade de P&D&I (RH): % médio (cada um dos últimos 3 anos) de pessoal envolvido com P&D&I em tempo integral ou parcial, em relação à média anual de colaboradores, qualificados como doutores, mestres, graduados e técnicos.
- ✓ Impacto da inovação tecnológica (resultado do esforço inovativo): % faturamento do último ano gerado por produtos lançados no mercado nos últimos 3 anos.
- ✓ Receberá o Selo a empresa associada da Anpei que pontuar nos três critérios acima.

Espera-se que o Selo evolua e seja ampliado, transformando-se em uma certificação que poderá agilizar o acesso a financiamentos públicos para P,D&I, caso seja reconhecido pelos órgãos de fomento à inovação.

## 5.3 IBI

Segundo Manual Informativo sobre Procedimentos de Adesão das Empresas (Governo de S. Paulo, 2007):

O projeto Índice Brasil de Inovação - IBI teve início em abril de 2005, a partir de uma iniciativa da revista InovaçãoUniemp publicado pela Universidade de Campinas-SP. O objetivo do IBI é medir a capacidade inovativa das empresas para a construção de um

*ranking* de empresas inovadoras. O índice é construído com base nas informações coletadas pelo IBGE, junto às empresas, na PINTEC/IBGE.

As informações da PINTEC, que alimentam a maior parte dos micro-indicadores do IBI são complementadas com alguns dados específicos coletados pela Pesquisa Industrial Anual - Empresa (PIA-Empresa), também realizada pelo IBGE, e com dados sobre patenteamento e registro de direitos autorais sobre programas de computadores fornecidos pelo Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI).

O IBI considera os esforços e os resultados da atividade de inovação como duas dimensões centrais dos indicadores de inovação. Todavia, o método de cálculo do IBI apresenta certa complexidade, com dois macro indicadores que são subdivididos em quatro meso indicadores, que por sua vez são subdivididos em 16 micro indicadores. Não sendo trivial sua aplicação, mas que não deve ser ignorada futuramente essa possibilidade.

**PARTE III**

**CONSTRUÇÃO DE INDICADORES DE C,T&I  
NO AMAZONAS**

## CAPÍTULO 6 INDICADORES NO AMAZONAS: ESFORÇO INSTITUCIONAL

Duas instituições se destacam na divulgação de indicadores no Amazonas: a Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Econômico do Amazonas (Seplan)<sup>8</sup>, órgão do governo estadual, e a Superintendência da Zona Franca de Manaus (Suframa), órgão do governo federal, mas ambas enfocam indicadores socioeconômicos.

Tem sido crescente, porém, nos últimos anos, o esforço para o desenvolvimento de indicadores de C,T&I com a criação da Fapeam e Sect, no âmbito do governo do Estado, e da Cgtec da Suframa. Consta-se também o interesse e iniciativas de outras ICTs públicas e privadas no desenvolvimento de indicadores nessas áreas. Essas experiências serão apresentadas nas próximas seções.

### 6.1 Indicadores do Governo do Estado

#### 6.1.1 Seplan: indicadores socioeconômicos

O e-SIGA, Sistema de Informações Governamentais do Amazonas, coordenado pela Secretaria de Estado de Planejamento (Seplan), foi criado, inicialmente, com o objetivo de concentrar os indicadores mais importantes de todas as autarquias do Governo Estadual, para facilitar o acompanhamento gerencial. Posteriormente foi tornada pública sua consulta pela internet.

A Seplan divulgou, porém em seu site (Governo do Amazonas, 2009) os seguintes indicadores socioeconômicos: i. criação e extinção de empresas; ii. registro e inadimplência no SPC; iii. evolução do emprego no Amazonas; iv saldo de emprego formal e empregados admitidos; v. faturamento do Pólo Industrial de Manaus (PIM); vi. faturamento do pólo eletrônico; vii. faturamento do pólo químico; viii. faturamento do pólo duas rodas; ix. produção de motocicletas; x. venda de motocicletas – PIM; xi. total de aparelhos com linha; xii. produção de celulares; xiii. saldo da balança comercial do Amazonas; xiv. exportação e importação – Amazonas; xv. monitoramento de contêiners nos portos do Amazonas – exportação; xvi. movimento de contêiners nos portos do Amazonas – importação; xvii. variação de volume de venda do comércio varejista em relação ao ano anterior; xviii. valor do produto interno bruto serviço e comércio; xix. receita

---

<sup>8</sup>Com a extinção do Centro de Desenvolvimento, Pesquisa e Tecnologia do Estado do Amazonas - Codeama, na primeira metade da década dos anos de 1990, foi reduzida a capacidade de fortalecimento do sistema de base de dados, estudos e pesquisas sócio-econômicos no Estado.

tributária; xx. arrecadação de ICMS; xxi. arrecadação de IPVA; xxii receita arrecadada pela UEA; xxiii. volume de operações de crédito de Manaus; xxiv. volume de operações de crédito do interior; xxv. volume de depósitos de Manaus; xxvi. volume de depósitos do interior; xxvii. arrecadação da Receita Federal no Estado do Amazonas; xxviii. arrecadação do IRPJ – Imposto de Renda Pessoa Jurídica; xxix. Arrecadação do Cofins/PIS; xxx. arrecadação da previdência social; xxxi. arrecadação do imposto sobre importação; xxxii. frota de veículo em circulação no Amazonas; xxxiii. novos emplacamentos de veículos no Amazonas.

### **6.1.2 Sect: Indicadores de C,T&I**

O Sistema Sect, é composto, além dessa Secretaria, de suas vinculadas UEA, Fapeam e Cetam. A atualização dos dados é realizada mensalmente e integra o e-SIGA. São os seguintes os indicadores divulgados pelo Sistema SECT: (a) Sect: dados de atividades e ações desenvolvidas; (b) UEA: dados sobre alunos, titulação e cursos; (c) Cetam: dados sobre alunos e cursos; (c) Fapeam: dados de projetos, bolsistas e valores dispendidos. Recentemente a Fapeam fez a opção de registrar e divulgar seus próprios indicadores no sistema, encontrando-se em fase de planejamento essa nova sistemática por meio do Sistema de Indicadores de C,T&I das FAPs de todo o país, o SIFAPs, a fim de atender acordo no âmbito do Conselho Nacional das Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa (Confap).

### **6.1.3 Relatório de Atividades 2003-2008 da Fapeam**

A Fapeam elaborou relatório com dados e indicadores de investimentos, fontes de financiamento, programas e projetos e recursos humanos compreendendo o período 2003-2008, sobre atividades relacionadas a C,T&I:

Investimentos. Na seção Gestão e Orçamento, os investimentos no período destacam: i. os investimentos em desenvolvimento de pesquisa; ii. formação de recursos humanos. Destes ressalta-se o pagamento de bolsas para estudantes que abrange do ensino fundamental à formação *stricto sensu*.

Fontes de Financiamento. Na seção parcerias, destacam-se a origem das fontes de financiamento, classificadas como agências parceiras em: i. recursos estaduais; ii. recursos de convênios e são ainda mencionados os recursos municipais.

Programas e projetos institucionais. Dentre os programas há uma separação: i. daqueles que são financiados exclusivamente pela Fapeam; e ii. programas que são financiados com recursos de parceiros. O destaque é para programas e projetos voltados para a formação de mestres e doutores:

- ✓ Divulgação Científica. O Programa de Apoio à Realização de Eventos Científicos e Tecnológicos (PAREV) da Fapeam tem sido um importante instrumento de fortalecimento do Sistema Local de Inovação. Parcerias para financiamento como a firmada entre a SECT e Finep são consideradas essenciais para a ampliação dos programas.
- ✓ Incentivo a inclusão social. São financiados projetos de pesquisa que buscam soluções científicas e tecnológicas para: i. problemas comuns e ii. valorização de saberes tradicionais.
- ✓ Pesquisa e inovação. Desde 2004 a inovação tem sido incentivada pelo Programa Amazonas de Apoio à Pesquisa em Empresa (Pappe/Fapeam/Finep, com investimentos na modalidade subvenção econômica (sem ressarcimento), em projetos em áreas prioritárias.
- ✓ Saúde e infra-estrutura. Investimentos em projetos de pesquisas em biologia molecular, célula tronco, doenças tropicais etc; e em infra-estrutura de laboratórios.

Recursos humanos. O apoio à formação de recursos humanos tem ocorrido mediante a concessão de bolsas de estudos para: i. estudantes a partir do 6<sup>a</sup> série do ensino fundamental, com bolsas de iniciação científica; ii. bolsas vinculadas a projetos de pesquisadores: PIPT, PGCT, temático, JCA e DCR; iii. Mestre e doutores (parte financiada pela capes) nas diversas áreas; iv. Minter (UEA); e v. Dinter (UEA).

## 6.2 Indicadores da Suframa

### 6.2.1 Acompanhamento do PIM

A Suframa divulga em seu *site*, indicadores relacionados às atividades do Pólo Industrial de Manaus – PIM: i. Principais Custos de Produção X Faturamento e Receita Total; ii. Importação de Insumos e Exportação de Produtos do PIM; iii. Gráfico 1 - Importação e Exportação; iv. Balança Comercial; v. Aquisição de Insumos do PIM; vi. Faturamento do PIM; vii. Gráfico 2 - Aquisição de Insumos de Produção e Faturamento; viii. Receita do Pólo Industrial de Manaus; ix. Investimentos Realizados pelas Empresas do PIM, por Interpretação da Pintec e Indicadores de Inovação para o Amazonas

Subsetores de Atividade; x. Aquisição de Insumos e Faturamento do PIM; xi. Gráfico 3 - Aquisição de Insumos de Produção; xii. Aquisição de Insumos e Faturamento por Subsetor; xiii. Faturamento por Subsetor de Atividades; xiv. Gráfico 4 - Participação dos Subsetores de Atividades no Faturamento do PIM; xv. Faturamento Mensal dos Subsetores; xvi. Principais Produtos, Insumos e Produtos Exportados; xvii. Produção, Venda e Faturamento dos Principais Produtos; xviii. Produção Mensal dos Principais Produtos por Grupo; xix. Produção, Venda e Faturamento dos Principais Componentes e Insumos; xx. Principais Produtos Produzidos e Exportados; xxi. Mão-de-Obra; xxii. Salários, Encargos e Benefícios Sociais X Mão-de-Obra Ocupada; xxiii. Participação dos Dispendios com Mão-de-Obra no Faturamento do PIM; xxiv. Salários X Mão-de-Obra Ocupada; xxv. Movimentação da Mão-de-Obra do PIM; xxvi. Evolução Por Tipo de Mão-de-Obra Empregada; xxvii. Evolução da Mão-de-Obra do PIM; xxviii Gráfico 5 - Comparativo da Evolução da Mão-de-Obra do Polo Industrial de Manaus; xxix Evolução da Mão-de-Obra por Subsetores de Atividades; xxx Crescimento da Mão-de-Obra do PIM por Subsetores de Atividades; xxxi. Evolução da Mão-de-Obra - por Faixa Salarial; xxxii. Dados ICMS; e xxxiii. Movimentação do ICMS por Subsetores de Atividade.

### **6.2.2 Cgtec: Investimentos pela Lei de Informática**

A Coordenação Geral de Gestão Tecnológica (Cgtec), uma das unidades organizacionais da Suframa, vem buscando criar estrutura para consolidar indicadores de desempenho das instituições credenciadas pelo Capda<sup>9</sup>.

- ✓ Quantitativo: quantificar por: i. pessoal: classificação do nível de formação acadêmica, número e bolsistas, e envolvidos em atividades de P&D; ii. número de patentes registradas; iii. número de artigos publicados decorrentes de P&D; e iv. área em m<sup>2</sup> construída destinada a P&D.
- ✓ Qualitativos: qualificar/quantificar por: i. natureza das instituições se pública ou privada, instituições por área de atuação, se segue plano de P&D; ii. formas de acesso aos recursos; e iii. resultados da inovação.

No Decreto<sup>10</sup> que regulamentou a Lei de Informática, conforme o Art. 1º, as empresas que invistam em atividades de pesquisa e desenvolvimento na Amazônia poderão pleitear

---

<sup>9</sup> O Comitê das Atividades para a Pesquisa e Desenvolvimento da Amazônia (Capda) define em que projetos de P&D devem ser aplicados os recursos do fundo CT-Amazônia. Esse fundo incorpora recursos das empresas do Pólo Industrial de Manaus (PIM) pela Lei de Informática.

isenção do Imposto sobre Produtos Industrializados - IPI e redução do Imposto sobre Importação – II para bens de informática, nos termos previstos neste Decreto<sup>11</sup>. No Art. 21 serão enquadrados como dispêndios de pesquisa e desenvolvimento<sup>12</sup>:

I - uso de programas de computador, máquinas, equipamentos, aparelhos e instrumentos, seus acessórios, sobressalentes e ferramentas, assim como serviços de instalação dessas máquinas e equipamentos;

II - implantação, ampliação ou modernização de laboratório de pesquisa e desenvolvimento;

III - recursos humanos diretos;

IV - recursos humanos indiretos;

V - aquisição de livros e periódicos técnicos;

VI - materiais de consumo;

VII - viagens;

VIII - treinamento;

IX - serviços técnicos de terceiros; e

X - outros correlatos.

### **6.3 Esforço das ICTs locais no Desenvolvimento de Indicadores**

Vários dos indicadores divulgados pelas instituições locais: Seplan: indicadores socioeconômicos, Suframa: indicadores industriais do PIM, Fapeam e Sect: indicadores de C,T&I apresentam similaridade com indicadores divulgados pela Fapesp.

Alguns desses indicadores tais como faturamento do PIM, saldo da balança comercial e arrecadação de ICMSs, todavia, apresentam superposição na divulgação feita pela Seplan e Suframa em seus respectivos conjuntos de indicadores. É desejável que tais

---

<sup>10</sup> Nº 6.008, de 29.12.06 regulamenta a denominada Lei de Informática referente às Leis 8.387, de 30 de Dezembro de 1991 e 11.07, de 30 de Dezembro de 2004.

<sup>11</sup> Para fazer jus à isenção do IPI e à redução do II as empresas que produzem bens de informática deverão investir, anualmente, em atividades de pesquisa e desenvolvimento a serem realizadas na Amazônia, no mínimo, cinco por cento do seu faturamento bruto no mercado interno.

<sup>12</sup> Para fins das obrigações previstas no art. 5º, os gastos realizados na execução ou contratação das atividades especificadas no art. 20.

superposições sejam evitadas, o que pode ser alcançado mediante ação coordenada entre as instituições, permitindo, assim, minimizar e compartilhar esforços.

### **6.3.1 Competências individuais e esforço coletivo**

Nas seções seguintes serão feitas algumas considerações sobre como o IBGE, com os indicadores da Pintec, e com base na análise de competências das instituições locais que atuam em C,T&I apresentam perspectivas de melhorias ou de criação de estrutura de desenvolvimento de indicadores nessas áreas.

#### **a. IBGE**

A unidade local do IBGE possivelmente não dispõe de autonomia/estrutura para ampliar a análise dos indicadores da Pintec para o Amazonas. Entretanto, sabe-se que a nacional efetua análise ampliada desses indicadores para atender a demandas específicas de algumas regiões, podendo assim, hipoteticamente, dispensar o mesmo tratamento para o Amazonas a partir de demanda de instituição representativa do Estado.

#### **b. CBA**

O Centro de Biotecnologia da Amazônia (CBA) adquiriu um *software* que executa pesquisa bibliométrica, dispondo de recursos, assim, para desenvolver alguns indicadores similares aos desenvolvidos pela Fapesp.

#### **c. Fapeam, Sect e Seplan**

Por serem órgãos da administração do Estado, serão analisados conjuntamente.

A Fapeam terá no SIFAPs - assim como outras FAPs do país - facilidades nos recursos de informática para divulgar seus indicadores relacionados a atividades que desenvolve. Seria recomendável que a Fapeam avaliasse como incorporar/integrar ao SIFAPs, indicadores relevantes desenvolvidos por outras instituições que integram o Sistema Local de Inovação. É importante ainda considerar que a Fapeam poderá estimular o acompanhamento, interpretação e análise contextualizada dos indicadores (scoreboards, outlooks), além de poder complementar com outros indicadores bibliométricos, desde que adéque sua infra-estrutura com recursos apropriados de informática e de pessoal qualificado para tratar de indicadores de C,T&I.

A Sect organiza e divulga os dados das instituições que compõem o Sistema de Inovação<sup>13</sup>: Sect, UEA, Fapeam e Cetam. Pela integração com essas instituições, dispõe de dados que poderiam dar suporte ao desenvolvimento de indicadores, assim como poderia ampliar sua infra-estrutura para desenvolver indicadores bibliométricos de C,T&I.

A Seplan, pela estrutura que dispõe na divulgação de indicadores, e pelo papel de coordenador que exerce dentro no governo, reúne condições para integrar-se às demais instituições do Sistema Sect e ampliar a base de dados para o desenvolvimento de indicadores.

#### **d. Fucapi**

A Fundação, Centro de Análise, Pesquisa e Inovação Tecnológica (Fucapi) tem em sua estrutura organizacional duas unidades, o Núcleo de Propriedade intelectual (Nupi) e o Núcleo de Estudos e Pesquisas em Inovação (Nepi) que podem contribuir com o esforço coletivo institucional na elaboração e divulgação de alguns indicadores. O Nupi já dispõe de um conjunto de dados e indicadores – embora sem divulgá-los - e vem criando outros relacionados à propriedade intelectual que podem ser estruturados, enquanto o Nepi, que dispõe de pessoal qualificado pode contribuir com publicações de caráter panorâmico, com indicadores acompanhados de interpretação e análise contextualizadas (*scoreboards, outlooks*).

#### **e. Suframa**

A estrutura de indicadores da Suframa tem sofrido poucas modificações nos últimos anos, mas pode ser reexaminada para integrar os indicadores de C,T&I que venham a ser gerados em sua unidade administrativa, Cgtec, sobre a aplicação de recursos da Lei de Informática e outros indicadores que venha a desenvolver.

---

<sup>13</sup>Essa denominação de Sistema é adotado pela Sect. Entretanto, pela literatura, um Sistema de Inovação pode ser definido como “um conjunto de instituições distintas que contribuem para o desenvolvimento da capacidade de inovação e aprendizado de um país, região ou localidade” (LASTRES & CASSIOLATO, 2003).

## CAPÍTULO 7 PROPOSTA DE INDICADORES DE C,T&I PARA O AMAZONAS

### 7.1 Dificuldades e Limitações da Pesquisa

Em face dos dados, variáveis e indicadores que abordam C,T&I serem em grande número e seus métodos de cálculo bastante diversos, tornou-se mais complexa a decisão de escolha daqueles considerados relevantes e compatíveis com as especificidades do Amazonas.

Entretanto, considerando ser o Amazonas uma região que pode ser classificada como em “processo de desenvolvimento”, buscou-se privilegiar com mais ênfase a mensuração de indicadores do processo de inovação e menos de seus resultados, destacando como as capacitações, os esforços e também os resultados poderão ser aferidos.

Mesmo se assumindo como adequada a indicação do rol de indicadores a serem observados, com base nas premissas e metodologia adotadas nesta pesquisa, é possível que outros indicadores igualmente ou mais apropriados do que os selecionados deixaram de ser contemplados.

As iniciativas das instituições locais, para desenvolverem e monitorarem indicadores de C,T&I ainda é bastante incipiente. Não há segurança de que sejam continuadas, pelo menos por algumas delas ou na forma como vêm conduzindo, podendo sofrer mudanças repentinas e significativas, afetando parcialmente a base de referência desta pesquisa, sem, contudo, comprometer a essência de seus objetivos.

Assim como não é possível assegurar que o desenvolvimento desses indicadores será simples, pois exigiria uma coordenação e esforço de governança eficiente entre as diversas instituições que vêm buscando produzir seus próprios indicadores.

A recomendação de reprodução de indicadores de inovação do país para o Amazonas, divulgados pela Pintec, por exemplo, depende da própria evolução da divulgação pelo IBGE. Ou ainda de iniciativas de instituições representativas do Amazonas, como a que pode ser adotada pela Fapeam e/ou Sect em solicitar esforço adicional do IBGE como é feito, eventualmente, por instituições de outras regiões do país.

## 7.2 Variáveis e Cálculo dos Indicadores

Com base na metodologia (1.1) e nas premissas (1.2):

As variáveis selecionadas são aquelas consideradas de maior destaque e são assim definidas para fins desta pesquisa:

- ✓ Variável Universal. É aquela comumente considerada pela literatura e estudos que permite a comparabilidade do indicador gerado entre diferentes regiões e países.
- ✓ Variável específica. É aquela complementar à variável universal, permitindo gerar indicadores que contribuam para ampliar a captação das especificidades do processo de desenvolvimento de atividades de C,T&I no Amazonas.

O indicador poderá ser calculado e apresentado principalmente nesta pesquisa:

- ✓ Pelo grau de importância (baixa, média ou alta); ou
- ✓ Como índice composto: número índice ou percentual (%), pela relação entre duas ou mais variáveis.

Para o cálculo dos índices compostos as variáveis classificadas no numerador estabelecem relação, principalmente, com as seguintes variáveis do denominador:

- ✓ Variáveis universais: PIB do país; receita líquida da empresa; total de empresas inovadoras; relação por 100 mil habitantes; royalties pelas licenças de tecnologia; fundos de financiamento de *startups*; número de patentes; e número de marcas.
- ✓ Variáveis específicas: PIB; incentivos fiscais concedidos às empresas pelo projeto ZFM; recursos da Lei de Informática pertinente ao Amazonas; número de empresas regionais; empresas incubadas; gastos com C,T&I; receita de ICTs proveniente de licenças de tecnologias; planos de negócios de *startups* beneficiadas com fundos na modalidade subvenção; área de floresta plantada/preservada.

## 7.3 Grupos dos indicadores

Conforme já destacado na metodologia, os indicadores serão agrupados por: i. empresas; ii. capacitação em C&T; iii. capacitação tecnológica; e iv. desenvolvimento sustentável.

### 7.3.1 Grupo: Empresas

O agrupamento será subdividido em três subgrupos: base dos indicadores: temas da Pintec, base dos índices: indicadores da Pintec e base dos índices: Cgtec e Pintec.

#### a. Base dos indicadores: temas da Pintec

Este subgrupo baseia-se na seleção dos indicadores que buscam mensurar o resultado da inovação e o apoio das atividades no processo inovativo das empresas do país, conforme classificação por tema da Pintec, seção 4.1.2. Os três indicadores de cada tema que mais se destacaram estão apresentados no quadro 4, com respectivas variáveis e métodos de cálculo. Quanto ao grau de importância, considera-se: baixa, média ou alta.

**Quadro 4 - Temas e variáveis da Pintec**

<b>Temas/Variáveis</b>	<b>Cálculo do indicador</b>
<i>Tema: Resultado da inovação</i>	
Inovação de produto e processo	% de empresas que inovaram
Inovação de produto	% de empresas que inovaram
Inovação de processo	% de empresas que inovaram
<i>Tema: Atividades Inovativas</i>	
Gastos com aquisição de Bens de Capital	Grau de importância
Gastos com treinamento	Grau de importância
Gastos com atividades internas de P&D	Grau de importância
<i>Tema: Fontes de Informação</i>	
Áreas internas da empresa	Grau de importância
Fornecedores	Grau de importância
Clientes e Consumidores	Grau de importância
<i>Tema: Relevância dos parceiros na cooperação</i>	
Fornecedores	Grau de importância
Universidades e institutos de pesquisa	Grau de importância
Empresas de consultoria	Grau de importância
<i>Tema: Impacto das atividades inovativas</i>	
Melhoria da qualidade do produto	Grau de importância
Manutenção da empresa no mercado	Grau de importância
Ampliação dos produtos ofertados	Grau de importância
<i>Tema: Impacto nas atividades inovativas pelo apoio do governo</i>	
Financiamentos a P&D e compras de equipamentos	% de empresas
Outros programas e projetos	% de empresas
Projetos de inovação em parceria com ICTs	% de empresas
<i>Tema: Mecanismos de proteção</i>	
Marca	% de empresas
Segredo Industrial	% de empresas
Patentes	% de empresas
<i>Tema: Problemas e obstáculos para a inovação</i>	
Elevados custos da inovação	% de empresas
Escassez de fontes de financiamento	% de empresas
Riscos Econômicos	% de empresas

Fonte: Pintec 2005

Interpretação da Pintec e Indicadores de Inovação para o Amazonas

## b. Base dos índices: Indicadores da Pintec

Este subgrupo está classificado por três temas da Pintec: inovação tecnológica, atividades inovativas e mecanismos de proteção, seção 4.1.2, e em três indicadores de inovação empresarial, calculados como índices compostos: taxa de inovação, esforço inovador e mecanismos de patenteamento, seção 4.1.1. As variáveis estão subdivididas em universais e específicas classificadas por numerador e denominador indicando o método de cálculo.

### Quadro 5 - Tema: inovação tecnológica

Variável Universal		Variável Específica	
Numerador	Denominador	Numerador	Denominador
Indicador: Taxa de Inovação			
Total de empresas inovadoras de produto	Total de empresas inovadoras	Total de empresas inovadoras de produtos da biodiversidade	Total de empresas inovadoras produto
Total de empresas inovadoras de processo	Total de empresas inovadoras	Total de empresas inovadoras de processos da biodiversidade	Total de empresas inovadoras de processo
Total de empresas inovadoras de processo	Total de empresas inovadoras	Total de empresas inovadoras de produtos e processos da biodiversidade	Total de empresas inovadoras de produtos e processos da biodiversidade

Fonte: os autores

Os indicadores do quadro 5 buscam examinar a intensidade dos resultados da inovação, realçando sua relevância alcançada com produtos e processos que utilizam recursos de origem na biodiversidade.

### Quadro 6 - Tema: atividades inovativas

Variável Universal		Variável Específica	
Numerador	Denominador	Numerador	Denominador
Indicador: Esforço inovador			
Gastos com aquisição de máquinas e equipamentos	Receita líquida	Gastos com aquisição de máquinas e equipamentos pelas empresas regionais	Incentivos fiscais da ZFM; Recursos da Lei de Informática
Gastos com treinamento	Receita líquida	Gastos com treinamento pelas empresas regionais	Incentivos fiscais da ZFM; Recursos da Lei de Informática
Gastos com atividades de P&D	Receita líquida	Gastos com atividade de P&D pelas empresas regionais	Incentivos fiscais da ZFM; Recursos da Lei de Informática
		Gastos com atividades de P&D em cooperação com ICTs locais	

Fonte: os autores

Os indicadores do quadro 6 buscam examinar a intensidade dos dispêndios no processo de capacitação tecnológica e na administração de competências de recursos humanos, via aquisição de bens de capital, treinamento e atividades de P&D, destacando a participação das empresas regionais e a cooperação de empresas em projetos de P,D&I com as ICTs que integram o Sistema Local de Inovação.

**Quadro 7 - Tema: métodos de proteção**

Variável Universal		Variável Específica	
Numerador	Denominador	Numerador	Denominador
Indicador: Mecanismo de patenteamento			
Número de empresas com patentes	Total de empresas	Número de empresas regionais com patente de produtos da biodiversidade	Total de empresas
		Número de empresas regionais com pedido de patente	Total de empresas
Número de empresas com marcas	Total de empresas	Número de empresas regionais com pedidos de registro de marcas	Total de empresas

Fonte: os autores

Os indicadores do quadro 7 buscam mensurar a intensidade dos dispêndios com os mecanismos de proteção, via patentes e marcas, bem como na gestão dos processos para a sua obtenção com destaque para as empresas classificadas como regionais.

**c. Base dos índices: Cgtec e Pintec**

Este subgrupo baseia-se no esforço da Cgtec para desenvolver indicadores no âmbito da Lei de Informática, seção 6.2.2, inspiradas nos indicadores da Pintec: taxa de inovação e esforço inovador, seção 4.1.1 As variáveis selecionadas estão subdivididas em universais e específicas classificadas por numerador e denominador indicando o método de cálculo.

**Quadro 8 - Lei de Informática para o Amazonas**

Tema/Indicador	Variável Específica	
	Numerador	Denominador
Tema: Atividades Inovativas Indicador: Taxa de Inovação	Total de empresas inovadoras de produto.	Total de empresas
	Total de empresas inovadoras de processo	Total de empresas
Número de alunos em cursos tecnológicos	Total de empresas inovadoras de produto e processo	Total de empresas
Tema: Atividades Inovativas Indicador: Esforço Inovador	Gastos da empresa com ICTs não coligadas em projetos de P&D	Total de recursos da empresa pela Lei
	Gastos da empresa com treinamento	Total de recursos da empresa pela Lei
	Gastos da empresa com pessoal qualificado contratado: mestres e doutores	Total de recursos da empresa pela Lei
Tema: Métodos de Proteção Indicador: Mecanismos de Patenteamento	Total de recursos da empresa obtidos pela Lei	Número de patentes
	Total de recursos da empresa obtidos pela Lei	Numero de pedidos de patentes

Fonte: os autores

Os indicadores do quadro 8 buscam observar a intensidade dos resultados da inovação, do esforço inovador e dos mecanismos de proteção empregados pelas empresas beneficiadas com recursos da Lei de Informática no Amazonas.

São consideradas as empresas inovadoras, os dispêndios com treinamento e pessoal qualificado contratado pelas empresas envolvidas com projetos de P&D, os dispêndios em projetos desenvolvidos com ICTs não coligadas às empresas, a fim de avaliar o *spill over* da aplicação dos recursos e dos avanços tecnológicos.

### 7.3.2 Grupo: Capacitação em C,T&I

O agrupamento dos indicadores será subdividido em dois subgrupos:

#### a. Base: indicadores bibliométricos da Fapesp

Este subgrupo baseia-se na seleção de destaques de variáveis do indicador capacitação local, dentro da temática capacitação em C&T, produzidos pelas instituições abordadas no capítulo 5, principalmente nos indicadores bibliométricos produzidos pela Fapesp, seção 5.1.1. As variáveis selecionadas estão subdivididas em universais e específicas classificadas por numerador e denominador indicando o método de cálculo.

**Quadro 9 - Indicadores bibliométricos**

Variável Universal		Variável Específica	
Numerador	Denominador	Numerador	Denominador
<i>Tema: Atividades de C&amp;T    Indicador: Capacitação Local</i>			
Número de empregos de ocupações tecnológicas	Por 100 mil habitantes	Total de ocupações tecnológicas com 3º grau	Por 100 mil habitantes
		Total de ocupações tecnológicas com 2º grau	Por 100 mil habitantes
Total de cursos tecnológicos	Por 100 mil habitantes	Número de cursos tecnológicos de 3º grau	Por 100 mil habitantes
Número de alunos em cursos tecnológicos	Por 100 mil habitantes	Número de alunos em cursos tecnológicos de 3º grau	Por 100 mil habitantes
		Número de alunos em cursos tecnológicos de nível médio	Por 100 mil habitantes
Número de patentes	Por 100 mil habitantes	Número de pedidos de patentes	Por 100 mil habitantes
		Número de pedidos de patentes em áreas estratégicas	Por 100 mil habitantes
Número de marcas	Por 100 mil habitantes	Número de marcas de empresas regionais	Por 100 mil habitantes
		Número de pedidos marcas de empresas regionais	Por 100 mil habitantes

Fonte: os autores

Busca-se observar com os indicadores do quadro 9 no Estado a intensidade de profissionais ocupados, assim sua formação com qualificações técnico-científicas equivalente à formação profissional de segundo grau e ao nível superior em diferentes áreas de C,T&I: farmácia-bioquímica, química, biologia, agronomia, cosmética, engenharias etc., conforme delimitação atribuída para o cálculo dos indicadores.

Procura-se também avaliar a intensidade dos dispêndios com os mecanismos de proteção, via patentes em áreas estratégicas e marcas obtidas, bem como na gestão dos processos para a sua obtenção com destaque para as empresas classificadas como regionais.

#### **b. Base: Fapeam e Cgtec**

Este subgrupo baseia-se na seleção de destaques de variáveis do indicador investimento em C,T&I local, resultado do esforço que vem sendo empreendido pela Fapeam, seção 6.1.3, e pela Cgtec, seção 6.2.2. As variáveis selecionadas estão classificadas por numerador e denominador indicando o método de cálculo.

**Quadro 10 - Investimento em C,T&I local**

<b>Numerador</b>	<b>Denominador</b>
<i>Tema: Investimento em C,T&amp;I    Indicador: Gestão de Atividades em C,T&amp;I</i>	
Gastos com C,T&I	Total do PIB
Gasto com projetos de P&D pelas empresas	Total do PIB; Incentivos fiscais da ZFM; Total de gastos com projetos de P&D
Gastos com projetos de P&D pelas ICTs	Total do PIB; Total de gastos com projetos de P&D
Gastos com cursos <i>stricto sensu</i>	Total do PIB; Incentivos fiscais da ZFM; Total de gastos com C,T&I
Gastos com bolsas de iniciação científica	Gastos com a formação de recursos humanos
Gastos com bolsas para a formação de pessoal qualificado: mestres e doutores	Gastos com a formação de recursos humanos
Numero de mestres e doutores	Por 100 mil habitantes
Gastos com eventos de C,T&I	Total de gastos com C,T&I
Número de publicações científicas de pesquisadores do Amazonas em periódicos qualificados	Total de doutores
Número de patentes de empresas	Número de empresas industriais
Número de patentes de ICTs.	Número de ICTs

Fonte: os autores

Procura-se observar com os indicadores do quadro 10 os dispêndios com atividades em C,T&I, com recursos administrados pela Fapeam, e recursos da Lei de Informática sob o acompanhamento da Cgtec, incluindo a formação qualificada, aplicação em projetos de P&D, eventos e os resultados com publicações científicas e patentes.

### **7.3.3 Capacitação tecnológica**

Os indicadores foram selecionados a partir da abordagem sobre indicadores de C,&T, seção 3.1, e transferência de tecnologia, seção 3.2, buscando mensurar o esforço na geração e difusão de tecnologias de maior valor e emergência de novos negócios de base tecnológica. Tanto as variáveis universais quanto as específicas classificadas no numerador podem ser relacionadas com as variáveis classificadas no denominador das variáveis específicas para o cálculo dos indicadores.

**Quadro 11 - Esforço empreendedor e inovador**

Variável Universal	Variável Específica	
	Numerador	Denominador
<i>Indicador: Comercialização de Tecnologia</i>		
Número de transferência de tecnologia de Universidades	Número de licenças de tecnologias de ICTs	Número de empresas incubadas
Receita com royalties de universidades	Receitas com royalties das ICTs	Número de licenças de tecnologias das ICTs
<i>Indicador: Atividades Empresariais</i>		
Número de spinoffs de universidades	Número de spinoffs de ICTs incubadas	Número de empresas incubadas
	Receita de empresas incubadas	Número de empresas incubadas
Fundos de financiamento de universidades para <i>startups</i>	Fundos de financiamento na modalidade subvenção para <i>startups</i>	Número de <i>startups</i> criadas
	Fundos de financiamento de empresas para <i>startups</i>	Número de <i>startups</i> criadas
	Fundos para financiar concursos de plano de negócios	Número de planos de negócios submetidos a concursos
Número de planos de negócios financiados por fundos	Número de planos de negócios com financiamento subvenção	Número de <i>startups</i> com financiamento subvenção
	Número de planos de negócios com financiamento de empresas	Número de <i>startups</i> com financiamento subvenção
Numero de empregos de empresas incubadas	Numero de emprego de nível superior de empresas incubadas	Total de empregos gerados pelas empresas incubadas
<i>Indicador: Mecanismos de Proteção</i>		
Número de patentes das empresas incubadas	Número de pedidos de patentes de empresas incubadas	Número de patentes das empresas incubadas
	Número de marcas de empresas incubadas	Número de empresas incubadas
	Número de pedidos de marcas das empresas incubadas	Número de empresas incubadas

Fonte: os autores

Procura-se com esses indicadores do quadro 11 avaliar a transferência de tecnologia de ICTs para a atividade produtiva, a contribuição de recursos na modalidade subvenção para empresas *startups*, melhoria da performance tecnológica em áreas estratégicas, e a gestão do esforço inovador na capacitação em planos de negócios para *startups* de base tecnológica.

É importante considerar o papel das *startups* no desenvolvimento e introdução de novas tecnologias, como fonte de inovação e avanço tecnológico; considerar também que as

*startups* baseadas em tecnologias impulsionam a competição em seus mercados e contribuem para saltos na capacidade tecnológica de empresas, setores e regiões.

#### 7.3.4 Desenvolvimento sustentável

Os indicadores foram selecionados tendo como base a abordagem sobre indicadores de desenvolvimento sustentável, seção 3.3. As variáveis estão classificadas por numerador e denominador indicando o método de cálculo.

**Quadro 12 - Desenvolvimento sustentável**

Variável Universal	Variável Específica	
	Numerador	Denominador
<i>Indicador: Esforço socioambiental</i>		
Tonelada de carbono (tc) <sup>14</sup> estocada	Número de hectares de floresta preservada ou plantada x ( tc/ha)	Total de tc estocada
Gastos com tratamento da água	Gastos com tratamento de água	Incentivos fiscais da ZFM
Gastos com selo ambiental	Gastos com selo socioambiental	Incentivos fiscais da ZFM

Fonte: os autores

Esses indicadores do quadro 12 buscam examinar os instrumentos de compensação pelo uso dos recursos naturais tais como água doce e recursos da floresta, mediante ações de produção e estocagem de gás carbônico, tratamento de água e práticas de exploração aceitas pelos padrões internacionais.

---

<sup>14</sup> Tonelada de carbono

## CAPÍTULO 8 DESTAQUES E CONSIDERAÇÕES SOBRE A PESQUISA

Busca-se aqui ressaltar os seguintes temas sobre a pesquisa pela sua importância: i. seleção de variáveis e indicadores; ii. competências das instituições locais; iii. conjunto de indicadores especiais para o Amazonas; e iv. considerações finais.

### 8.1 Seleção de Variáveis e Indicadores

Ao todo são cerca de 60 variáveis classificadas nesta pesquisa como universais e 80 como específicas, totalizando 140 variáveis, que podem permitir o cálculo de diversos indicadores sobre atividades de C,T&I no Amazonas. Esses indicadores foram agrupados por: (a) empresas; (b) instituições de C,T&I; (c) capacitação tecnológica; e (d) desenvolvimento sustentável.

A mensuração da inovação baseia-se, sobretudo, em indicadores de entrada (input) relacionados a investimentos em C&T, com distinção para os investimentos em P&D. Razão pela qual foram enfatizados em diversos grupos de indicadores e porque permitem produzir indicadores de saída (output) tais como estatísticas de patentes e de produção científica e compará-los com outras regiões e países.

A mensuração dos índices para essa comparação relaciona variáveis universais (comparáveis) com outras variáveis universais tais como o PIB e receita líquida.

Todavia, na seleção de variáveis para o cálculo de indicadores que expressem, complementarmente, as especificidades, buscou-se considerar algumas das principais características do Amazonas e privilegiar os avanços que se pretende alcançar nas atividades de C,T&I, uma vez que:

- ✓ O esforço de inovação no Amazonas tem dependido, sobretudo, da aquisição de tecnologia incorporada no capital, portanto a capacitação tecnológica deve estar associada a investimentos em P&D para novos processos tecnológicos e produtos no ambiente local, incluindo aqueles que envolvem os recursos da biodiversidade.
- ✓ O estímulo ao surgimento de empresas potencialmente inovadoras de base tecnológica deve ser apoiado, porque contribui para a ampliação do número de empresários e empregos mais qualificados; e para o desenvolvimento de tecnologias mais avançadas e de maior valor.
- ✓ A formação de recursos humanos deve privilegiar áreas tecnológicas compatíveis

com o modelo industrial predominante no PIM, mas deve buscar também fortalecer outras áreas que valorizem os recursos naturais da região, com preocupação em particular para a formação *strico sensu*.

- ✓ O PIB do Amazonas, os incentivos fiscais concedidos pelo projeto ZFM, os recursos de origem na Lei de informática pertinente ao Amazonas e os investimentos na preservação do meio ambiente devem ser considerados no cálculo de índices compostos.

## **8.2. Competências das Instituições Locais**

Tendo em vista o histórico e evolução recente do esforço da Sect e Fapeam, com o apoio de outras importantes instituições locais, é seguro afirmar que o momento atual é de uma profunda preocupação e interesse no desenvolvimento de metodologias de mensuração e de indicadores de C,T&I do Estado, acompanhando a tendência do país.

Destaca-se também o esforço que vem sendo empreendido pela Cogec, unidade organizacional da Suframa, para estruturar indicadores relacionados à aplicação dos recursos em projetos de P&D no âmbito da Lei de Informática no que corresponde às empresas amparadas no Projeto Zona Franca de Manaus.

Essas instituições dispõem de instrumentos capazes de estimular a implementação de um programa de desenvolvimento e divulgação de indicadores de C,T&I, articulado entre as diversas instituições locais.

No quadro 13 estão relacionadas essas instituições com potencial para desenvolver, monitorar e divulgar periodicamente os diversos indicadores propostos para o Amazonas, considerando as respectivas competências individuais abordadas no capítulo 6.

**Quadro 13 - Grupo de indicadores por competência instituição**

<b>Grupo de Indicadores</b>	<b>Origem dos Indicadores</b>	<b>Instituição Competente</b>
Empresas	Pintec (IBGE)	IBGE
	Lei de Informática	Cgtec (Suframa)
Instituições de C&T	Dispêndios do Estado em projetos de P&D	Fapeam e Sect
	Dispêndios da Lei de Informática	Cgtec (Suframa)
	Internet (pesquisa bibliométrica)	CBA
Capacitação tecnológica	Diversas	Nepi e Nupi (Fucapi)
Desenvolvimento sustentável	Diversas	Fapeam, Suframa

Fonte: os autores

O esforço de cada instituição poderá oferecer individual ou coletivamente uma diversidade de indicadores que permitirá comparações com outras regiões e melhor compreender a evolução de atividades de C,T&I no ambiente local. Isto facilitará a definição de diretrizes, políticas e ações para o seu fortalecimento.

Constatou-se por fim que, embora se reconheça a dificuldade de articulação e de governança, há a pré-disposição das instituições consultadas em participar de ações coordenadas para a definição de atribuições no desenvolvimento e divulgação coletiva desses indicadores.

### **8.3 Conjunto de Indicadores Especiais**

Considerando-se a hipótese da necessidade de um acompanhamento sobre um conjunto reduzido de indicadores, baseados nas cerca de 140 variáveis examinadas, destacam-se 10 variáveis universais complementadas por 10 específicas, julgadas entre as mais relevantes, para o cálculo desses indicadores:

### 8.3.1 Empresas

**Quadro 14 - Indicadores de empresas**

Variável Universal		Variável Específica	
Numerador	Denominador	Numerador	Denominador
<i>Tema: Inovação Tecnológica</i>		<i>Indicador: Taxa de Inovação</i>	
Total de empresas inovadoras de produto	Total de empresas inovadoras	Total de empresas inovadoras de produtos da biodiversidade	Total de empresas inovadoras de produto
Tema e Indicador: Atividades Inovativas			
Gastos com atividades de P&D	Receita líquida	Gastos com atividade de P&D pelas empresas regionais	Incentivos fiscais da ZFM; Recursos da Lei de Informática
<i>Tema: Atividades Inovativas</i>		<i>Indicador: Esforço Inovador</i>	
Numerador		Denominador	
Gastos da empresa com ICTs não coligadas em projetos de P&D		Total de recursos da empresa pela Lei	
<i>Tema: Investimento em C,T&amp;I</i>		<i>Indicador: Gestão de Atividades em C,T&amp;I</i>	
Gastos com C,T&I		PIB	
Número de mestres e doutores		Por 100 mil habitantes	

Fonte: os autores

### 8.3.2 Capacitação em C&T

**Quadro 15 - Indicadores de capacitação em C&T**

Variável Universal		Variável Específica	
Numerador	Denominador	Numerador	Denominador
<i>Tema: Atividades de C&amp;T</i>		<i>Indicador: Capacitação Local</i>	
Número de alunos em cursos tecnológicos	Por 100 mil habitantes	Número de alunos em cursos tecnológicos de 3º grau	Por 100 mil habitantes
Número de patentes	Por 100 mil habitantes	Número de pedidos de patentes em áreas estratégicas	Por 100 mil habitantes
Número de marcas	Por 100 mil habitantes	Número de pedidos de marcas de empresas regionais	Por 100 mil habitantes

Fonte: os autores

### 8.3.3 Capacitação tecnológica

**Quadro 16 – Esforço empreendedor e inovador**

Variável Universal	Variável Específica	
	Numerador	Denominador
<i>Indicador: Atividades Empresariais</i>		
Número de planos de negócios financiados por fundos	Número de planos de negócios com financiamento subvenção	Número de <i>startups</i> com financiamento subvenção

Fonte: os autores

### 8.3.4 Desenvolvimento sustentável

**Quadro 17 - Esforço socioambiental**

Variável Universal	Variável Específica	
	Numerador	Denominador
<i>Indicador: Esforço socioambiental</i>		
Gastos com selo ambiental	Gastos com selo socioambiental	Incentivos fiscais da ZFM

Fonte: os autores

## 8.4. Considerações Finais

É importante considerar que a consolidação de um sistema estruturado, mesmo com a disposição de apoio das ICTs, é insuficiente para garantir um adequado alinhamento entre a produção desses indicadores e as demandas de informações que contemplem plenamente as especificidades locais.

Esta pesquisa, todavia, poderá servir de importante referência e orientação para futuros estudos e definições de diretrizes sobre o desenvolvimento de indicadores no Amazonas. Para o cálculo de índices compostos, além da relação com variáveis tradicionais tais como PIB e receita líquida, é destacada especialmente a relação, para as especificidades do Amazonas, com as seguintes variáveis:

- ✓ Incentivos fiscais recebidos pelas empresas no âmbito do projeto Zona Franca de Manaus (ZFM);
- ✓ Recursos das empresas oriundos da Lei de Informática;
- ✓ Investimentos para a preservação ambiental, visando o desenvolvimento sustentável.

O conjunto de indicadores de C,T&I do Estado se vier a ser construído pelas diversas instituições poderá ser disponibilizado para livre consulta em suas respectivas páginas na

internet, facilitando a interpretação e geração de novos estudos sobre o tema pela comunidade acadêmica e empresarial.

É importante, também considerar a necessidade de estimular a capacidade de desenhar novos indicadores, com base em sólidos fundamentos empíricos, conceituais e teóricos com a participação institucional coletiva local.

## Referências

- ABDJUR. *ESTATUTO DOS BENEFÍCIOS FISCAIS*. Diário da República nº 149 Série I Parte A de 01/07/1989. <<http://bdjur.almedina.net>> Acesso em 13.11.2009.
- ANPEI – Associação Nacional de Empresas Inovadoras. <Acessado em dezembro de 2009 em <http://www.org.br>>.
- ARUNDEL et al. *THE FUTURE OF INNOVATION. MEASUREMENT IN EUROPE - CONCEPTS, PROBLEMS AND PRACTICAL*. SPRU, 1998.
- AZEVEDO, Ana Luísa Vieira de. “Indicadores de sustentabilidade empresarial no Brasil: uma avaliação do Relatório do CEBDS”. <<http://www.redibec.org/>>. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, 2006. Vol. 5: 75-93
- BELL, MARTIN & PAVIT, KEIT H., “THE DEVELOPMENT OF TECHNOLOGICAL CAPABILITIES”. IN: HAQUE, IRFAN UL. *TRADE, TECHNOLOGY, AND INTERNATIONAL COMPETITIVENESS*, 2 ED., CHAPTER 4, EDI DEVELOPMENT STUDIES, WASHINGTON, D.C: THE WORLD BANK, 1995.
- BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. *Plano Nacional de Recursos Hídricos*. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos.- Brasília: MMA, 2006.
- \_\_\_\_\_. MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA (MCT). *Indicadores*. <<http://mct.gov.br/estat/Default.htm>>. Acesso em 26 jan. 2006.
- CARVALHO, Paulo Gonzaga M. de. “Dimensões do Desenvolvimento Sustentável”. *Jornal dos Economistas*, 2003.
- CGEE. Centro de Gestão de Estudos Estratégicos. *Características do Emprego dos Doutores Brasileiros. Um projeto para a Amazônia no século 21: desafios e contribuição*. CGEE, ISBN: 978-85-60755-13-4, Brasília, 2009.
- CLAUSEN, Hartmut & HARKESBRINK, Joachim. *Water towards Sustainability – An Indicator System to Assess Innovations*. In HORBACH, Jens. *Indicators systems for sustainable innovation*. Physica-Verlag, Alemanha, 2005, pp. 179-203.
- FERREIRA, S. P. NEGREIROS, R. M. C. “Indicadores, avaliação e instrumentos de gestão: necessidade de coordenação”. *Parcerias Estratégicas*, Brasília, n.20, jun.2005, p.1095-1109. <[www.cgge.org.br](http://www.cgge.org.br)>.
- FREEEMAN, C. & SOETE, L. *The Economics of Industrial Innovation*. The MIT Press, 1997.
- FRIETSCH, Rainer & SCHMOCH, Ulrich. *Tecnological Structures and Performance as Reflected by Patent Indicators*. In SCHOMOCH, Ulrich & RAMMER, Christian & LEGRER, Harald (eds.). *National Systems Of Innovation In Comparison. – Structure and Performance Indicators for Knowledge Societies*. Springer, Netherland, 2006.
- \_\_\_\_\_. *A dimensão regional das atividades de C,T&I no Estado de São Paulo*. Cap 09. Indicadores, 2004. [www.fapesp.br](http://www.fapesp.br)
- GIAMBIAGI, Fabio. et al. *Economia Brasileira Contemporânea*. 9ª Tiragem. Rio de Janeiro. Interpretação da Pintec e Indicadores de Inovação para o Amazonas

- Campus, 2005. ISBN 8535214151.
- Governo do Amazonas. *Indicadores Econômicos do Amazonas*. Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Econômico, 2009. <[www.amazonas.am.gov.br](http://www.amazonas.am.gov.br)> Acesso em setembro de 2009.
- Governo de São Paulo. *Boletim Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação*. Fapesp, 2006. <<http://www.fapesp.br/indicadores>>.
- \_\_\_\_\_. *Indicadores de ciência, tecnologia e inovação em São Paulo em 2004*. [coordenação geral Francisco Romeu Landi]. [São Paulo: FAPESP, 2005 <[http://www.fapesp.br/indicadores2004/volume1/capa\\_vol1.pdf](http://www.fapesp.br/indicadores2004/volume1/capa_vol1.pdf)>. Acesso em 17.08.09.
- \_\_\_\_\_. *Índice Brasil de Inovação (IBI – Manual Informativo sobre Procedimento de Adesão das Empresas*. Unicampi, Campinas – SP, 2007. <Acessado em outubro de 2009 em [http://www.revistainovacao.uniemp.br/ibi/manual\\_ibi.pdf](http://www.revistainovacao.uniemp.br/ibi/manual_ibi.pdf)>.
- HORBACH, Jens. *Indicators systems for sustainable innovation*. Physica-Verlag, Alemanha, 2005.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Pesquisa de Inovação Tecnológica – PINTEC – 2005*. Rio de Janeiro: IBGE, 2007. 160p. <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/industria/pintec/2005>>.
- ITS. Instituto de Tecnologia Social. *Reflexões sobre a construção do conceito de tecnologia social*, 2009. <<http://www.itsbrasil.org.br>>. Acesso em 13.10.2009.
- KEMP, R, ARUNDEL, A, SMITH, K. *Survey indicators for environmental innovation* (paper presented to conference, “Towards Environmental Innovation systems” in Garmisch-Partenkirchen), 2001.
- LASMAR, Dimas J. *Valorização da biodiversidade: capacitação e inovação tecnológica na fitoindústria no Amazonas*. Tese de D.Sc., UFRJ–COPPE, Rio de Janeiro – RJ, Brasil, 2005.
- LEDERMAN, Daniel & SAENZ, Laura. “Innovation and Development around the World, 1960-2000”. Office of the Chief Economist, Latin America and the Caribbean, The World Bank. *World Bank Policy Research Working Paper 3774*, November 2005. <[www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)>
- MACULAN, ANNE-MARIE. Trabalho apresentado ao Workshop “Indicadores não convencionais em Ensino, Pesquisa e Extensão” organizado pela FAPERJ. Rio de Janeiro, 1997
- MOLAS-GALLART, Jordi et all. *Measuring ThirdStream Activities*. Final Report to the Russell Group of Universities. SPRU, University of Sussex, April 2002
- OCDE. Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. *MANUAL DE OSLO - DIRETRIZES PARA COLETA E INTERPRETAÇÃO DE DADOS SOBRE INOVAÇÃO*. Terceira edição. Uma publicação conjunta de OCDE e Eurostat/ Financiadora de Estudos e Projetos, 2005. <Acessado em 3 de Junho 2009 em [www.OCDE.org](http://www.OCDE.org)>
- \_\_\_\_\_. ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. *Manual Frascati – Metodologia para a definição da investigação e desenvolvimento experimental*. OCDE, 2002.
- RAMOS, Milena Yumi. “Evolução e Novas Perspectivas para a Construção e Produção de Indicadores de Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação”. *Enc. Bibli: R. Eletr. Bibliotecon. Ci. Inf.*, Florianópolis, n. esp., 1º sem. 2008.
- RAMMER, Christian. Technology-based Startups. In SCHOMOCH, Ulrich & RAMMER, Christian & LEGRER, Harald (eds.). *National Systems Of Innovation In Comparison. – Structure and Performance Indicators for Knowledge Societies*. Springer, Netherland, 2006.
- REBOUÇAS, Mariana Martins. Inovação na indústria no Amazonas. *T&C Amazônia*, Ano VI, Nr. 13, 2008. <[https://portal.fucapi.br/tec/.../010\\_ed013\\_inovacao\\_industria.pdf](https://portal.fucapi.br/tec/.../010_ed013_inovacao_industria.pdf)> Acesso em 4 de junho de 2009.

- RICYT- RED IBEROAMERICANA DE INDICADORES DE CIENCIA Y TECNOLOGIA . *Normalización de indicadores de innovación tecnológica en América Latina y el Caribe (Manual de Bogotá)*. Colômbia, 2001. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/>>. Acesso em 04 mar. 2008
- ROCHA, Elisa Maria Pinto da, & DUFLOTH, Simon Cristina. Análise comparativa regional de indicadores de inovação tecnológica empresarial: contribuição a partir dos dados da pesquisa industrial de inovação tecnológica. *Perspectiva em Ciência da Informação*, V. 14, n.1., p.192-208, 2009. <em [www.eci.ufmg.br/pcionline/index.php/pci/article/view/710/546](http://www.eci.ufmg.br/pcionline/index.php/pci/article/view/710/546) >
- SUFRAMA. *Consolidado geral dos Indicadores de Desempenho das Instituições Credenciadas pelo Capda - período de 2006-2008*. <[www.suframa.gov.br](http://www.suframa.gov.br)>
- SARTORI, Rejane & PACHECO, Roberto Carlos dos Santos. INDICADORES DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO: A INTERAÇÃO HUMANA NOS GRUPOS DE PESQUISA, 2006. <[http://www2.riicyt.org/docs/VII\\_Congreso](http://www2.riicyt.org/docs/VII_Congreso)>. Acesso em setembro de 2009.
- SUFRAMA. *Indicadores de Desempenho do Pólo Industrial de Manaus: 2004-2009*. <[http://www.suframa.gov.br/download/indicadores/RelatorioIndicadoresDesempenho\\_Junho\\_04082009.pdf](http://www.suframa.gov.br/download/indicadores/RelatorioIndicadoresDesempenho_Junho_04082009.pdf)>. Acesso em 09.09.2009.
- VELHO, L. *Indicadores de C& no Brasil: antecedentes e estratégia*. Disponível em: <[http://www.riicyt.edu.ar/interior/normalizacion/IV\\_taller/velho.pdf](http://www.riicyt.edu.ar/interior/normalizacion/IV_taller/velho.pdf)>. Acesso em 20 jun. 2006.
- VIOTTI, Eduardo Baumgratz. Inovação Tecnológica na Indústria Brasileira: um exercício no uso de indicadores de inovação e algumas propostas para seu aperfeiçoamento. *Parcerias Estratégicas*. CGEE, nº 20, junho, 2005
- \_\_\_\_\_, Eduardo Baumgratz. *Fundamentos e Evolução dos Indicadores de C,T&I*. In: Indicadores de ciência, tecnologia e inovação no Brasil. Eduardo Baumgratz e Mariano de Matos Macedo (Org.). Campinas: Ed. da Unicamp, 2003. <Disponível em [riicyt.org.elsevier.com](http://riicyt.org.elsevier.com)>
- WINTJES, René & NAUWELAERS, Claire. "Evaluation of the innovation impact from programmes with the interacting. goals of research excellence and regional development: how to decentralize the Lisbon Strategy into coherent innovation policy mixes?" This paper is prepared for the *International Seminar on Evaluation of Science, Technology and Innovation Policy Instruments* Rio de Janeiro, Brazil, December 3 to 5, 2007. <[www.cgee.org.br](http://www.cgee.org.br)>