

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA**

AS EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA DE CAMPINAS

GIANCARLO NUTI STEFANUTO

**Dissertação apresentada ao Instituto de Geociências na
Universidade Estadual de Campinas, para obtenção do
Título de Mestre em Política Científica e Tecnológica.**

ORIENTADOR: Prof. Dr. RENATO PEIXOTO DAGNINO†

CAMPINAS, JANEIRO DE 1993.

970.504

À poesia sutil e serena que na
minha vida se manifestou sob
o nome de Rachel

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto de Geociências, CNPq, FAEP e CIATEC.

Ao Renato, pela sua criatividade, entusiasmo e dedicação durante todo o trabalho, em especial nos momentos mais exigentes.

À Hebe e Santiago, pela amizade, que abriu novas perspectivas e esperanças nessa caminhada, e pela nova consciência da ciência.

Aos professores do IG, pelo apoio e valiosas contribuições que abrilhantaram o trabalho, em especial à prof^a Léa Velho.

Aos colegas discentes, pela amizade, apoio e carinho que enriqueceram esta jornada.

À Sônia e Gilberto, pelo companheirismo, alegria e solidariedade em todos os momentos.

Aos funcionários do IG, pela sua presteza e boa vontade, em especial à Cris e Amauri, pela dedicação na formatação final do trabalho.

À Rô pela atenção.

À Carmen e Fábio pelos gravadores "providenciais".

Ao Doni e Victor, mesmo em silêncio, amplamente presentes.

Ao Dr. Euclides, que ampliou minha compreensão da palavra simples.

Ao meu pai e irmã pelo ânimo, mesmo distantes "desse negócio de tese".

Ao Fábio e Jú, pelo incentivo, paciência e compreensão.

À Rachel, por quem minha gratidão transcende palavras e, talvez, só possa ser expressa pela alegria e harmonia do nosso convívio.

À todos que participaram, direta ou indiretamente, na consecução deste trabalho.

SUMÁRIO

	Página
DEDICATÓRIA	iv
AGRADECIMENTOS	v
ÍNDICE DE FIGURAS E TABELAS	viii
SIGLAS	ix
RESUMO	x
INTRODUÇÃO	01
CAPÍTULO 1	
1. Alguns Conceitos para Abordar o Caso das Empresas de Base Tecnológica	
1.1 Introdução	04
1.2 O Surgimento e a Utilização do Conceito de Parque Tecnológico	09
1.3 O Conceito de Empresa de Base Tecnológica ...	20
CAPÍTULO 2	
2. A PCT Nacional e as EBTs	
2.1 Introdução	32
2.2 A Industrialização por Substituição de Importações e o Desenvolvimento Científico-Tecnológico	33
2.3 Período 7-79: C&T como Objetivo Estratégico ..	35
2.4 O Período 80-85: a Busca de Resultados Parciais Imediatos	42
2.4.1 Os Subsistemas Implementados em Campinas	44
2.5 O Período 86-88: A Busca de Modernização Via Novas Tecnologias	50

CAPÍTULO 3	
3. As Empresas de Base Tecnológica de Campinas	
3.1 Introdução	61
3.2 Trabalho de Campo	61
3.3 Os Dados Coletados e os Indicadores	62
3.4 Descrição da Amostra Através dos Indicadores Construídos	68
3.5 Análise das EBTs de Campinas	74
3.5.1 Análise a Partir da Associação entre Período de Fundação e outros Indicadores	74
3.5.2 Análise a Partir das Tabelas de Correlação	81
3.5.3 Outros Indicadores	85
CONCLUSÕES	89
BIBLIOGRAFIA	96
ANEXO I	107
ANEXO II	108
ANEXO III	109

ÍNDICE DE TABELAS, QUADROS E FIGURAS

FIGURAS

01. Elementos básicos para precisão do conceito de EBT	23
02. Exemplos de países com diferentes capacidades de produção tecnológica	24
03. Processos de capacitação e modernização	25
04. Posição relativa de empresas em função de seu nível tecnológico	27
05. Espaços preferenciais da influência das PCTs implícita e explícita	30
06. Modo de operação do CPqD	45
07. Quadro resumo das dinâmicas dominantes do cenário de C&T	59
08. Freqüência de EBTs por tipo de tecnologia	69
09. Freqüência de EBTs por período de fundação	70
10. Freqüência de EBTs por origem da tecnologia	71
11. Freqüência de EBTs por forma de repasse	71
12. Freqüência de EBTs por tamanho	72
13. Freqüência de EBTs por nível tecnológico	73
14. Freqüência de EBTs por atualização tecnológica ...	73

TABELAS

01. Caracterização das EBTs de Campinas	68
02. Freqüência da relação período de fundação/forma de repasse - origem da tecnologia	75
03. Freqüência da relação período de fundação/tamanho	77
04. Freqüência da relação período de fundação/nível tecnológico relativo	78
05. Freqüência da relação período de fundação/atualização tecnológica	79
06. Impacto tecnológico por período de fundação	86
07. Impacto econômico por período de fundação	87

SIGLAS

BNDE	- Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico
CAPES	- Coordenadoria de Aperfeiçoamento do Pessoal de Nível Superior
CAPRE	- Comissão para a Coordenação das Atividades de Processamento Eletrônico
CIATEC	- Companhia de Desenvolvimento do Pólo de Alta Tecnologia de Campinas
CNPQ	- Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CPqD	- Centro de Pesquisa e Desenvolvimento
CTI	- Centro de Tecnologia para Informática
EBT	- Empresa de Base Tecnológica
IBM	- International Business Machine Co.
FINAME	- Financiadora de Máquinas e Equipamentos
FINEP	- Financiadora de Estudos e Projetos
FNDCT	- Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
FUNTEC	- Fundo de Desenvolvimento Técnico-Científico
MCT	- Ministério da Ciência e Tecnologia
MIT	- Massachussets Institute of Technology
NIC	- New Industrialized Country
PCT	- Política Científica e Tecnológica
PNI	- Política Nacional para a Informática
SEI	- Secretaria Especial de Informática
SNDCT	- Sistema Nacional de Desenvolvimento Científico-Tecnológico
TELEBRÁS	- Telecomunicações Brasileiras S/A
UNICAMP	- Universidade Estadual de Campinas
UKSPA	- UK Science Park Associaton

RESUMO

O presente estudo trata do processo de criação das Empresas de Base Tecnológicas (EBTs), de modo a verificar a importância relativa do contexto que a envolveu. A consideração das diferentes fases da evolução da Política Científica e Tecnológica brasileira, ao lado da análise das características de 34 empresas, que virtualmente constituem o universo estudado, orientou a consecução deste estudo.

Os resultados indicam que as EBTs da região de Campinas se apresentam como um resultado do investimento governamental, norteado por políticas de C&T, com destaque para o período que vai de 1970 a 1985. Neste período é que são fundadas, primeiro por pessoas provenientes da Universidade e depois em função da transferência de tecnologia, as EBTs de maior nível tecnológico relativo e maior tamanho.

Parecem ser as características e o êxito alcançado por essas EBTs o que determinou que a região de Campinas tenha sido rotulada como um Parque ou Pólo Tecnológico. Ou, mais do que isto, que esta situação tenha sido usada como uma evidência para fortalecer o argumento associado à conveniência da adoção de uma política visando a criação de Parques ou Pólos Tecnológicos.

O discurso político a favor da implementação deste tipo de experiência passou a ser veiculado, com maior intensidade em nosso País, num período posterior à criação das EBTs, o que parece indicar, mais propriamente, uma racionalização ex-post do que um resultado da implementação de uma política visando a emulação da experiência dos Parques norte-americanos (*Silicon Valley* e Rota 128).

INTRODUÇÃO

A Política Científica Tecnológica (PCT) que vem sendo implementada desde o princípio da década de 90 no Brasil tem uma influência muito grande do que está ocorrendo nos países centrais, no que diz respeito à uma reorientação da política tecnológica, tendendo ao que se tem chamado de uma política de inovação.

De certa forma, a tônica nos países centrais, desde o pós-guerra, era tratar a pesquisa científica em separado da tecnológica. As empresas privilegiando a última, enquanto as universidades dedicando maior esforço ao desenvolvimento da primeira.

Desde a década passada, esta situação vem se modificando nestes países. As empresas passaram, cada vez mais, a internalizar a pesquisa científica, na medida em que perceberam a necessidade de incorporar uma base científica intramuros, de modo a assegurar uma inserção competitiva no mercado mundial. A crescente demanda, para a produção industrial, de conhecimento científico-tecnológico relacionado às chamadas novas tecnologias (microeletrônica, informática, etc), tem sido um elemento chave neste processo. Entretanto, foi só em meados da década de 80, dado o surto de inovações que se verificou, que o Estado dos países centrais desperta para a necessidade de ter uma política específica para a inovação. Não bastava às empresas, por elas mesmas, se preocuparem em internalizar, como vinha sendo feito nas grandes corporações, a pesquisa científica. Era necessária uma política do Estado de modo a coordenar a ação conjunta dos atores envolvidos no processo de geração e difusão de inovações, seja setorialmente seja globalmente.

No Brasil, a experiência que começa nos anos 50 e se alonga até meados dos 80, caracterizou-se por uma política de ciência e tecnologia que priorizou a formação de recursos humanos e a pesquisa, sem conseguir, entretanto, lograr um impacto em termos de inovação tecnológica no setor produtivo. Por um lado a constatação dessa situação e observação dos países centrais, colocou a necessidade de uma política de inovações mais eficiente no que tange ao aproveitamento dos resultados da pesquisa científica no meio empresarial. Existia (e existe) uma série de obstáculos a serem considerados para a formulação de tal política

como: a dependência tecnológica em relação ao exterior; a tendência à importação de tecnologia; a falta de demanda sócio-econômica para os resultados da pesquisa científica; etc. A necessidade de uma política de inovação tecnológica para o Brasil, que levasse em conta não só a geração de conhecimento científico-tecnológico e a formação de recursos humanos, mas, também, o ambiente empresarial passou a ser praticamente consensual.

A tônica da política que se formula a partir dos anos 90 foi a consideração da empresa, pelo menos no discurso oficial, como elemento central no sistema de inovações e não mais a Universidade e os centros de pesquisa. Ela apresenta uma vertente neoschumpeteriana, que se traduz na importância atribuída à formação de recursos humanos, capacitação de mão-de-obra e empresarial, do fomento à pesquisa científico-tecnológica nas áreas relacionadas às novas tecnologias, etc. Pode-se dizer, entretanto, no que se refere a estas orientações, que esta política não tem sido implementada, a julgar pelas pálidas ações governamentais neste sentido. Por outro lado, esta política também tinha como objetivo a inserção competitiva do País no mercado internacional, a partir de uma nova política de comércio exterior. Medidas como a queda da reserva de mercado, diminuição das alíquotas de importação, etc, estas sim, foram implementadas.

Ao ser adotada essa política, as empresas que estavam protegidas, embora esta proteção não tenha levado ao pretendido desenvolvimento tecnológico, agora se vêem instadas a se desenvolverem do ponto de vista tecnológico. Na medida em que não há se conformou uma política que apoie de fato este desenvolvimento as empresas ficaram à mercê das forças de mercado liberadas pela nova política de comércio exterior. Uma das tentativas de se evitar esta fragilidade, conformou-se a partir do surgimento, no discurso oficial, do estímulo à criação e consolidação de Parques e Pólos Tecnológicos.

O que se constata, atualmente, é que o País não tem ainda uma política de inovação e também não possui uma política para o tratamento da questão empresarial. É apresentado às empresas de alto conteúdo de tecnologia o desafio, não trivial, de conduzir o processo de inovações, sem que, para tanto, haja uma política clara a este respeito.

O objetivo principal deste trabalho é o de refletir acerca da formulação de uma política

de inovação para as empresas de alto conteúdo tecnológico, dado que são reconhecidamente, na experiência internacional, os "vetores" da capacitação tecnológica nos países centrais.

No ambiente nacional, o caso de Campinas aparece na literatura como um caso importante no que concerne ao êxito alcançado pelas empresas no desenvolvimento científico-tecnológico nacional e, talvez, como um modelo a ser emulado. Esta cidade é reiteradamente apontada como um exemplo bem-sucedido de Parque Tecnológico. O estudo do caso possibilita uma reflexão acerca das empresas de base tecnológica de Campinas, realizado exatamente como o objetivo de subsidiar a formulação de uma política de inovação no que respeita a questão empresarial.

O capítulo 1 enfoca os conceitos de Parque e Pólos Tecnológicos e sua pertinência para a explicação dos resultados alcançados em termos de desenvolvimento tecnológico regional. Apresenta, por outro lado, uma conceituação que possibilita uma melhor compreensão deste desenvolvimento ao introduzir a dimensão política na análise da dinâmica de produção tecnológica. O capítulo 2 apresenta uma periodização segundo as dinâmicas dominantes de desenvolvimento científico-tecnológico brasileiro nas décadas de 70 e 80. O capítulo 3 apresenta os resultados obtidos na pesquisa de campo que envolveu 34 empresas da região de Campinas e a análise destes dados.

CAPÍTULO 1

1. ALGUNS CONCEITOS PARA ABORDAR O CASO DAS EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA

1.1. INTRODUÇÃO

Para chegar a uma caracterização dos vários aspectos envolvidos com a problemática a ser tratada e desta forma precisar conceitos tratados de forma inadequada na literatura sobre P&D, adota-se uma perspectiva - um tanto ingênua, é verdade - de um observador que busca interpretar a realidade a que se defronta sob a ótica da política científica e tecnológica.

Esse observador, ao deparar-se com uma situação semelhante a que ocorre em regiões como Campinas, consideradas como sendo típicas da existência de parques ou pólos tecnológicos, não poderia deixar de notar um fenômeno de **aglomeração de empresas** com nível tecnológico superior à média, num determinado espaço geográfico. Esta constatação não teria porque, necessariamente, implicar num questionamento acerca de suas causas. Supondo, entretanto, que exista este tipo de preocupação, várias hipóteses poderiam ser formuladas para explicar a aglomeração de capacidades empresariais. As vantagens locais que a explicariam poderiam ser agrupadas em duas grandes categorias: as de natureza centrípeta, quando existem razões suficientemente fortes para atrair capacidades empresariais em direção a um centro; e as de outra natureza, como as de expansão de um centro já existente que poderiam gerar um movimento centrífugo em relação a ele. De qualquer forma, as vantagens locais poderiam ser de tipo bastante variado, incluindo desde motivações climáticas, de mercado, etc, até tecnológicas. Note-se que somente no caso de existirem vantagens locais de natureza centrípeta é que se pode falar com propriedade de um centro e não apenas de uma aglomeração.

Verificada a ocorrência de vantagens locais de tipo tecnológico, que é o que

interessa analisar, caberia ao observador indagar sobre os condicionantes de sua existência. A existência de grandes empresas que, em função de uma política de subcontratação ou terceirização, tenham que repassar conhecimento tecnológico a seus fornecedores pode levar à atração de capacidades empresariais. Uma situação como esta não implica que a grande empresa tenha desenvolvido uma tecnologia para posteriormente efetuar seu repasse. Ela costuma estar associada a uma situação em que a grande empresa, ao optar pela subcontratação, repassa um conhecimento tecnológico específico, já existente e por ela dominado, de maneira, a permitir, tão somente, o seu uso pelo subcontratante na produção de determinado componente, de acordo com as especificações requeridas. Eventualmente, dependendo da natureza destas especificações, a empresa subcontratada pode desenvolver algum programa de P&D que leve a consecussão de inovações incrementais. Entretanto, o seu potencial inovativo está condicionado à capacidade tecnológica da contratante. Ocorreria neste caso, uma política empresarial mais ou menos circunscrita sem que se possa falar da existência de uma política governamental.

Instituições de pesquisa onde existe uma prévia intenção de desenvolvimento científico e tecnológico, por razões não diretas ou necessariamente ligadas a sua aplicação produtiva, seja no contexto nacional, seja no regional, podem atuar como elemento de atração de capacidades empresariais. Isto sempre e quando exista possibilidade de exploração comercial dos resultados da pesquisa nelas levadas a cabo e na medida em que, isto se traduza numa vantagem locacional economicamente significativa. Nem sempre, entretanto, essa possibilidade se concretiza. A fixação de capacidades empresariais é um processo bastante complexo, submetido a um número relativamente grande de condicionantes. A existência de instituições de pesquisa para funcionar como um elemento de atração, teria que estar codjuvada por outras condições. Neste caso, pode-se falar que existe um "centro irradiador" de conhecimento que, ao oferecer um espectro relativamente amplo de conhecimentos (ao contrário do tipicamente existente no caso de processos envolvendo subcontratação), poderia atuar como um "centro de atração" de capacidades empresariais.

As características dessas instituições, entretanto, e principalmente no caso de universidades, supõem um tipo de capacidade empresarial bastante distinta daquelas encontradas em empresas, que costumam se envolver em mecanismos de subcontratação, como os anterior-

mente mencionados. O processo de desenvolvimento de um resultado de pesquisa, da forma como ele normalmente é gerado nessas instituições, até sua transformação numa inovação em condições de ser introduzida no mercado exige uma capacidade tecnológica não trivial. Assim, dada a forma e os objetivos que cercam o desenvolvimento tecnológico concebido por estes centros, pode-se dizer, que os mesmos transferem às empresas um conhecimento cuja aplicação potencializa mas, por outro lado, supre uma certa capacidade de inovação. Ao contrário do mecanismo de subcontratação, que está mais voltado para a transferência da capacidade de produção de determinado componente. A freqüência com que tem sido exploradas na literatura latino-americana sobre o desenvolvimento científico e tecnológico as dificuldades inerentes ao processo de inovação em economias periféricas e as ações governamentais implementadas no sentido de viabilizá-lo, tornam desnecessário aprofundar sua análise aqui.

De qualquer forma, e dependendo do poder de atração desses "centros irradiadores" e da formação de um clima favorável ao investimento privado, a existência de tais centros pode gerar um processo de aglomeração de empresas na região onde atuam.

Estudada a experiência, isto é, constatado um fenômeno de **aglomeração de empresas** e comprovada a existência de um **centro irradiador** de conhecimentos passíveis de serem explorados comercialmente, nosso observador dever-se-ia questionar a respeito da existência de uma **intencionalidade** no processo observado. Isto porque, é inerente à preocupação com a formulação de políticas públicas, o exame de processos considerados como positivos, de ocorrência espontânea ou induzida, com o objetivo de estimulá-los. Essa indagação é uma etapa que, embora de extrema importância, é frequentemente eludida. No caso em análise, se verifica amiúde interpretações incorretas. Seja ao assimilar um simples processo de aglomeração de empresas à existência de um mecanismo de atração exercido pela presença de um centro irradiador de conhecimento. Seja ao associar a ocorrência desse mecanismo de atração à existência de uma intencionalidade ou, mais do que isto, de uma política governamental dirigida a estimulá-lo. Essa distinção só tem sentido se há o objetivo de formulação de uma política governamental orientada a potencializar o processo de aglomeração verificado. Caso contrário ela é inócua.

Supondo que exista esse objetivo, parece pertinente diferenciar a política visando o fortalecimento de instituições de pesquisa, que eventualmente se constituam ou possam vir a se constituir em **centros irradiadores**, e que neste caso venham a desencadear um processo de aglomeração de empresas, da política orientada a estimular este processo.

O primeiro tipo de política visa a criação de condições para que essas instituições se consolidem enquanto tais, e está legitimado, sobretudo no caso das instituições universitárias, por razões que pouco ou nada têm a ver com a existência de um processo de aglomeração de empresas. A aferição do sucesso relativo da política implementada se efetua a partir de critérios fundamentalmente acadêmicos, no caso da Universidade, ou pela contribuição que os resultados das pesquisas oferecem à comunidade, no caso de institutos de pesquisa. Mecanismos como bolsas de pós-graduação, auxílios a pesquisadores, financiamento a projetos de pesquisa, etc, são utilizados pelo governo para aquela finalidade. Tais mecanismos, sobretudo o último deles, pode decorrer de uma iniciativa e, inclusive, da alocação de recursos provenientes de empresas. Esta possibilidade, entretanto, tende a ficar restrita, no caso brasileiro, às empresas estatais. Mesmo no caso em que ocorre, essa possibilidade não costuma contemplar um fenômeno de aproximação física entre a instituição de pesquisa e a empresa envolvida e, portanto, um fenômeno de aglomeração.

O segundo tipo de política tende a se colocar como uma possibilidade concreta, apenas se houver sido identificado previamente um processo espontâneo de aglomeração de empresas em torno de um centro irradiador de conhecimento, que justifique ser estimulado. Neste caso, procura-se, de forma intencional e concertada, mediante políticas específicas, a atração de capacidades empresariais visando a criação de unidades produtivas vinculadas àquelas instituições geradoras de resultados de pesquisa com aplicação comercial. Os mecanismos implementados tendem a ser de natureza muito distinta dos anteriores. Costumam envolver a implantação de uma estrutura física (terrenos, rede de água e luz, transporte, etc) proporcionados de forma subsidiada às empresas pelo poder público municipal; a criação de edifícios e instalações de uso freqüentemente comum para atividades administrativas, de desenvolvimento tecnológico, de produção, etc, dos interessados, financiados em geral por organismos ligados ao governo federal ou estadual; a implementação de favores fiscais visando estimular o desenvolvimento tecnológico, etc. Neste caso, a aferição do sucesso

relativo da política implementada se efetua através da consideração da quantidade, tamanho econômico, nível de desenvolvimento tecnológico relativo, etc, das unidades produtivas que se estabeleçam no entorno dos centros irradiadores.

Pode parecer desnecessário dizer, mas é conveniente enfatizar, que o segundo tipo de política só tem sentido na medida em que exista um centro irradiador de conhecimento que se mantenha capaz de seguir gerando resultados de pesquisa. Claro está, que do ponto de vista da PCT, uma vez que para o atendimento das metas de política industrial ou econômica nem mesmo a existência de um centro irradiador pode ser necessária. O que se quer ressaltar é que o debilitamento das condições existentes nas instituições de pesquisa, que costuma ocorrer toda vez que diminuem os recursos governamentais para a manutenção de suas funções primordiais, tende a minar as bases onde se deve assentar uma política visando estimular o processo de atração de capacidades empresariais. Isto porque, ao diminuir significativamente o fluxo de resultados potencialmente utilizáveis no setor produtivo, e mantendo-se as vantagens locacionais pré-existentes, o que tende a ocorrer é a fixação de capacidades empresariais com menor propensão a inovar. Nesta situação, a manutenção de uma política de atração só terá sentido enquanto política industrial mas não mais como política tecnológica.

A partir desta análise realizada, acerca dos diversos fatores que podem conduzir a uma aglomeração de empresas, passa-se a examinar a forma como os conceitos de Pólos e Parques tecnológicos têm sido utilizados, na literatura internacional e nacional, para designar situações como a ocorrida região de Campinas.

Por um lado, constatou-se, na literatura, o uso indiscriminado desses termos para designar experiências muito distintas na sua gênese e processo de consolidação, levando a que se atribuísse aos mesmos um caráter ambíguo e impreciso. Outro elemento que depõe contra muitas das análises realizadas, é a falta de uma perspectiva histórica.

Por outro lado, verificou-se a escassa importância conferida à dimensão política na análise dos condicionantes do processo de consolidação desses parques ou pólos tecnológicos. Por esta razão, o desenvolvimento deste trabalho parte do pressuposto de que o entendimento da evolução da ciência e da tecnologia passa pela consideração do papel do estado nestes

campos, especialmente através da implementação de políticas de Ciência e Tecnologia (PCT). O papel atribuído e as motivações da Universidade, dos institutos de pesquisa e empresas privadas no desenvolvimento científico-tecnológico, também foi considerado essencial para a análise, dado que estes atores institucionais foram e continuam sendo o público-alvo das PCTs. Para concatenar todos estes elementos buscou-se precisar e conformar o conceito de Empresas de Base Tecnológica, dado que estas, pode-se dizer, são os "vetores" do dinamismo tecnológico de uma dada região. Buscou-se também apresentar as formas como a PCT pode atuar em um país periférico, através da conceituação de políticas implícitas e explícitas.

A estruturação deste capítulo parte da consideração da experiência do Silicon Valley e Rota 128, do contexto em que ela foi gerada e dos elementos que permitiram o seu êxito. Desta forma se buscou contrastar essas experiências com a situação genérica inicialmente abordada e assim possibilitar uma melhor compreensão da origem do conceito de Parque e Pólo Tecnológico. Posteriormente, examina-se as diversas definições presentes na literatura sobre Parques e Pólos Tecnológicos. O capítulo é finalizado com a apresentação das ferramentas conceituais, elaboradas a partir do aprofundamento do conceito de Empresa de Base Tecnológica e os conceitos de política explícita e implícita, essenciais para a análise que se segue no capítulo 2 e para o tratamento das informações obtidas na pesquisa de campo.

1.2. O SURGIMENTO E A UTILIZAÇÃO DO CONCEITO DE PARQUE TECNOLÓGICO

A partir do pós-guerra, a relação universidade/setor produtivo, nos EUA, esteve norteadada por políticas de C&T voltadas para a produção de tecnologia para aplicações militares. Este período caracterizou-se pela inserção dos porta-vozes da comunidade acadêmica no cenário político e pela alocação crescente de recursos públicos na Universidade, financiando a pesquisa para fins militares (DICKSON, 1988). Os resultados obtidos nestas pesquisas eram então repassados às indústrias de armamentos.

As grandes corporações, que nos anos 20 e 30 estiveram intimamente conectadas à pesquisa acadêmica, principalmente na área de química e eletrônica (NOBLE, 1982), neste

período passaram a internalizar as atividades de P&D. O papel assumido por estas corporações em relação à Universidade e os institutos de pesquisa foi mais de fornecedor de equipamentos e serviços do que de usuário imediato da tecnologia gerada por estas instituições.

A tendência geral de produção tecnológica norte-americana influenciou, tanto na área civil como, principalmente, na militar, a cooperação entre empresas e universidades, sendo que as primeiras detinham a liderança nesta relação. Isto é, a motivação inicial dos projetos de P&D partia das empresas e estas é que iam buscar na Universidade a competência necessária para levá-las a cabo. Corporações voltadas para a produção civil e as indústrias de armamentos, foram as empresas que dominaram o cenário científico-tecnológico deste período. As dinâmicas de produção tecnológica destas empresas, influenciaram fortemente a forma de ligação da Universidade com o Setor Produtivo. Entretanto, surgem na década de 50, duas experiências que fugiam desta tendência geral de produção de tecnologia.

Professores da Universidade de Stanford e do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), aproveitando os resultados de pesquisas por eles coordenadas, criam empresas destinadas à comercialização destes resultados. Contando com o apoio das respectivas instituições, as empresas destes professores instalaram-se em áreas próximas às mesmas (DICKSON, 1988). Este tipo de empresa se caracterizava por apresentar um pequeno tamanho e uma interação muito intensa com a academia. De modo geral, os professores-empresários continuavam a desenvolvendo as atividades de pesquisa na Universidade, e repassando seus resultados às suas empresas.

A importância destas experiências não residiu no fato da criação de empresas por acadêmicos, mas no que as mesmas viriam a se constituir nas décadas posteriores.

Ao fim da década de 60, com as manifestações estudantis contra a guerra do Vietnã, com a posse do governo Nixon (defensor de uma política de restrição aos gastos em pesquisa), com o questionamento da influência militar na pesquisa universitária, o modelo de P&D adotado desde o Pós-guerra começa a sofrer restrições. Isto é, a pesquisa levada a cabo segundo o modelo em vigor, não era suficiente para gerar inovações que garantissem a

posição relativa das grandes corporações no mercado mundial.

Na década de 70, uma nova consciência começou a se desenvolver no âmbito do governo dos EUA; a de que as corporações norte-americanas não seriam capazes de manter tão facilmente o controle do mercado mundial ou de permanecer imunes às novas tendências econômicas globais. Esta nova consciência deveu-se, em grande medida, à atuação, no Congresso, dos representantes destas corporações. Pressionadas por mudanças no contexto econômico mundial, como a ascensão da economia japonesa e a revolução dos métodos de produção e gerência, que se impunha. As corporações buscavam sensibilizar a opinião pública e o executivo para um tratamento privilegiado às suas demandas tecnológicas.

Nos anos seguintes as dificuldades, já referidas, levaram as corporações norte-americanas a uma crescente preocupação a respeito das causas do sucesso comercial. A visão, que começou a se formar nesta época, e se consolidou na década de 80, foi a de que a economia só se manteria crescendo através de um contínuo fluxo de inovações tecnológicas, obtidas através do fomento à pesquisa básica.

Assim, a P&D orientada para a produção civil que, no período do pós-guerra até o início da década de 70, mantinham um débil contato com a Universidade, inauguram uma nova dinâmica, surge um novo componente na política de C&T norte-americana: o estímulo ao investimento privado em pesquisa básica para a produção de tecnologia de aplicação civil. A P&D militar continuou, entretanto, a deter a parcela mais significativa do orçamento público para P&D, apoiada num vínculo sempre intenso entre a Universidade e o setor produtivo.

A partir de meados dos anos 70, a interação da Universidade com o setor privado resultou em uma agenda de pesquisa básica orientada aos campos potencialmente geradores de inovações, que levassem a uma rápida aplicação econômica dos seus resultados.

Um dos efeitos desta nova dinâmica, que interessa destacar, foi o estímulo que levou professores e outros profissionais ligados à pesquisa acadêmica a constituírem suas próprias empresas.

Assim experiências com a criação de empresas da Universidade de Stanford e MIT, iniciadas antecipadamente e num contexto consideravelmente diferente, ganham um impulso que, até então, não lhes havia sido concedido. Estas duas experiências particulares de criação de empresas, em função do aproveitamento comercial dos resultados de pesquisa universitária, cresceram rapidamente e passaram a ser apontadas como os primeiros parques tecnológicos da história. Ficaram conhecidas internacionalmente como *Silicon Valley* e Rota 128 respectivamente.

O *Silicon Valley* foi o nome atribuído à região perto de São Francisco, Califórnia, onde houve uma concentração de empresas de micro-eletrônica com nível tecnológico superior à média deste País, usando como base o silício (JOSEPH, 1989). Atualmente empregam cerca de 35.000 mil profissionais, diretamente (SANTOS & PAREJO, 1991). A Rota 128, rodovia que circunda parte da região metropolitana de Boston, Massachussets, também apresentou uma concentração de empresas, daí a denominação deste Parque. Atualmente oferece 30.000 empregos diretos (SANTOS & PAREJO, 1991).

Muitos fatores são apontados como sendo essenciais para o êxito obtido por estes empreendimentos, tais como: a presença de um espírito empreendedor, a disponibilidade de capital de risco, a existência de universidades reconhecidamente competentes, etc¹. Parece ter sido crucial a participação dos atores sociais envolvidos nestes projetos como: Fred Terman, professor de engenharia de Stanford, David Packard e Bill Hewlett, fundadores da Hewlett-Packard, Karl Compton, presidente do MIT e outros (BYLINSKY, 1985). Parece não haver, entretanto, discordância no que tange ao êxito obtido por estes parques.

Vários países, inspirados no êxito destas experiências, passaram, principalmente a partir de 85, a implementar políticas de estímulo à criação e desenvolvimento de empresas articuladas em estruturas conhecidas como Parques ou Pólos Tecnológicos.

¹ Um maior detalhamento do contexto que envolveu a criação e consolidação destes Parques pode ser encontrada em BYLINSKY, 1985; LARSEN & ROGERS, 1984; SAXENIAN, 1981; LUGER & GOLDSTEIN, 1990.

JOSEPH (1989) apresenta uma análise interessante a respeito da influência do modelo *Silicon Valley* como elemento de estímulo de criação de Parques Tecnológicos. Ele associa ao parque norte-americano o conceito de Mito Político, definido como um conjunto amplamente aceitável de inquestionáveis crenças políticas que proporciona a eventos e ações um sentido particular. Estes mitos teriam o poder de influenciar a opinião pública, de modo a maximizar sua aceitação com relação à determinado projeto. Assim o mito *Silicon Valley* incorporaria as crenças de um modo de produção tecnológica eficiente e moderno; de um modo de produção em harmonia com o meio ambiente; do estímulo à qualificação da mão-de-obra; de um estilo de trabalho mais igualitário onde todos poderiam compartilhar os lucros auferidos, etc². Este mito teria contribuído no ritual, que, segundo o autor, seria a prática, a "dramatização", destas crenças, do desenvolvimento dos Parques Tecnológicos.

Um fator que colaborou na emulação da experiência dos Parques norte-americanos foi a recessão econômica que atingiu alguns países da Europa, no início da década de 80. A perspectiva de se alcançar um "revigoramento" da Indústria destes países, mediante a criação de estruturas que estimulavam inovações tecnológicas, pareceu bastante promissora para os mesmos (CURIE, 1985; QUINTAS et alii, 1992).

Assim foram criados Parques ou Pólos de Tecnologia dentro e fora dos EUA que, apesar de serem designadas da mesma forma, apresentam pouco em comum entre si e com as experiências do *Silicon Valley* e a Rota 128 (QUINTAS et alii, 1992, JOSEPH, 1989). Algumas dessas estruturas são apenas empreendimentos imobiliários constituídos com o objetivo de auferir resultados econômicos através da venda de lotes para a instalação de empresas.

Uma razão que pode explicar a diversidade entre os Parques pode ser atribuída aos condicionantes sócio-político-econômicos locais que conformaram a implementação dos mesmos. Condicionantes como: as peculiaridades da indústria nacional; a relação da comunidade acadêmica com esta; o nível de intervenção governamental no sentido de criar um

² Estudos recentes tem criticado estas crenças. Neste sentido MACDONALD (1985) relata problemas urbanos, como por exemplo, poluição ambiental apresentados por este Parque e HEWETT(1985) aponta uma performance industrial em contração, para o mesmo.

ambiente de inovação, etc, possuem forte influência sobre a geração de tecnologia e, portanto, sobre estruturas que nela se baseiam.

Freqüentemente, os conceitos utilizados para se definir as experiências de Parques e Pólos Tecnológicos, variam bastante de autor para autor. São apresentadas as seguir algumas das distintas definições encontradas na literatura sobre esta temática, de modo a se verificar a dificuldade de se comparar as mesmas.

O conceito utilizado por CURRIE (1985), em seu trabalho, foi o de Parque Tecnológico como sendo uma iniciativa imobiliária estreitamente ligada com uma Universidade, cujo principal objetivo consiste em facilitar a transferência de tecnologia entre as instituições acadêmicas e as empresas a ele ligadas. Currie define três tipos de Parques :

- Parques Científicos (*Science Parks*) que se aproximariam, segundo o autor, aos Parques americanos instalados em "agradáveis áreas verdes", constituindo-se como espaços apropriados para empresas intensivas em conhecimento;
- Parques de Pesquisa (*Research Parks*), semelhante aos *Science Parks*, mas que excluiriam tarefas de fabricação e permitindo apenas a construção de protótipos;
- Centros de Inovação (*Innovation Centers*) seriam as instalações com espaço destinado ao estabelecimento de novas empresas.

O conceito de *Science Park* adotado pela *UK Science Park Association* (UKSPA) não faz menção às "agradáveis áreas verdes", nem à semelhança com os Parques americanos. Para ela, *Science Park* é um empreendimento que apresenta laços formais e operacionais com a Universidade. Visa encorajar a formação e crescimento de empresas intensivas em tecnologia (UKSPA, 1985). Segundo LUGER & GOLDSTEIN (1990), Parques Tecnológicos são entidades que vendem ou alugam áreas contíguas ou espaços em edifícios para empresas, cujas principais atividades são a investigação básica e aplicada, ou o desenvolvimento de novos produtos ou processos.

Poder-se-ia apresentar uma série de conceituações que não são totalmente distintas, mas que privilegiam diferentes elementos para a conceituação de Parques Tecnológicos.

Embora o objetivo deste capítulo não seja o de se alongar neste sentido, achou-se oportuno destacar o estudo de CASTELLS (1991:269). Ele apresenta um apanhado de diversas experiências, que resistem às classificações usuais. O autor classifica estas experiências da seguinte maneira:

- Parques gerados por iniciativa da Universidade, que não admitem atividades de fabricação (Heriott Watt, Edimburgo, Escócia);
- Parques sem Universidade porém que abrigam centros de pesquisa e grandes empresas (Sophia-Antipolis, França);
- Parques especializados em uma tecnologia específica (Utah, EUA, em tecnologia médica);
- Parques com institutos de pesquisa públicos voltados para as necessidades da indústria regional (Valencia, Espanha, na área de cerâmica, indústria alimentícia, etc);
- Parques sem universidades que concentram em um mesmo edifício diversos laboratórios nacionais de pesquisa e laboratórios de grandes transnacionais, sem que haja, entretanto, empresas na área circundante (Tecnópolis de Bari-Valenzano, Itália);
- Parques instalados em áreas verdes (Stanford e *Triangle Research*, EUA, Cambridge, Inglaterra e Sophia-Antipólis, França);
- Parques localizados em velhas fábricas ou armazéns em zonas urbanas (*Aston Science Park*, Birmingham, Inglaterra, New Haven, Connecticut, EUA);
- Parques que dão preferência à instalação de laboratórios de grandes corporações transnacionais (*Triangle Research*, EUA);
- Parques que dão preferência a novas empresas (*start-up*) locais (*Utah Research Park*, EUA).

Esta diversidade dificulta, senão impossibilita, a tarefa de se chegar a um denominador comum, o que contribui para a ambigüidade e imprecisão desta terminologia. A tentativa de se estabelecer um marco de referência histórico-conceitual através da alusão às experiências norte-americanas do Silicon Valley e Rota 128, acrescenta mais dúvidas que esclarece. A busca de referências, para o fenômeno dos Parques Tecnológicos, modelo difundido nos anos 80, em experiências ocorridas na década de 50, é um fato curioso que é usualmente desconsiderado por esta literatura.

Como já foi comentado, esta diversidade pode estar associada aos condicionantes sócio-político-econômicos locais, porém não é raro que estes condicionantes impliquem em restrições, ou impossibilitem a implementação de Parques ou Pólos Tecnológicos. A taxa de êxito dos empreendimentos visando a formação de Parques Tecnológicos nos EUA é de aproximadamente 0.25, ou seja, de cada quatro tentativas de estruturação de Parques, somente uma se consolida (CASTELLS, 1991).

Para países periféricos, como o Brasil, animados pelas possibilidades econômicas abertas pelo aparente êxito obtido da criação de empresas e sua articulação em Parques Tecnológicos, os condicionantes sócio-político-econômicos tornam-se ainda mais relevantes dada a fragilidade econômica destes países.

A proposta de criação de Parques e Pólos ganha relevância no Brasil, a partir de meados da década de 80. A adoção desta proposta encontrou respaldo no âmbito do governo federal e, em 1984, foi lançado o Programa de Implantação de Parques Tecnológicos pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Segundo LEVINSON & MEDEIROS (1988:18-19) "Esse programa preocupou-se em incentivar o **surgimento**" (grifo nosso) " de parques e assinou convênios com instituições em cinco localidades : Joinville, São Carlos, Campina Grande, Manaus e Santa Maria".

Assim, a partir deste programa foram criadas diversas fundações como a Fundação Parque de Alta Tecnologia de São Carlos, Fundação Parque Tecnológico de Santa Maria, etc. Foram criados outros órgãos, não necessariamente por influência direta deste programa, em outras localidades do País, mas com objetivos semelhantes. A saber: facilitar a interação entre os "centros irradiadores" e empresas locais e servir de interlocutor no âmbito municipal, e algumas vezes federal, das aspirações dos empresários e pesquisadores. Foi o caso da Companhia de Desenvolvimento do Pólo de Alta Tecnologia de Campinas, da Fundação Centro Regional de Tecnologia em Informática de Santa Catarina, da Fundação Parque Tecnológico da Paraíba, Centro de Tecnologia do Paraná entre outros.

Como era de se esperar, à semelhança do que ocorria nos países centrais, foram aqui rotulados casos externamente distintos. Frequentemente, tratavam de um fenômeno de aglo-

meração de empresas, que respondia a condições político-econômicas e tecnológicas anteriores ao fenômeno dos Parques e Pólos e que, portanto, pouca ligação tinham com o mesmo. Não rara era a situação em que as empresas aglomeradas apresentavam pouca ligação com os "centros irradiadores" (quando existentes).

A literatura referente ao caso dos Parques ou Pólos Tecnológicos brasileiros³, segue a tendência internacional de se atribuir a mesma denominação a experiências bastante distintas no que tange à sua criação e consolidação.

Com respeito a esta literatura, MEDEIROS (1990, 1991) apresenta uma metodologia de tratamento desta temática, que é amplamente utilizado por outros autores nacionais que se dedicam à mesma. Ele definiu o conceito de Parque Tecnológico como sendo um caso particular de Pólo Tecnológico. Como o interesse do trabalho está voltado para Campinas, buscou-se desenvolver a análise evidenciando a situação de Campinas. Segundo o autor, um Pólo de Tecnologia classifica-se em três "formatações" (segundo a terminologia utilizada) distintas, dependendo da existência, ou não, de uma estrutura organizacional formal encarregada de facilitar a vinculação das empresas de base tecnológica com as instituições de pesquisa e com o governo.

O primeiro tipo de formatação, Pólo com Estrutura Informal, é aquele onde:

"... empresas e as instituições de ensino e pesquisa estão dispersadas na cidade, mas existem ações sistematizadas e projetos conjuntos que proporcionam alguma interação entre esses agrupamentos, apesar da ausência de uma estrutura organizacional formal concebida para facilitar a vinculação entre eles. Eventualmente, existe uma incubadora para abrigar as empresas nascentes. Casos enquadráveis nesta classificação: **Campinas**, "(grifo nosso)" Santa Rita do Sapucaí e São José dos Campos" (MEDEIROS, 1991:14).

Nos outros dois tipos de formatação, existe uma estrutura formal de coordenação essencial para "promover a integração entre os parceiros envolvidos no processo de inovação tecnológica". O segundo tipo de formatação (Pólo com estrutura formal) difere do terceiro

³ Para melhor compreensão do modo como são tratados na literatura os diversos casos de Parques ou Pólos, ver MEDEIROS, 1991, LACAVA, 1988, SANTOS 1987, NASCIMENTO, 1991.

(Parque Tecnológico), pela localização física, neste último, das empresas "num mesmo local dentro do campus da Universidade, ao lado deste ou em área próxima (distância inferior a 5Km)" e pelo crescimento do papel coordenador da referida estrutura formal. Dentro de um Parque Tecnológico, cabe a ela a tarefa de " facilitar a integração universidade-empresa e ... gerenciar o uso das facilidades existentes no Pólo". Neste tipo de Pólo "estão disponíveis, para a venda ou locação, terrenos e/ou prédios, os quais abrigam uma incubadora ou condomínio de empresas".

A preocupação deste tipo de abordagem está voltada para o desafio gerencial de harmonizar dinâmicas distintas como a da Universidade e da Indústria. Considera que a produção tecnológica (aproveitando os resultados da pesquisa universitária) decorre da aplicação das técnicas de gestão da tecnologia, quando esta produção não ocorre de maneira espontânea. Neste sentido, Santos (SANTOS & PAREJO, 1991:261) considera que "os Parques Tecnológicos brasileiros nasceram de forma espontânea em localidades onde havia a presença de instituições de pesquisa de excelência". Ainda segundo este autor, o denominado Parque Tecnológico de Campinas "surgiu de forma espontânea por uma influência significativa da Unicamp" (Universidade de Campinas). A consideração dos referidos condicionantes que envolve a implementação destes empreendimentos é freqüentemente pouco considerada.

A revisão da literatura realizada acerca do tema de parques e pólos aponta a necessidade de aprofundar a reflexão até agora efetuada pelos analistas que a ela têm-se dedicado em duas direções.

A primeira se refere à experiência histórica protagonizada pelos arranjos envolvendo aglomerações de empresas. É este tipo de abordagem que permitirá verificar até que ponto elas decorrem efetivamente de uma política governamental especialmente dirigida à criação e consolidação de Parques e Pólos ou se, pelo contrário, são uma consequência de ações voltadas a objetivos mais genéricos relacionados ao fortalecimento dos centros irradiadores de conhecimento referidos. Somente o exame detalhado de cada uma dessas experiências pode chegar a elucidar esta questão e indicar com propriedade as políticas a serem implementadas no futuro visando o estímulo, quando se julgar conveniente, das mesmas.

A percepção de que este exame deve estar referido àqueles objetivos genéricos de modo a verificar sua importância *vis-à-vis* os mecanismos específicos eventualmente implementados, obriga a uma consideração do contexto conformado pela PCT explícita e implícita, que o envolveu. Isto porque, caso as experiências analisadas apontem para a existência de uma ação concertada, do tipo sugerido pela literatura analisada, a conclusão a que se poderia chegar a respeito de sua efetividade em comparação com a política orientada à consecução daqueles objetivos genéricos se alteraria significativamente.

É por essas razões que se aborda, no capítulo 2 a evolução da PCT brasileira. Seu conteúdo sugere um quadro de referência que permite analisar a experiência dos chamados Pólos ou Parques de Tecnologia brasileiros, na medida em que, oferece uma visão do contexto que presidiu sua evolução. O capítulo 3 apresenta, a partir desse quadro de referência, um estudo detalhado de uma das mais importantes experiências nacionais relacionadas ao tema. Seu objetivo é justamente efetuar um primeiro esforço na direção apontada que possa complementar os estudos até agora realizados sobre este importante tema.

A outra direção de pesquisa refere-se a um dos atores dos ainda pouco tratados na literatura sobre PCT latino-americana, mas que tem recebido uma crescente e correta ênfase nos estudos realizados nos países avançados. Trata-se de entender melhor as características, as motivações e o papel que devem cumprir no marco de uma política de inovação tecnológica para os países latino-americanos, as empresas, que efetivamente contribuem para a capacitação tecnológica destes países.

A parte que segue deste primeiro capítulo está orientada segundo essa direção. Seu objetivo é, também, contribuir para o esforço desenvolvido pelos estudiosos do tema, orientado a uma crescente efetividade das políticas direcionadas à criação de condições adequadas ao fortalecimento da capacitação tecnológica do País, mediante a mobilização da capacidade empresarial nacional.

1.3. O CONCEITO DE EMPRESA DE BASE TECNOLÓGICA

Outra incômoda imprecisão conceitual que tende a dificultar o tratamento acadêmico dos condicionantes do desenvolvimento científico-tecnológico é a utilização de termos como empresas de "alta tecnologia", de "tecnologia de ponta", de "tecnologia avançada", "intensivas em tecnologia", de "alta interação com a universidade", etc. Eles são usados indistintamente sem que se leve em conta adequadamente o fato de que foram cunhados para a análise da experiência dos países avançados, e que, por isto, podem denotar objetos diferentes em nosso contexto. Em conseqüência, uma empresa de "alta tecnologia" no Brasil pode ser considerada de "baixa" tecnologia no Japão.

O termo empresa de base tecnológica é bastante difundido⁴ e não é raro encontrá-lo como sinônimo dos termos empresas de alta tecnologia, de tecnologia de ponta, etc⁵. Também é comum o termo nova empresa de base tecnológica, restringindo-se a conceituação de empresa de base tecnológica às novas tecnologias (KUPFER, 1990).

Um ambiente caracterizado por uma situação de escassa autonomia tecnológica, onde os setores líderes de nossa economia são controlados por grandes conglomerados transnacionais responsáveis em grande medida pelo processo de introdução de inovações desenvolvidas em suas matrizes; onde a dinâmica de inovação é inibida pela transferência de tecnologias; onde as necessidades das empresas nacionais estão longe de se constituírem, como ocorre no contexto dos países avançados, num real desafio para a pesquisa passível de ser realizada na universidade; demanda uma conceituação bem mais cuidadosa e inequívoca do que a prevalente.

O desafio implícito na constatação de que, dependendo do contexto ao qual se relacionava esse conceito assumia conotações distintas, foi o que orientou o esforço de formulação conceitual. O desafio era formular um conceito, que permitisse incorporar no mesmo, as

⁴ Esta terminologia é bastante utilizada na literatura, algumas vezes, à semelhança do que ocorre com o conceito de Parques e Pólos, denotando objetos distintos. Ver, por exemplo, BOLLINGER et alli, 1983; ROTHWELL, 1986; ALLEN, 1983; BARDEN, 1987 e HOLLANDER, 1987.

⁵ SANTOS & PAREJO, 1991; MEDEIROS, 1990.

características do contexto em que a empresa se encontra inserida. Ele se constituía no primeiro passo para tratar de forma adequada o tema e a partir daí dar conta da especificidade do caso brasileiro, permitindo uma comparação com outras realidades.

O conceito tem a pretensão de se colocar como um substituto aos termos normalmente usados. Por razões que ficam claras no texto que segue, adotou-se o termo Empresa de Base Tecnológica (EBT) para denotar, ao mesmo tempo, as características da empresa propriamente dita e do contexto em que ela opera.

A conceituação realizada se pauta pela questão da PCT, entendida como um processo, conduzido pelo Estado, de formulação e implementação de medidas que levem à progressiva autonomia nacional no campo das decisões tecnológicas e aos conseqüentes resultados em termos econômicos e sociais. À semelhança do que ocorre em outros países (avançados ou em desenvolvimento), o Estado brasileiro tem e deverá manter um compromisso com este objetivo, sem que isto implique numa posição de autarquia crescentemente visualizada como impossível e nociva. À semelhança do que ocorre crescentemente em outros países, é necessário entender a PCT como uma categoria agregada, em que diferentes políticas orientadas a finalidades e agentes diversos interagem e contribuem para a consecução do objetivo citado, que pode ser entendido como o reforçamento da "base tecnológica" nacional. Este conceito se refere ao conhecimento tecnológico **dominado** pelo país, através da ação das empresas nacionais, centros de pesquisa e universidades, passível não apenas de ser **utilizado** na produção de bens e serviços, mas de servir de fundamento para uma sucessiva incorporação de novos conhecimentos transferidos do exterior ou desenvolvidos localmente e, desta forma, aumentar a **capacidade de inovação**, permitindo a expansão da base tecnológica do país. A expansão da base tecnológica deve ser entendido como um processo de **capacitação tecnológica**, que possui características muito distintas em termos, não necessariamente dos resultados econômicos ou sociais de curto prazo, mas em termos dos efeitos induzidos de capacitação e autonomia que determina e daqueles mesmos resultados no longo prazo, de um processo de simples **modernização** tecnológica.

Mesmo países de nível superior de desenvolvimento relativo e de capacitação tecnológica percebem claramente que sua base tecnológica encontra-se defasada, em um certo núme-

ro de setores de atividade em relação à "fronteira tecnológica interna" (conceito que se refere ao conhecimento tecnológico **utilizado** por empresas estrangeiras sediadas em seu território, mas não desenvolvido localmente e, por isto, na maioria das vezes não dominado ⁶). Ainda com maior frequência, esses países visualizam defasagens em relação à "fronteira tecnológica externa" (entendida como o estado-da-arte internacional existente num determinado momento do tempo ou como as *best practices* empregadas nos países mais avançados tecnologicamente). De maneira a facilitar o entendimento dos conceitos expostos vale mencionar que, para o conjunto dos setores econômicos de um dado país tende a ocorrer uma situação em que a fronteira tecnológica externa envolve a interna, tangenciando-a no caso de setores onde a produção nacional segue as *best practices* internacionais, e que, se nestes casos existe também um tangenciamento delas com a base tecnológica (nacional) o país se constitui num líder mundial.

O diagrama apresentado para a visualização do que se pretende indicar, e que a seguir é utilizado para tratar outras situações, padece, evidentemente, dos defeitos inerentes a esta forma de representação. Não obstante o potencial "reducionismo" que representa, acreditamos que os riscos que sua utilização implica são menores que as vantagens em termos de clareza e concisão que permite. Ele deve ser interpretado tão somente como um esquema heurístico para facilitar o entendimento de uma realidade sabidamente mais complexa.

⁶ Os conceitos de base tecnológica, fronteira tecnológica interna e externa foram baseados em GUIMARÃES, 1990.

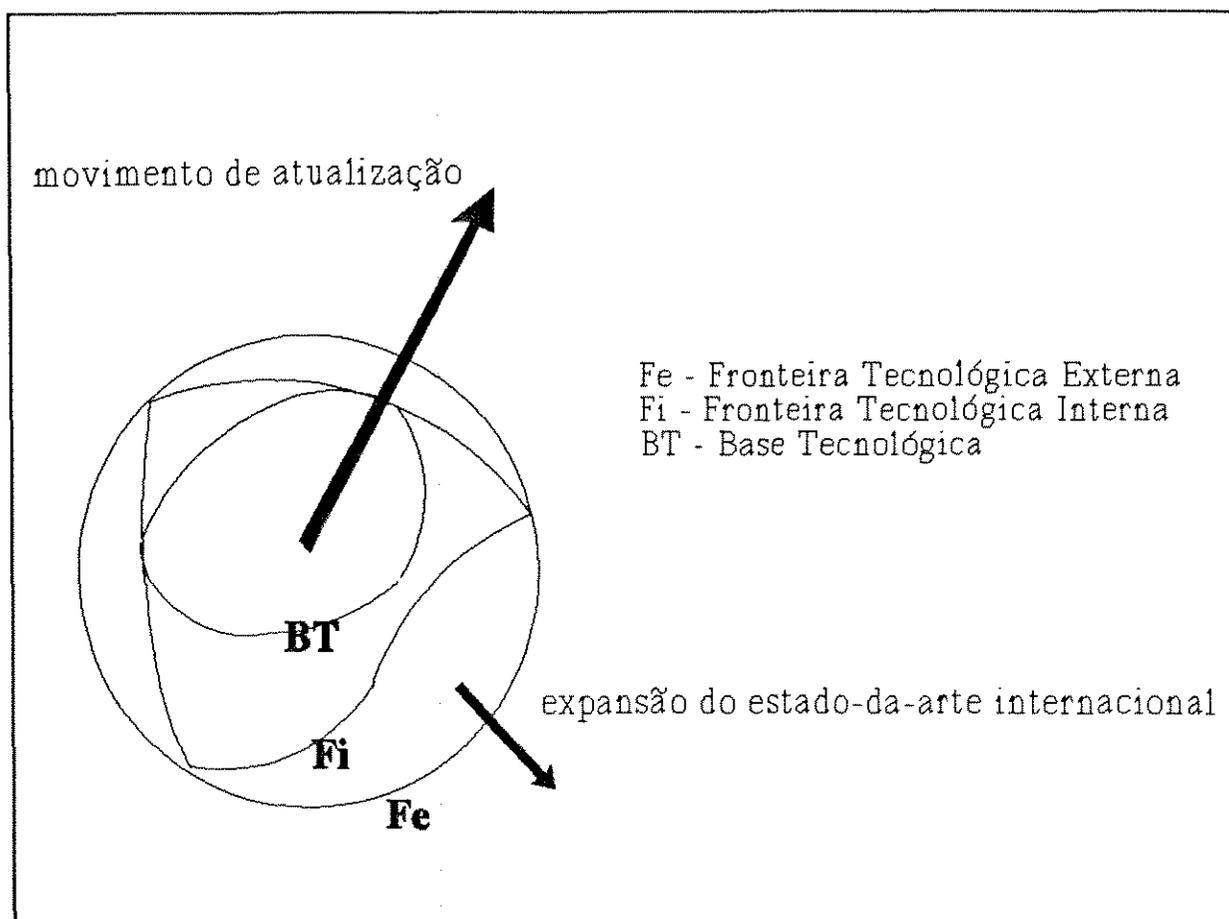


Fig.1 - Elementos básicos para a precisão do conceito de EBT

No diagrama da figura 1 estão representados os conceitos mencionados como áreas delimitadas por linhas que indicam a abrangência da base tecnológica, da fronteira interna e da fronteira externa, respectivamente, para o conjunto dos setores econômicos de um determinado país. Como era de se esperar, existe uma intersecção entre essas áreas, indicando que costuma ocorrer uma inclusão da base tecnológica na fronteira interna, e desta na fronteira externa.

O formato circular da fronteira tecnológica externa deve-se ao fato de que, por definição, o estado-da-arte de determinada tecnologia não pode ser comparado ao de outra tecnologia, implicando em posições equidistantes do centro do círculo. Cada raio da mesma representaria uma determinada tecnologia. O movimento, seguindo pelo raio, do centro em direção à periferia da circunferência caracteriza a evolução da tecnologia, através da atualização tecnológica. O aumento do diâmetro do círculo representaria a expansão do estado-da-arte internacional.

A figura 2 apresenta alguns exemplos, de uma forma aproximada, de situações em que se encontram países com diferentes níveis de geração e utilização da tecnologia.

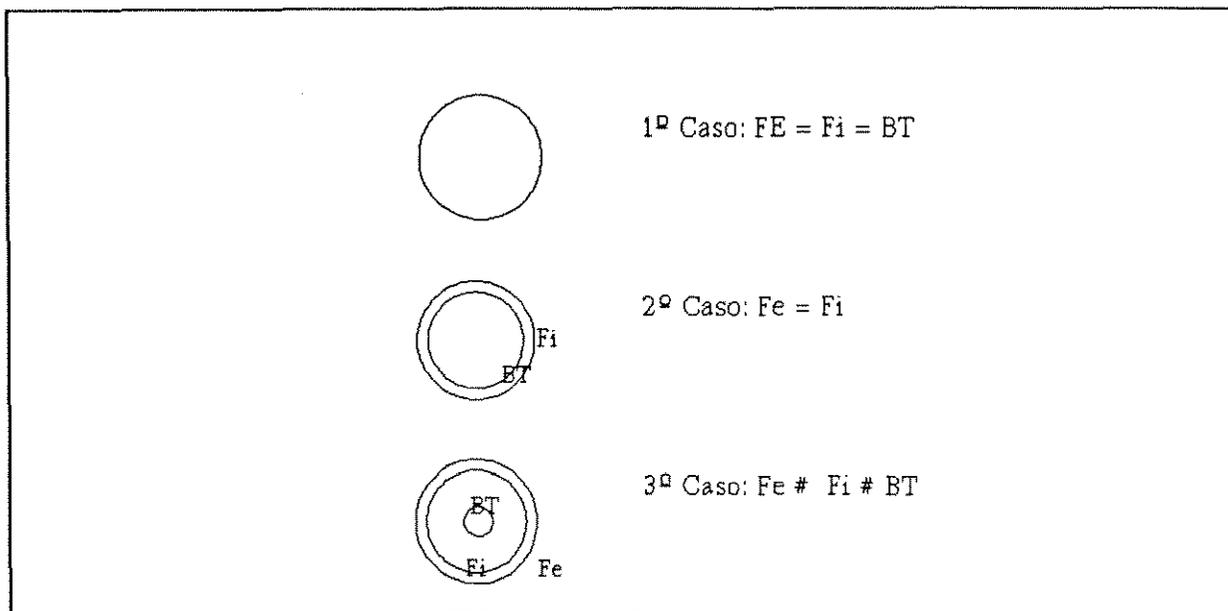


Fig. 2 - Exemplos de países com diferentes capacidades de produção tecnológica

O primeiro caso se refere a um país que ocupa a liderança tecnológica em todos os setores da economia. A sua base tecnológica é coincidente com as fronteiras internas e externas, logo a tecnologia produzida endogenamente, representa o estado-da-arte para esta tecnologia. É o caso dos países líderes da economia mundial como EUA e Japão. O segundo caso trata de um país que tem acesso ao uso de todo o espectro de tecnologias geradas pelos países líderes, mas não as domina. É o caso de países com economias de livre mercado, bastante competitivas como por exemplo, alguns países da Europa como a Espanha. O último caso é típico de países periféricos como Brasil, Índia, México, etc, que possuem um certo nível de capacitação tecnológica, mas tem a maior parte das tecnologias utilizadas no país dominadas por empresas estrangeiras (base tecnológica englobada pela fronteira interna). A distância entre a fronteira interna e externa indica que as tecnologias dominadas pelas empresas estrangeiras não se encontram no grau máximo de aperfeiçoamento tecnológico.

Considerando-se um país que não é líder em todos os setores da economia, dependendo do número, importância relativa (econômica, estratégica, etc) desses setores, e da magnitude da defasagem essa constatação pode levar os governos desses países a perseguirem objeti-

vos de autonomia visando a uma capacitação e à expansão da base tecnológica ou simplesmente de modernização. Neste último caso, a simples instalação de empresas estrangeiras em seu território, com a conseqüente aproximação da fronteira tecnológica interna à externa permitiria a modernização desejada, sem que fosse necessária uma política visando a capacitação tecnológica.

Uma situação como essa é indicada no diagrama que segue. Como mostrado, ela tende ocorrer quando o país possui uma base tecnológica relativamente bem desenvolvida em muitos outros setores.

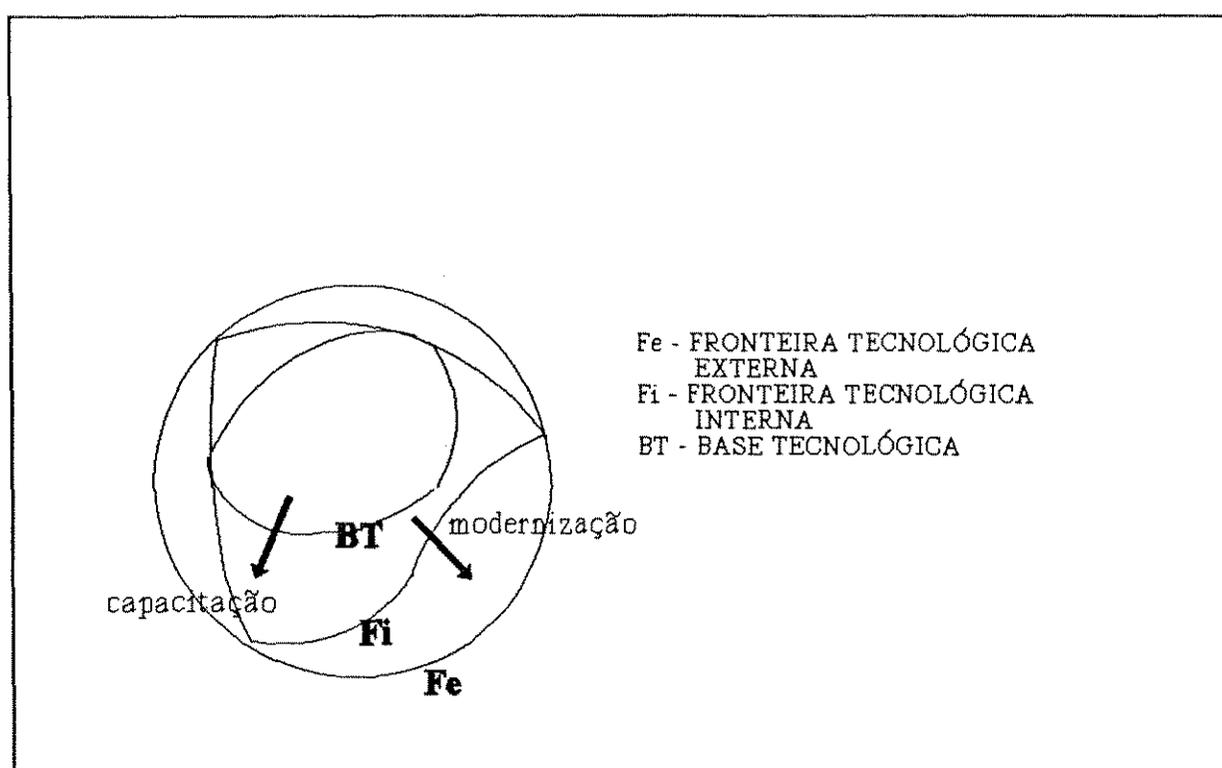


Fig. 3 - Processos de capacitação e modernização

O processo de modernização está longe de ser nocivo. Ele é responsável, entre outras coisas pelo aumento do nível de atividade econômica e do emprego, pelo melhor atendimento às necessidades sociais, etc. Sempre que essas finalidades forem as privilegiadas (e principalmente se elas forem as únicas buscadas) ele tende a responder a um custo econômico menor para o seu cumprimento. É inclusive cada vez mais freqüente, sobretudo ao interior dos blocos econômicos em consolidação, que este processo tenda a perder importância frente às

maiores vantagens associadas à busca de competitividade através da especialização (capacitação) e ao maior intercâmbio comercial entre países. Tal situação permite que sejam toleradas defasagens (seja entre a base tecnológica e a fronteira interna como entre esta e a externa) diferentes nos diversos setores. Mais do que isto, se entende cada vez mais claramente que situações específicas existentes em cada país podem tornar, não apenas proibitivo do ponto de vista econômico, mas indesejável social ou politicamente a modernização.

Nos países periféricos, denotando o termo o fato de que estes países não possuem uma dinâmica de inovação endogenamente determinada, que tiveram sua industrialização marcada pela substituição de importações, têm havido freqüentemente uma confusão entre os conceitos e processos aludidos. Assimilou-se, contrariando as inúmeras evidências e argumentos existentes, o processo de modernização ao de capacitação. O argumento equivocado, que estava na base da política industrial desses países, era o de que a instalação de novos setores industriais, mediante a instalação de empresas transnacionais, poderia atender em simultâneo o objetivo de modernização, legitimamente desejado de crescimento econômico, e o de aumento da capacitação e da autonomia tecnológica.

A conseqüência esperada da política adotada, sem discutir sua adequação aos objetivos globais perseguidos no País ou a possibilidade da adoção de políticas alternativas, era que ela resultasse numa situação como a caracterizada no diagrama da figura 4, a seguir. Nele são representadas diferentes tipos de empresas, buscando-se o estabelecimento de uma taxonomia. É claro que uma tentativa deste teor é intrinsecamente precária e, por isto, questionável. Nem sempre os casos reais se adequam ao esquema utilizado e não podem ser nitidamente percebidos e classificados. Além do que, é evidentemente incorreto postular, a não ser para fins de análise, que o processo de modernização, tal como definido, prescindia de um aumento da capacitação local e muito menos que ele não tenha como resultado a própria capacitação de empresas nacionais.

No diagrama se pode observar que, na quase totalidade dos setores econômicos ocorre uma inclusão da fronteira tecnológica interna pela externa. Os pontos de tangência indicam,

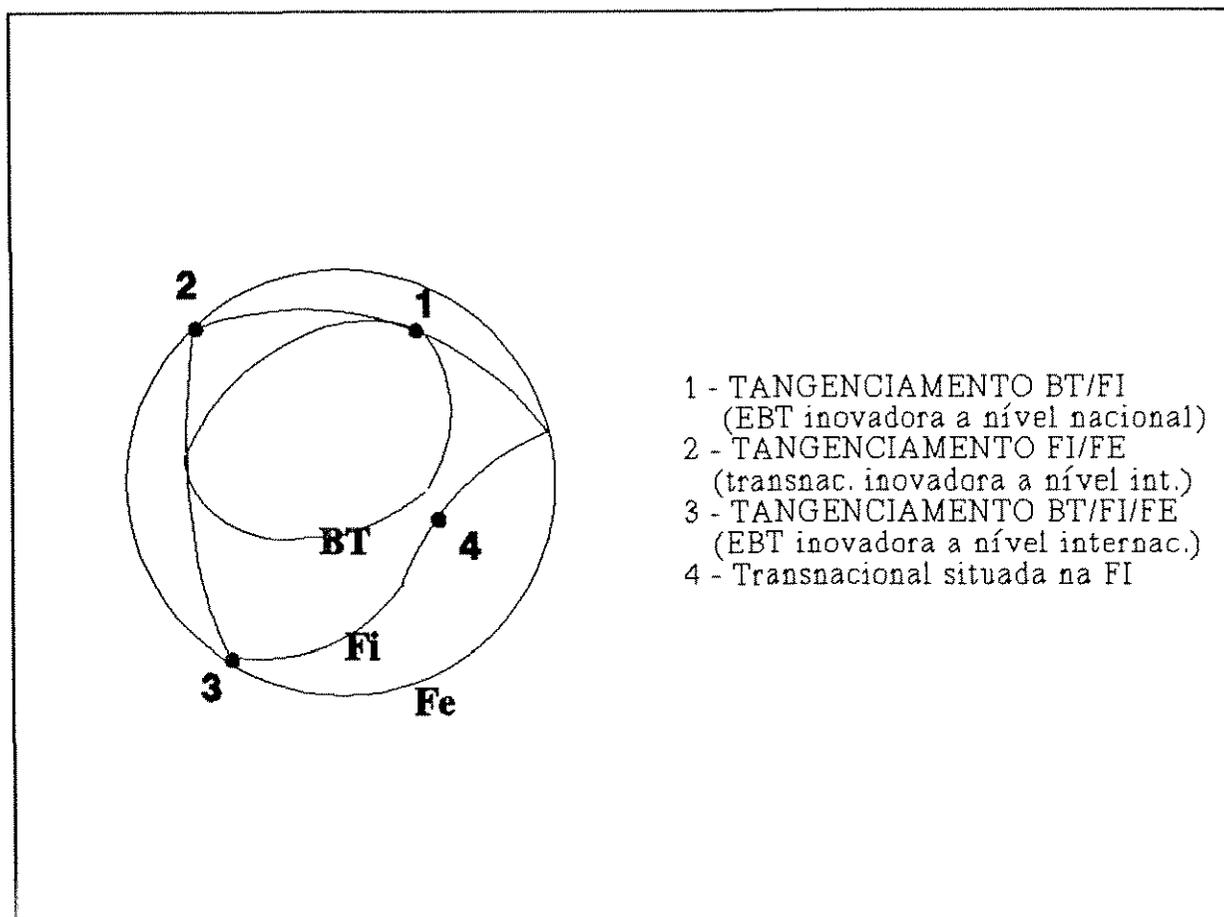


Fig. 4 - Posição relativa de empresas em função de seu nível tecnológica

tipicamente, setores em que empresas transnacionais, em função de uma pressão no sentido de se lançarem em direção ao mercado externo, com competitividade não oriunda de vantagens locacionais associadas ao preço de fatores (mão-de-obra, matérias-primas, energia, etc), são obrigadas a utilizar tecnologias, por elas desenvolvidas ou adaptadas, situadas na fronteira tecnológica mundial. O processo que dá origem a situações deste tipo, como já indicado, é de modernização.

O anteriormente assinalado não quer dizer que todas as empresas transnacionais se situem na linha da fronteira tecnológica interna. Pode ocorrer, embora seja improvável, que uma empresa deste tipo não alcance sequer a linha que limita a base tecnológica nacional, situando-se, portanto, em algum ponto (interior) da área por ela delimitada.

Embora muito mais raramente, estes pontos podem refletir situações em que empresas

nacionais, em função de um esforço de capacitação próprio, desencadeiem um movimento de expansão da base tecnológica que resulte numa posição de liderança internacional. Nestes casos, existe um tangenciamento entre a base tecnológica, a fronteira interna e a fronteira externa.

Situação menos freqüente, mas de crucial importância para nossa análise, são aquelas onde empresas nacionais, que normalmente se encontram situadas no interior da área delimitada pela base tecnológica, conseguem lograr um nível de capacitação que as permita situar-se na linha que limita a base tecnológica do país.

Essa situação é, finalmente, a que permite a formulação do conceito de EBT que estávamos buscando. EBT seria então **uma empresa que apresenta a particularidade de situar-se na linha que delimita a base tecnológica do país**. Assim formulado, o conceito atende aos requisitos que havíamos anteriormente indicados como necessários.

Em primeiro lugar, ele traz incorporado uma referência ao contexto em que a empresa está relacionada, evitando termos ambíguos como "alta tecnologia", de "tecnologia de ponta", de "tecnologia sofisticada", "intensivas em tecnologia". Permite que o fato de uma empresa ser considerada EBT passa a não depender da forma concreta como se deu seu processo de capacitação, se através de "alta interação com a universidade", ou como resultado da existência de um Pólo ou Parque Tecnológico, etc.

Em segundo lugar, ele parte de um corte preliminar que toma como critério a propriedade do capital da empresa, isto é, o fato dela ser nacional. Este critério por razões sobejamente conhecidas, mas que serão exploradas na dissertação, é fundamental.

Finalmente, o conceito coloca no centro de nossas preocupações a questão da PCT e de seu impacto potencial no processo de expansão da base tecnológica de um país e de aumento de sua autonomia. Permite, desta forma, ressaltar o fato, também conhecido, de que é sobre o processo de capacitação que se verifica no interior ou na interface das empresas, centros de pesquisa e universidades de um país que se situa o foco da PCT. Um dos pontos relevantes a serem destacados é que caberia ao Estado um papel determinante no sentido de

influir de forma ativa e concertada no processo de criação e capacitação das EBTs, uma vez que é a partir delas que se poderia criar uma nova dinâmica de inovação no País.

A atuação governamental do desenvolvimento tecnológico está sujeita, principalmente em países periféricos, a interesses correspondentes aos diferentes atores sociais. Na medida em que se instaura uma situação de nítida superioridade política de um desses atores, estes interesses passam a se constituir no projeto nacional do país. Este último pode ser entendido como o conjunto de objetivos, o modelo de país, ao qual aspira os atores ou grupos sociais que têm, direta ou indiretamente, o controle econômico e político. Este conceito nada tem a ver com as chamadas aspirações sociais ou nacionais, na medida em que estes termos signifiquem as aspirações da maioria da população. Estas aspirações majoritárias só podem se converter em projeto nacional quando são adotadas pelo ator social que tem o poder e, portanto, é capaz de implementá-las (HERRERA, 1983).

O projeto nacional, dependendo de seu conteúdo, tende a demandar, para o seu cumprimento, políticas voltadas à capacitação e à modernização tecnológica com ênfases diferentes. Para melhor compreensão do que isto significa, parte-se do suposto de que a PCT anunciada oficialmente pelo governo pode não ser a que, efetivamente, orientará o desenvolvimento científico-tecnológico nacional. Por exemplo, pode-se ter a situação de que a PCT oficial **propõe** um modelo de desenvolvimento e a política industrial, a política de comércio externo, a política de compra do estado, etc, **implementem** um modelo diferente. Quando isto ocorre diz-se que a primeira, a **PCT explícita** e a segunda a, **PCT implícita**, são **divergentes**. Esta situação ocorre, por exemplo, quando a classe que detém o poder, por conveniência, declara estar usando ou pretender usar a ciência e a tecnologia para alcançar os objetivos desejados pela maioria da população, embora a defesa de seus privilégios lhe impeça, realmente, de implementar essas declarações.

A implementação simultânea de projetos distintos de desenvolvimento, pode ocorrer quando não há consenso no âmbito dos atores sociais, que detém o poder. Assim, no curto prazo, seriam atendidos os interesses de um dos setores que detém o poder através da PCT implícita e no longo prazo, através do investimento em atividades de P&D, constituição de sistemas de informações, etc, atributos da PCT explícita, seria visado o estabelecimento de

uma situação futura distinta daquela que a política implícita tenderia a consolidar. Neste caso, a PCT explícita, embora não seja coerente com o "modelo predominante" ao permitir a introdução de um "modelo marginal", poderia a longo prazo, e pelo menos em tese, conformar uma situação distinta da correspondente ao "modelo predominante". A experiência brasileira, analisada no segundo capítulo pode ser entendida como uma situação deste tipo. Ela se caracterizou por um processo de capacitação sendo estimulado simultaneamente a um projeto de modernização. Portanto, ocorreu uma situação em que a PCT explícita privilegiou o processo de capacitação enquanto a PCT implícita privilegiou o de modernização.

O resultado da implementação dessas políticas, as estratégias adotadas pelas transnacionais, o nível e a distribuição de renda, a cultura de um país são fatores que, em conjunto, influenciam na proximidade entre a base, a fronteira interna e externa de um país periférico. A figura 6 representa os "espaços" preferenciais onde a influência de cada um destes fatores ocorre.

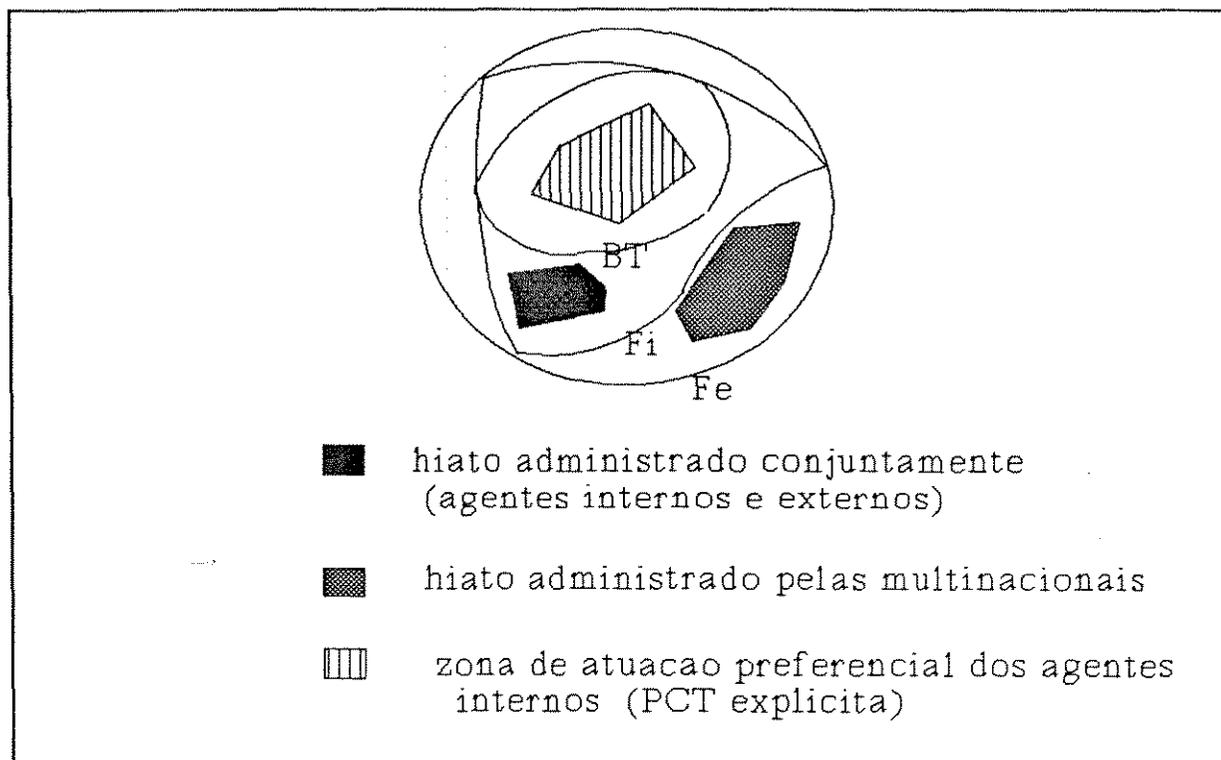


Fig. 5 - "Espaços preferenciais da influência das PCTs implícita e explícita"

O hiato administrado conjuntamente, diz respeito aos efeitos das medidas implementadas, principalmente pela PCT implícita em conjunto com as estratégias adotadas pelas transna-

cionais presentes no país.

O hiato administrado pelas transnacionais, diz respeito à adoção, pelas empresas estrangeiras, de estratégias que visam à manutenção da competitividade, dos mercados para os quais exportam, etc. Apesar da influência dominante do comportamento das transnacionais, este hiato também pode ser influenciado pela Política Industrial, por exemplo, se estiver voltada para a modernização do País.

A zona de atuação preferencial dos agentes internos, relaciona-se com as medidas implementadas pela PCT explícita, no sentido de estimular o processo de capacitação, considerando as condições locais.

A partir destas considerações pode-se concluir que a dinâmica dominante de desenvolvimento científico-tecnológico no País, em determinado período, é função da interação da PCT explícita com a implícita. Dependendo do poder relativo das duas políticas, e da superioridade de uma delas em relação à outra, é que se estabelece a dinâmica dominante do período.

O conceito de EBT desenvolvido permite, então, uma visão mais detalhada da ação dos agentes promotores do desenvolvimento científico-tecnológico, expresso pelas políticas governamentais. O próximo capítulo dedicou-se a evidenciar os efeitos das políticas explícita e implícita nas décadas de 70 e 80, de forma a identificar os aspectos nelas contidos que incidem diretamente na evolução da questão das EBTs de Campinas.

CAPÍTULO 2

2. A PCT NACIONAL E AS EBTs

2.1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento do segundo capítulo parte da colocação óbvia de que o processo de criação e desenvolvimento de EBTs não ocorreu num vácuo político, mas que, pelo contrário, ele deve ter respondido, em alguma medida, à implementação da PCT nacional. A vinculação entre a Política de Ciência e Tecnologia e as demais políticas públicas, tanto devido à relação intrínseca entre a política econômica e a tecnológica, como pelo fato de que a adoção de padrões tecnológicos responde a interesses representados na sociedade, tende a influir no conteúdo da política de C&T.

O interesse deste capítulo está concentrado na periodização e caracterização das dinâmicas dominantes da PCT, no País e no impacto, em nível da região de Campinas, destas dinâmicas, de modo a explicitar as implicações que determinam, no processo de criação e desenvolvimento de EBTs. Desta forma, o capítulo não pretende uma análise aprofundada da PCT nacional, mas sim destacar algumas de suas características consideradas importantes para o tratamento da questão das EBTs.¹

Com a finalidade de compreender como estruturou-se no Brasil um Sistema de C&T levando em conta as restrições atinentes a um país periférico, deve-se considerar o processo de industrialização e as implicações deste no desenvolvimento científico-tecnológico do País, tema tratado a seguir.

¹ Entre os autores que tratam do tema da PCT nacional, foram especialmente utilizados : DAGNINO et alii, 1982; SOUZA PAULA; 1991, GUIMARÃES 1990-a, 1990-b; ERBER, 1979, 1986; CASSIOLA-TO, 1984; JAGUARIBE, 1987.

2.2. A INDUSTRIALIZAÇÃO POR SUBSTITUIÇÃO DE IMPORTAÇÕES E O DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICO

O processo de industrialização, que tomou corpo nos países da América Latina, na década de 30, foi caracterizado por uma industrialização substitutiva de bens importados. Razões culturais, sociais e econômicas pré-existentes na região e que se mantêm ainda hoje levaram a um perfil de distribuição de renda e de padrão de consumo que determinaram uma pré-especificação dos bens produzidos. Com a expansão da economia dos países centrais, no período do pós-guerra, em especial os EUA, teve início um processo de internacionalização da economia, caracterizado pela acumulação e centralização de recursos e apoiado em inovações desenvolvidas e difundidas pelas corporações transnacionais (DAGNINO, 1991).

A instalação dessas corporações nos países periféricos, em função de vantagens comparativas, associada à base de recursos e ao baixo preço da mão-de-obra, ou para a conquista de mercados, levou a uma expansão da fronteira tecnológica interna desses países. Essa expansão se deu na medida em que iam sendo produzidos bens e serviços com conteúdo tecnológico crescente. Essa difusão de inovações não levou, entretanto, a um domínio local da tecnologia usada, isto é a um processo de capacitação com correspondente expansão da base tecnológica. Ocorreu, isto sim, uma modernização tecnológica apoiada no desenvolvimento de segmentos industriais, para atender às necessidades destas corporações, com um nível tecnológico superior ao pré-existente. Um exemplo típico desta situação é o impacto determinado pela implantação da indústria automobilística multinacional na consolidação da indústria de componentes automotivos de propriedade nacional. Entretanto, esforços locais de pesquisa e desenvolvimento, no sentido da produção de bens que pudessem competir com os produzidos pelas transnacionais tenderam a ser inibidos.

A produção dos bens que foram "substituídos" nos países centrais, atendeu a uma demanda sócio-econômica particular e, portanto, estava associada a tecnologias projetadas e ajustadas às características ali existentes. A produção destes mesmos bens em países periféricos, consequência do processo de substituição de importações mencionado, mesmo quando não realizada pelas corporações transnacionais, foi levada a cabo por empresas locais reproduzindo um processo de importação de tecnologia, eufemisticamente denominado de "transfe-

rência de tecnologia". O processo de substituição de importações demandava dos países da América Latina apenas uma **capacitação de uso** da tecnologia desenvolvida no exterior e a eventual introdução de "modificações menores" de maneira a adaptá-la às condições de mercado destes países. Assim, **não tendeu a ocorrer um processo de capacitação para o desenvolvimento tecnológico** do setor industrial, dado que não se constituiu uma demanda para os resultados de pesquisa científica-tecnológica que poderiam ser produzidas na região. Dado que não se formou uma consciência acerca da importância da propriedade local das empresas para a capacitação tecnológica, ocorreu um simples processo de modernização que prescindia do desenvolvimento local de tecnologia.

Existiu, é verdade, um processo de aprendizagem tecnológica, que possibilitou, num momento posterior, a obtenção de tecnologia utilizando-se métodos menos convencionais como engenharia reversa. Apesar de envolver tanto o setor de propriedade nacional, privado e estatal, como multinacional, ele se manteve limitado a um certo número de empresas e a setores onde existiam condições especialmente propícias. Sua principal característica, entretanto, é que ele se verificou de forma muito pouco vinculado ao esforço científico-tecnológico realizado nas universidades e institutos de pesquisa dos países da região.

A progressiva substituição de importações, de grau de complexidade tecnológica crescente, via transferência de tecnologia caracterizou o processo mais amplo de modernização da sociedade brasileira. Ele se restringiu aos aspectos materiais, particularmente de consumo, sem levar a modificações culturais e civilizatórias positivas, do tipo que se observam em nível dos países centrais. Por ser parcial, seja do ponto de vista da constituição de um sistema produtivo integrado, seja, principalmente, do ponto de vista do atendimento às necessidades da população, tendeu a reproduzir a estrutura político-social pré-existente.

Teve forte influência na consolidação do sistema produtivo nacional, a produção de bens de consumo duráveis. Ela passou a assumir, já no final dos anos 50, um caráter de atividade industrial prioritária. A utilização do capital e tecnologia estrangeiras passou a ser o instrumento, por excelência, da modernização. A adoção de padrões de consumo semelhantes aos dos países industrialmente avançados, entre outros fatores, influenciou, sobretudo, a criação de uma estrutura industrial incompleta, descontínua e com graus extremamente

diferenciados.

Impactos importantes desse processo ocorreram no âmbito científico e tecnológico, em especial das atividades de pesquisa e desenvolvimento, cujos resultados se mantiveram pouco eficazes em termos de sua potencial utilização pelo setor produtivo frente às vantagens associadas às tecnologias transferidas do exterior.

O adoção de um modelo de desenvolvimento, reflexo e concentrador de renda, originou, na década de 60, uma série de conflitos em que intervieram diversos agentes sociais. O papel de "guardiães do poder" protagonizados desde muito antes pelos militares, garantiram a hegemonia dos interesses modernizadores, proporcionando poder político à coalizão integrada por outros grupos dominantes no cenário político: as grandes empresas transnacionais e os grandes grupos econômicos nacionais. Esse status obtido pelos militares teve importantes repercussões no desenvolvimento científico-tecnológico dos anos 70.

Na seqüência do capítulo são apresentados os principais períodos em que pode ser dividido o processo de formulação e implementação da PCT nacional desde a sua existência como uma atividade sistemática. Esta periodização se estabelece a partir da individualização das dinâmicas dominantes na área de C&T e no contexto estabelecido pelas políticas econômicas mais abrangentes.

2.3. PERÍODO 70-79: C&T COMO OBJETIVO ESTRATÉGICO

A partir do golpe de 64, orientados por uma doutrina de Segurança Nacional, os militares tiveram a oportunidade de implementar seu projeto de desenvolvimento para o País.

A auto-percepção dos militares como agentes civilizatórios e modernizantes, aliado aos ideais nacionalistas que os animavam, parece explicar o engajamento em projetos não diretamente relacionados com as necessidades imediatas ou específicas que sua função precípua demandava. O desenvolvimento industrial, dependente do exterior, que se configurava o País, implicou na adaptação dos interesses militares a esta dinâmica. O modelo de desenvolvimento, implementado pelos militares caracterizou-se pela tentativa de conciliação de projetos distin-

tos. Pretendia-se, a curto prazo, possibilitar o crescimento do País e, a longo prazo, transformá-lo em uma grande potência. Buscava-se, a curto prazo, o crescimento econômico mantendo as características sociais e políticas do modelo de desenvolvimento até então existente. Embora fosse veiculado pelo discurso oficial que esse crescimento, no longo prazo, levaria a uma melhor distribuição de renda, o que de fato não ocorreu. Ao contrário, ocorreu uma forte concentração de renda, apesar do aumento do PIB. A curto prazo, para viabilizar este crescimento, era visualizado como necessária a obtenção de capital e tecnologia do exterior. O capital foi obtido através do investimento das empresas transnacionais, aqui sediadas ou ao se instalarem no País, e, fundamentalmente, através de empréstimos no exterior, que naquela conjuntura eram facilmente obtíveis. A tecnologia foi proporcionada pelas transnacionais e pela transferência (importação) de tecnologia, caracterizando um processo de modernização tecnológica, como já indicado (DAGNINO, 1991).

Estava implícita, neste projeto, a visão de que no curto prazo era impossível a estrutura gerar, a partir do estágio em que o País se encontrava de C&T nacional, uma capacitação tecnológica que permitisse o processo de crescimento econômico nas taxas desejadas.

Entretanto, no ideário dos militares, estava presente a importância do desenvolvimento científico-tecnológico e industrial para a autonomia do País. Seu projeto de "Brasil Grande Potência" não poderia prescindir de uma base de desenvolvimento científico-tecnológico. Assim, em paralelo ao processo de modernização descrito, cuja origem remonta, na realidade, a um momento bastante anterior, o Governo militar se concentra, na área de C&T, à constituição de uma infra-estrutura que pudesse propiciar um processo de capacitação tecnológica futura. Isto porque, parecia ser claro para os militares que somente o primeiro processo não levaria à autonomia do País. Pretendia-se, que no longo prazo, a expansão da base tecnológica, através do processo de capacitação, permitisse à indústria nacional independizar-se das fontes de tecnologia estrangeira, para o seu desenvolvimento. Como se indica adiante, isto, entretanto, não ocorreu.

A ação no sentido de promover o desenvolvimento científico e tecnológico autóctone, além de introduzir uma nova componente legitimizadora da racionalidade administrativa e da necessidade de controle político em nome da segurança nacional, servia ao mesmo tempo para

viabilizar a expansão das forças produtivas, independentemente da procedência da tecnologia, através do fornecimento de mão-de-obra qualificada. Cumpria, finalmente, a função de apaziguar àqueles setores da sociedade que, por seu grau de conscientização política, poderiam vir a tentar redirecionar o projeto de desenvolvimento em curso; em especial os ligados à Universidade.

Desta forma foram implementadas políticas explícitas de ciência e tecnologia centradas na pesquisa e na formação de recursos humanos na Universidade e, por isto, com caráter marcadamente ofertista. Estas políticas visavam, no longo prazo, a substituição da importação de tecnologia importada e não apenas de produtos, como era perseguido pelo processo de modernização em curso. Para isto foi montado um Sistema de Ciência e Tecnologia, que deveria ser capaz de internalizar a cadeia linear de inovações, (pesquisa básica, pesquisa aplicada e desenvolvimento tecnológico) e que, quando amadurecido, forneceria tecnologia à indústria nacional. Este amadurecimento seria alcançado através da oferta de tecnologia, por esse sistema, de maneira a estimular sua demanda pela indústria local. Assim as empresas nacionais poderiam, gradualmente, reforçar sua autonomia tecnológica, substituindo em alguma medida a tecnologia importada.

Para a consecução deste objetivo foi elaborada uma série de planos: Plano de Ação Econômica do Governo (64 - 67), Plano Estratégico de Desenvolvimento (68 - 70), Plano de Metas e Bases (70 - 71), Plano Nacional de Desenvolvimento (72 - 74), Plano Básico de Desenvolvimento Científico Tecnológico (75 - 79), etc. Em função dos mesmos foi implementada uma série de mecanismos que, visava ao desenvolvimento científico, e em certa medida, tecnológico. Estes mecanismos foram consubstanciados na criação de fundos, reestruturação dos órgãos coordenadores do desenvolvimento científico e tecnológico (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, Coordenadoria de Aperfeiçoamento do Pessoal de Nível Superior - CAPES), criação de institutos de pesquisa, incentivos fiscais, reserva de mercado, etc (ERBER, 1979).

O FUNTEC - Fundo de Desenvolvimento Técnico-Científico, criado junto ao sistema BNDE (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico), em 1964, tinha por objetivo apoiar, mediante aporte de recursos sem contrapartida, as Universidades na criação de cursos

(mestrado e doutorado) em áreas das Ciências Exatas e Aplicadas, afins àquelas consideradas prioritárias pela política industrial. Também foram criados o FINAME (Financiadora de Máquinas e Equipamentos), de modo a facilitar aquisição de equipamentos e a FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos), para proporcionar fundos para o desenvolvimento de projetos na Universidade e Indústria. Em 1971, as funções anteriormente exercidas pelo FUNTEC são praticamente repassadas ao FNDCT- Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, que foi o principal instrumento financeiro de fomento ao desenvolvimento científico e tecnológico dos planos anteriormente citados (DAGNINO et alii, 1982).

Embora os mecanismos adotados tivessem um caráter global, abrangendo diversas áreas de C&T, algumas foram privilegiadas, por serem consideradas "estratégicas" pelo Governo. Foi o caso, entre outras, das tecnologias de informática, telecomunicações e aeronáutica. Em continuação a um primeiro momento em que as ações se concentravam no apoio à Universidade, institutos de pesquisa foram criados com o intuito de servir de "ponte" entre a pesquisa universitária e o ambiente industrial.

O conjunto de medidas implementadas no sentido de apoiar o desenvolvimento científico-tecnológico recebeu o nome genérico de Sistema Nacional de Desenvolvimento Científico-Tecnológico (SNDCT), tendo o CNPq, após sua reestruturação, como órgão central de coordenação. Este Sistema incorporava, idealmente, tanto o lado da oferta de tecnologia (universidades e institutos de pesquisa), como o lado da demanda; ou seja as empresas também faziam parte do Sistema. Na realidade nunca se logrou o estabelecimento de um Sistema propriamente dito, pois isto implicava numa interligação entre oferta e demanda que nunca pode se viabilizar. A vinculação entre as universidades e o setor produtivo, um dos objetivos centrais da política implementada, permaneceu como uma meta inacessível. A lógica inerente ao modelo econômico adotado pelo governo militar, que reforçava as características previamente existentes, se mostrou mais forte do que as expectativas de vinculação que animavam a política de C&T. A demanda tecnológica direcionava-se para o exterior, levando à incorporação de tecnologia estrangeira. Na realidade a Indústria nunca se incorporou ao Sistema de C&T, embora fosse considerada como sendo integrante do mesmo.

De modo geral, as grandes empresas estatais expandiram-se e foram fortalecidas,

tornando-se o carro-chefe dos investimentos em importantes setores. Isso não significou, necessariamente, que tenha sido conferida prioridade para o desenvolvimento tecnológico interno. Por outro lado, há que se reconhecer que esta expansão não era contraditória com os interesses externos, uma vez que implicava no aumento da demanda de equipamentos e tecnologia, em grande parte supridas pelas empresas estrangeiras, seja através das importações, seja pela produção interna pelas transnacionais, aqui sediadas (SOUZA PAULA, 1991).

O princípio da década de 70 foi caracterizado por um intenso crescimento econômico conhecido como "milagre econômico", baseado na produção e estímulo ao consumo de bens de consumo durável.

Por um lado, ele induziu a uma fragilidade econômica do País, dado que o aumento da produção industrial era baseado no estímulo às exportações. O País passou a depender cada vez mais, não apenas tecnologicamente, dos interesses externos, mas também em termos de mercado. As exportações dependiam tanto das conjunturas econômicas externas, quanto das formas de controle que os diversos países e/ou empresas podiam exercer através do mercado. Outra característica marcante do "milagre" foi o seu financiamento externo, que também contribuiu para a referida fragilidade. A crescente dívida externa, transformar-se-ia no problema central da política econômica brasileira nas décadas posteriores condicionando a alocação de recursos, restringindo as possibilidades de crescimento e influenciando o relacionamento do País com o exterior.

O processo de modernização, ao inibir a utilização dos resultados da pesquisa levada a cabo, esvaziava o conteúdo da PCT implementada. Assim, o ambiente configurado pelo modelo de desenvolvimento econômico e social, dependente e reflexo, que inspirou as políticas científico-tecnológicas implícitas (que conduziram o processo de modernização), não permitiu que as políticas explícitas de C&T (que deveriam nortear um processo generalizado de capacitação e autonomia) pudessem tornar-se preponderantes.

A interação universidade/setor produtivo, que era pensada como a chave para a futura união destes dois movimentos, não ocorreu. Como reflexo do ambiente referido, não se

gerou uma demanda para os resultados da pesquisa tecnológica endogenamente desenvolvida nas universidades e centros de pesquisa.

No final dos 70, as contradições e dificuldades impostas pelo modelo econômico adotado - em especial a debilidade inerente do mercado interno estrangido pela concentração de renda - aliadas a uma conjuntura internacional negativa, marcada pelo preço crescente do petróleo e pela redução do fluxo de capital estrangeiro disponível, tendeu a limitar as oportunidades de crescimento econômico brasileiro. A rápida deterioração na balança de pagamentos, levou o governo a aumentar a sua expectativa em relação ao mercado externo. O País, entretanto, viu suas esperanças de colocação de produtos manufaturados no exterior serem crescentemente frustradas pela evolução do mercado internacional.

A PCT do final do 70 e do período que se segue, refletem a conjuntura de retração de investimento governamental em várias áreas de atuação do estado. A oposição existente entre as políticas implícitas e explícitas, acima referidas, e a conseqüente dificuldade em vincular a produção científica, e em certa medida tecnológica, das universidades à dinâmica tecnológica da indústria nacional tornou-se mais evidente. Como era de se esperar, essa contração dos recursos disponíveis tendeu a gerar pragmatismo e expectativa de retorno a curto prazo muito maiores na sua alocação. Essa contração atuou como uma espécie de argumento legitimador da mudança observada no sentido da redução da alocação de recursos para a pesquisa na Universidade. Não parecia aconselhável, e era crescentemente visualizado como impossível, a manutenção do apoio financeiro a áreas de pesquisa cuja possibilidade concreta de aplicação comercial era pouco viável.

Assim, embora o objetivo da PCT formulada fosse o reforçamento da autonomia tecnológica do País e a capacitação tecnológica das empresas nacionais, poucas ações foram, de fato, implementadas neste sentido. Poucas empresas foram criadas objetivando concretizar o potencial científico-tecnológico já existente e, desta forma, ampliar, de fato, a base tecnológica nacional. Entretanto, muito mais do que uma ineficiência da política adotada, este resultado pouco significativo deve ser creditado ao contexto macroeconômico, que tendia a inibir a utilização dos frutos da pesquisa desenvolvida localmente.

Uma das experiências relevantes relacionada ao período descrito, e que torna interessante uma análise mais próxima, é a da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). A Unicamp, criada em 1966, encontrou no processo discutido, marcado pelo financiamento à pesquisa na Universidade, a oportunidade para constituir sua base de recursos humanos e capacidade científica. O passo inicial deu-se através da atração de pesquisadores de alto nível, basicamente da área de ciências exatas. Eles foram capacitados a iniciar atividades de formação de recursos humanos em áreas de fronteira no âmbito internacional, onde ainda não existia "demanda" no setor produtivo do País.

A importância que as ciências "duras" receberam, na fase de implantação da Unicamp, talvez possa ser explicada pela concepção que os militares possuíam desta área e que se tornava dominante na época, decorrente da possibilidade de sua aplicação no setor produtivo. Esta concepção permitiu aos cientistas "duros" aproveitarem as oportunidades que podiam ser exploradas no sentido de ampliar a atividade de pesquisa na Universidade. Entretanto, a orientação conferida por eles à pesquisa não se resumia na busca de uma ligação fácil e imediata com o setor produtivo, através do solucionamento de problemas do dia-a-dia empresarial. Ao invés disso, apresentaram uma postura, calcada em uma visão de longo prazo, que lhes permitiu identificar áreas de grande importância para o desenvolvimento futuro do País (DAGNINO, 1990).

Em função desta postura, foram criados programas de desenvolvimento de tecnologia entre a Unicamp e a Telecomunicações Brasileiras S.A. (Telebrás), que atuaram como um importante elemento para o processo de capacitação desta universidade. Os programas precursores desta vinculação foram o Programa Brasileiro de fibras óticas, Programa de Pesquisa e Formação de Recursos Humanos na Tecnologia de Grau Eletrônico. Posteriormente estas áreas seriam consideradas fundamentais pela Telebrás para o seu projeto de desenvolvimento tecnológico, que culminou com a instalação do Centro de Pesquisa da Telebrás (CPqD-Telebrás) em 1976.

2.4. O PERÍODO 80-85 : A BUSCA DE RESULTADOS PARCIAIS IMEDIATOS

No princípio da década de 80, o Governo passa a centrar seus esforços em setores em que, contrariando o cenário nacional de modernização tecnológica, anteriormente descrito, já se havia logrado alguns resultados de capacitação. Estes setores incorporavam tecnologias que haviam sido consideradas estratégicas e que haviam contado com forte apoio governamental para o seu desenvolvimento, na década de 70. Nesses setores a produção tecnológica já estava se dando através da ação de centros de pesquisa, que, a partir da pesquisa universitária e concentrando-se no desenvolvimento de tecnologia, aperfeiçoavam e conformavam-na de modo a permitir sua utilização pelas empresas nacionais.

Nestes setores, somaram-se, ao invés de se oporem (como ocorreu no restante da indústria nacional) as políticas explícita e diretamente orientadas ao desenvolvimento científico e tecnológico com aquelas direcionadas à criação de um "ambiente empresarial" propício à utilização da capacidade de P&D instalada. Mais do que isto: para alguns desses setores havia sido formulada uma estratégia de desenvolvimento científico e tecnológico, de longo prazo, que ia desde a formação de recursos humanos, fomento à P&D, etc, até medidas de caráter econômico tais como subsídios de vários tipos, proteção do mercado nacional, negociação mais estrita com o capital transnacional, etc.

A política governamental de apoio a estes setores, cujo núcleo residia, anteriormente, nas universidades públicas, apoiada em investimentos para a formação de recursos humanos, em projetos de desenvolvimento de tecnologia, em infra-estrutura, etc. foi sendo transformada. Os frutos do esforço realizado na universidade brasileira (em termos de recursos humanos formados, da capacidade de pesquisa desenvolvida, e dos pesquisadores ali existentes) foram, em parte, canalizados para institutos de pesquisa governamentais e para centros de P&D de empresas estatais. A partir da maturação dessas empresas e a conseqüente melhor definição de suas demandas tecnológicas, da autonomia financeira que lograram, e da diminuição de recursos para a importação de tecnologia, elas passaram a ocupar na década de 80, uma posição privilegiada na estrutura de desenvolvimento científico-tecnológico do País.

A política de apoio aos setores acima referidos, seguiu o mesmo princípio daquelas que criaram o Sistema Nacional de Desenvolvimento Científico-Tecnológico (SNDCT). A grande diferença, entretanto, era a de que a partir de então a meta a ser alcançada era muito mais modesta e pragmática. Abandonava-se a idéia de lograr um aumento genérico do nível de capacitação tecnológica do País e passava-se a concentrar esforços em setores visualizados como prioritários. Ao invés de constituir e integrar cada vez mais o SNDCT, o objetivo passou a ser o de fortalecer **Subsistemas de C&T** caracterizados pelo emprego de tecnologias anteriormente visualizadas como "estratégicas".

Os Subsistemas nascem, por isto, "convergentes" em termos das PCTs implícitas e explícitas. São um resultado de "ilhas de competência" onde, por motivações estratégicas, existia uma disposição de lograr níveis relativamente elevados de autonomia tecnológica.

Dependendo do tipo de tecnologia, a dinâmica dos Subsistemas assumiu características diferentes, decorrentes do contexto de sua implementação. O núcleo-base da atuação da PCT é, entretanto, muito similar. Os centros de P&D de empresas estatais e os institutos de pesquisa governamentais passam a substituir a Universidade como os principais atores institucionais da PCT.

O conceito de Subsistema, utilizado neste e em outros capítulos da dissertação, faz referência, portanto, a uma dinâmica de produção de tecnologia centrada na atuação de centros de pesquisa, para os quais passa a se orientar recursos crescentes para o desenvolvimento científico-tecnológico.

A implementação física dos Subsistemas ocorreu regionalmente, geralmente em cidades com centros de pesquisa já consolidados ou em processo de consolidação, como foi o caso de Campinas, na área de telecomunicações, e São José dos Campos na de engenharia aeronáutica.

2.4.1 OS SUBSISTEMAS IMPLEMENTADOS EM CAMPINAS

A região de Campinas foi palco da implementação física de dois Subsistemas. O primeiro deles havia sido formado, a partir do final da década de 70, pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), pela Telecomunicações Brasileiras s.a. (Telebrás) através de seu Centro de Pesquisa e Desenvolvimento (CPqD), criado em 76, e empresas que se implantaram na região, voltadas para o desenvolvimento da área de telecomunicações.

A relação entre a Unicamp e Telebrás, foi fundamental para o desenvolvimento científico-tecnológico da região, cujo ponto de partida foram os convênios realizados na década de 70. O princípio da década de 80, foi caracterizado pela consolidação das linhas de pesquisa, com a continuidade dos convênios iniciados na década anterior e do fomento estatal às atividades de pesquisa. Entretanto, a partir desta época, as atividades de desenvolvimento e parte das pesquisas realizadas pela Universidade, passou a ser desenvolvida pelo CPqD. Como consequência, verifica-se que a participação relativa dos convênios no orçamento da Unicamp, que em 1974, atingiu o patamar de 25%, decaiu em 1981 para 10% em 1981 (DAGNINO et alii, 1982).

Os elementos que possibilitaram a implantação deste Subsistema misturam-se com a origem da Telebrás. Em 1972, havia sido constituída a Telebrás, empresa *holding* voltada para a integração do sistema de telefonia no País. A evolução do Plano Nacional de Telecomunicações exigia, na perspectiva governamental, uma maior cooperação e um planejamento geral para fazer avançar as metas nacionais no setor. Essa nova empresa dividiu com a Embratel os desafios colocados pelo desenvolvimento desse Plano.

Através de suas subsidiárias, pretendia-se uma maior integração e controle do sistema telefônico nacional. Seus objetivos compreendiam não apenas o atendimento às necessidades sócio-econômicas da expansão telefônica no País, mas o desenvolvimento de tecnologia na área de telecomunicações visando uma maior autonomia tecnológica. Embora não houvesse diretrizes políticas explícitas, a política de desenvolvimento de tecnologia da empresa visou a interação com as universidades, uma vez que inicialmente, não havia disponibilidade de

recursos humanos para a P&D na Telebrás. Foram, de fato, financiados pela Telebrás diversos projetos de pesquisa e seus respectivos grupos de pesquisadores universitários.

Com o objetivo de desenvolver tecnologia de modo a permitir a capacitação do País na área de telecomunicações, o CPqD teve seu modo de operação regulado pelo "Ecosistema" (denominação do próprio CPqD) de P&D do Setor de Telecomunicações, cujo diagrama é apresentado a seguir:

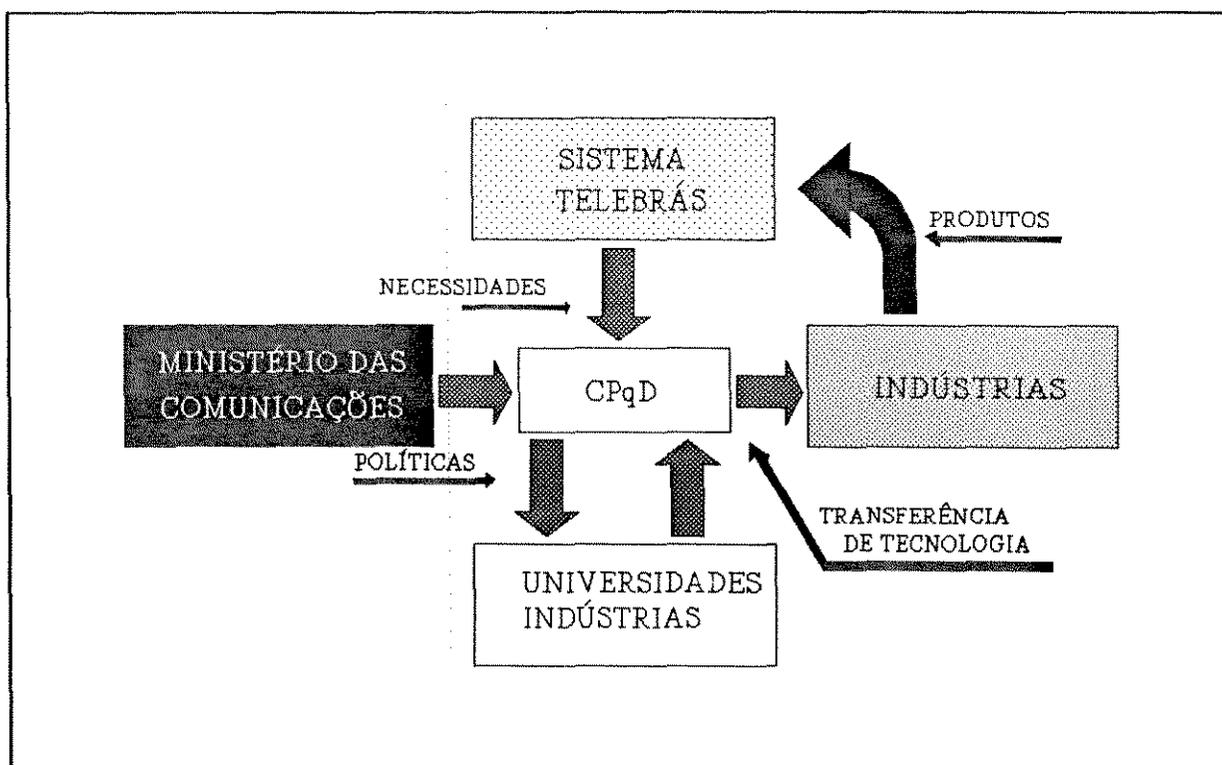


Fig. 6 - Modo de operação do CPqD.

Fonte: Catálogo fornecido pelo CPqD.

O modo de operação, acima indicado, é coerente com a conceituação e a dinâmica dos Subsistemas, exposta anteriormente. Neste contexto, em função das necessidades do Sistema Telebrás o CPqD desenvolvia projetos, principalmente de equipamentos, que contavam com a cooperação das universidades e de outros centros de P&D e que pudessem ser industrializados por empresas brasileiras. Uma vez construídos os protótipos dos equipamentos, era repassado, às empresas (com o pagamento de royalties) qualificadas pelo CPqD, mediante licitação, os princípios do projeto e a tecnologia desenvolvida para a produção e

comercialização dos mesmos. O fato de que no caso deste Subsistema, o Estado participa desde o início do processo, especificando necessidades, até o seu final, adquirindo produtos, como usuário final, foi, sem dúvida determinante para seu êxito.

A existência de um mercado cativo para os produtos desenvolvidos, criou um contexto favorável ao investimento privado de grupos nacionais. Dentro desta cadeia de interações, o CPqD desenvolveu equipamentos e sistemas de tecnologia próximos à fronteira tecnológica externa, tais como: o sistema de comunicações por fibra ótica, telefonia digital, sistema de comunicação via satélite, circuitos integrados, etc.

Segundo a Diretoria do CPqD, a estratégia para o desenvolvimento da tecnologia de comunicações, visando atingir uma maior autonomia tecnológica, pode ser dividida em 3 fases:

A primeira fase, entre 1972-1976, foi orientada basicamente para a formação de recursos humanos. Nesta época houve o predomínio dos convênios entre a Telebrás e as universidades. Ainda neste período, foram formulados os primeiros programas de P&D. Estes estavam sob a responsabilidade dos grupos de pesquisa universitários, parte dos quais, ao final dos mesmos, foram incorporados à empresa.

A criação do CPqD assinala o começo da segunda fase que se prolonga até 1985. Esta se caracterizou pelo desenvolvimento de produtos especialmente importante para o País, pois levou à implantação de uma infra-estrutura de P&D e de uma infra-estrutura industrial. Os grupos de pesquisa universitários deixam de ter papel predominante e o esforço de P&D passou a concentrar-se na consolidação e crescimento do CPqD.

A terceira fase teve início em 1986 e suas atividades estiveram voltadas para o desenvolvimento de pesquisas de alto risco, ou seja, projetos de longo prazo, mais voltados para materiais e componentes do que para produtos.

A consolidação do CPqD respondeu à intensificação da política governamental de reforço do sistema de P&D no interior das estatais (DAGNINO et alii, 1982). Orientada para

uma maior autonomia do CPqD em relação aos grupos de pesquisadores universitários, ela obriga estes pesquisadores, a partir desta época, a disputar recursos para pesquisa advindos da Telebrás, com o CPqD. Segundo os pesquisadores a comunicação com a Telebrás passou a ser menos "aberta". Ainda segundo estes, a criação do CPqD não teria sido minuciosamente planejada, como é veiculado pelo discurso oficial e sim apenas oportuna, graças aos sucessos obtidos pelos convênios com a Unicamp.

O outro subsistema implementado foi o decorrente da instalação do Centro de Tecnologia para a Informática(CTI), pela Secretaria Especial Informática (SEI) , em 1984, e da intenção de vincular este centro à Unicamp, com objetivo de atrair empresas da área de informática.

Em 1979, o Governo Brasileiro criou a Política Nacional para Informática (PNI), que, entre outras coisas, estabelecia a reserva de mercado para micro e mini-computadores produzidos por empresas brasileiras. Esta política transformou a Comissão para a Coordenação das Atividades de Processamento Eletrônico (CAPRE) na Secretaria Especial de Informática (SEI), subordinada ao Conselho de Segurança Nacional. A SEI passou a controlar importações, interviu na organização de Centros de Processamento de Dados em empresas e universidades e na concessão de subsídios federais para empresas privadas (SCHWARTZMAN, 1985; PROENÇA, 1987). Embora oficialmente inaugurado em 1984, o CTI, foi concebido em 1982, como uma instituição dotada de autonomia financeira e dedicado à P&D em informática. O CTI foi oficialmente inaugurado em 1984. Constituído por quatro Institutos : Automação, Computação, Instrumentação e Microeletrônica, contou inicialmente com aproximadamente 300 funcionários, em boa parte pesquisadores advindos da Universidade. Os objetivos previstos eram:

- a indução e o apoio à introdução das tecnologias de informática no processo produtivo;
- o incentivo e a coordenação de pesquisa científica em Centros Universitários, visando ao trabalho conjunto entre universidades e empresas;
- a promoção do desenvolvimento tecnológico até obtenção de protótipos, em condição de atendimento às necessidades da Indústria Nacional;

- o acompanhamento dos programas de nacionalização dos produtos do setor².

O CTI apresenta significativa semelhança com o CPqD. Além do fato de que a criação de ambos foi motivada pela ação do governo militar voltada ao desenvolvimento de tecnologias consideradas estratégicas, o modelo implementado supunha a concentração destas atividades em um centro de pesquisa, apoiado na pesquisa universitária. Entretanto, o contexto político-econômico em que se deu a implantação do CTI foi significativamente diferente daquele relativo ao CPqD, o que certamente influenciou os resultados obtidos por este subsistema.

Alguns fatores foram determinantes para esta diferença:

- a transição política para a democracia havia amenizado o prestígio dos militares, além do que eles não estavam mais tão dedicados ao seu projeto de autonomia tecnológica como na década anterior;
- a presença no País da filial da maior empresa de informática do mundo, a IBM, cujos interesses confrontaram diretamente com a PNI;
- o crescimento da dívida externa, a vulnerabilidade do País e o conseqüente acirramento da recessão econômica;
- a adoção de uma política de industrialização de produtos ligados à informática baseada na iniciativa estrangeira, centrada na Zona Franca de Manaus, enfraquecia a PNI;
- o fato de que neste caso, o usuário final não era o Estado, era, também, um fator de debilitamento da PNI.

Os dois últimos fatores reduziram o impacto da produção tecnológica do CTI, uma vez que não gerou um aporte significativo de recursos privados, para a compra e produção industrial de protótipos desenvolvidos neste centro. A incerteza com relação ao mercado consumidor, a presença de fortes concorrentes internacionais e o temor causado pela possibilidade de abertura de mercado explicam esta situação. Pode-se dizer que o CTI obteve resultados mais modestos que o CPqD, em termos de nível relativo e volume de produção tecnológi-

² Fonte: Catálogo fornecido pelo CTI.

ca, dado o contexto que envolveu sua criação e desenvolvimento.

A implantação dos subsistemas, tal como deixava entrever o objetivo declarado dos mesmos, tenderia a apresentar um resultado significativo em termos da criação de EBTs. Ao contrário da dinâmica dominante no período anterior, a do período em análise deveria promover a aplicação do conhecimento gerado em empresas situadas próximas aos centros irradiadores de resultados de pesquisa. Não havia entretanto, por parte dessas instituições, nem dos órgãos governamentais, qualquer estímulo à atração de capacidade empresarial, que não aquela decorrente da oportunidade de aplicação da tecnologia por elas desenvolvidas.

Em meados dos 80, mudanças significativas no contexto científico-tecnológico mundial implicaram em alteração na PCT do País. Por outro lado, no nível interno, a diminuição da importância dos militares no contexto político nacional, acentuada pela ascensão de um governo civil em 1985, teve um significativo impacto no apoio governamental aos Subsistemas.

A posição dos militares no campo de C&T, vinha sendo depauperada pelas pressões do mercado mundial, amplificadas pela presença local das transnacionais, para a abertura do mercado nacional. Este fato, aliado aos insucessos do governo concernentes ao controle da taxa de inflação, da condução da dívida externa, agravou a situação relativa da PCT. Em consequência a influência dos militares na política explícita de C&T, passa a ser menor, resultando no maior peso das políticas implícitas na determinação da dinâmica dominante do contexto de C&T.

Os subsistemas não foram impactados de imediato por esta situação difícil. Os resultados tecnológicos alcançados no âmbito dos Subsistemas permitiu que sua importância continuasse sendo reconhecida, sendo, inclusive, apontados como modelos a serem emulados para o desenvolvimento científico-tecnológico. Entretanto, o enfraquecimento progressivo da base de sustentação política dos mesmos, somada ao quadro de estagnação econômica, viria colocar em risco sua existência no final dos 80 e início dos 90.

2.5. O PERÍODO 86-88 : A BUSCA DE MODERNIZAÇÃO VIA NOVAS TECNOLOGIAS

No capítulo 1 foi comentado como a dinâmica dominante de desenvolvimento científico-tecnológico é uma resultante da mediação entre a PCT e política econômica. A partir de meados dos 80, a conjuntura de estagnação, e posteriormente, recessão econômica por que vem passando o País assumiu tamanha relevância, que a PCT explícita passou a encontrar crescente dificuldade de recursos para a sua implementação. Em consequência sofreu um esvaziamento em termos de conteúdo e de impacto no direcionamento das atividades à jusante da pesquisa científica e tecnológica. Além das razões internas decorrentes da falência do modelo de desenvolvimento econômico adotado na década de 70, a emergência de um novo contexto tecno-econômico internacional também contribuiu para o debilitamento da PCT explícita.

Os anos 80 se caracterizaram pela conformação de uma nova base tecno-econômica e de novas formas de organização da produção industrial tão significativas que tem sido chamada de "novo paradigma tecno-econômico" (PEREZ, 1985, 1989).

O surgimento de um conjunto de inovações centrados, principalmente, na informática (além de biotecnologia, química fina, etc.), passou a potencializar o processo de acumulação e centralização dos recursos protagonizado pelos conglomerados transnacionais à escala mundial. Embora baseadas em conhecimentos científicos de origem não tão recentes, e já razoavelmente difundidos, estas novas tecnologias tenderam a criar, por superposição ao padrão anterior, um novo padrão tecnológico (SOETE, 1985, 1984).

O novo conhecimento tecno-científico gestado nos países desenvolvidos tem se materializado em aplicações tecnológicas que colocam em risco o modo de inserção dos países do Terceiro Mundo, na economia internacional. Estas inovações, possibilitadas pelo novo conhecimento, mas decorrentes das características econômicas e sociais dos países desenvolvidos, elevam brutalmente a produtividade do trabalho e tendem a independizar crescentemente a atividade produtiva de seus elementos "naturais" (matérias-primas e mão-de-obra), e a aumentar o conteúdo científico e tecnológico no valor das mercadorias produzidas. Conseqüentemen-

te, instaurou-se uma nova divisão internacional do trabalho que tende a anular as vantagens comparativas de comércio, modificar padrões de localização industrial e fluxos de investimento, a tornar irrelevante o "baixo preço de mão-de-obra" dos países do Terceiro Mundo, e agravar os problemas internos como o desemprego estrutural (DAGNINO, 1991; FREEMAN, 1982).

Do ponto de vista organizacional, as empresas têm sido induzidas a se reestruturarem, mediante a introdução de um conjunto de inovações de produto e processo, e de relações entre clientes e fornecedores, inspiradas principalmente no modelo Japonês. Esta nova forma de organização industrial aparece com nomes distintos na literatura internacional: pós-fordismo na escola de regulação (BOYER, 1987); "estratégia PIW" (BJORKMAN & LUNDQVIST, 1987), na literatura escandinava; "especialização flexível" para PIORE & SABEL (1984). Mas tratam do mesmo fenômeno, a saber, uma forma alternativa à produção em massa, caracterizada por novas formas de organização do trabalho, combinando equipamentos flexíveis de base microeletrônica e trabalhadores polivalentes. Esta nova de produção é denominada por WOMACK (1990) como *lean production* ou produção "enxuta". Neste tipo de produção, os fornecedores estão organizados hierarquicamente em linhas funcionais e cada um tem diferentes responsabilidades produtivas.

Desta forma tem se verificado que o aumento da velocidade de mudança tecnológica e a intensificação da concorrência global, tem induzido à necessidade de incorporar novas tecnologias de produto e processo, de reduzir custos e de elevar a frequência de introdução de novos modelos, acelerando o processo de geração e difusão de tecnologia ao longo da cadeia produtiva. Do ponto de vista tecnológico, a aproximação entre clientes e fornecedores se transforma num eixo fundamental da estratégia competitiva das empresas ao possibilitar e estimular o aumento da flexibilidade. A adoção de novos métodos como os indicados torna-se essencial num cenário dominado pela diversificação e pelo crescimento com base na exploração de nichos de mercado, menores escalas de produção e economias de escopo. Este novo modelo de produção industrial tem também estimulado a transferência de parte das atividades produtivas de grandes empresas, para empresas menores, visando à otimização da produção, caracterizando o fenômeno de "terceirização".

Paralelamente, e a princípio independente, o modelo de desenvolvimento implementados no País caminhava para um impasse. Além da dívida externa, do reduzido grau de autonomia tecnológica da indústria nacional em relação à importação de tecnologia (à exceção do que ocorria no âmbito dos Subsistemas caracterizados), dos problemas sócio-econômicos, outras conseqüências decorreram da adoção da estratégia de substituição de importações no Brasil:

- ao se basear no mercado interno e em uma política protecionista, esta substituição não enfatizou a competitividade externa, o que produziu como resultado ineficiências estruturais, com níveis de produtividade inferiores aos padrões internacionais, heterogeneidade técnica muito acentuada e deficiências em termos do potencial de desenvolvimento tecnológico (DUPAS & SUZIGAN, 1988);
- não foram criados estímulos ao aumento da produtividade, uma vez que, no caso brasileiro, a garantia de taxas de retorno não dependia deste fator. As referidas medidas protecionistas, que dificultaram a exposição dos produtos nacionais à concorrência externa, não deram como resultado um processo de capacitação empresarial. Ao contrário, generalizou-se um protecionismo "frívolo" (FAJNZYLBER, 1983) que inibiu até mesmo um processo de modernização tecnológico, ao permitir que os setores empresariais utilizassem os subsídios, deles decorrentes, para atividades muitas vezes prejudiciais aos interesses nacionais. O aumento da produção baseou-se em mercados alimentados por um contínuo processo de concentração de renda, o que impediu o aumento da remuneração do trabalho. A manutenção de baixos níveis salariais e a baixa capacitação da mão-de-obra resultante, passa a se constituir num obstáculo ao aumento da produtividade e da competitividade da indústria nacional.

O Estado não só deixou de orientar, como passou a retardar, o desenvolvimento industrial. Os desequilíbrios externos determinados pela elevação da taxa de juros internacionais e o choque do petróleo levaram a uma política de crescente favorecimento às exportações e, no plano interno, a um ajuste regressivo e recessivo. Os principais efeitos desta política, cuja implementação se inicia nesta época, mas que se mantém até o final da década foram a desvalorização cambial, o corte nas importações e a compressão salarial. O resultado mais importante foi a queda do poder de investimento do Estado, até então responsável por uma parcela considerável do investimento total e vital para o funcionamento do modelo de desen-

volvimento adotado. A redução do investimento público e o desestímulo ao privado causou uma considerável redução do ritmo de modernização e capacitação tecnológica.

Este quadro de crescente estrangulamento do papel do Estado, refletiu-se na elaboração de políticas de C&T que, embora contassem agora com nova roupagem, mantiveram-se desvinculadas com a PCT implícita.

Com o estabelecimento da Nova República a partir de 1985, foi criado o Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT), cuja coordenação diferia dos quadros majoritária e tradicionalmente envolvidos com a estrutura de formulação e implementação da PCT nacional. Esta coordenação era composta de profissionais da área de economia e não mais das de ciências "duras", como até então. A re-descoberta pela teoria econômica contemporânea do papel da difusão das inovações na dinâmica cíclica da economia capitalista e, em particular, o significado da atual onda tecnológica para a instauração de um novo regime de acumulação, parece ter catalisado o interesse dos economistas com relação ao papel da ciência e tecnologia no desenvolvimento econômico (DAGNINO, 1990).

Por outro lado, o diagnóstico de que o País já havia esgotado as oportunidades associadas à substituição de importações, e que teria que basear seu crescimento futuro na consecução de níveis crescentes de competitividade, oriundos do progresso técnico, aguçou ainda mais o interesse dos economistas sobre o desenvolvimento tecnológico e científico. A percepção de que era necessário formular uma política de inovações para o País, que permitisse a internalização do novo conhecimento tecnológico e a convergência da PCT explícita e implícita, estava na base, pelo menos em tese, da formulação teórica deste grupo.

A atuação desses "economistas-tecnólogos" (segundo a denominação de DAGNINO (1990) à frente do MCT foi, apesar da sua postura de aparente maior racionalidade e embasamento, pouco significativa. A orientação que conferiram à atuação do MCT pautou-se por um genérico privilegiamento das áreas de informática, biotecnologia, novos materiais, química fina e mecânica de precisão, denominadas novas tecnologias, e o consequente estabelecimento de programas de formação de recursos humanos no País e no exterior. O seu objetivo parecia ser agregar aos Subsistemas já existentes (telecomunicações, informática, etc.), outros

Subsistemas com as novas tecnologias. Esse movimento baseado na implantação e estruturação de Subsistemas, era pensado como sendo o que determinaria a dinâmica do desenvolvimento tecnológico brasileiro.

A preocupação com a interligação entre a absorção e/ou criação do novo conhecimento tecnológico e sua aplicação em áreas de maior retorno econômico e social, ainda que provavelmente existente, não se traduziu em ações concretas. O fortalecimento de órgãos setoriais, destinados a desenvolver ações em cada uma das áreas privilegiadas (informática, biotecnologia, novos materiais), parece ter sido buscada como uma maneira de lograr um conjunto de ações eficiente. Entretanto, uma política global, do tipo que era necessário, não podia ser obtida simplesmente mediante um somatório de medidas parciais.

Como já mencionado, a ação do MCT foi excessivamente genérica, e limitou-se a seguir a fórmula consagrada: na ausência de uma política específica, privilegiou-se a formação de recursos humanos. Se bem é certo que a pervasividade do novo conhecimento tecnológico faça com que, em qualquer setor de atividade patamares superiores de produtividade só possam ser alcançados mediante a sua absorção, e que esta depende mais do que antes da formação de recursos humanos de alto nível, era de esperar - e era necessário - uma ação mais particularizada e incisiva.

Este período caracterizou-se pela manutenção, ainda que num nível mais reduzido, das atividades de pesquisa na Unicamp - pelo menos no concernente aos setores de novas tecnologias - apesar do contexto de crescente diminuição da capacidade estatal de investimento no desenvolvimento científico-tecnológico. Entretanto, esta reconsideração da importância da formação de recursos humanos para o desenvolvimento científico-tecnológico, não mobilizou recursos em volume semelhante ao que ocorreu no período 70/79. Pior, não foram estabelecidas diretrizes políticas claras a respeito do papel a ser desempenhado pelas universidades e também pela Unicamp, como geradoras de conhecimentos científicos e tecnológicos.

Os centros de pesquisa (CPqD e CTI), também mantiveram suas atividades de P&D, mas passaram a sofrer restrições crescentes quanto à atualização do quadro de pessoal e à manutenção do nível salarial de seus profissionais. Começa a ocorrer também um crescente

tensionamento interno, devido à indefinição do papel a ser desempenhado pelos mesmos no desenvolvimento tecnológico nacional. Especificamente, a situação do CPqD, no final deste período, começa a tornar-se crítica devido à dificuldade de manutenção do mercado da Telebrás, dada à decrescente capacidade de compra das estatais. Nesta época o CTI também enfrentou dificuldades devido à sinalização por parte do Governo em direção à abertura do mercado. Este fato fez com que setores empresariais que haviam demonstrado interesse nos resultados de pesquisa obtidos por este centro, adotassem uma postura de cautela e, não investindo, portanto, no nível esperado, em desenvolvimento tecnológico.

2.6. O PERÍODO 89-91 : A CRISE DO SNDCT E A ADOÇÃO DO MODELO NEOLIBERAL

O final dos 80 e início dos 90, com a ascensão do Governo Collor, foi marcado pela conjuntura de recessão econômica e a implementação de um modelo de governo inspirado em propostas neoliberais.

A proposta neoliberal advogava a necessidade de um Estado menos intervencionista, cedendo espaços que eram até então de sua responsabilidade e atuando cada vez mais como facilitador da ação das empresas transnacionais em direção ao aprofundamento da mundialização. Cabe uma observação inicial a este respeito. A necessidade da presença de um Estado na área de C&T, encorajando o processo de inovações radicais, mantém total vigência na política implementada pelos países que adotaram a visão neoliberal. A utilização integrada de políticas de C&T e industrial, que estimulem os investimentos privados, a demanda, a competição e a inserção no mercado, políticas que sustentem a base técnica e a educação, tenderam a ser consideravelmente reforçadas (SOUZA PAULA, 1991). A atuação do Estado, fundamental para a adaptação e a apropriação do novo paradigma técnico-econômico constituiu a base para a política de inovação adotada pelos governos dos países mais entusiasmados da proposta neoliberal.

Em junho de 1990, o Governo lança as diretrizes básicas que norteariam a política industrial. O documento apresentava orientações visando um cenário de "integração compe-

titiva". A "integração competitiva" buscada supõe o estímulo ao crescimento do setor produtor de bens de relativamente alto conteúdo tecnológico orientados ao consumo de alta renda e destinados à exportação.

O caráter instrumental da capacidade demandada no âmbito de uma proposta como esta, que aponta muito mais no sentido do saber produzir (modernização) do que no de saber inovar (capacitação), é muito distinto do que seria necessário para a implementação de um estilo de desenvolvimento que privilegiasse o mercado interno e o aumento do grau de autonomia do País (ERBER, 1990). Ele é também diferente do associado à política de fomento à inovação tecnológica que, nos países capitalistas avançados e nos bem-sucedidos NICs do sudeste asiático aparece como uma peça central da estratégia do Estado na sua adaptação ao processo de globalização. Estes países compreenderam, há muito tempo, que o papel de "instrumentadores de tecnologia" é sabidamente predatório para a capacidade de autodeterminação de qualquer país e para suas perspectivas de desenvolvimento autônomo a longo prazo.

O abandono do papel estruturante do Estado brasileiro conduz a uma situação na qual as decisões acerca de temas tão importantes como o desenvolvimento científico e tecnológico, a educação, etc, que se constituem na base sobre a qual se assenta o progresso daqueles países, encontrem-se cada vez mais afastadas da órbita do Estado e difusamente colocadas sob a responsabilidade de atores sociais que, apenas em teoria, preocupam-se com elas.

A deterioração do Estado trouxe consigo uma mudança na estratégia, e no discurso referente aos mecanismos e atores promotores do desenvolvimento científico e tecnológico. Já não é a universidade o locus preferencial para a constituição da infra-estrutura material e humana viabilizada como necessária, nem seu agente principal como nos anos 70. Tampouco os Subsistemas, como na primeira metade dos anos 80, mas sim a empresa. É importante observar que já não pareciam ser os institutos de pesquisa governamentais, os centros de P&D das empresas estatais, etc, os elementos que iriam propiciar - mediante sua ação de interface - a almejada vinculação entre a universidade e a empresa. São os berçários de empresa, os parques tecnológicos, e mais recentemente os escritórios universitários de repasse de tecnologia, os demiurgos do novo arranjo institucional que promoveria o desenvolvimento científico e tecnológico do País.

Buscando emular a experiência dos países avançados com empreendimentos do tipo *Silicon Valley*, cujo sucesso e principalmente viabilidade de reprodução no País é questionável, esses mecanismos são apresentados como a solução para o crônico problema da vinculação.

É um sintoma dessa percepção que passa a ser dominante, no âmbito governamental, o surgimento de um discurso oficial tendendo ao estímulo à criação de estruturas como Parques e Pólos Tecnológicos. Ela tomava como exemplo e buscava legitimação nos casos bem-sucedidos de Campinas³, São José dos Campos, São Carlos, etc.

Para a Universidade, colocada na indigência pelo poder público, incapaz de captar recursos para a pesquisa de relevância para o desempenho de suas funções, essa percepção tem levado a um comprometimento crescente. A ausência de diretrizes que visem o desenvolvimento científico-tecnológico a longo prazo, tende a levar as autoridades universitárias a um comportamento crescentemente pragmático na busca por amenizar os efeitos da diminuição dos recursos governamentais que podem contar. Em conseqüência tende-se à canalização do potencial acadêmico para a solução de problemas mais imediatos da indústria, comprometendo o desenvolvimento das linhas de pesquisa orientadas à capacitação tecnológica do País. Para os docentes e pesquisadores, em especial aos vinculados às ciências "duras", a alternativa parece ser interessante, uma vez que pode concorrer para atenuar a compressão salarial a que se encontram submetidos.

Para as empresas, apontadas como o agente central do novo arranjo, ele, entretanto, parece ser inócuo. A conjuntura de prolongada recessão em que é implementado, somada às implicações mais recentes da política de comércio exterior adotada, sobre a empresa nacional, único ator privado eventualmente interessado em utilizar-se desse novo arranjo, diminui em muito a eficácia que ele poderia ter. De fato, as medidas neoliberais implantadas com alguma defasagem em praticamente todos os países latino-americanos, embora tenham a intenção declarada de aumentar as baixas eficiências e competitividade das empresas, determinada pelo

³ A concepção de Campinas como um exemplo bem-sucedido de Pólo Tecnológico, pode ser ilustrada por GAZETA MERCANTIL (1992), que apresenta um relatório contendo opiniões e proposta acerca do mesmo.

seu "viés anti-exportador", devido à redução do protecionismo que implicam, deixam à empresa privada nacional, principalmente a de menor porte, poucas alternativas.

Essa situação é agravada, dado que, ao mesmo tempo em que tais medidas são implementadas, o volume de recursos que seria necessário para a capacitação tecnológica, não é alocado pelas agências de fomento à Ciência e Tecnologia nacionais.

Tampouco, a formulação de uma política que promova, de fato, o fortalecimento dos parques e pólos aproveitando as vantagens deste tipo de empreendimento, protegendo-o das possíveis ineficiências e conseqüências negativas que a política global em implementação pode apresentar. A política de Parques e Pólos, tal como passa a ser considerada no Brasil se resume, tão somente, na tentativa de oferecer uma infra-estrutura capaz de atrair capacidade empresarial para junto dos centros de irradiação de conhecimento científico-tecnológico. Numa conjuntura de crescente abandono da função do Estado como articulador do vínculo entre pesquisa e sua aplicação (entendido desde sempre como um problema a ser privilegiado na PCT brasileira), a importância da implementação desta infra-estrutura passa a ser superestimada e os riscos implícitos em tal empreendimento subestimados.

A falta de uma política integrada visando o desenvolvimento da ciência e tecnologia, o estrangulamento dos recursos destinados a este desenvolvimento, característicos deste período coloca em risco a qualidade e, até, continuidade da pesquisa realizada pela Unicamp. A "garimpagem" de recursos, mediante a crescente promoção dos resultados comercializáveis da pesquisa realizada na Universidade, denota a fragilidade atual do ambiente científico-tecnológico do País.

Os institutos de pesquisa não se encontram em melhor situação. O CPqD foi obrigado a reorientar as atividades de P&D a objetivos mais modestos e de certa forma, pragmáticos, de modo a adaptar-se à nova conjuntura recessiva. No início do Governo Collor houve mesmo a necessidade de manifestações políticas, inclusive de rua, para garantir sua existência. O achatamento salarial e a falta de coerência do governo quanto à utilização e continuidade das pesquisas realizadas por este centro indicam que esta garantia ainda não foi alcançada. O CTI também aguarda as diretrizes a serem estabelecidas quanto a sua função, dada a

abertura de mercado para a informática.

De certa forma, pode se caracterizar este período como o de dismantelamento das estruturas que propiciaram, nos períodos anteriores, a obtenção de resultados significativos em termos de produção científica-tecnológica. Tão danosa como esta conjuntura econômica é a ausência de propostas efetivas para sua adaptação ao contexto recessivo que implica no aumento da fragilidade do Sistema de Ciência e Tecnologia.

Este período pode ser caracterizado, resumidamente, pelo acirramento da crise econômica, pela diminuição da capacidade de investimento estatal em C&T e pela falta de uma política coerente para o desenvolvimento científico-tecnológico. Em consequência, os ganhos obtidos em termos de capacitação tecnológica, pelo País, correm o risco de cair num "vazio", no sentido de sua utilização.

O quadro abaixo resume as idéias principais do capítulo 2.

PERÍODO	DINÂMICA DOMINANTE NO CONTEXTO DE C&T
1970 a 1979	C&T como objetivo estratégico: pesado investimento em pesquisa universitária privilegiando áreas prioritárias; fortalecimento do SNDCT como instrumento abrangente; "política ofertista" de longo prazo; crescimento econômico.
1980 a 1985	A busca de resultados parciais imediatos: permanência da desvinculação universidade/setor produtivo; diminuição do investimento na universidade; política de subsistemas visando áreas prioritárias consolidadas e sua materialização local (Campinas, São José dos Campos, etc); estagnação econômica.
1986 a 1988	A busca de modernização via novas tecnologias: emulação da experiência de subsistemas (biotecnologia, novos materiais, etc); tentativa de estabelecer convergência entre PCT implícita e explícita via política de inovação; estagnação econômica.
1989 a 1991	A crise do SNDCT e a adoção do modelo neoliberal: discurso de "parques e pólos" como "solução"; recessão econômica.

Fig. 7 -Quadro resumo das dinâmicas dominantes do cenário de C&T.

Logicamente, a periodização assumida para a construção do quadro não é totalmente precisa, mas uma aproximação que visa individualizar as principais dinâmicas dominantes do contexto científico-tecnológico.

É a partir da periodização apresentada, que indica a dinâmica predominante vigente em cada fase, que se desenvolve o tratamento e análise dos dados da pesquisa de campo realizada.

CAPÍTULO 3

3. AS EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA DE CAMPINAS

3.1 INTRODUÇÃO

De acordo com o objetivo estabelecido inicialmente, de explicar o processo de criação e consolidação das EBTs a partir dos estímulos induzidos pelo contexto que o originou, a análise toma o período de fundação das empresas como a variável chave. Isto porque, seria o contexto conformado pela dinâmica dominante da PCT nacional o que explicaria, com a defasagem temporal esperada, aquele processo. **A hipótese a testar**, mediante a consideração de outros indicadores, **é a de que o processo em análise pode ser adequadamente explicado pela evolução do contexto estabelecido pela PCT (ou pela sua deterioração a partir de certo momento).**

3.2 TRABALHO DE CAMPO

O trabalho de campo da dissertação foi estruturado de modo a levantar evidências que permitissem a verificação dessa hipótese. Ele teve como ponto de partida uma pesquisa contratada pela Companhia de Desenvolvimento do Pólo de Alta Tecnologia de Campinas (CIATEC), empresa de economia mista cujo acionista majoritário é a Prefeitura Municipal de Campinas. Interessada em fazer um levantamento das potencialidades das empresas da região, de maneira a traçar sua política de atuação, a direção da CIATEC pesquisou o universo das empresas por ela consideradas como Empresas de Alta Tecnologia. A seleção das empresas, a serem entrevistadas, partiu de uma base de dados da CIATEC. Mas como este banco de dados era restrito e dada a inexistência, até aquele momento, de outras fontes de informações, o método de seleção de empresas passou a adotar a consulta a profissionais da Universidade, de empresas já entrevistadas e dos centros de pesquisa, para a indicação de empresas. A partir de certo momento, o universo das indicações (fornecidas por estes profissionais) foi esgotado. A consulta a outros bancos de dados, menos especializados, como

cadastros de empresas, revistas, etc., também não ofereceu novas indicações. Desta forma chegou-se a um universo de Empresas de Alta Tecnologia englobando 45 empresas. Entre elas, entretanto, estavam transnacionais, empresas com nível tecnológico abaixo do limite da base tecnológica, etc., que não correspondiam ao conceito de EBT, formulado no primeiro capítulo. Assim, das 45 empresas entrevistadas, foram selecionadas 34 para compor a amostra sobre a qual se desenvolve o estudo de caso.

Por último, mas não menos importante, um elemento que estimulou o corte em 34 empresas foi a limitação imposta pelo cronograma de confecção da dissertação.

A pesquisa foi realizada de agosto a novembro de 1991. As entrevistas tiveram a duração média de duas horas, com perguntas objetivas e perguntas abertas (que se encontram no questionário do anexo 1). Também foram realizadas entrevistas envolvendo o Centro de Pesquisa e Desenvolvimento da Telebrás (CPqD-Telebrás) e o Centro de Tecnologia para Informática (CTI).

3.3. OS DADOS COLETADOS E OS INDICADORES

A partir dos dados coletados na pesquisa foram construídos indicadores capazes de caracterizar os aspectos julgados mais relevantes para descrever e avaliar o desempenho das empresas.

Período de fundação

Como já assinalado, este indicador, que indica em qual período de tempo a empresa foi criada, é a variável chave da análise. É através dele que se pretende relacionar as evidências resultantes da pesquisa de campo com a evolução do contexto da PCT nacional. O espectro de variação deste indicador, assim como os demais, está dividido em faixas. Neste caso são quatro faixas, seguindo a periodização estabelecida no capítulo dois (ver quadro resumo), que estabelece quatro períodos para as dinâmicas dominantes no cenário de C&T do País: 1970 a 1979, 1980 a 1985, 1986 a 1988 e 1989 a 1991.

Cabem aqui duas observações. A primeira é que o período em que a empresa foi criada pode não ser, necessariamente, o momento em que a empresa adquire características de uma EBT. No caso, nas empresas da amostra, entretanto estas características estavam presentes desde a sua fundação. A outra observação diz respeito à possibilidade da existência de um lapso temporal entre a fundação da EBT e a dinâmica de C&T. Obviamente isto pode ocorrer, dado que os elementos que estimulam a criação de um determinado contexto científico-tecnológico não desaparecem completamente, quando da emergência de uma nova dinâmica dominante.

Origem da tecnologia

Indica a fonte (institutos de pesquisa, universidades, etc.) que foi a principal supridora de conhecimento tecnológico para a empresa. Neste caso, as faixas são quatro, a saber: CPqD, CTI, Universidade (Unicamp) e Empresas (outras empresas privadas, que não, necessariamente, EBTs).

Forma de repasse de tecnologia

Indica a forma pela qual a empresa obteve tecnologia, quando da sua criação. Foram individualizadas duas faixas:

- pessoas, quando o repasse tecnológico se deu através do deslocamento (transferência de tecnologia "incorporada"), embora não necessariamente cortando os vínculos empregatícios, de profissionais qualificados (engenheiros, físicos, técnicos, etc) provenientes da instituição de origem da tecnologia. ;
- contrato, quando o repasse se deu através de um contrato, de transferência de tecnologia, de desenvolvimento conjunto, etc. entre a instituição de origem da tecnologia e a EBT (transferência de tecnologia "desincorporada");

Tamanho

Este indicador é resultado da combinação de um indicador número de funcionários com

um indicador faturamento, pois detectou-se que, havia uma razoável dependência entre ambos. O indicador tamanho não guarda relação com a terminologia usualmente empregada para a classificação de empresas. Foram individualizadas quatro faixas:

- micro, que engloba as EBTs que possuem de um 1 a 5 funcionários, com um faturamento na faixa de 1 a 100 mil dólares anuais;
- pequeno, EBTs com 6 a 30 funcionários e faturamento de 100 mil a 1 milhão de dólares anuais;
- médio, com 30 a 100 funcionários de 1 a 2 milhões de dólares de faturamento anuais;
- grande, EBTs com mais de 100 funcionários e mais de 2 milhões de dólares anuais de faturamento.

Nível tecnológico relativo

Indica, aproximadamente, a proximidade relativa entre a posição ocupada pela EBT e a fronteira tecnológica externa, conforme conceituada no capítulo 1.

Ele é o resultado da observação de vários aspectos através das entrevistas e visitas às instalações das empresas. O entrevistador, e autor da dissertação, é graduado em engenharia elétrica e possui experiência profissional na área de microeletrônica e informática. Os aspectos observados foram:

- desenvolvimento de novos produtos;
- adoção de processos de produção inovadores;
- formalização do departamento de P&D e montante aplicado em P&D;
- nível de capacitação da mão-de-obra;
- estratégia adotada para a atualização tecnológica.

A avaliação destes aspectos sempre considerou o tamanho relativo das EBTs, ou seja, não foi esperado, por exemplo, de uma EBT de tamanho micro, a existência de um departamento de P&D formalizado.

Para o nível tecnológico foram individualizadas quatro faixas, a saber: alto, médio alto, médio baixo e baixo. Uma EBT com nível tecnológico relativo alto é aquela cujos produtos estão próximos ao "estado da arte" de determinada tecnologia. No extremo oposto, o nível tecnológico baixo indica que os produtos de determinada EBT encontram-se bastante distantes da fronteira externa.

Atualização Tecnológica

Indica a forma de atualização dominante que a empresa utiliza para manter atualizado o seu corpo técnico e a sua base de informações. As formas dominantes observadas dizem respeito à atualização que se verifica mediante atividades desenvolvidas basicamente dentro das empresas (intramuros) e a que se dá através de contatos com instituições externas a ela (Universidade e Subsistema). Para a atribuição de valores, este indicador, também levou em conta o tamanho da empresa. Dificilmente poder-se-ia esperar de uma EBT de tamanho micro, uma forma de atualização decorrente de um contrato de transferência de tecnologia com um centro de pesquisa, por exemplo. Este tipo de contrato envolve recursos que estão bem acima do faturamento de uma EBT de tamanho micro.

Para este indicador foram individualizadas 4 faixas:

- contato com a Universidade. Trata-se da atualização que se dá através da participação de funcionários das EBTs, em cursos de mestrado ou especialização. Também faz parte desta faixa, o contato estabelecido pela permanência do vínculo empregatício de professores e técnicos, com a Universidade, paralelamente às atividades desempenhadas pelos mesmos, na empresa. Neste caso, a atualização pode se dar através da orientação de dissertações, ou outras atividades docentes, ou através de vivências profissionais de técnicos especializados, em projetos desenvolvidos em laboratórios da Universidade. Resumidamente, esta faixa envolve uma forma de atualização que utiliza os recursos da Universidade, de um modo "menos formalizado", dado que não existe um vínculo formal entre as EBTs e Universidade enquanto instituições;
- contrato com a Universidade. Este tipo de atualização envolve um tipo de vínculo formal, dado que pressupõe a existência de um contrato, de transferência de tecnologia, prestação

- de serviços, consultorias, etc., entre a EBT e a Universidade;
- contrato com Subsistemas. É o tipo de atualização que se apresenta sob a forma de contratos, de transferência de tecnologia, consultorias, etc., entre a EBT e as instituições-núcleo dos Subsistemas, os centros de pesquisa (CPqD e CTI);
 - atividades intramuros. Envolve uma gama variada de formas de atualização tecnológica: seminários, palestras, literaturas especializadas, contacto com cliente, inovações de produto e processo, etc. É uma forma de atualização que implica um pequeno e esporádico fluxo de informação técnica cuja incidência, se dá preferencialmente, no âmbito da empresa.

Os dados compilados foram organizados segundo os indicadores construídos e encontram-se na tabela 1, apresentada a seguir.

EBTs	PERÍODO DE FUNDAÇÃO	ORIGEM DA TECNOLOGIA	FORMA DE REPASSE DE TECNOLOGIA	TAMANHO	NÍVEL TECNOLÓGICO RELATIVO	ATUALIZAÇÃO TECNOLÓGICA
1.ABC	3	1	2	4	4	3
2.ADL	3	4	1	1	2	4
3.AHG	1	2	1	2	3	4
4.ASG	1	3	1	3	4	2
5.AUT	1	3	1	1	2	4
6.BMB	4	4	1	4	2	4
7.CDT	4	3	1	3	4	1
8.GTS	2	2	1	1	3	4
9.GUI	1	4	1	1	1	4
10.HZT	2	4	1	1	2	4
11.IMA	2	4	1	1	1	4
12.INT	4	3	1	2	3	1
13.KAM	1	4	1	1	2	4
14.LST	4	3	1	2	3	2
15.MAG	2	2	1	2	3	4
16.OPT	3	3	1	2	2	1
17.POS	2	4	1	3	1	4
18.PRO	3	1	2	4	4	3
19.QUA	1	4	1	1	1	4
20.QUN	1	4	1	1	1	4
21.SID	2	1	2	3	4	3
22.STD	3	1	2	4	4	3
23.SDI	2	4	1	1	1	4
24.SOM	3	3	1	2	4	2
25.TAL	2	4	1	2	3	4
26.TCC	3	3	1	1	2	1

EBTs	PERÍODO DE FUNDAÇÃO	ORIGEM DA TECNOLOGIA	FORMA DE REPASSE DE TECNOLOGIA	TAMANHO	NÍVEL TECNOLÓGICO RELATIVO	ATUALIZAÇÃO TECNOLÓGICA
27.TCL	3	3	1	1	3	1
28.TEL	1	2	1	1	3	4
29.TSR	2	4	1	1	2	4
30.TMQ	3	3	1	2	2	4
31.UNL	3	3	1	2	3	1
32.VAC	2	3	1	1	2	1
33.VSI	2	1	1	2	4	1
34.ZTX	2	1	2	3	4	1
CARACTERIZAÇÃO DAS FAIXAS						
	1. 1989 a 91 2. 1986 a 88 3. 1980 a 85 4. 1970 a 79	1. CPQD 2. CTI 3. UNIVERS. 4. OUTRAS EMPRESAS	1. PESSOAS 2. CONTRATO	1. MICRO 2. PEQUE- NO 3. MÉDIO 4. GRANDE	1. BAIXO 2. MEDIO BAIXO 3. MEDIO ALTO 4. ALTO	1. CONTATO UNIV 2. CONTRATO UN. 3. CONTRATO SUBSISTE- MAS 4. ATIVIDADES INTRAMUROS

TABELA 1 - Caracterização das EBTs de Campinas

3.4 DESCRIÇÃO DA AMOSTRA ATRAVÉS DOS INDICADORES CONSTRUÍDOS

Procurou-se verificar, neste item, o comportamento de cada indicador, tomado isoladamente, e a frequência de EBTs segundo o mesmo.

Na pesquisa de campo foram coletados dados que não foram incluídos na tabela 1, tais como: composição acionária das EBTs, expectativa dos empresários em relação à Universidade e em relação à CIATEC, perfil profissional dos sócios fundadores, financiamentos obtidos pela empresa, tipo de tecnologia utilizada pela empresa, evolução tecnológica dos produtos,

etc.

Como o interesse da dissertação está voltado para a avaliação da influência do contexto científico-tecnológico, que originou a EBT, deixou-se de utilizar parte da informação coletada. Eventualmente, no decorrer da análise, ela poderá ser utilizada.

As informações coletadas, referentes ao tipo de tecnologia utilizado pelas EBTs, permitem agrupar as EBTs em nove faixas. Dado que o foco de interesse da pesquisa de campo foi o de levantar informações a respeito das EBTs e dado que a consideração do tipo de tecnologia que utilizam, isto é, do segmento tecnológico em que se situam, não parece apresentar nenhuma relação com o período de fundação das empresas, este indicador é usado apenas para descrever a amostra.

A figura 8 apresenta a variação das EBTs segundo o tipo de tecnologia utilizada.

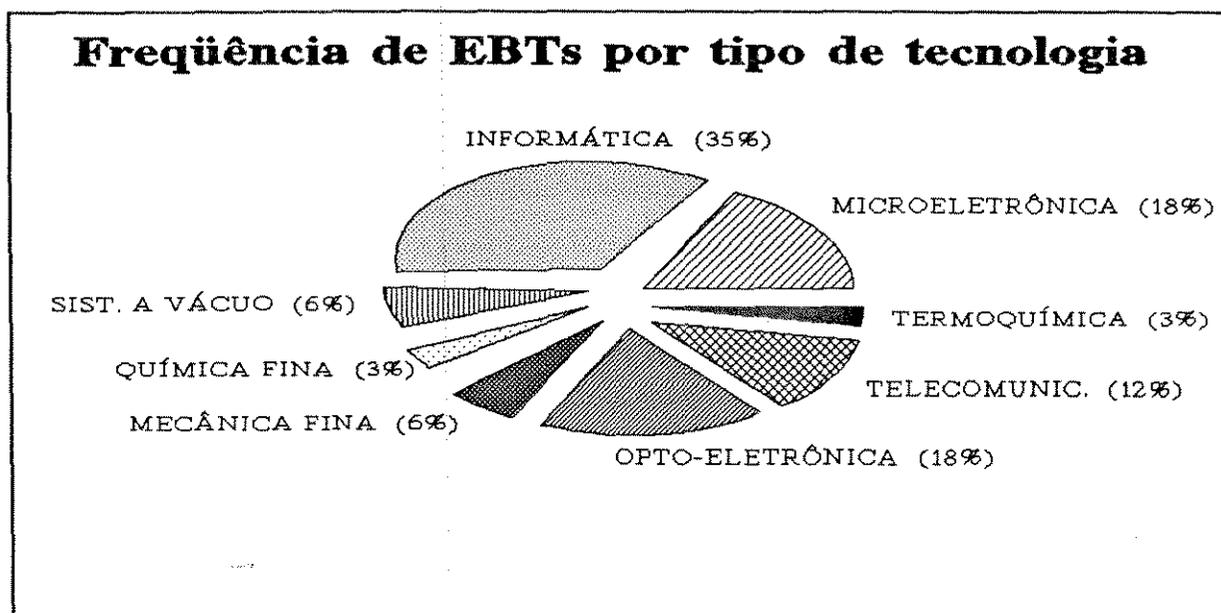


Fig. 8 - Freqüência de EBTs por tipo de tecnologia.

Observa-se que a tecnologia de informática (35%) predomina sobre as demais, sendo seguida pela microeletrônica (18%), opto-eletrônica (18%) e telecomunicações (12%).

A figura 9 apresenta a frequência das EBTs segundo o período de fundação.

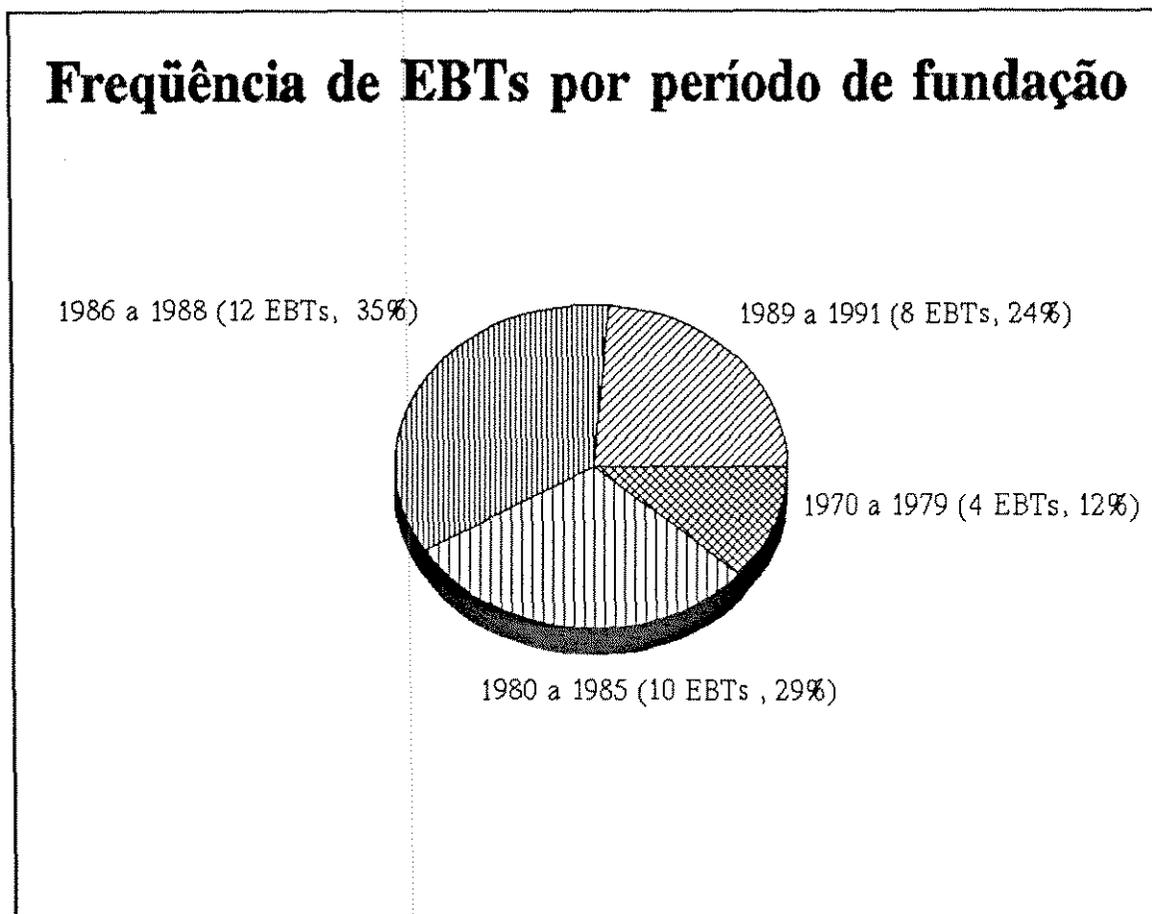


Fig. 9 - Frequência de EBTs por período de fundação.

Conforme observa-se no diagrama da figura 9, os maiores números de EBTs criadas ocorre nos períodos 80/85 (10 EBTs, 29% do total) e 86/88 (12 EBTs, 35% do total).

A figura 10 apresenta a frequência de EBTs segundo o indicador origem da tecnologia.

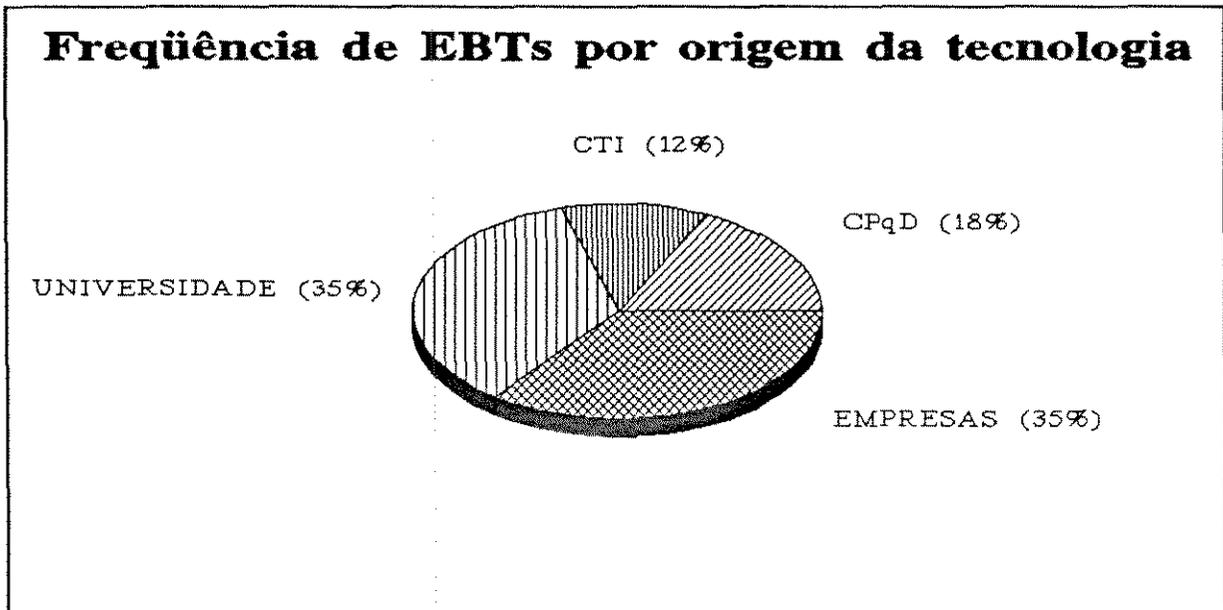


Fig. 10 - Frequência de EBTs por origem da tecnologia.

No diagrama da figura 10, observa-se que o número de EBTs surgidas a partir da tecnologia gerada na Universidade (35%) e em empresas privadas (35%), é significativamente superior ao das outras fontes de tecnologia.

A figura 11 apresenta a frequência de EBTs segundo o indicador Forma de Repasse de Tecnologia.

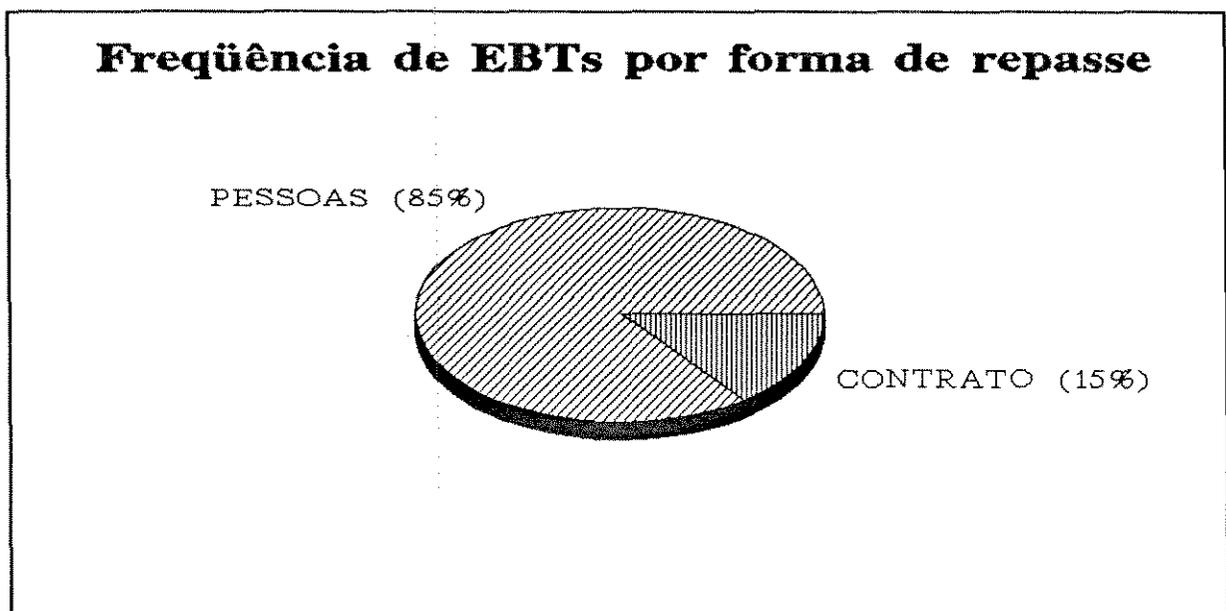


Fig. 11 - Frequência de EBTs por forma de repasse.

Observa-se, na figura, 11 que a forma predominante de repasse de tecnologia, na criação das empresas, se dá, através do deslocamento de profissionais qualificados (Pessoas, 85% do total de EBTs).

Tem-se a seguir a distribuição de EBTs segundo o indicador Tamanho, apresentada na figura 12.

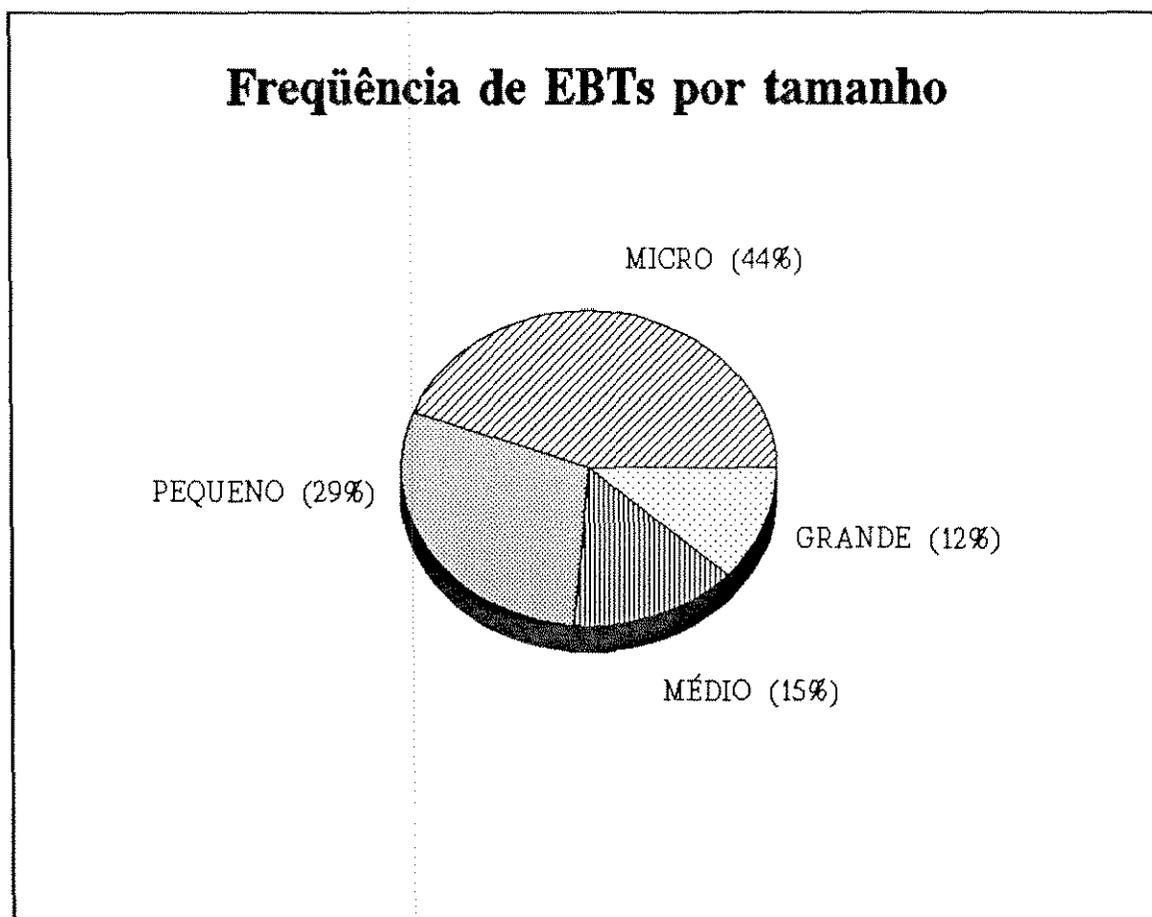


Fig. 12 - Freqüência de EBTs por tamanho.

Observa-se, na figura 12, o predomínio das EBTs de tamanho micro (44%), seguida pelo tamanho pequeno (29%).

A seguir trata-se do indicador Nível Tecnológico Relativo.

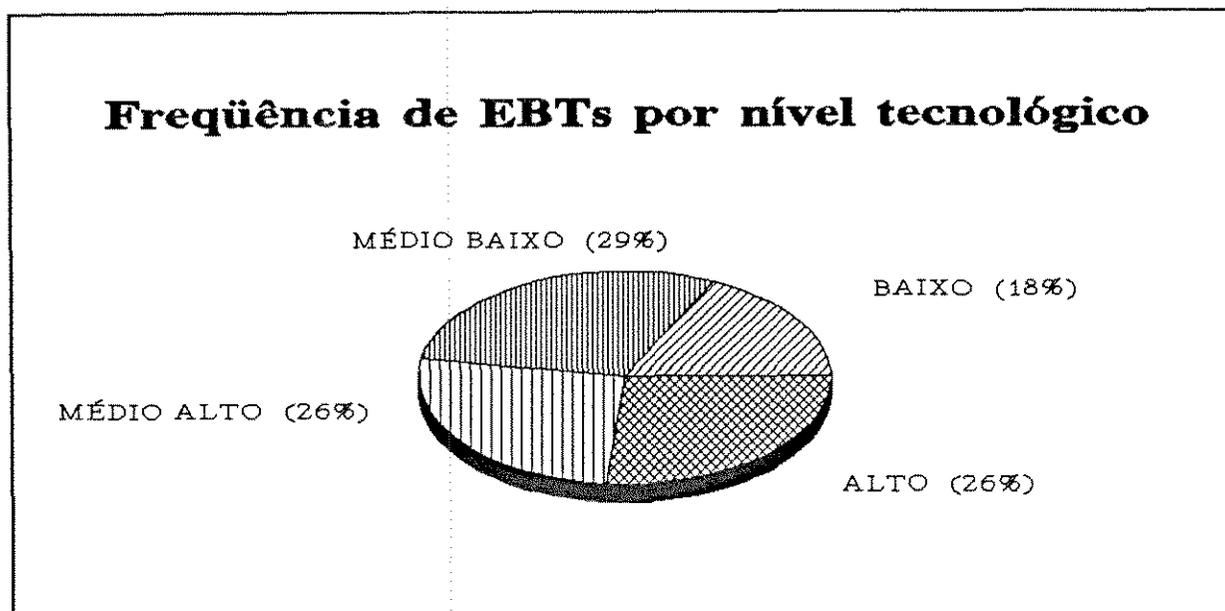


Fig. 13 - Frequência de EBTs por nível tecnológico relativo.

Na figura 13, observa-se um equilíbrio entre as faixas de nível tecnológico médio baixo (29%), médio alto (26%) e alto (26%).

O passo seguinte foi verificação da distribuição de EBTs segundo a forma de atualização tecnológica.

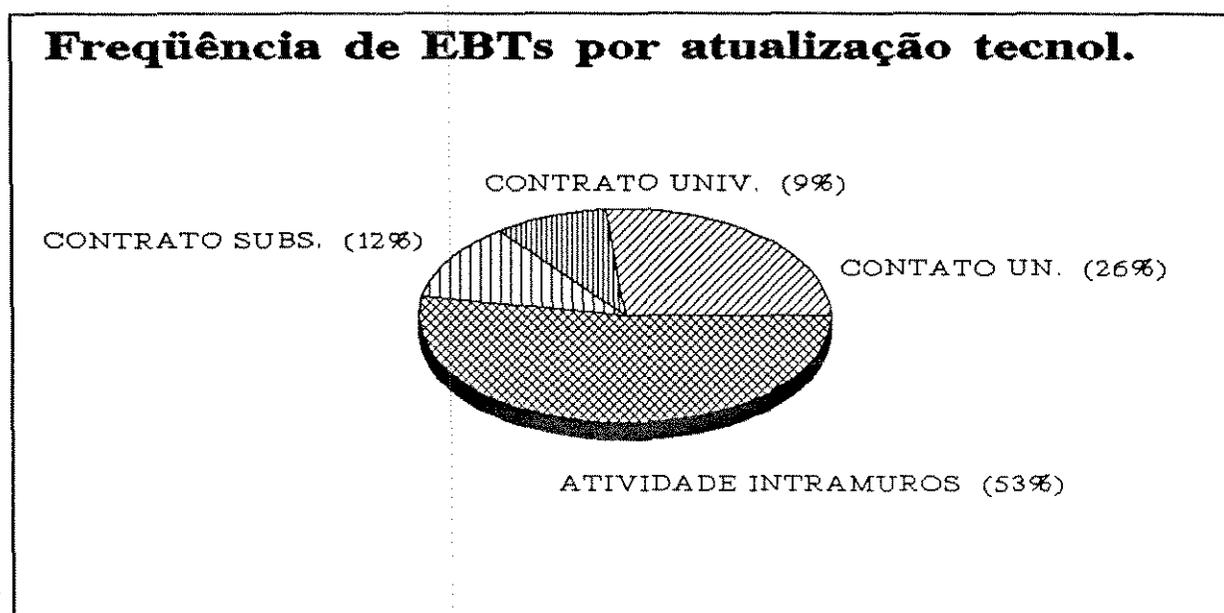


Fig. 14 - Frequência de EBTs por atualização tecnológica.

Observa-se na figura 14 que a forma predominante de atualização tecnológica se dá através de atividades intramuros (53%), seguida do contato com a Universidade (26%), contrato com subsistemas (12%) e contrato com Universidades (9%).

3.5 ANÁLISE DAS EBTs DE CAMPINAS

A análise dos dados está segmentada de modo a, paulatinamente, contruir a argumentação que permita a verificação da hipótese central, anteriormente formulada.

Inicialmente, para cada par de indicadores, são construídas tabelas de associação, que apresentam o modo e a intensidade como eles se encontram relacionados na amostra.

O passo seguinte foi a construção de tabelas que denominou-se tabelas de correlação. Elas apresentam a distribuição das EBTs individualizadas por siglas, relacionando-se três ou mais indicadores .

O último ítem da análise foi dedicado à avaliação do impacto econômico e tecnológico das EBTs na região.

3.5.1 ANÁLISE A PARTIR DA ASSOCIAÇÃO ENTRE PERÍODO DE FUNDAÇÃO E OUTROS INDICADORES

A análise envolvendo a associação entre o indicador período de fundação e outros indicadores permite, relacionar o contexto em que as EBTs foram criadas com as suas demais características, a origem da tecnologia, a forma como a tecnologia foi repassada, etc., e os resultados de sua implantação.

Dado que o CPqD e o CTI correspondem ao que indicamos no capítulo 2 como materialização, em nível local, dos Subsistemas de C&T durante o período de 1980 a 1985, agrupamos estas duas faixas em uma faixa única denominada Subsistemas. Considerando-se

esta nova faixa estabelecemos um indicador misto forma de repasse/origem da tecnologia visto que ocorrem (como mostrado na tabela 1), de fato, apenas quatro tipos de situações no "cruzamento" destes indicadores: pessoas/subsistemas, pessoas/universidade, pessoas/empresas, contrato/subsistemas. Não ocorrem, portanto, as situações contrato/universidade, nem contrato/empresas. Isto é, não ocorre a criação de EBTs através do repasse de tecnologia mediante contrato com a Universidade ou com outras empresas. Esta constatação será melhor analisada adiante.

As tabelas de associação, relacionando indicadores com o período de fundação, são a seguir apresentadas.

PERÍODO DE FUNDAÇÃO	FORMA DE REPASSE/ ORIGEM DA TECNOLOGIA								TOTAL
	PESSOAS/ SUBSISTEMAS		PESSOAS/ UNIVERSIDADE		PESSOAS/ EMPRESAS		CONTRATO/ SUBSISTEMAS		
	FF	FT	FF	FT	FF	FT	FF	FT	
1989 A 1991	25,0	5,9	25,0	5,9	50,0	11,8	0	0	
1986 A 1988	33,3	11,8	8,3	2,9	50,0	17,6	8,3	2,9	
1980 A 1985	0	0	60,0	17,6	10,0	2,9	30,0	8,8	
1970 A 1979	0	0	75,0	8,8	25,0	2,9	0	0	
TOTAL		17,6		35,2		35,2		11,7	100,0

TABELA 2 - tabela de frequência da relação período de fundação/ forma de repasse - origem da tecnologia

FF - frequência na faixa da variável de entrada.

FT - frequência total

Observa-se, na linha Total, que as faixas Pessoas/Universidades e Pessoas/Empresas apresentam as maiores frequências (35,2% para ambas).

No caso da faixa Pessoas/Universidade, os períodos em que ocorreram as maiores frequências foram os de 70/79 (8,8%) e de 80/85 (17,6%), respectivamente 75% e 60% das empresas fundadas naquele período. Estas informações estão, em princípio, de acordo com a hipótese levantada anteriormente. Isto é, que no período de 70/79, caracterizado por abun-

dância de recursos na Universidade, os projetos desenvolvidos teriam estimulado, através de um efeito de *spin off*, a criação de EBTs por professores e técnicos dela oriundos. No período de 80/85, após a formação de um razoável número de grupos de pesquisa na Universidade, o estímulo à criação de EBTs por professores e técnicos, como era de se esperar, teve continuidade.

No caso da faixa de pessoas provenientes de outras empresas (Pessoas/empresas) os períodos onde ocorrem as maiores frequências foram os de 86/88 (14,7%) e 89/91 (11,8%), ambas representando 50% das EBTs criadas nestes períodos. Este resultado pode ser explicado, ao mesmo tempo, pelo processo de recessão econômica e diminuição do poder de intervenção do Estado na área tecnológica. O achatamento salarial, a falta de perspectivas profissionais, o descontentamento com o ambiente de trabalho, o desemprego e a falta de oportunidades para recém-graduandos, ocasionado pelos dois processos referidos, parece ter estimulado profissionais qualificados a criarem as próprias empresas. O processo de "terceirização" observado em vários segmentos industriais é, também, uma explicação plausível para este movimento.

A implantação dos Subsistemas, inicia-se no começo da década de 80. Portanto, a transferência de tecnologia (via contratos) proveniente dos centros de pesquisa, só passa a ocorrer a partir do período de 80/85, na faixa Contrato/Subsistemas. Neste período a frequência total de EBTs criadas a partir de contratos com os Subsistemas foi de 8,8%, isto é, 30% das EBTs criadas neste período.

A faixa Pessoas/Subsistemas, nos períodos de 86/88 e 89/91, apresentam frequências de 11,8% e 5,9% respectivamente. Este fato pode ser explicado pela recessão econômica, que se intensifica nestes períodos, e um conseqüente achatamento salarial que estimulou funcionários dos centros de pesquisa a montarem suas próprias empresas. Para, inclusive, fornecer produtos e serviços para os próprios centros. A diminuição da frequência de ocorrência de EBTs do período 86/88 para 89/91, nesta faixa, pode, talvez, refletir a diminuição de poder de compra destes centros.

A diminuição do poder de intervenção estatal na área tecnológica e a conseqüente

contração dos recursos alocados aos centros de pesquisa, deve ter se refletido na capacidade de gerar resultados tecnológicos, passíveis de serem transferidos para o meio empresarial. Um reflexo dessa situação parece ser o observado na faixa Contrato/Subsistemas. O período de 86/88

indica frequência de 2,9% (8,3% das EBTs fundadas no período).

A tabela a seguir apresenta a associação entre período de fundação e tamanho das EBTs.

PERÍODO DE FUNDAÇÃO	TAMANHO								TO- TAL
	MICRO		PEQUENO		MÉDIO		GRANDE		
	FF	FT	FF	FT	FF	FT	FF	FT	
1989 A 1991	75,0	17,6	12,5	2,9	12,5	2,9	0	0	
1986 A 1988	50,0	17,6	25,0	8,8	25,0	8,8	0	0	
1980 A 1985	30,0	8,8	40,0	11,8	0	0	30,0	8,8	
1970 A 1979	0	0	50,0	5,9	25,0	2,9	25,0	2,9	
TOTAL		44,0		29,4		14,7		11,7	100,0

TABELA 3 - tabela de frequência da relação período de fundação/tamanho

FF - frequência na faixa da variável de entrada

FT - frequência total

Para a análise desta tabela e também da tabela 4, a seguir, é necessário considerar a questão do tipo de evolução característico das EBTs. Pode-se dizer que um "caminho natural", usual de uma empresa é o de surgir como uma empresa pequena que, com o passar do tempo, cresce e aumenta o nível tecnológico dos seus produtos. Entretanto, no caso de EBTs, essa evolução, embora possa ocorrer eventualmente, não é usual. Frequentemente o sucesso econômico ou tecnológico de uma EBT depende da manutenção de uma estrutura de produção pequena, com alto nível tecnológico relativo. Como é freqüente nas EBTs que foram criadas a partir da Universidade, não existe a motivação para crescer pois a EBT não é a principal

atividade profissional do empresário.

A percentagem de EBTs do tamanho micro é maior, nos dois últimos períodos(86/88 e 89/91), respectivamente 50% e 75% das EBTs criadas em cada período. Isto é coerente com os comentários já realizados quando da análise da tabela 2, referente à crise econômica e o estímulo ao processo de "terceirização". Verifica-se que, nestes períodos, a intensidade manifestada pelo impacto do contexto econômico faz com este suplante o contexto tecnológico.

O surgimento de EBTs de tamanho grande, nos períodos de 70/79 e 80/85, respectivamente 25 e 30% das criadas nestes períodos, e somente nestes, reflete as condições, já comentadas, do contexto de C&T, favorável ao surgimento de EBTs nestes períodos.

A existência de EBTs de tamanho pequeno nos períodos de 70/79 (50% da faixa e 5,9% do total) e de 80/85(40% da faixa e 11,8% do total) vai ao encontro do comentário sobre a conveniência de se permanecer pequeno.

A tabela, a seguir, faz a associação entre período de fundação e nível tecnológico relativo.

PERÍODO DE FUNDAÇÃO	NÍVEL TECNOLÓGICO RELATIVO								TOTAL
	BAIXO		MÉDIO BAIXO		MÉDIO ALTO		ALTO		
	FF	FT	FF	FT	FF	FT	FF	FT	
1989 A 1991	37,5	8,8	25,0	5,9	25,0	5,9	12,5	2,9	
1986 A 1988	25,0	8,8	25,0	8,8	25,0	8,8	25,0	8,8	
1980 A 1985	0	0	40,0	11,8	20,0	5,9	40,0	11,8	
1970 A 1979	0	0	25,0	2,9	50,0	5,9	25,0	2,9	
TOTAL		17,6		29,4		26,4		26,4	100,0

TABELA 4 - tabela de frequência da relação período de fundação/ nível tecnológico relativo

FF - frequência na faixa da variável de entrada

FT - frequência total

Observando-se as faixas de nível tecnológico alto e médio alto, nos períodos de 70/79 e 80/85, verifica-se a ocorrência das maiores freqüências. Somando-se estas duas faixas, obtemos 75% das EBTs do período de 70/79 (8,8% do total) e 60% das EBTs do período de 80/85 (17,6% do total). Esta concentração de EBTs, nos dois maiores níveis tecnológicos, nestes dois períodos, deve ser interpretada como resultante da implantação dos Subsistemas e a estruturação e consolidação dos grupos de pesquisa acadêmicos.

Em contrapartida, a desagregação do sistema nacional de C&T, no final dos 80, reflete-se no aumento de EBTs com nível tecnológico baixo e a diminuição das de nível tecnológico alto, no período de 89/91.

A tabela a seguir apresenta a associação entre período de fundação e atualização tecnológica.

PERÍODO DE FUNDAÇÃO	ATUALIZAÇÃO TECNOLÓGICA								TOTAL
	CONTATO UNIVERSIDADE		CONTRATO UNIVERSIDADE		CONTRATO SUBSISTEMAS		ATIVIDADES INTRAMUROS		
	FF	FT	FF	FT	FF	FT	FF	FT	
1989 A 1991	0	0	12,5	2,9	0	0	87,50	20,6	
1986 A 1988	25,0	8,8	0	0	8,3	2,9	66,7	23,5	
1980 A 1985	44,0	11,8	20,0	5,9	20,0	5,9	20,0	5,9	
1970 A 1979	50,0	5,9	25,0	2,9	0	0	25,0	2,9	
TOTAL		26,5		11,8		8,8		52,9	100,0

TABELA 5 - tabela de freqüência da relação período de fundação/ atualização tecnológica

FF - freqüência na faixa da variável de entrada

FT - freqüência total

Antes da análise da tabela acima, é importante ressaltar que a associação, entre o indicador período de fundação e o indicador atualização tecnológica, é mais sensível, que as demais, ao tempo decorrido entre a fundação da empresa e o momento atual. A ocorrência de EBTs na faixa atividade intramuros, pode significar, para o caso das empresas mais jovens, que as mesmas não tiveram ainda o tempo necessário para o estabelecimento de outras

formas de atualização.

Conforme foi comentado, a faixa atividade intramuros predomina sobre as demais, com aproximadamente 53%. Observando-se esta faixa, na tabela 5, verifica-se que, para as empresas criadas nos períodos 86/88 e 89/91, ocorrem as maiores freqüências por faixa e freqüências totais. No período 86/88 temos 66,7,5% das EBTs (23,5% do total) e no período 89/91 temos 87,5% (20,6%) do total. Este resultado pode ser explicado pela perda de capacidade de intervenção do Estado na área de C&T, ocorrida no final da década de 80 e princípio dos 90. As EBTs que foram criadas nesta época, parecem, ter-se atualizado mediante utilização de fontes de conhecimento tecnológico que não dependem diretamente dessa capacidade de intervenção (Universidade e Subsistemas). A estagnação e recessão econômica ocorrida em simultâneo, aliado ao relativamente baixo nível de desenvolvimento tecnológico das empresas criadas no período parece ter orientado sua atividade de atualização à atividades intramuros, normalmente menos dispendiosas e de retorno mais rápido.

A faixa contato com universidade, nos períodos 86/88 (0%) e 89/91 (25% da faixa, 8,8% do total), reflete a pouca utilização dos recursos acadêmicos para atualização tecnológica. A escassez de recursos disponíveis para a atualização, nestes períodos, pode explicar a pouca utilização de cursos de mestrado, de especialização, etc. Outra explicação possível é que a atualização através da orientação de dissertações, participação em projetos, etc. (uma das modalidades da faixa contato), possa ter diminuído. As razões para esta diminuição podem ser desde a evasão de professores e técnicos até a retração de recursos para projetos de pesquisa. Ainda nesta faixa, a situação de pouco contacto com a Universidade inverte-se para as EBTs criadas nos períodos 80/85 (40% da faixa, 11,8% do total) e 70/79 (50% da faixa, 5,9% do total). As razões para este fato podem estar associadas às condições favoráveis para a pesquisa científica e tecnológica nos períodos 70/79 e 80/85. Este reflexo seria devido ao prestígio alcançado por uma determinada linha de pesquisa universitária, apoiada pela dinâmica de produção tecnológica das grandes EBTs (surgidas nos períodos 70/79 e 80/85), que primaram pela pós-graduação como forma de atualização, etc.

Ainda como reflexo destes períodos, onde ocorreu grandes investimentos em C&T, podemos observar as faixas contrato com universidades (20% da faixa, 5,9% do total, no

período 80/85) e contrato com subsistemas (20% da faixa, 5,9% do total no período 80/85).

3.5.2 ANÁLISE A PARTIR DAS TABELAS DE CORRELAÇÃO

A construção das tabelas de correlação teve como objetivo aprofundar a análise proporcionada pelas tabelas de associação. Elas assumem o período de fundação como variável de entrada e apresentam a frequência de EBTs segundo a correlação de dois indicadores. Estas tabelas, além da frequência, apresentam as EBTs individualizadas pelas siglas. Esta característica permite estabelecer relações entre as tabelas.

Para a construção das tabelas de correlação foi construído um programa em pascal, utilizando o compilador Turbo Pascal versão 5.5 (ver anexo 2). O programa constrói uma matriz de 34 linhas por 7 colunas. Cada linha representa uma EBT e tem a ela associada os valores determinados pelos indicadores (colunas da matriz). Assim uma dada EBT terá sempre um conjunto de 7 índices (os indicadores da tabela 1), que assumem valores compatíveis com as faixas de cada indicador. O programa então "lê" a matriz, sempre supondo o período de fundação como variável de entrada, e testa os índices classificando as EBTs segundo o valor de seus índices. Cada tabela de correlação (resultado da aplicação do programa) obtida indica a correlação entre o período de fundação e mais dois indicadores, escolhidos pelo usuário.

A análise destas tabelas será feita agrupando seus resultados. Para tanto, faz-se a análise de cada período de fundação, consultando todas as tabelas. Obviamente, na análise, são destacados somente os resultados mais relevantes, de maneira a não tornar a análise muito extensa. As tabelas obtidas pela utilização do programa encontram-se no anexo 3.

A tabela 1 apresenta a correlação entre o período de fundação e os indicadores forma de repasse de tecnologia-origem da tecnologia (união de dois indicadores) e tamanho. A tabela 2 apresenta a correlação período de fundação, forma de repasse-origem da tecnologia e nível tecnológico relativo. A tabela 3 apresenta a correlação período de fundação, forma de repasse-origem da tecnologia e atualização tecnológica.

Período : 1989 a 1991

Observando-se a tabela 1, verifica-se que as EBTs, que surgem através de pessoas oriundas de empresas privadas (EBTs: GUI, KAM, QUA, QUN) são de tamanho micro (50,0% da faixa, 11,8% do total). Verificando, através das siglas, o comportamento destas EBTs na tabela 2, observa-se que 75% (37,5% da faixa, 8,8% do total) das mesmas possuem um nível tecnológico baixo (EBTs : GUI, QUA, QUN). Verificando a tabela 3, nota-se que 100% destas EBTs atualizam-se através de atividades intramuros.

Pode-se então afirmar que as EBTs criadas neste período a partir de empresas privadas são caracterizada pelo tamanho micro, por uma maior incidência do nível tecnológico baixo e pela atualização através de atividades intramuros. Este resultado é compatível com os comentários, realizados na análise das tabelas de associação, acerca da conjuntura de intensa recessão econômica, diminuição do poder de intervenção estatal na área tecnológica, etc.

Voltando à tabela 1, verifica-se a existência de outras EBTs, cuja origem, pode-se dizer, foi reflexo do contexto científico-tecnológico dos períodos anteriores (AHG, TEL, AUT, ASG). Destas EBTs somente uma (ASG), originária da pesquisa acadêmica, possui nível tecnológico alto e atualiza-se mediante contrato com a Universidade.

As EBTs originárias dos Subsistemas (25% da faixa, 5,9% do total), mediante repasse de tecnologia incorporada em pessoas apresentam tamanho pequeno, nível tecnológico médio alto e atualizam-se através de atividades intramuros.

De modo geral, a criação de EBTs neste período parece ser motivada pela falta de perspectivas profissionais, arrocho salarial, etc., dado a predominância dos níveis tecnológicos baixo e médio baixo (somam 62,5% da faixa), dos tamanhos micro e pequeno (somam 87,5% da faixa) e forma de atualização através de atividades intramuros (100%).

Período : 1986 a 1988

Neste período, observando-se a tabela 1, tabela 2 e 3, verifica-se que as EBTs oriun-

das das empresas privadas, via tecnologia incorporada em pessoas, de tamanho micro, nível tecnológico baixo e atualização na forma de atividades intramuros apresentam maior frequência. Entretanto, ocorre uma maior incidência de EBTs de tamanho pequeno e médio, de nível tecnológico médio baixo e médio alto, do que o período 89/91. Este resultado indica que a motivação que norteou a criação destas EBTs é semelhante ao período 89/91, ou seja está fortemente ligada à conjuntura de estagnação econômica. Entretanto a maior incidência de EBTs com nível tecnológico médio alto e médio baixo, tamanhos médio e pequeno, parece indicar um contexto menos severo que o do período 89/91.

Observa-se também que as EBTs que surgem a partir da tecnologia dos Subsistemas, através do repasse de tecnologia incorporada (Pessoas-Subsistemas), apresentam tamanhos variados, mas o nível tecnológico apresenta-se concentrado em médio alto e alto. A forma de atualização destas EBTs divide-se em atividades intramuros e contato com a Universidade. Este resultado parece indicar os efeitos da estagnação econômica sobre o corpo técnico dos centros de pesquisa. Ou seja, a criação de EBTs como forma de abrir novas oportunidades profissionais. Mas é interessante observar que, mesmo na conjuntura de estagnação, as EBTs alcançam níveis tecnológicos significativos, o que reflete a existência ainda que arrefecida, da política estatal de apoio aos Subsistemas. Outro resultado que corrobora esta observação é a criação da empresa SID através de um contrato de transferência de tecnologia com os Subsistemas. O nível tecnológico desta EBT é alto e a forma de atualização é o contrato com os Subsistemas.

De modo geral, este período pode ser caracterizado pela criação de EBTs, por profissionais de empresas privadas e centros de pesquisa, como resposta às restrições impostas pela estagnação econômica. Entretanto, as EBTs criadas a partir dos Subsistemas, possuem um maior nível tecnológico relativo, tamanho e, em geral, atualizam-se utilizando os recursos da Universidade, o que denota o apoio estatal, ainda que declinante.

Período : 1980 a 1985

Observando-se a tabela 1, verifica-se que neste período predominam as EBTs, criadas por pessoas advindas da Universidade, de tamanhos micro (20% da faixa, 5,9% do total) e

pequeno (40% da faixa, 11,8%). Em seguida vem as EBTs, criadas por contratos com os Subsistemas, de tamanho grande (30% da faixa, 11,8% do total).

Verificando-se as tabelas 2 e 3, vê-se que as EBTs, oriundas da Universidade, apresentam nível tecnológico médio baixo (30% da faixa), médio alto (20%) e alto (10%). Verifica-se também que a forma mais freqüente de atualização é através do contato com a Universidade, sendo que a EBT que possui nível tecnológico alto atualiza-se mediante contrato com a Universidade.

No caso das EBTs oriundas dos Subsistemas, o nível tecnológico é alto em 100% dos casos e atualização mais freqüente é através de contrato com os Subsistemas.

Estes resultados estão de acordo com as observações anteriores, que atribuem a este período uma política de implantação dos Subsistemas e apoio à pesquisa acadêmica.

De modo geral, a criação de EBTs neste período é primeiramente influenciada pela implantação dos Subsistemas, que permitiu a criação, através de contratos, de empresas grandes, de nível tecnológico alto, utilizando o contato com a Universidade e contrato com Subsistemas para atualizar-se. A Universidade também tem influencia sobre a criação de EBTs, indiretamente pela participação nos Subsistemas, diretamente através da criação de EBTs a partir de resultados da pesquisa realizada na mesma. Estas EBTs caracterizam-se pelo tamanho pequeno, nível tecnológico médio alto e médio baixo, atualizam-se, de modo geral, por contato com a Universidade.

Período : 1970 a 1979

Através da observação da tabela 1, verifica-se que este período é caracterizado pelas EBTs oriundas da Universidade, de tamanhos pequeno (50% da faixa, 5,9% do total) e médio (25% da faixa, 2,9% do total). Examinando-se a tabela 2 e 3, nota-se que as EBTs de tamanho pequeno possuem nível tecnológico médio alto e a de tamanho médio tem nível alto. Observa-se, também, que a forma de atualização se dá, principalmente, através de contato com a Universidade (50% da faixa, 5,9% do total) e contrato com a Universidade (25% da

faixa, 2,9% do total).

Existe neste período, assim como no período 80/85, casos de EBTs oriundas de empresas privadas. Estes casos parecem responder aos estímulos proporcionados pela reserva de mercado, incentivos fiscais, etc.

Podemos dizer que a criação de EBTs no período 70/79 é caracterizado por um "transbordamento" da pesquisa acadêmica para o ambiente industrial sob a forma de empresas. Este movimento acentua-se no período 80/85, com a consolidação das linhas de pesquisa.

3.5.3. OUTROS INDICADORES

Embora o objetivo deste trabalho não seja o de aprofundar a análise da relação desenvolvimento tecnológico/desenvolvimento econômico, acreditamos que a construção de indicadores, que avaliem, mesmo que de forma preliminar, o impacto causado por tais processos pode ser interessante. Assim, o objetivo deste item é o de avaliar o impacto tecnológico e econômico das EBTs da região de Campinas, segundo os períodos de fundação das mesmas, mediante dois indicadores.

Tomou-se o indicador Tamanho e o indicador Nível Tecnológico Relativo para a construção das tabelas de impacto econômico e tecnológico respectivamente. A seguir associamos pesos a cada uma das faixas dos indicadores, a saber: 16, 9, 4, e 1. Assim à faixa Alto do indicador Nível tecnológico foi associado o peso 16, à faixa Médio Alto o peso 9 e assim sucessivamente. Para a tabela de impacto econômico utilizou-se o mesmo procedimento a partir da faixa Grande (peso 16) do indicador Tamanho. A relação entre os pesos e respectivas faixas atendem a uma função quadrática, ou seja, à 1ª faixa ou faixa 1 (nível tecnológico baixo ou tamanho micro) associou-se o valor 1, à 2ª o valor 4 e assim sucessivamente. Desta forma o peso associado é o quadrado da posição da faixa. Esta forma de associação de pesos deve-se ao fato de que a mudança de faixa, pela EBT, envolve um esforço (investimentos em P&D, infraestrutura, etc.) que acredita-se não ser linear. Assim, por exemplo a passagem do

nível tecnológico baixo (peso 1) para o médio baixo (peso 4), é melhor representado por uma relação quadrática que linear (pesos 1 e 2, respectivamente). Além disso, segundo a relação quadrática, a passagem do nível baixo para médio baixo demanda menos esforço que a passagem médio baixo/médio alto, que por sua vez é mais simples que a médio alto/alto. Ou seja, a dificuldade para a passagem de um nível para outro evolui quadraticamente, sendo válida para os dois indicadores. Acredita-se, também, que isto expressa melhor a realidade da empresa, que enfrentará dificuldades crescentes para a aquisição de tecnologia, conquista de mercados, etc.

O cálculo do impacto econômico ou tecnológico pode ser dado pela seguinte expressão:

$$F1*P1 + F2*P2 + F3*P3 + F4*P4 = \text{Impacto},$$

onde

F1, F2, F3, F4 - frequência absoluta de EBTs por faixa

P1, P2, P3, P4 - pesos associados a cada faixa

As tabelas a seguir apresentam o impacto econômico e tecnológico associado a cada período de fundação das EBTs.

PERÍODO DE FUNDAÇÃO	IMPACTO TECNOLÓGICO
1989 A 1991	1,35
1986 A 1988	2,70
1980 A 1985	2,94
1970 A 1979	1,14

TABELA 6 - Tabela de impacto tecnológico por período de fundação

A tabela 6 indica que os períodos que apresentam resultados mais significativos em termos de produção tecnológica são os de 80/85 e 86/88, com índices de impacto de 2,94 e

2,70, respectivamente. De fato, nestes períodos a região de Campinas apresentou dois momentos propícios ao desenvolvimento tecnológico através da criação de EBTs. No primeiro período com a implantação dos Subsistemas e os recursos disponíveis para a pesquisa acadêmica, no segundo, apesar da conjuntura de estagnação econômica, a continuidade da política estatal de apoio a estes dois segmentos. A pequena diferença entre os dois índices deve-se à maior incidência, no período 80/85, de EBTs com nível tecnológico alto e a concentração das mesmas nos três níveis tecnológicos mais altos. No período 86/88, embora a frequência de EBTs seja maior, ocorre a incidência de EBTs no nível tecnológico baixo.

No período 89/91 observa-se o índice de 1,35. Embora, neste período, a frequência de EBTs não seja pequena, ocorre uma concentração de EBTs nos níveis tecnológicos mais baixos, o que pode ser traduzido como um dos efeitos da recessão econômica. O oposto se dá com o período 70/79 (índice de 1,14), onde, apesar da pequena frequência de EBTs, a proporção dos níveis tecnológicos alto e médio alto é grande, resultante das políticas de C&T deste período. Ressalta-se a proximidade entre os índices destes dois períodos, apesar que a frequência de EBTs do período 70/79 ser metade da do período 89/91.

Estes resultados acordam com os comentários realizados nos itens anteriores a respeito do contexto de C&T que envolveu as EBTs.

PERÍODO DE FUNDAÇÃO	IMPACTO ECONÔMICO
1989 A 1991	0,66
1986 A 1988	1,35
1980 A 1985	2,01
1970 A 1979	0,99

TABELA 7 - Tabela de impacto econômico por período de fundação

Observando-se a tabela 7, verifica-se que o período 80/85 destaca-se dos demais (índice 2,01). A maior incidência de EBTs de tamanho grande neste período pode ser conside-

rada a explicação para tal fato. As razões para esta grande incidência está ligada ao "ambiente favorável" ao investimento privado, decorrente da política de implementação dos Subsistemas.

O período 70/79 (índice de 0,99), caracterizado pelo movimento de *spin off* das universidades, também apresenta uma grande proporção, de EBTs de tamanho grande e médio. Isto pode ser, talvez, explicado pelo grande investimento em pesquisa universitária, nesta época. Observa-se que este índice é superior ao do período 89/91, sendo que o último apresenta maior frequência de EBTs.

Nos períodos 86/88 e 89/91, a incidência de EBTs concentram-se nos tamanhos micro e pequeno. Estes períodos refletem claramente a estagnação e recessão econômica, muito embora, como já visto, não implique, necessariamente, em uma produção tecnológica de nível baixo.

CONCLUSÕES

A experiência dos países avançados no fomento à P&D tem assinalado a importância que possui a atividade empresarial, como agente de desenvolvimento tecnológico. Embora, só após a experiência vivida durante a Segunda Guerra Mundial, possa se falar com propriedade na existência de uma política científica e tecnológica naqueles países, o fomento à P&D empresarial pode ser considerado como uma prática corrente desde o século passado. Este fomento, assumia formas bastante diferenciadas, abrangendo um espectro que ia desde a periódica adaptação do processo de formação de recursos humanos às necessidades do setor privado, até à proteção à "indústria nascente" e à utilização do poder de compra do Estado.

Após a Segunda Guerra Mundial, como se sabe, inaugura-se um período em que a P&D é crescentemente considerada como mola propulsora do desenvolvimento econômico, o que leva o Estado daqueles países a implantar complexos sistemas de fomento à pesquisa científica e formação de recursos humanos, nas universidades, e ao desenvolvimento tecnológico, nos institutos de pesquisa e nas empresas. A vinculação entre essas duas grandes áreas de características e lógicas distintas, embora tendesse a ocorrer de uma forma mais ou menos espontânea, dado a existência naqueles países de um padrão endógeno de geração de tecnologia e uma demanda interna por inovações, foi erigida como um importante objetivo. Mecanismos de diversa natureza, que iam desde o financiamento público à pesquisa universitária e o estabelecimento de institutos governamentais, visando o repasse dos resultados tecnológicos ao setor produtivo, até o estímulo à criação de empresas de alguma forma vinculadas às universidades, foram implementados.

Cedo ficou claro, para os responsáveis pela PCT daqueles países, a importância do que conceituamos como EBTs para o desenvolvimento tecnológico. A observação do tecido econômico-industrial, daqueles países, indicava que, embora os grandes grupos empresariais em processo de oligopolização e internacionalização, apresentassem uma dinâmica tecnológica inovadora, havia um certo conservadorismo nas soluções introduzidas no mercado. Sobretudo, nas áreas tecnológicas consideradas de ponta (na linguagem adotada no trabalho,

as situadas na fronteira tecnológica), parecia existir uma certa vantagem relativa de empresas menores, e portanto mais ágeis, que se beneficiavam de um vínculo mais estreito com as instituições diretamente envolvidas com a P&D. Essas empresas tinham nas vantagens associadas ao domínio tecnológico frente aos concorrentes, seu principal fator de sucesso. Ao contrário das anteriormente mencionadas, onde fatores de competitividade relacionados aos mercados de insumos (matérias-primas, mão-de-obra) ou de produto (diferenciação, preços administrados, etc), etc, freqüentemente sobressaíam em relação à capacidade inovativa.

Foi esse tipo de observação que embasou o estabelecimento de políticas direcionadas ao desenvolvimento de ambientes, que estimulassem a criação dessa categoria de empresas. Isto é, que não deixasse que seu surgimento se mantivesse como uma mera obra do acaso mas que, pelo contrário, potencializasse o mecanismo observado, transformando-o em algo intencional e concatenado. Essas políticas tiveram sua expressão mais acabada no que ficou posteriormente conhecido como a política de criação de pólos ou parques de tecnologia. A idéia presente na expressão pólo denotava um aspecto de atração de capacidades empresariais, facilitando a criação de novas empresas, devido à existência de um "centro irradiador" (universidades, institutos de pesquisa, etc) de conhecimentos científico-tecnológicos. O objetivo que se apresentava era o de criar condições propícias para que pudessem se estabelecer próximas a este centro, empresas capazes de gerar inovações e assim contribuir para o desenvolvimento do país.

Era uma consequência, ainda que implícita, dessa formulação, que o objetivo buscado dependia da manutenção do "centro irradiador" propriamente dito. Isto é, que o processo só poderia autosustentar-se, na medida em que as universidades e centros de pesquisa pudessem seguir gerando resultados tecnológicos, passíveis de serem apropriados pelas empresas já criadas e ensejar o surgimento de novas firmas. Isto de fato ocorreu e fez com que, levados em paralelo a um grande número de outros mecanismos de fomento à pesquisa científica e ao desenvolvimento tecnológico, de importância e abrangência diga-se de passagem muito maior, empreendimentos baseados naquela idéia surtiram efeitos bastante significativos.

Nos países da América Latina, a percepção das possibilidades de desenvolvimento

tecnológico, e portanto, econômico, aberta pela criação e consolidação de EBTs se deu com uma considerável, mas usual, defasagem. O processo de industrialização, visando a substituição de importações, que se estabeleceu nestes países e que se caracterizou pela importação de tecnologia, não demandou a criação deste tipo de empresa. A presença de transnacionais também contribuiu no sentido de inibir a possível criação de EBTs. A possibilidade de que estas empresas, se criadas, pudessem competir com as transnacionais, era praticamente nula. Buscou-se um processo de modernização, através da difusão e utilização de inovações geradas no exterior, em detrimento de um processo de inovação, que visaria a utilização de tecnologia endogenamente desenvolvida.

No Brasil, este quadro modifica-se pela atuação do governo militar a partir da década de 70. Privilegiando as atividades de pesquisa e formação de recursos humanos, a PCT implementada por este Governo levou à formação de "centros irradiadores", que possibilitaram a criação de EBTs. Embora não fosse o objetivo primeiro deste Governo, a criação de EBTs, ganhou força a percepção de que as mesmas poderiam ter um efeito importante no processo de capacitação tecnológica do país. Entretanto, num contexto de crescentes restrições orçamentárias, os esforços governamentais no sentido de promover um processo de capacitação tecnológica nacional, não surtiu o impacto desejado. Começa a ganhar espaço o discurso dos pólos e parques tecnológicos. Entretanto, isto se verifica mais como uma "saída honrosa" para o crescente descomprometimento do governo com o objetivo de promover a vinculação universidade - setor produtivo, mediante a criação de mecanismos e órgãos visando o repasse de tecnologia às empresas, do que como uma política suplementar e adicional ao esforço até então implementado.

Seja como um objetivo buscado no campo específico da PCT, seja como efeito das políticas econômicas, industriais e de comércio exterior, não há como negar a existência de um crescente privilegiamento do processo de modernização tecnológica, em detrimento daquele de capacitação (tal como conceituado no capítulo 1). Ao mesmo tempo em que toda uma série de ações tradicionais orientadas à P&D estão sendo severamente restringidas.

A criação e desenvolvimento de EBTs só podem ser entendidos, enquanto processos **intencionalmente** buscados, isto é enquanto instrumento de política tecnológica, como um

elemento de um processo mais abrangente de desenvolvimento tecnológico. Ao contrário, o estímulo à melhoria da base produtiva de bens e serviços, mediante o fomento à adoção de tecnologias mais eficientes em empresas de propriedade estrangeira (modernização tecnológica), deve ser entendido como um meio para a consecussão do desenvolvimento industrial e econômico do país.

Num ambiente como o atual, marcado por uma grande ênfase no processo de modernização tecnológica do país, *vis-à-vis* o de capacitação, tende a ocorrer um considerável estreitamento do leque de possibilidades passível de ser explorado no campo das EBTs. Dado que o processo a elas associado só tem condições de gerar um impacto global positivo, na medida em que existam "centros irradiadores" de resultados tecnológicos a serem explorados, é compreensível que um debilitamento da capacidade da universidade e dos subsistemas, e conseqüentemente do seu potencial de geração de novas oportunidades, tenda a afetar negativamente esse processo. Mais do que isto, uma tendência como a identificada pode terminar por descaracterizar a própria idéia de pólo enquanto instrumento de política tecnológica. O que não quer dizer que deixe de se verificar o surgimento de novas empresas na região conhecida como pólo, ou mesmo que inexista um fenômeno de atração resultante de vantagens locais estabelecidas intencionalmente.

O estudo de caso apresentado no capítulo 3 permite concluir que **as EBTs da região de Campinas se apresentam como um resultado do investimento estatal norteado por políticas de C&T, com destaque para o período que vai de 1970 a 1985.** Neste período é que são fundadas, primeiro por pessoas provenientes da Universidade e depois em função da transferência de tecnologia mediante contratos com os centros de pesquisa, as EBTs de maior nível tecnológico relativo e maior tamanho.

Parecem ser as características e o êxito alcançado por essas EBTs o que determinou que a região de Campinas tenha sido rotulada como um Parque ou Pólo Tecnológico. Ou mais do que isto, que essa situação tenha sido usada como uma evidência para fortalecer o argumento associado à conveniência da adoção de uma política visando a criação de Parques ou Pólos Tecnológicos.

Entretanto, e como indicado acima, o discurso político a favor da criação de Parques e Pólos só passa a ser veiculado intensamente, no último período (89/91). Posteriormente, portanto à criação das empresas que parecem ter dado origem ao que seria mais propriamente uma racionalização *ex-post*, do que um resultado da implementação de uma política, visando a emulação da experiência norte-americana descrita no primeiro capítulo.

Por outro lado, e apesar do discurso político relativo aos Parques e Pólos, não pôde ser constatado nas entrevistas realizadas os esperados estímulos positivos para a criação de EBTs e, tampouco, para a geração de resultados tecnológicos significativos, na região.

O que pode-se depreender da análise realizada é que, com a criação e desenvolvimento de centros de pesquisa, e o substrato dos mesmos que é a pesquisa universitária (e a importância da UNICAMP para o estabelecimento do CPqD e do CTI é bem conhecida), tende a ocorrer uma "irradiação" natural dos resultados da pesquisa para o ambiente industrial, através da criação de EBTs.

O papel desempenhado pela Universidade parece ter sido fundamental na constituição de um ambiente propício à criação de EBTs. A Universidade colaborou para a expansão da base tecnológica nacional, não só fornecendo recursos humanos qualificados, resultados de pesquisa básica e aplicada, etc., mas também diretamente através da criação de EBTs por seus funcionários levando à aplicação direta dos resultados de pesquisa.

Parece ter sido este impulso inicial dado à pesquisa universitária e posteriormente à P&D nos centros de pesquisa, durante o período 1970 a 1985, o que explica, mais do que a política de estímulo aos Parques ou Pólos a existência de EBTs na região de Campinas. O relativamente grande número de EBTs que surgem no período 1986 a 1991 tampouco parece responder, ao contrário do que poder-se-ia pensar, da implementação de uma política visando o surgimento ou consolidação de Parques ou Pólos. As EBTs surgidas nesse período são, majoritariamente, fundadas por pessoas provenientes de outras empresas, e não um resultado da irradiação de conhecimento a partir de um "pólo" de capacitação tecnológica, assimilado a instituições de competência reconhecida. O baixo nível tecnológico relativo dessas empresas, consequência direta dessa característica, por outro lado, não se coaduna com a idéia de

Parques ou Pólos e, muito menos com os objetivos perseguidos.

Como já assinalado, as EBTs que surgem no período 1986 a 1991 respondem a um contexto geral, marcado pela estagnação econômica. O crescente enxugamento de empresas nacionais e transnacionais e seus resultados (expulsão de mão-de-obra relativamente qualificada e "terceirização"), a falta de oportunidades de emprego de profissionais recém egressados da universidade, entre outros fatores, explicam seu surgimento.

Elas não parecem ser um reflexo de uma política concertada e implementada visando a expansão da base tecnológica nacional através da criação de Parques ou Pólos. O fato de que na região de Campinas, tida como um modelo de Pólo tecnológico, estejam sendo criadas EBTs com nível tecnológico cada vez menor, parece ser resultado de uma preocupante diminuição do poder de intervenção do estado na área de C&T, crescentemente incapaz de formular políticas de estímulo à capacitação de empresas nacionais e ao desenvolvimento tecnológico do País. Elas, tampouco, parecem ser o resultado de um novo tipo de relacionamento entre a Universidade e o Setor Produtivo, mais adequada à tendência de intensa mudança tecnológica observada à escala mundial. Pelo contrário, revelam uma não menos preocupante, perda do papel desempenhado até há pouco pela Universidade na constituição dos fundamentos em que dever-se-ia apoiar o desenvolvimento tecnológico do País.

Uma política de inovação que vise a inserção competitiva do País, deve considerar a importância e as possibilidades que estes "centros irradiadores" apresentam. A emulação da experiência de Parque e Pólos, utilizada como ferramenta para a consecussão de inovações, só tem sentido mediante a existência de políticas de ciência e tecnologia que determinem, claramente, o que se espera da Universidade, dos institutos de pesquisa e das empresas.

Dada a crescente restrição de recursos e a abertura de mercado, permitindo uma maior difusão de inovações advindas do exterior, faz-se necessária a formulação de uma política de inovações com caráter seletivo, no que tange ao privilegiamento de setores tecnológicos a se desenvolverem. O que talvez possa implicar em um redirecionamento planejado das capacidades existentes.

Porém, a possibilidade de êxito desta política está condicionada pela tarefa, nada trivial, de convergência entre a PCT explícita e implícita. Ou seja, a convergência de interesses em torno de um projeto de desenvolvimento tecnológico, de modo a não reproduzir a situação de dispersão de recursos e esforços neste sentido.

BIBLIOGRAFIA

- ABRANCHES, Sérgio. As ciências sociais e o Estado. Comentários sobre a política científica e tecnológica e a institucionalização da ciência social no Brasil. In BIB, nº 13, 1º semestre de 1982. p. 37-48.
- ALBIZURI, Guillermo. La política científico-tecnológica como política social. In: ALBORNOZ, M. & KREIMER, P. Ciencia y Tecnología: Estrategias y Políticas de Largo Plazo. Buenos Aires: EUDEBA, 1990. p. 211-227.
- ALBORNOZ, M. y KREIMER, P. Ciencia y Tecnología: estrategias y políticas de largo plazo. Buenos Aires: EUDEBA, 1990. p. 171-198.
- ALLEN, Thomas J. et alii. Transferring technology to the small firms: a study of technology transfer in three countries. Research Policy, North Holland: vol. 12, p. 199-211, 1983.
- ARAÚJO, Telmo S. Desafios do Parque Tecnológico da Paraíba. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE PESQUISA DE ADMINISTRAÇÃO EM C & T. 16, 1991, Rio de Janeiro. Anais ... São Paulo: FEA/USP, 1991, vol. II, p. 040
- BARDEN, Laing. Graduates into enterprise: a strategy for introducing under-graduates into small firms. Industry & Higher Education, 1987, p.41-46.
- BJORKMAN, Torsten; LUNDQVIST, Karin. Work Relations, Capital Accumulation and Technological Change in Himmelstrand, Uppsala: Ulf (ed) The Multiparadigmatic Trend in Sociology Almquist & Wilksell International, p.57-68, 1987.
- BOLLINGER, L; HOPE, K.; UTTERBACK, J. A review of literature and hypothesis on new technology - based firms. Research Policy, North Holland: vol.12, 1983.
- BOYER, Robert. Technical Change and the Theory of Recaulation. Paris: CEPREMAP, MIMEO, 1987.

- BROOKS, Harvey. The future: steady state or new challenges. In COZZENS, S., HEALEY, P., RIP, A. e ZIMAN, J.: The Research System in Transition. Kluwer Academic Publishers, 1990. p. 163-172.
- BUARQUE, Sérgio (coord.). Ciência e Tecnologia no futuro do Brasil. Brasília: CNPq, mar.1990. 316p.
- BYLINSKY, G. Silicon Valley High Tech. Hong-Kong: International Publishing Corporation, 1985.
- CANO, Wilson. Subsídios para a reformulação das políticas de descentralização industrial e de urbanização no Estado de São Paulo. In: A Interiorização do Desenvolvimento Econômico no Estado de São Paulo. São Paulo: Fundação SEADE, 1988, p.107-131.
- CASSIOLATO, José Eduardo. Evolução da política científica e tecnológica e o desenvolvimento econômico brasileiro na última década: algumas reflexões. In OEA: SEMINARIO METODOLÓGICO SOBRE POLÍTICA Y PLANIFICACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA, 4. Bogotá: Editora Guadalupe, 1984. p. 245-263.
- CASTELLS, Pere E. Parques tecnológicos: uma evaluación de las experiencias europa y norte americana. In: ALTEC: Ediciones Dolvia C.A., 1985, p.267-274.
- CURRIE, Jean. Science Parks in Britain: their Role in the late 1980's. Great Britain: CSP Economic Publications Ltd., 1985.
- DAGNINO, Renato P. et alii. A Pesquisa Científica e Tecnológica na Universidade e seu Financiamento: balanço e perspectivas a partir da experiência da UNICAMP. Campinas: NPCT/IG/UNICAMP, 1982.
- DAGNINO, Renato P. A universidade e a pesquisa científica e tecnológica. In BORI, Carolina (org.). Universidade Brasileira: organização e problemas. São Paulo: Suplemento Ciência e Cultura SBPC. jul.1985, p.133-154.

- _____. La Reorientación del Estilo de Desarrollo Latinoamericano y las Nuevas Tecnologías. CEPAL LC/R. 653, mayo 1988. 48 p.
- _____. Novo desenvolvimento, novas tecnologias. In: MAGALHÃES, Maria & HABERT, Allen. Política de Ciência e Tecnologia para a Década de 90. Brasília: UnB, 1989. p. 90-97.
- _____. Condicionantes do desempenho da UNICAMP em pesquisa científica e tecnológica: um modelo a ser emulado? Cadernos do IG/UNICAMP, Campinas: Vol.1, nº 1(101-130), 1990.
- _____. O ajuste estrutural na América Latina e a política tecnológica. In: ALTEC: SEMINARIO LATINOAMERICANO DE GESTIÓN TECNOLÓGICA. 4, Caracas: Ediciones Dolvia C.A., 1991. p.85-96.
- DICKSON, David. The New Politics of Science. Chicago: The University of Chicago Press, 1988.
- DOSI, Giovanni et alii (eds.). Technical Change and Economic Theory. Londres: Pinter Publishers; Nova York: Columbia University Press, 1988.
- DOSI, Giovanni. Technical Change and Industrial Transformation- The Theory and an Application to the Semiconductor Industry. Londres, MacMillan, 1984.
- DUPAS, Gilberto & SUZIGAN, Wilson (coord.). A nova articulação da economia mundial e as opções do Brasil: estratégia e modernização tecnológica. Campinas: UNICAMP, 1988. 161 p.
- ERBER, Fábio. Política científica e tecnológica no Brasil: uma revisão da literatura. In SAYAD, João: Resenhas da Economia Brasileira. São Paulo: Saraiva, 1979, p.177-98.
- _____. Innovación tecnológica y política de modernización en Brasil. In: OMINAMI, Carlos. La Tercera Revolución Industrial. Buenos Aires: RIAL, Grupo Editor Latinoamericano, 1986, p. 443-456.

- _____. A política industrial do governo - a teoria para entender a prática. Ciência Hoje, 11 (66), set.1990. p. 42-48
- ERNST, Dieter & O'CONNOR, D. Technology and Global Competition. Paris, OECD, 1989.
- FAJNZYLBER, Fernando. La Industrialización Trunca en América Latina. México: Nueva Imagen. 1983.
- FORJAZ, Maria Cecília. Cientistas e militares no desenvolvimento do CNPq. Série História das Ciências Sociais. São Paulo: IDESP, nº 4, 1988, 71p.
- FREEMAN, Christopher. Diffusion: The Spread of New Technology to Firms, Sectors and Nations. European Investment Bank (draft paper), SPRU-Sussex, jun.1987.
- _____. New Technology and Catching up. SPRU-Sussex, 1989, mimeo.
- FREEMAN, Christopher et alii. Unemployment and Technical Innovation - a study on long waves and economic development. Londres: Frances Pinter, 1982.
- GAZETA MERCANTIL, Relatório. Alta Tecnologia em Campinas. São Paulo: 13.ago.1992. 6p.
- GÓMES, Francisco A. Programa de parques tecnológicos del CONICIT (Venezuela). In: ALTEC: SEMINARIO LATINOAMERICANO DE GESTIÓN TECNOLÓGICA, 4. Caracas: Ediciones Dolvia C.A., 1985, p.223-230.
- GUIMARÃES, Fábio Celso. Política tecnológica e desenvolvimento - uma visão brasileira. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 15, São Paulo, 1990-a, 13 p.
- GUIMARÃES, NETO. Modernização, liberalização e política externa. Ciência Hoje, 12 (69), dez. 1990-b, p. 20-29.

- HERBERT-COPLEY, B. Technical change in latin american manufacturing firms: review and synthesis. World Development, vol.18, n°11, 1990. p. 1457-1469.
- HERRERA, Amilcar. Los determinantes sociales de la política científica en América Latina. In: SABATO, J. (ed). Pensamiento Latinoamericano en la Problemática Ciencia-Tecnología-Desarrollo-Dependencia. Buenos Aires: Paidós, 1975.
- _____. O planejamento da ciência e da tecnologia na América Latina: elementos para um novo marco de referência. Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento. Brasília: CNPq/UNESCO. n° 2, 1983.
- _____. The new technological wave and the developing countries: problems and options. In MACLEOD, R. (ed): Technology and the Human Prospect. Oxford, Frances Pinter, 1986.
- HEWETT, J. Silicon Valley Finds a Hiccup in the System. Sidney Morning Herald, Aug. 1985.
- HOLLANDER, Genard. Inovative Small Firms in Emerging Industries. Ascent, 1987.
- HOFFMAN, Kurt & KAPLINSKY, Raphael. Driving Force: the global reestrututing of technology, labour, and investment in the automobile and components industries. Westview Press, Boulder, 1988.
- ILPERT, Ulrich.(ed). State Policies and Techno-Industrial Innovation. Londres, Londres, 1991.
- JAGUARIBE, Anna. A política tecnológica e sua articulação com a política econômica. Elementos para uma análise da ação do Estado. Texto para Discussão Rio de Janeiro: IEI/UF RJ, n° 115, maio 1987, 71p
- JONES, Alun. Industry/university intenaction - an overview. In: The Transfer of Research Results into Industry. London: The Technical Change Centre, 1986, p.3-11.

- JOSEPH, R.A. Silicon Valley myth and the origins of technology parks in Australia. Science and Public Policy, Beech Tree Publishing, vol.16, nº 6, Dec. 1989.
- JUNNE, Gerd. Nuevas tecnologías: una amenaza para las exportaciones de los países en desarrollo. In: SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL Y OTRAS. Revolución Tecnológica y Empleo. México: 1985.
- KATZ, Jorge (ed). Technology Generation in Latin American Manufacturing Industries. Macmillan Press, 1987.
- KUPFER, Davvid. Novas Empresas de Base Tecnológica em Química Fina. Rio de Janeiro: UFRJ/IEI, 1990.
- LARSEN, J.K.; ROGERS, E. Silicon Valley Fever. London: George Allen & Unwin, 1984.
- LEVINSON, Adriano; MEDEIROS, Adelino S. Síndrome do novo. Revista Brasileira de Tecnologia, vol. 19, nº 7: 16-20, 1988.
- LUGER, Michael I.; WOLDSTEIN, Harvey A. Technology in the Garden: research parks and regional economic development. USA: Chapel Hill, Department of city and regional planning, University of North Carolina.
- MACDONALD, S. Toward higher technology policy. In: OECD/ITALIAN SEMINAR OPPORTUNITIES FOR URBAN ECONOMIC DEVELOPMENT. Ugnice: 25-27, jun.1985.
- MARI, Manuel. Perspecivas de los modelos de política científica y tecnológica en América Latina. Ciencia Tecnología y Desarrollo. 9(1-4), Bogotá: 1985, p. 143-159.
- MEDEIROS, Adelino S. As novas tecnologias e a formação dos Pólos Tecnológicos brasileiros. Série Documentos, São Paulo: IEA/USP, PCT, nº 5, 1990.

- MEDEIROS, Adelino S. et alii. Perfil dos Pólos Tecnológicos Brasileiros. Brasília: IBICT, CNI/DAMPI SEBRAE, 1991.
- NASCIMENTO, Paulo T. & PERILO, Sérgio A. A tecnologia como condicionante do perfil de um pólo tecnológico: o caso de São José dos Campos. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE PESQUISA DE ADMINISTRAÇÃO EM C & T. 16, 1991, Rio de Janeiro. Anais ... Rio de Janeiro: FEA/USP, 1991, vol. II, p. 023
- NELSON, R. & WINTER, S. An Evolutionary Theory of Economic Change. Harvard University Press, 1982.
- NOBLE, David F. America by Design: science technology and rise of corporate capitalism. Nova York: Knopf, 1982.
- PEREZ, Carlota. Structural change and assimilation of new technologies in the economic and social systems. Futures, 15(5), out. 1983.
- _____. Microeletrônica, long waves and world structural change: new perspectives for developing countries. World Development, 1985.
- _____. Technology, Crisis and Opportunities for Development. SPRU, 1989. 43 p.
- PERRE, Gilberto. O relacionamento de um grupo de físicos e de engenheiros de São Carlos com o setor produtivo. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE PESQUISA DE ADMINISTRAÇÃO EM C & T, 16, 1991, Rio de Janeiro. Anais ... São Paulo: FEA/USP, 1991, vol. II, p.115.
- PIORE, Michel; SABEL, Charles. The Second Industrial Divide Possibilities for Prosperity, New York, Basic Books, 1984.
- PORTO, José R. D. CTI: um novo potencial. Revista Brasileira de Tecnologia, vol.14, nº 3, p.52, 1983.

- PROENÇA Jr., Domício. Tecnologia Militar e os Militares na Tecnologia: o caso da Política Nacional de Informática. Dissertação de Mestrado, Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, 1987.
- QUINN, John J. Improving information flows. In: The Transfer of Research Results into Industry. London: The Technical Change Centre, 1986, p.39-56.
- QUINTAS, Paul; WIELD, David; MASSEY, Dorey. Academic industry links and innovation: questioning the Science Park Model. Technovation, vol. 12, nº 3 (161-175), 1992.
- ROOBEEK, A. The crisis in fordism and the rise of a new technological paradigm. Futures. Abr. 1987.
- ROSENBERG, Nathan. Inside the Black Box- technology and economics. Cambridge University Press, 1982.
- ROTHWELL. Innovation and smaller firm. In: BROWN & ROTWELL. Entrepreneurship & Technology: world experiences and policies. U.K.: Longman, 1986.
- SABATO, Jorge (ed): Pensamiento Latinoamericano en la Problemática Ciencia-Tecnología-Desarrollo-Dependencia. Buenos Aires: Paidós, 1975.
- SABATO, Jorge. Sobre a autonomia tecnológica. In: GOMES, S. & LEITE, R. (ed). Ciência Tecnologia e Independência. São Paulo: Liv. Duas Cidades, 1978.
- SACHS, Kurt; BROWN, Gordon. Absorption of research results by the engineering industry. In: The Transfer of Research Results into Industry. London: The Technical Change Centre, 1986, p. 58-77.
- SAGASTI, Francisco. La Política Científica y Tecnológica en América Latina: un estudio del enfoque de sistemas. México: El Colegio de México, 1983. p. 29-169.

- SAGASTI, Francisco & GARLAND, Gonzalo. Crisis, Knowledge and Development: A review of long term perspectives on science and technology for development. Lima: GRADE, 1985. 65 p.
- SALOMON, Jean-Jacques. Science policy studies and the development of science policy. In: SPIEGEL-ROHING, I. & SOLLA PRICE, D. Science, Technology and Society. Londres: Sage, 1977. p.43-71.
- SANTOS, Silvio A.; PAREJO, Milady. Parques tecnológicos: uma análise comparativa de experiência consolidadas de países desenvolvidos e iniciativas de países latino-americanos. In: ALTEC: SEMINARIO LATINOAMERICANO DE GESTIÓN TECNOLÓGICA. Caracas: Ediciones Dolvia C.A., 1985, p.255-265.
- _____. Os parques tecnológicos, incubadeiras e a criação de empresas de alta tecnologia. IN: SIMPÓSIO NACIONAL DE PESQUISA EM C&T, 12, 1987, São Paulo, Anais ... São Paulo: FEA/USP, 1987, p.642.
- SAXENIAN, A. The genesis of Silicon Valley. In: P.HALL AND A MARCUSEN (ED.). Silicon Landscapes, Allen and Unwin. Boston: 1985.
- SCHMITZ, Hubert. Microelectronics based automation and labour utilization in developing countries. In: Vierteljahres Berichte, 103, mar. 1986.
- SCHWARTZMAN, Simon. High technology vs. self reliance Brasil enters the computer In: m.i.t. PUBLIC SYMPOSIUM IN A DEVELOPING SOCIETY, Cambridge, Massachussets, 1985.
- SERCOVITCH, Francisco. Tecnología y competitividad: algunas reflexiones prospectivas. In: ALBORNOZ, M. & KREIMER, P. Ciencia y Tecnología: estrategias y políticas de largo plazo. Buenos Aires: EUDEBA, 1990. p. 149-165.
- SOETE, Luc. International diffusion of technology, industrial development and technological leapfrogging. World Development. vol.13, n° 3, 1985.

SOUZA NETO, José. Bases para a Formulação de uma Política de Fomento à Tecnologia Industrial. 1990. 46 p.

SOUZA PAULA, Maria. Oportunidades e Entraves ao Desenvolvimento Tecnológico no Brasil: a experiência da Indústria Aeronáutica e Indústria Farmacêutica. Tese de Doutorado. São Paulo: FFLCH/USP. set. 1991. p. 5-44.

STEFANUTO, Giancarlo N. O êxito da pesquisa acadêmica no ambiente industrial. Revista de Administração, São Paulo: Instituto de Administração da FEA/USP, vol. 26, nº 1: 61-66, 1991.

SUNMAN, Hilary. Science and Technology Parks in Belgium and Netherlands. Great Britain: CSP Economic Publications Ltd., 1986.

UKSPA. "Forward" to Science Park Directory. UK: UK Science Parks Association, Sutton Coldfield, 1985.

VACCAREZZA, Leonardo. Reflexiones sobre el discurso de la política científica. In: ALBORNOZ, M. & KREIMER, P. Ciencia y Tecnología: estrategias y políticas de largo plazo. Buenos Aires: EUDEBA, 1990. p. 199-210.

VESSURI, Hebe M.C. Las relaciones entre universidad y aparato productivo. Acta Científica Venezolana. Caracas: CENDES, v.33, p.9-14, 1982.

_____. La evaluación de la capacidad científica de América Latina ante el desafío de las nuevas tecnologías e ¿Que investigar en América Latina? Ensayo - Acta Científica Venezolana, Caracas: CENDES, v. 35, 1986.

_____. The universities scientific research and the national interest in Latin American. Revista Minerva, v.XXVII, 1986.

WHITE, Eduardo. Políticas e instrumentos para el desarrollo de las nuevas tecnologías en América Latina. Revista de Derecho Industrial, separata nº 33. p. 643-674.

WOOMACK, J.P.; JONES, D. T.; ROSS, D. The Machine that Change the World, New York: Rawson, Collier Macmillan, Toronto, Maxwell Macmillan Intenational, 1990.

ANEXO I

ROTEIRO DE ENTREVISTA

1 - Dados Gerais

- 1.1. Razão social da empresa;
- 1.2. Endereço
- 1.3. Telefone
- 1.4. Telex
- 1.5. Fac-símileç
- 1.6. Contato
- 1.7. Cargo

2 - Histórico

- 2.1. Ano de fundação
- 2.2. Capital inicial
- 2.3. Quem foram os sócios fundadores
- 2.4. Qual a idade e qualificação de cada sócio
- 2.5. O que cada sócio fazia na época da criação da empresa e que cargo ocupavam
- 2.6. Algum dos sócios permaneceu no emprego anterior após a criação da empresa? Por quanto tempo? Porque?
- 2.7. Alguns sócios já havia tido experiências anteriores com criação de empresas?
- 2.8. Como surgiu a idéia da criação da empresa?.
- 2.9. Como foi dividido o capital da empresa entre os sócios?
- 2.10. Como foram divididas as tarefas entre os sócios?
- 2.11. Que tipo de dificuldades a empresa enfrentou?
- 2.12. A empresa contou com algum tipo de apoio na sua criação?
- 2.13. Que tipo de apoio teria sido útil?
- 2.14. Que produto deu origem à empresa?
- 2.15. Onde foi desenvolvida a tecnologia de tal produto?
- 2.16. Por que foi escolhida a cidade de Campinas para a instalação da empresa?

3 - Evolução

- 3.1. Que tipo de mudanças a empresa sofreu no quadro de sócios?
- 3.2. Que tipo de mudanças a empresa sofreu no capital social?
- 3.3. Que tipo de mudanças a empresa sofreu no produto e no processo?
- 3.4. Que tipo de barreiras ao crescimento/desenvolvimento a empresa enfrentou?

4 - Situação atual

- 4.1. Área construída: própria?
- 4.2. Quais são os produtos atuais da empresa?
- 4.3. Quem são os consumidores?
- 4.4. Quem são os fornecedores?
- 4.5. Quem são os concorrentes?
- 4.6. Qual o faturamento?
- 4.7. Quantos funcionários a empresa possui? Qual a qualificação deles?
- 4.8. Como se dá a atualização tecnológica da empresa?
- 4.9. A empresa possui alguns tipos de contato com universidades/institutos de pesquisa?
- 4.10. Existe um setor de P&D?
- 4.11. Qual a porcentagem do faturamento da empresa que é empregado em P&D?
- 4.12. Quais as maiores dificuldades da empresa?
- 4.13. A empresa conta com algum tipo de apoio?
- 4.14. A empresa já obteve algum tipo de financiamento? qual? Tentou? Por que?
- 4.15. A empresa teria interesse na obtenção de capital de risco? Em quais circunstâncias?
- 4.16. Que tipo de apoio seria útil atualmente?

5 - Perspectivas

- 5.1. Qual sua expectativa com relação ao Pólo de Alta Tecnologia de Campinas?
- 5.2. Qual sua expectativa com relação ao contato com universidades e institutos de pesquisas?
- 5.3. Qual sua expectativa com relação ao contato com outras empresas de alta tecnologia?

- 5.4. O que a CIATEC, como órgão gestor do Pólo de Alta Tecnologia de Campinas pode fazer para ajudar sua empresa?
- 5.5. O que a CIATEC pode fazer para consolidar o Pólo de Alta Tecnologia de Campinas?

ANEXO II

```
program tese;{PROGRAMA QUE GERA AS TABELAS DE }  
          {CORRELACAO}
```

```
uses crt;
```

```
type vet=array[1..40,1..5] of string[30];
```

```
var i,m,x,opcao,j:integer;
```

```
    mat: vet;           { MATRIZ COM OS NOMES}
```

```
a:file of vet;         {CARACTERISTICAS DAS EBTs}
```

```
    s,nomearq:string[30];   { ARQUIVO DA MATRIZ }
```

```
    resp,opcao1,opcao2,opcao3:char;
```

```
    s1,e:string[2];
```

```
    k, k1, k2, k3, k4, k5, k6, k7, k8, k9, k10, k11, k12, k13, k14, k15,k16:integer;
```

```
    P1,P2,P3,P4,op,op1,op2,op3:integer;
```

```
    faixa11, faixa12, faixa13, faixa14, faixa21, faixa22, faixa23, faixa24:string[20];
```

```
    faixa31,faixa32,faixa33,faixa34,ent,varum,vardois: string[20];
```

```
procedure le(m:integer);
```

```
begin
```

```
    rewrite(a);
```

```
    clrscr;
```

```
    for i:=1 to m do           {monta a tela para leitura}
```

```
        begin
```

```
            gotoxy(1,10);
```

```
            write('Formato          nn.xxxxxxx 000000 ');
```

```
            gotoxy(1,12);
```

```
            write('Empresa/Relacao : ');
```

```
            gotoxy(19,12); readln(mat[i,1]);
```

```
            s:= mat[i,1];
```

```
            gotoxy(19,12); clreol;
```

```
        end;
```

```
write(a,mat);
close(a);
end;{da procedure le}
```

```
procedure consulta_altera(m:integer);
```

```
var s:string[5];
```

```
Procedure altera;
```

```
var opcao:integer;
```

```
procedure alt1; {faz somente a alteracao dos dados ja inclusos}
```

```
begin {da procedure alt1}
  repeat
    clrscr;
    writeln('entre com o no da empresa ');
    gotoxy(1,28);readln(e);readln(e);
    reset(a);
    for i:=1 to m do {Faz a alteracao}
      begin
        s:=copy(mat[i,1],1,2);
        if s = e
          then
            begin
              gotoxy(30,10);
              write(mat[i,1]);
              gotoxy(30,10);
              readln(mat[i,1]);
              write(a,mat);
```

```

        close(a);
    end;
end;
gotoxy(20,20);writeln('Deseja mais alteracoes'); readln(resp);
until resp in ['n','N'];
end;{da procedure alt1}

```

```

begin          {inicio da procedure altera}
  clrscr;
  repeat
    clrscr;
    gotoxy(30,10); write('1 - Alteracao');
    gotoxy(30,12); write('2 - Insercao');
    gotoxy(30,14); write('3 - Delecao');
    gotoxy(30,16); write('4 - Fim');
    gotoxy(30,20); write('Qual a opcao desejada ? ');Read(opcao);
    case opcao of
      1:alt1;
      { 2:Insercao;
        3:delecao; }
    end;
  until opcao = 4;
end;{da procedure altera}

```

```

begin          {da procedure consulta-altera}
  clrscr;
  reset(a);
  read(a,mat);
  x:= m div 2;      {exibe os dados que foram inclusos}
  for i:= 1 to x do
    begin
      writeln(mat[i,1]);
    end;
  end;

```

```

k:=1;
for i:= x+1 to m do
  begin
    gotoxy(50,k);
    write(mat[i,1]);
    k:= k+1;
  end;
close(a);
gotoxy(1,23);
repeat
  write('deseja fazer alguma alteracao?(S/N)');
  gotoxy(1,24);readln(resp);
  if (resp = 's') or (resp = 'S')
    then altera;
until Resp in ['N','n'];
end;{da procedure consulta_altera}

```

```

procedure testa(x,y:string);

```

```

var

```

```

  cont1, cont2, cont3, cont4, cont5, cont6, cont7, cont8, cont9:integer;
  cont10,cont11,cont12,cont13,cont14,cont15,cont16: integer;

```

```

begin

```

```

  case x[1] of

```

```

    '1': begin {testa a obtencao de tecnologia e contacto com univ}

```

```

      if x[2]='1'

```

```

        then

```

```

          begin

```

```

            cont1:=cont1+1;

```

```

            gotoxy(1,5); write(FAIXA21,'/',FAIXA31);

```

```

            gotoxy(17 + k1,5); write(y);

```

```

            k1:= k1+4;

```

```

        end;
    if x[2] = '2'
        then
            begin
                cont2:=cont2+1;
                gotoxy(1,6);
                write(FAIXA21,'/',FAIXA32);
                gotoxy(16 + k2,6); write(y);
                k2:= k2+4;
            end;
    if x[2] = '3'
        then
            begin
                cont3:=cont3+1;
                gotoxy(1,7);
                write(FAIXA21,'/',FAIXA33);
                gotoxy(20 + k3,7); write(y);
                k3:= k3+4;
            end;
    if x[2] = '4'
        then
            begin
                cont4:=cont4+1;
                gotoxy(1,8); write(FAIXA21,'/',FAIXA34);
                gotoxy(19 + k4,8); write(y);
                k4:= k4+4;
            end;
        end;
'2': begin
    if x[2] = '1'
        then
            begin
                cont5:=cont5+1;

```

```

        gotoxy(1,9); write(FAIXA22,'/',FAIXA31);
        gotoxy(15 + k5,9); write(y);
        k5:= k5+4;
    end;
if x[2] = '2'
    then
        begin
            cont6:=cont6+1;
            gotoxy(1,10); write(FAIXA22,'/',FAIXA32);
            gotoxy(15 + k6,10); write(y);
            k6:= k6+4;
        end;
if x[2] = '3'
    then
        begin
            cont7:=cont7+1;
            gotoxy(1,11); write(FAIXA22,'/',FAIXA33);
            gotoxy(19 + k7,11); write(y);
            k7:= k7+4;
        end;

if x[2] = '4'
    then
        begin
            cont8:=cont8+1;
            gotoxy(1,12); write(FAIXA22,'/',FAIXA34);
            gotoxy(19 + k8,12); write(y);
            k8:= k8+4;
        end;
end;
'3': begin
    if x[2] = '1'

```

```

then
  begin
    cont9:=cont9+1;
    gotoxy(1,13); write(FAIXA23,'/',FAIXA31);
    gotoxy(18 + k9,13); write(y);
    k9:= k9+4;
  end;
if x[2] = '2'
  then
    begin
      cont10:=cont10+1;
      gotoxy(1,14); write(FAIXA23,'/',FAIXA32);
      gotoxy(17 + k10,14); write(y);
      k10:= k10+4;
    end;
if x[2] = '3'
  then
    begin
      cont11:=cont11+1;
      gotoxy(1,15); write(FAIXA23,'/',FAIXA33);
      gotoxy(21 + k11,15); write(y);
      k11:= k11+4;
    end;
if x[2] = '4'
  then
    begin
      cont12:=cont12+1;
      gotoxy(1,16); write(FAIXA23,'/',FAIXA34);
      gotoxy(20 + k12,16); write(y);
      k12:= k12+4;
    end;
end;
'4': begin

```

```

if x[2] = '1'
  then
    begin
      cont13:=cont13+1;
      gotoxy(1,17); write(FAIXA24,' ',FAIXA31);
      gotoxy(24 + k13,17); write(y);
      k13:= k13 +4;
    end;
if x[2] = '2'
  then
    begin
      cont14:=cont14+1;
      gotoxy(1,18); write(FAIXA24,' ',FAIXA32);
      gotoxy(23 + k14,18); write(y);
      k14:= k14 + 4;
    end;
if x[2] = '3'
  then
    begin
      cont15:=cont15+1;
      gotoxy(1,19); write(FAIXA24,' ',FAIXA33);
      gotoxy(27 + k15,19); write(y);
      k15:= k15 + 4;
    end;
if x[2] = '4'
  then
    begin
      cont16:=cont16+1;
      gotoxy(1,20); write(FAIXA24,' ',FAIXA34);
      gotoxy(26 + k16,20); write(y);
      k16:= k16 + 4;
    end;
end;

```

```
end;  
delay(1000);  
end;{da procedure Testa}
```

```
procedure escolha(var op1,op2:integer); {Faz a atribuicao das outras variaveis de entrada}
```

```
var i:integer;
```

```
begin
```

```
  clrscr;
```

```
  writeln(' Selecione as outras variaveis para comparacao');
```

```
  delay(1000);
```

```
  clrscr;
```

```
  gotoxy(30,10); write('1 - Idade');
```

```
  gotoxy(30,12); write('2 - Origem');
```

```
  gotoxy(30,14); write('3 - Repasse Tecnologia');
```

```
  gotoxy(30,16); write('4 - Tamanho(No de Funcionarios)');
```

```
  gotoxy(30,18); write('5 - Desenvolvimento tecnologico relativo');
```

```
  gotoxy(30,20); write('6 - Faturamento');
```

```
  gotoxy(30,24); write(' Qual a 1ª variavel de analise ?');
```

```
    readln(opcao1);
```

```
  gotoxy(30,25); write(' Qual a 2ª variavel de analise ?'); readln(opcao2);
```

```
  case opcao1 of
```

```
    '1':begin
```

```
      op1:=12;
```

```
      varum:= 'Idade ';
```

```
      faixa21:= '0 à 4 ';
```

```
      faixa22:= '5 a 9 ';
```

```
      faixa23:= '10 a 14 ';
```

```
      faixa24:= '> que 14 ';
```

```
    end;
```

```
    '2':begin
```

```
      op1:=13;
```

```
varum:= 'Origem ';
faixa21:= 'CPqD';
faixa22:= 'CTI';
faixa23:= 'P.Univ';
faixa24:= 'E.Prof.';
end;
'3':begin
op1:=14;
varum:= 'Repasse ';
faixa21:= 'Pes.';
faixa22:= 'Formal';
faixa23:= 'Inf.';
faixa24:= 'Curs.';
end;
'4':begin
op1:= 15;
varum:= 'Nº de Funcionarios ';
faixa21:= '1 a 5';
faixa22:= '6 a 30';
faixa23:= '31 a 100';
faixa24:= '> 100';
end;
'5':begin
op1:=16;
varum:= 'Desenvolvimento Tecn. ';
faixa21:= 'Baixo';
faixa22:= 'Med-bai';
faixa23:= 'Med-alt';
faixa24:= 'Alto';
end;
'6':begin
op1:=17;
varum:= 'Faturamento ';
```

```
        faixa21:= '1 a 10';
        faixa22:= '10 a 100';
        faixa23:= '110 a 1mi';
        faixa24:= '> que 1mi';
    end;
end;
case opcao2 of
    '1':begin
        op2:=12;
        vardois:= 'Idade ';
        faixa31:= '0 a 4 ';
        faixa32:= '5 a 9 ';
        faixa33:= '10 a 14';
        faixa34:= '> que 14';
    end;
    '2':begin
        op2:= 13;
        vardois:= 'Origem ';
        faixa31:= 'CPqD';
        faixa32:= 'CTI';
        faixa33:= 'P.Univ';
        faixa34:= 'E.Prof.';
    end;
    '3':begin
        op2:= 14;
        vardois:= 'Repassa ';
        faixa31:= 'Pess';
        faixa32:= 'Formal';
        faixa33:= 'Inf.';
        faixa34:= 'Cursos';
    end;
    '4':begin
        op2:= 15;
```

```

        vardois:= 'Nº de Funcionarios ';
        faixa31:= '1 a 5';
        faixa32:= '6 a 30';
        faixa33:= '31 a 100';
        faixa34:= '> 100';
    end;
'5':begin
    op2:=16;
    vardois:= 'Desenvolvimento Tecnol. ';
    faixa31:= 'Baixo';
    faixa32:= 'Med-bai';
    faixa33:= 'Med-alt';
    faixa34:= 'Alto';
end;
'6':begin
    op2:=17;
    vardois:= 'Faturamento ';
    faixa31:= '1 a 10';
    faixa32:= '10 a 100';
    faixa33:= '110 a 1mi';
    faixa34:= '> 1mi';
end;
end ;{do case}
end;{da procedure escolha}

```

```

procedure analise(op,op1,op2:integer); {Compara os campos de correlacoes}

```

```

var s2:string[15];

```

```

begin
    {verifica a idade e testa os outros parametros}
    reset(a);
    read(a,mat);

```

```

clrscr;
k1:=0;k2:=0;k3:=0;k4:=0;k5:=0;k6:=0;k7:=0;k8:=0;k9:=0;
k10:=0;k11:=0;k12:=0;k13:=0;k14:=0;k15:=0;k16:=0;
for i:=1 to m do    {loop que verifica a faixa da var. entrada}
  begin
    s:=mat[i,1];
    s1:=copy(s,op1,1);
    s1:=s1 + copy(s,op2,1);
    s2:=copy(s,4,3);
    gotoxy(20,1);
    write( 'ANALISE DOS DADOS OBTIDOS - EBTs');
      gotoxy(20,2); write(ent,'  CORRELACAO  :
        ,varum,',' ,varois);
    gotoxy(20,4); write('Faixa : ',faixa1);
    if s[op]='1' then
      begin
        testa(s1,s2);
        gotoxy(20,4); write('Faixa : ',faixa1);
      end;
    end;
readln;
clrscr;
k1:=0;k2:=0;k3:=0;k4:=0;k5:=0;k6:=0;k7:=0;k8:=0;k9:=0;
k10:=0;k11:=0;k12:=0;k13:=0;k14:=0;k15:=0;k16:=0;
for i:=1 to m do    {loop que verifica a faixa da var. entrada}
  begin
    s:=mat[i,1];
    s1:=copy(s,op1,1);
    s1:=s1 + copy(s,op2,1);
    s2:=copy(s,4,3);
    gotoxy(20,1);
    write( 'ANALISE DOS DADOS OBTIDOS - EBTs');
      gotoxy(20,2); write(ent,'  CORRELACAO  :

```

```

        ',varum,','vardois);
if s[op]='2' then
    begin
        testa(s1,s2);
        gotoxy(20,4); write('Faixa : ',faixa12);
    end;
end;
readln;
clrscr;
k1:=0;k2:=0;k3:=0;k4:=0;k5:=0;k6:=0;k7:=0;k8:=0;k9:=0;
k10:=0;k11:=0;k12:=0;k13:=0;k14:=0;k15:=0;k16:=0;

for i:=1 to m do {Loop que verifica a faixa da var. entrada}
begin
    s:=mat[i,1];
    s1:=copy(s,op1,1);
    s1:=s1 + copy(s,op2,1);
    s2:=copy(s,4,3);
    gotoxy(20,1);
    write( 'ANALISE DOS DADOS CBTIDOS - EBTs');
        gotoxy(20,2); write(ent, '    CORRELACAO :
        ',varum,','vardois);
if s[op]='3' then
    begin
        testa(s1,s2);
        gotoxy(20,4); write('Faixa : ',faixa13);
    end;
end;
readln;
clrscr;
k1:=0;k2:=0;k3:=0;k4:=0;k5:=0;k6:=0;k7:=0;k8:=0;k9:=0;
k10:=0;k11:=0;k12:=0;k13:=0;k14:=0;k15:=0;k16:=0;
for i:=1 to m do {loop que verifica a faixa da var. entrada}

```

```

begin
    s:=mat[i,1];
    s1:=copy(s,op1,1);
    s1:=s1 + copy(s,op2,1);
    s2:=copy(s,4,3);
    gotoxy(20,1);
    write( 'ANALISE DOS DADOS OBTIDOS - EBTs');
    gotoxy(20,2); write(ent,' CORRELACAO : ',varum,'/',vardois);
    if s[op]='4' then
        begin
            testa(s1,s2);
            gotoxy(20,4); write('Faixa : ',faixa14);
        end;
    end;
    readln;
    close(a);
end;{da procedure analise}

```

procedure inicio_analise; {apresenta as opcoes de analise e designa a variavel de entrada}

```

begin
    clrscr;
    repeat
        clrscr;
        gotoxy(30,8); write('1 - Idade');
        gotoxy(30,10); write('2 - Origem');
        gotoxy(30,12); write('3 - Repasse Tecnologia');
        gotoxy(30,14); write('4 - Tamanho(No de Func.)');
        gotoxy(30,16); write('5 - Desenvolv. tecnol rel');
        gotoxy(30,18); write('6 - Faturamento');
        gotoxy(30,20); write('7 - FIM');
        gotoxy(30,24); write(' Qual a variavel de entrada desejada ? ');
        readln(opcao);
    until opcao=7;
end;

```

case opcao of

1: begin

```
    op: = 12;  
    ent: = 'Idade das EBTs';  
    faixa11: = 'Faixa 1 - 0 a 4 anos';  
    faixa12: = 'Faixa 2 - 5 a 9 anos';  
    faixa13: = 'Faixa 3 - 9 a 14 anos';  
    faixa14: = 'Faixa 4 - mais que 14 anos';  
    escolha(op1,op2);  
    analise(op,op1,op2);
```

end;

2: begin

```
    op: = 13;  
    ent: = 'Origem ';  
    faixa11: = 'CPqD';  
    faixa12: = 'CTI';  
    faixa13: = 'Pesq.Univ';  
    faixa14: = 'Exp.Prof';  
    escolha(op1,op2);  
    analise(op,op1,op2);
```

end;

3: begin

```
    op: = 14;  
    ent: = 'Repasse ';  
    faixa11: = 'Pessoas';  
    faixa12: = 'Formal';  
    faixa13: = 'Informal';  
    faixa14: = 'Cursos';  
    escolha(op1,op2);  
    analise(op,op1,op2);
```

end;

4: begin

```
    op: = 15;
```

```

ent:= 'Nº de Funcionarios ';
faixa11:= '1 a 5';
faixa12:= '6 a 30';
faixa13:= '31 a 100';
faixa14:= '> que 100';
escolha(op1,op2);
analise(op,op1,op2);
end;
5: begin
op:=16;
ent:= 'Desenvolvimento Tecnol. ';
faixa11:= 'Baixo';
faixa12:= 'Medio baixo';
faixa13:= 'Medio alto';
faixa14:= 'Alto';
escolha(op1,op2);
analise(op,op1,op2);
end;
6: begin
op:=17;
ent:= 'Faturamento ';
faixa11:= '1 a 10';
faixa12:= '10 a 100';
faixa13:= '110 a 1mi';
faixa14:= '> que 1mi';
escolha(op1,op2);
analise(op,op1,op2);
end;
end;
until opcao = 7;
end;{procedure inicio_analise}

```

```
begin {do programa principal}
  clrscr;
  writeln('Entre com o No de linhas');
  readln(m);
  writeln;
  writeln('Entre com o nome do arquivo de dados');
  readln(nomearq);
  assign(a,nomearq);
  repeat
    clrscr;
    gotoxy(30,10); write('1 - Inclusao');
    gotoxy(30,12); write('2 - Consulta/alteracao');
    gotoxy(30,14); write('3 - Analise');
    gotoxy(30,16); write('4 - Fim');
    gotoxy(30,20); write('Qual a opcao desejada? '); Readln(opcao);
    case opcao of
      1:le(m);
      2:consulta_altera(m);
      3:inicio_analise;
    end;
  until opcao = 4;
end.
```

ANEXO III

PERÍODO DE FUNDAÇÃO	FORMA DE REPASSE-ORIGEM DA TECNOLOGIA/TAMANHO	Nº DE EMPRESAS	FREQ. RELATIVA (%)	FREQ. TOTAL (%)
1989 A 1991	PESSOAS-SUBS/PEQUENO : AHG TEL	2	25,0	5,9
	PESSOAS-UNIV/MICRO : AUT	1	12,5	2,9
	PESSOAS-UNIV/MÉDIO : ASG	1	12,5	2,9
	PESSOAS-EMPRESAS/MICRO : GUI KAM QUA QUN	4	50,0	11,8
	SUBTOTAL :	8	100,0	23,4
1986 A 1988	PESSOAS-SUBS/MICRO : GTS	1	8,3	2,9
	PESSOAS-SUBS/PEQUENO : MAG VSI	2	16,7	5,9
	PESSOAS-SUBS/MÉDIO : ZTX	1	8,3	2,9
	PESSOAS-UNIV/MICRO : VAC	1	8,3	2,9
	PESSOAS-EMPRESAS/MICRO : HZT IMA SDI TSR	4	33,3	11,8
	PESSOAS EMPRESAS/PEQUENO : TAL	1	8,3	2,9
	PESSOAS-EMPRESAS/MÉDIO : POS	1	8,3	2,9
	CONTRATO-SUBS/MÉDIO : SID	1	8,3	2,9
SUBTOTAL :	12	100,0	35,2	
1980 A 1985	PESSOAS-UNIV/MICRO : TCC TCL	2	20	5,9
	PESSOAS-UNIV/PEQUENO : OPT SOM TMQ UNL	4	40	11,8
	PESSOAS-EMPRESAS/MICRO : ADL	1	10	2,9
	CONTRATO-SUBS/GRANDE : ABC PRO STD	3	30	8,8
	SUBTOTAL :	10	100,0	29,3
1970 A 1979	PESSOAS-UNIV/PEQUENO : INT LST	2	50,0	5,9
	PESSOAS-UNIV/MÉDIO : CDT	1	25,0	2,9
	PESSOAS-EMPRESAS/GRANDE : BMB	1	25,0	2,9
	SUBTOTAL :	4	100,0	11,8
	TOTAL :	34		100,0

TABELA 1 - Tabela de Correlação entre os indicadores período de fundação, forma de repasse-origem da tecnologia e tamanho

PERÍODO DE FUNDAÇÃO	FORMA DE REPASSE-ORIGEM DA TECNOLOGIA/ NÍVEL TECNOLÓGICO RELATIVO	Nº DE EMPRESAS	FREQ. RELATIV A (%)	FREQ. TOTAL (%)
1989 A 1991	PESSOAS-SUBS/MÉDIO ALTO : AHG TEL	2	25,0	5,9
	PESSOAS-UNIV/MÉDIO BAIXO : AUT	1	12,5	2,9
	PESSOAS-UNIV/ALTO : ASG	1	12,5	2,9
	PESSOAS-EMPRESAS/BAIXO : GUI QUA QUN	3	37,5	8,8
	PESSOAS-EMPRESAS/MÉDIO BAIXO : KAM	1	12,5	2,9
	SUBTOTAL :	8	100,0	23,4
1986 A 1988	PESSOAS-SUBS/MÉDIO ALTO : GTS MAG	2	16,7	5,9
	PESSOAS-SUBS/ALTO : VSI ZTX	2	16,7	5,9
	PESSOAS-UNIV/MÉDIO BAIXO : VAC	1	8,3	2,9
	PESSOAS-EMPRESAS/BAIXO : IMA POS SDI	3	25,7	8,8
	PESSOAS-EMPRESAS/MÉDIO BAIXO : HZT TSR	2	16,7	5,9
	PESSOAS-EMPRESAS/MÉDIO ALTO : TAL	1	8,3	2,9
	CONTRATO-SUBS/ALTO : SID	1	8,3	2,9
	SUBTOTAL :	12	100,0	35,2
1980 A 1985	PESSOAS-UNIV/MÉDIO BAIXO : OPT TCC TMQ	3	30	8,8
	PESSOAS-UNIV/MÉDIO ALTO : TCL UNL	2	20	5,9
	PESSOAS-UNIV/ALTO : SOM	1	10	2,9
	PESSOAS-EMPRESAS/MÉDIO BAIXO: ADL	1	10	2,9
	CONTRATO-SUBS/ALTO : ABC PRO STD	3	30	8,8
	SUBTOTAL :	10	100,0	29,3
1970 A 1979	PESSOAS-UNIV/MÉDIO ALTO : INT LST	2	50,0	5,9
	PESSOAS-UNIV/ALTO : CDT	1	25,0	2,9
	PESSOAS-EMPRESAS/MÉDIO BAIXO: BMB	1	25,0	2,9
	SUBTOTAL :	4	100,0	11,8
	TOTAL :	34		100,0

TABELA 2 - Tabela de Correlação entre os indicadores período de fundação, forma de repasse-origem da tecnologia e nível tecnológico relativo

PERÍODO DE FUNDAÇÃO	FORMA DE REPASSE-ORIGEM DA TECNOLOGIA/ ATUALIZAÇÃO TECNOLÓGICA	Nº DE EMPRESAS	FREQ. RELATIVA (%)	FREQ. TOTAL (%)
1989 A 1991	PESSOAS-SUBS/ATIVIDADES INTR.: AHG TEL	2	25,0	5,9
	PESSOAS-UNIV/CONTRATO UNIV. : ASG	1	12,5	2,9
	PESSOAS-UNIV/ATIVIDADES INTR.: AUT	1	12,5	2,9
	PESSOAS-EMPRESAS/ATIVID.INTR.: GUI QUA QUN KAM	4	50,0	11,8
	SUBTOTAL :	8	100,0	23,4
1986 A 1988	PESSOAS-SUBS/CONTATO UNIV. : VSI ZTX	2	16,7	5,9
	PESSOAS-SUBS/ATIVIDADES INTR.: GTS MAG	2	16,7	5,9
	PESSOAS-UNIV/CONTATO UNIV. : VAC	1	8,3	2,9
	PESSOAS-EMPRESAS/ATIV.INTR.: IMA POS SDI HZT TAL	6	50,0	17,6
	TSR	1	8,3	2,9
	CONTRATO-SUBS/CONTRATO SUBS. : SID			
SUBTOTAL :	12	100,0	35,2	
1980 A 1985	PESSOAS-UNIV/CONTATO UNIV : TCC TCL UNL OPT	4	40	11,8
	PESSOAS-UNIV/CONTRATO UNIV. : SOM	1	10	2,9
	PESSOAS-UNIV/ATIVID.INTR. : TMQ	1	10	2,9
	PESSOAS-EMPRESAS/ATIV.INTR. : ADL	1	10	2,9
	CONTRATO-SUBS/CONTATO UNIV. : STD	1	10	2,9
	CONTRATO-SUBS/CONTRATO SUBS : ABC PRO	2	20	5,9
	SUBTOTAL :	10	100,0	29,3
1970 A 1979	PESSOAS-UNIV/CONTATO UNIV. : CDT INT	2	50,0	5,9
	PESSOAS-UNIV/CONTRATO UNIV. : LST	1	25,0	2,9
	PESSOAS-EMPRESAS/ATIV.INTR. : BMB	1	25,0	2,9
	SUBTOTAL :	4	100,0	11,8
	TOTAL :	34		100,0

TABELA 3 - Tabela de Correlação entre os indicadores período de fundação, forma de repasse-origem da tecnologia e atualização tecnológica