

13

MODELO INSTITUCIONAL, ESTRUTURA DE FINANCIAMENTO E  
DEMANDA TECNOLÓGICA: A Experiência do IPT Nos Anos 80

MARIA REGINA PINTO DE GUSMÃO

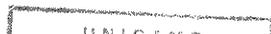
ORIENTADOR: Prof. Dr. Juares R. Brandão Lopes

*Este exemplar corresponde  
a redação final da tese  
defendida por Maria Regina  
Pinto de Gusmão e aprovada  
pela comissão examinadora  
em 6 de agosto de 1991.  
Juares Lopes*

Dissertação de mestrado apresentada ao  
Departamento de Política Científica e  
Tecnológica do Instituto de Geociências  
da Universidade Estadual de Campinas

Julho, 1991

*0019109459*



Dedico este trabalho ao Gustavo,  
que o tornou possível.

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer, em primeiro lugar, a todo o pessoal do IPT que colaborou com a realização deste trabalho, particularmente ao Telles e ao Modesto, que me facilitaram a identificação e o levantamento dos dados coletados; ao Gilson, ao Édson e ao Zé Antonio, que viabilizaram o seu armazenamento e tabulação por computador; e aos queridos Jun e Sérgio, que os tornaram graficamente apresentáveis. Agradeço também ao CENDES pelo auxílio no levantamento bibliográfico feito, à Lilian e à Sueli na datilografia do texto, e aos colegas do AETEC, especialmente ao Carlos Eduardo, que me garantiu as melhores condições para tocar o trabalho. Foi também importante o incentivo do Jeferson, quando o projeto ainda não passava de uma idéia.

Dos colegas do curso de mestrado guardo o gostoso convívio em Campinas, principalmente o apoio amigo da Selena, da Isabel e do Victor. Além dos orientadores, agradeço ainda à professora e amiga Angela Tude, que me ajudou na etapa inicial de elaboração do projeto da dissertação.

Aos meus pais, mais do que tudo, devo a oportunidade de poder chegar até aqui, e o estímulo para continuar.

Finalmente, pelo sempre forte e imprescindível apoio, meu agradecimento especial ao Milton Campanário, por onde a minha história no IPT começou.

## SUMÁRIO

	Pá
Lista de Tabelas .....	I
Lista de Figuras .....	II
INTRODUÇÃO .....	1
CAPÍTULO I - A INSTITUCIONALIZAÇÃO DAS ATIVIDADES CIENTÍFICAS E TECNOLÓGICAS NO BRASIL E A TRAJETÓRIA DO IPT .....	11
1. Pressupostos Gerais .....	12
2. O Processo de Constituição do Setor Científico e Tecnológico Nacional e a Evolução do IPT .....	15
2.1-Da República ao Início da Década de 30 .....	21
2.2-Dos Anos 30 ao Início dos Anos 50 .....	27
2.3-De Meados da Década de 50 ao Final dos Anos 60 .....	40
3. A Década de 70: Marco Institucional da Política de C&T e de um Novo Modelo para o IPT .....	49
3.1-Planos Básicos de C&T e a Atuação do Instituto .....	52
3.2-O Sistema Nacional de Ciência e Tecnologia .....	62
3.2.1 Estrutura institucional formal - disfunções reais .....	62
3.2.2 Mecanismos e fontes de financiamento à pesquisa .....	64
3.3-A Transformação do IPT em Empresa .....	71
3.3.1 O contexto político-institucional estadual .....	81
3.3.2 A nova estrutura interna e dinâmica de operação .....	81
4. Considerações Finais .....	9
CAPÍTULO II - O IPT NOS ANOS 80 : UMA CARACTERIZAÇÃO GERAL .....	10
1. Procedimentos Metodológicos .....	10
2. A Situação Financeira no Período .....	11
3. Recursos Humanos e Materiais Disponíveis .....	12
4. Áreas de Atuação .....	13
5. Tipos de Atividades Desenvolvidas .....	14
6. A Clientela Externa .....	15

CAPÍTULO III - FONTES DE FINANCIAMENTO E DEMANDA TECNOLÓGICA (1981-1989) -----	165
1. Origem e Distribuição dos Recursos Disponíveis -----	165
2. Caracterização da Demanda Externa por Principais Fontes de Recursos -----	173
2.1-Secretaria de Ciência e Tecnologia do Est. São Paulo ----	182
2.2-Empresas Estatais Federais -----	186
2.3-Agências e Fundos de Fomento em C&T -----	190
2.4-Empresas Estatais Estaduais de São Paulo -----	194
2.5-Setor Privado -----	198
CONCLUSÕES -----	203
ANEXO I - Relação dos Laboratórios -----	215
ANEXO II - Distribuição Percentual das Receitas e Despesas Realizadas pelas Unidades, por Fonte de Recursos (1981-1989) -----	220
ANEXO III - Distribuição Percentual das Receitas e Despesas Realizadas pelas Unidades, por Tipo de Atividade (1981-1989) -----	242
ANEXO IV - Relação das Atividades Desenvolvidas, por Tipo -----	264
ANEXO V - Relação dos Clientes, por Tipo -----	272
BIBLIOGRAFIA -----	300

LISTA DE TABELAS

Página

TABELA 1 - Demonstrativo dos Totais de Receitas e Despesas Realizadas no Período 1981-1989	114
TABELA 2 - Totais Anuais de Subvenção Governamental	118
TABELA 3 - Distribuição Percentual das Despesas Totais Realizadas, Segundo a Natureza dos Projetos	120
TABELA 4 - Número de Funcionários Efetivos, por categoria	125
TABELA 5 - Número de Funcionários Efetivos, por Unidade	133
TABELA 6 - Distribuição Percentual das Despesas Realizadas, por Unidade Executora	140
TABELA 7 - Distribuição Percentual das Despesas de Projetos de P&D, por Fonte de Recursos	156
TABELA 8 - Distribuição Percentual das Despesas Totais, por Fonte de Recursos	168
TABELA 9 - Distribuição Percentual das Despesas Internas, por Tipo de Atividade	171
TABELA 10 - Distribuição Percentual dos Recursos Aplicados em Projetos Externos, por Tipo de Cliente	175
TABELA 11 - Distribuição Percentual dos Recursos Aplicados em Projetos Externos, por Tipo de Atividade	178
TABELA 12 - Distribuição Percentual dos Recursos Aplicados em Projetos Externos, por Área de Atuação	181

LISTA DE FIGURAS

Página

FIGURA 1 - Distribuição Percentual Média das Despesas Totais do Período 1981-1989, por Unidade	138
FIGURA 2 - Distribuição Percentual Média das Receitas Totais do Período 1981-1989, por Unidade	142
FIGURA 3 - Distribuição Percentual Média das Despesas Totais do Período 1981-1989, por Tipo de Atividade	149
FIGURA 4 - Distribuição Percentual Média das Receitas Totais do Período 1981-1989, por Tipo de Atividade	151
FIGURA 5 - Distribuição Percentual Média das Despesas de Projetos de P&D no Período 1981-1989, por Fonte de Recursos	154
FIGURA 6 - Distribuição Percentual Média das Despesas de Estudos Técnicos Especializados no Período 1981-1989, por Fonte de Recursos	158
FIGURA 7 - Distribuição Percentual Média das Despesas de Serviços Técnicos Especializados no Período 1981-1989, por Fonte de Recursos	158
FIGURA 8 - Distribuição Percentual Média das Receitas Totais do Período 1981-1989, por Tipo de Cliente	162
FIGURA 9 - Distribuição Percentual Média dos Recursos Aplicados no Período 1981-1989, por Fonte de Financiamento	166
FIGURA 10 - Distribuição dos Projetos Contratados pela SCTDE no Período 1981-1989, por Tipo de Atividade	184

FIGURA 11 - Distribuição dos Projetos Contratados pela SCTDE no Período 1981-1989, por Área de Atuação -----	184
FIGURA 12 - Distribuição dos Projetos Contratados por Empresas Estatais Federais no Período 1981-1989, por Área de Atuação -----	188
FIGURA 13 - Distribuição dos Projetos Contratados por Empresas Estatais Federais no Período 1981-1989, por Tipo de Atividade -----	188
FIGURA 14 - Distribuição dos Projetos Contratados por Agências de Fomento no Período 1981-1989, por Tipo de Atividade -----	192
FIGURA 15 - Distribuição dos Projetos Contratados por Agências de Fomento no Período 1981-1989, por Área de Atuação -----	192
FIGURA 16 - Distribuição dos Projetos Contratados por Empresas Estatais Estaduais/SP no Período 1981-1989, por Tipo de Atividade -----	196
FIGURA 17 - Distribuição dos Projetos Contratados por Empresas Estatais Estaduais/SP no Período 1981-1989, por Área de Atuação -----	196
FIGURA 18 - Distribuição dos Projetos Contratados por Empresas Privadas no Período 1981-1989, por Tipo de Atividade -----	200
FIGURA 19 - Distribuição dos Projetos Contratados por Empresas Privadas no Período 1981-1989, por Área de Atuação -----	200

## INTRODUÇÃO

As diversas análises históricas e estudos existentes a respeito da evolução e das características gerais do setor científico e tecnológico nacional revelam que, no Brasil, coube sempre ao Estado o papel principal de criação das condições necessárias para o desenvolvimento tecnológico, particularmente a promoção direta de atividades nesse campo.

Como já foi amplamente discutido por diversos autores, de diferentes áreas de conhecimento, a partir do final da década de 60 verifica-se uma mudança significativa na ação estatal no setor de C&T. O desenvolvimento científico e tecnológico nacional passa a ser então objeto específico de política, sendo criados mecanismos financeiros especiais e toda uma estrutura institucional para o planejamento governamental na área.

Na fase inaugurada com a elaboração de programas de desenvolvimento (PND's) e planos básicos de ciência e tecnologia (PBDCT's), a ação racionalizadora do Estado relativa à política tecnológica do país apoia-se em estratégias de planejamento orientadas fundamentalmente para o controle e a redução da importação de tecnologia e, ao mesmo tempo, para a criação de uma infra-estrutura interna capaz de responder às necessidades tecnológicas do setor produtivo. Busca-se assim viabilizar alternativas tecnológicas substitutivas às provenientes do exterior, bem como mecanismos de absorção e de adaptação do know-how externo às peculiaridades e condições locais.

Nesse sentido, particularmente ao longo da década de 70, várias iniciativas foram tomadas com vistas à consolidação da infra-

estrutura nacional de C&T, destacando-se: a ampliação da formação de recursos humanos, em especial de pós-graduação; o fortalecimento da capacidade interna instalada de pesquisa e desenvolvimento; o aumento substancial da alocação de recursos financeiros para C&T; o incentivo à empresa nacional para a sua capacitação tecnológica; e a promoção de rearranjos institucionais em órgãos direta ou indiretamente envolvidos com essa questão.

A experiência brasileira revela que a atuação do Estado na área de ciência e tecnologia se dá em distintas instâncias e de formas diferenciadas. De forma direta, além da explicitação de políticas e coordenação de todo o sistema, o Estado participa do financiamento e da execução de atividades científicas e tecnológicas, bem como do estabelecimento de instrumentos reguladores para a área (como os existentes em propriedade industrial, metrologia e qualidade industrial). Indiretamente, a ação estatal se manifesta através das políticas de desenvolvimento econômico e social adotadas, que trazem implícita a questão tecnológica, assim como das políticas de setores estratégicos (informática, telecomunicações, aeronáutica, entre outros), dentro das quais o desenvolvimento tecnológico também é atividade fim.

É importante ressaltar que, diferentemente do que ocorreu em outros setores, no caso da C&T, a adoção de planos específicos, o estabelecimento de diretrizes e prioridades de investimento e a criação de todo um aparato institucional (envolvendo agências governamentais de coordenação, planificação, execução, regulamentação e fomento) vieram acompanhados de um fundo específico com considerável dotação orçamentária, isto é, de uma significativa soma de recursos financeiros disponíveis para o setor. Dessa forma,

com relação ao suporte financeiro, dentre os agentes institucionais envolvidos com a estratégia de desenvolvimento tecnológico autônomo, a responsabilidade de investir na construção e consolidação da infra-estrutura de C&T interna tem sido delegada diretamente a órgãos estatais, muitos dos quais constituídos em parte para essa função. Programas de incentivos financeiros e fiscais aplicáveis para o setor produtivo são muito poucos, de pequena relevância e quase nenhum impacto.

Pode-se afirmar então que, dentre as diferentes funções, ou papéis assumidos pelo Estado brasileiro na direção do desenvolvimento científico e tecnológico nacional, destaca-se o financiamento a atividades na área. Apenas para ilustrar, de acordo com demonstrativos de "Gastos em Ciência e Tecnologia por Tipo de Instituição Executora e Fonte Financiadora", elaborados pelo CNPq (apresentados em GUIMARÃES, 1985), no período 1979/1982, 86% das atividades em C&T foram financiadas pelo setor estatal (dos dispêndios totais, 57% referentes ao Tesouro da União, 16% ao Tesouro dos Estados e 12% aos gastos de empresas estatais), sendo a participação do setor privado, de uma maneira geral, bastante reduzida. Acrescente-se ainda que este financiamento direto às atividades está inserido numa ação de fomento mais ampla, que abarca, além da manutenção de centros de pesquisa, a política de compras das empresas estatais, a política de transferência de tecnologia, incentivos fiscais, entre outros instrumentos de apoio à oferta e à demanda em C&T.

Partindo-se então da premissa de que o financiamento público ao desenvolvimento tecnológico é o determinante central da evolução, atuação e desempenho das instituições de pesquisa do país, o

presente estudo toma como pano de fundo a ação estatal na promoção e orientação das atividades no setor, considerando os vários agentes envolvidos e as diferentes formas através das quais esse financiamento se realiza.

Nessa perspectiva, o objetivo inicial do trabalho era o de se fazer um estudo sobre a política de financiamento da pesquisa tecnológica no Brasil, tal como na prática ela tem sido implementada, por meio do acompanhamento e exame de uma situação concreta. Em outras palavras, pretendia-se identificar os principais fatores intervenientes, os mecanismos de intervenção e a dinâmica real que orienta o financiamento no setor, e seu reatamento no modelo formal concebido nos anos 70.

Ao nível empírico, dentre as diferentes formas de se enfrentar o problema, optou-se por fazer o estudo a partir da experiência dos agentes executores de pesquisas, ou seja, sob a ótica dos receptores das transferências realizadas pelos agentes financiadores. Para tanto, como estudo de caso, foi escolhido o Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo-IPT. A escolha do IPT, dentre as várias instituições que desenvolvem atividades tecnológicas no país, baseou-se fundamentalmente nas seguintes razões:

- é um dos maiores institutos de pesquisas tecnológicas existentes, tanto em termos de áreas de atuação, de quadro de pessoal como de recursos mobilizados;
- é um instituto de pesquisas antigo, já consolidado e de renome no meio em que atua, voltado essencialmente à tecnologia industrial;
- possui uma dinâmica preponderante de prestação de serviços ao meio externo, ou seja, projetos contratados junto a uma clientela externa variada (setor privado, empresas estatais, órgãos públicos estaduais e federais, etc);

- é um instituto público, vinculado ao Governo do Estado de São Paulo, refletindo, assim, a ação do Estado enquanto executor de atividades tecnológicas e, simultaneamente, potencial receptor de financiamentos por este mesmo Estado realizados;
- é um instituto de grande porte e multidisciplinar, desenvolvendo portanto uma ampla gama de atividades, nas diferentes áreas de conhecimento em que atua;
- a maior parcela da receita total de prestação de serviços é composta por recursos provenientes do setor estatal, tanto das administrações direta e indireta federais (com destaque para as empresas estatais), como das estaduais e, em menor medida, municipais;
- o acesso às informações necessárias é facilitado pela existência de sistemas de controle interno e arquivo dos projetos contratados, como também pelos contatos já estabelecidos junto à administração central da instituição.

Naquela idéia inicial, o estudo da experiência do IPT teria como objetivo específico a identificação da origem e da distribuição dos recursos aplicados em atividades de pesquisa e desenvolvimento, particularmente a partir de meados da década de 70, ou seja, quando se explicita e se institucionaliza definitivamente uma política tecnológica nacional, que coincide ainda com a definição de um novo perfil institucional para o Instituto — sua transformação em empresa. Pretendia-se investigar, de um lado, as fontes de financiamento à pesquisa existentes, discriminadas segundo sua natureza e vinculação institucional; e, de outro, a caracterização desses financiamentos, por cada uma das fontes, no tocante às áreas de conhecimento e tipos de atividades envolvidas, aos usuários finais das pesquisas financiadas, ao montante de recursos alocados, à sua natureza contratual, entre uma série de outros aspectos a serem melhor definidos uma vez de posse das informações disponíveis.

Como revelam diversos trabalhos sobre o assunto, no Brasil, o financiamento estatal à atividades no setor de C&T, com suas diversas etapas de implementação, agentes financiadores e instrumentos de despesa envolvidos (fundos-programas-projetos), acaba assumindo uma forma difusa, que é decisiva para o modelo de execução de pesquisa e desenvolvimento prevalecente. Nesse sentido, o estudo do IPT (especificamente a partir de 1976, quando ele assume um novo formato institucional, até o final da década de 80), seria orientado no sentido de se apreender a estrutura de financiamento das atividades de pesquisa e desenvolvimento prevalecente, bem como o nível de integração e complementaridade — ou mesmo superposição — dos diferentes agentes envolvidos quanto ao tipo de demanda realizada. Uma vez identificados, estes aspectos seriam então inseridos na análise da composição dos recursos financeiros disponíveis na instituição e dos traços principais de sua atuação e desempenho no período em exame.

No entanto, com o início dos trabalhos de coleta e tabulação dos dados, percebeu-se a pertinência de se refazer aquele referencial básico inicial. Em primeiro lugar, como será demonstrado na seção relativa aos procedimentos metodológicos adotados na pesquisa (item 1 do Capítulo II), as informações mais adequadas para o estudo pretendido só se encontravam disponíveis para o exercício de 1981 em diante, sendo necessário então redefinir o corte temporal a ser feito. Assim, o estudo teve que se restringir ao período de 1981 a 1989. Em segundo lugar, os dados coletados revelaram logo de início alguns aspectos bastante importantes a respeito da realidade do Instituto, que mereceriam um tratamento mais cuidadoso, como por exemplo: o reduzido peso das atividades de pesquisa e desenvolvimento no esforço total da instituição; a forte

predominância dos "serviços técnicos especializados" no conjunto de atividades desenvolvidas; a contração da demanda externa e a queda das receitas próprias ao longo dos anos; o aumento progressivo do peso da subvenção direta do Governo Estadual para a cobertura dos gastos totais; a reduzida participação do setor privado, tanto em termos do tipo de demanda realizada como do total de recursos alocados; entre vários outros aspectos.

Diante disso, julgou-se necessário e adequado fazer uma caracterização pormenorizada da situação mais geral do IPT no período definido, abordando questões que até então não tinham sido demonstradas num nível maior de detalhe e articulação. Considerou-se que um quadro desse tipo, além de revelar aspectos importantes a respeito das condições internas, desempenho técnico-financeiro e grau de interação do Instituto com o meio externo durante toda a década de 80 (composição dos recursos financeiros, humanos e materiais disponíveis, principais áreas de atuação e tipos de atividades desenvolvidas, composição da clientela externa, etc.), poderia também fornecer alguns elementos para uma avaliação da realidade do setor científico e tecnológico nacional nesse período - particularmente do padrão de demanda tecnológica prevalecente e do papel reservado aos agentes executores dessas atividades nesse contexto. Vale aqui observar que, os poucos estudos empíricos existentes a esse respeito (destacando-se BIATO-1971, BIATO-1973, ERBER-1973, IPT-1987, entre alguns outros), apoiam-se, em linhas gerais, na identificação e análise mais global das tendências gerais que têm marcado a realidade brasileira do setor de C&T, em particular, a atuação dos institutos de pesquisa do país (sobressaindo-se a predominância do setor estatal no financiamento e orientação das atividades, em contraposição à reduzida participação

do setor privado, e a forte predominância da demanda por serviços rotineiros, entre vários outros aspectos). Apesar dessas tendências ainda persistirem, não tendo havido mudanças substanciais neste quadro (o que os dados que serão aqui apresentados comprovam), o exame pormenorizado de seus elementos internos numa situação específica, como o que se propõe fazer no caso do IPT, pode fornecer novos elementos para a sua interpretação, além de revelar uma realidade particular ainda não explorada.

Deve-se ressaltar que, apesar da certa reorientação do escopo inicial do trabalho, manteve-se como foco central do estudo a experiência específica do IPT no que se refere às modalidades e fontes de financiamento das atividades desenvolvidas e ao tipo de demanda realizada por seus serviços. Nesse sentido, é importante frisar que toda a caracterização da situação geral do Instituto no período 1981-1989 baseou-se na origem e distribuição dos recursos financeiros disponíveis nesses anos. A sua interpretação não se apoiou, entretanto, em aspectos relacionados ao seu modelo organizacional, administrativo-operacional ou à sua gestão interna. Certamente, como em toda a sua trajetória, a realidade mais recente do Instituto é em boa medida determinada por estes fatores, mas elas são também resultado do contexto mais geral no qual ele está inserido. Dessa forma, optou-se por focar os fatores condicionantes externos que incidem sobre a instituição, e como ela responde a isso em períodos determinados.

Dessa forma não se pretendeu esgotar a questão da experiência do IPT nos anos 80, abordando todo o conjunto diferenciado de fatores intervenientes, sob o ponto de vista político-institucional, organizacional, econômico, social, etc. Por outro lado, adotando-se

aqui a metodologia de um estudo de caso, ele limita-se a trabalhar com uma realidade particular e específica, que não pode ser abstraída para uma avaliação mais geral, nem tampouco uma discussão teórica mais aprofundada sobre o tema em questão.

Feitas essas considerações, o presente estudo está estruturado em três capítulos centrais. O primeiro capítulo aborda toda a trajetória do IPT e as transformações — a nível técnico e institucional — pelas quais ele foi passando desde a sua criação, inseridas no exame das etapas principais do processo de constituição e institucionalização do setor científico e tecnológico nacional. Na medida em que, historicamente, o Instituto sofre diretamente e reflete as diferentes repercussões da intervenção estatal na promoção do desenvolvimento tecnológico (sobretudo através do financiamento às atividades no setor), este primeiro capítulo foi concebido com o objetivo central de introduzir e referenciar a sua experiência concreta na década de 80. Nesse sentido, procurou-se demonstrar como foi se constituindo a sua clientela principal ao longo do tempo, com vistas a permitir uma melhor compreensão e interpretação das diferentes fontes de financiamento externo e do tipo de demanda realizada naquele período, que são objeto dos capítulos subseqüentes.

No segundo capítulo é feita uma caracterização geral da realidade do IPT no período 1981-1989, baseada nos dados financeiros coletados (receitas e despesas totais dos projetos ativos) e outras informações disponíveis na instituição. Inicialmente, são feitas algumas breves considerações a respeito da realidade do setor de C&T na década de 80 e dos condicionantes internos gerais da atuação do IPT nessa fase. Em seguida, após uma breve explicação dos

procedimentos adotados para o levantamento e para a classificação das informações coletadas, são abordados aspectos relativos à: situação econômico-financeira no período; recursos humanos e materiais disponíveis; áreas de atuação (unidades técnicas); tipos de atividades desenvolvidas; e clientes externos e usuários dos serviços prestados.

Finalmente, o terceiro capítulo se detém na análise da origem e da distribuição dos recursos disponíveis naquele período. A partir daí, é focado o financiamento externo, com um detalhamento do tipo de demanda realizada por cada uma das principais fontes de recursos. Note-se que esta caracterização da demanda externa baseia-se na análise dos projetos contratados e em desenvolvimento entre 1981 e 1989, particularmente no que se refere às áreas técnicas e aos tipos de atividades envolvidas.

## CAPÍTULO I - A INSTITUCIONALIZAÇÃO DAS ATIVIDADES CIENTÍFICAS E TECNOLÓGICAS NO BRASIL E A TRAJETÓRIA DO IPT

Ressaltando os aspectos centrais que devem ser considerados para a interpretação e avaliação de sua experiência concreta ao longo dos anos 80, toda a trajetória do IPT, desde sua criação, em 1899, até o final dos anos 70, será aqui examinada em dois grandes blocos. Tomando a década de 70 como marco divisor da análise, num primeiro momento, são examinadas a evolução e as transformações pelas quais o Instituto foi passando até o final dos anos 60, dentro de cada uma das etapas principais do processo de constituição do setor científico e tecnológico do país. Em seguida são abordados, dentro do objeto do estudo, os acontecimentos que marcaram a década de 70: de um lado, a formalização e sistematização da política nacional de C&T (com ênfase na estrutura de financiamento do setor) e a atuação do IPT nesse período; e de outro, o processo de transformação do Instituto em empresa, e suas repercussões na organização interna e na nova dinâmica de operação da instituição. Finalmente, à título de conclusão, são levantados os pontos principais dessa trajetória que julgou-se importante destacar para a análise apresentada nos capítulos subseqüentes.

Antes de tudo, são feitas no item 1, a seguir, algumas considerações a respeito dos condicionantes gerais da ação estatal no setor de ciência e tecnologia no Brasil, que nortearão as idéias centrais expostas ao longo deste capítulo.

## 1. PRESSUPOSTOS GERAIS

O processo de formulação e implementação de uma política científica e tecnológica no Brasil tornou-se, nos últimos anos, tema de constante reflexão e de vários estudos por parte de diferentes autores. A constituição da literatura acerca da evolução e da situação atual da C&T no país, e de seus principais problemas e limitações, pode ser agrupada em duas grandes vertentes, que implicam perspectivas distintas na análise de políticas públicas. De um lado, parte-se da tentativa de mapear o desenvolvimento tecnológico dentro de setores industriais específicos, no sentido de se verificar a forma como evoluiu e se atualizou a política tecnológica vigente. Sob este prisma, os estudos centram-se no esforço de se incorporar à análise do desenvolvimento econômico o fenômeno da inovação tecnológica<sup>(1)</sup>. De outro lado, procura-se analisar, dentro da preocupação com o desenvolvimento da relação Estado/sociedade civil, o processo de articulação de uma política de ciência e tecnologia através das formas de expansão e dos determinantes da intervenção do setor estatal na sociedade<sup>(2)</sup>. É nesta segunda vertente que se procurou apoiar o presente estudo.

As análises existentes sobre a política científica e tecnológica propriamente dita, que se constitui na bibliografia básica aqui adotada, costumam tomar como referencial analítico os conceitos de "política explícita" e "política implícita". Com vistas a examinar a experiência latino-americana dos anos 60 no setor de C&T, tal

---

(1) De acordo com JACUARIBE (1987), nesta vertente incluem-se os trabalhos de Eduardo A. Guimarães, Fabio S. Erber, José Tavares, Fabio C. Guimarães, entre outros autores.

(2) Destacam-se aqui os trabalhos de Fernando Henrique Cardoso, Luciano Martins, Sérgio Abranches e, especialmente no caso da política científica e tecnológica, Sison Schwartzman, Regina L.M. Morel, Vanya Sant'Anna, Henrique Rattner, entre outros.

distinção entre políticas tecnológicas explícitas e implícitas, formulada inicialmente por Amilcar Herrera (HERRERA, 1975), aponta para dois tipos de preocupação: por um lado, a falta de coerência entre os propósitos gerais e a ação estatal concreta, especialmente no que se refere à coexistência de planos específicos formulados para o setor e a ausência de uma intervenção objetiva e sistemática na área; e, por outro lado, a estreita correlação entre política tecnológica e "projeto nacional" (3).

Nesse sentido, a política tecnológica explícita representaria o conjunto de diretrizes expressamente formuladas pelo Estado, as quais definem o perfil da base técnica mais apropriada em função dos objetivos e estratégias políticas nacionais. Já a política tecnológica implícita constituiria-se no conjunto de medidas e ações que incidem sobre essa mesma base técnica, dando-lhe, em última instância, sua verdadeira direção, muito embora não tenham sido sistemática e expressamente considerados os aspectos propriamente tecnológicos. Num primeiro momento, tal concepção serviu de base conceitual para uma série de estudos que procuraram explicar como e porque interesses representados no setor estatal em resposta a demandas econômicas distintas, embora não necessariamente contraditórias, podem resultar em políticas desarticuladas e até mesmo de natureza contraditória para diferentes setores (4).

Sob uma perspectiva mais atual, os conceitos de política tecnológica explícita e implícita são utilizados para examinar e explicar a orientação de uma política de industrialização em direção

---

(3) Com relação aos principais fatores associados à diferenciação entre políticas explícitas e implícitas, e seus reflexos na realidade latino-americana no setor de C&T, ver HERRERA (1982).

(4) Trata-se aqui de verificar, por exemplo, como uma política em favor da adaptação e inovação tecnológica pode ser conciliada, a nível político, com uma política de internacionalização do mercado (JAGUARIEC, 1987).

a uma política de promoção do desenvolvimento tecnológico nacional. Essa vertente dá origem a uma formulação alternativa<sup>(5)</sup>, que traça a evolução da política de ciência e tecnologia nos planos de desenvolvimento nacional através dos conceitos de "política de resposta" - que seria aquela que tende a suprir as necessidades tecnológicas do setor produtivo através de projetos, investimentos e equipamentos que vêm de fora, tomando a industrialização como pacote de investimentos e não como processo de produção - e de "política de autonomia relativa" - que, ao contrário, colocaria toda a ênfase no processo de construção de uma base técnica interna, tomando então como sucesso da política industrial a criação de um suporte tecnológico apropriado e auto-sustentado. Dentro dessa perspectiva, considera-se então que a política de C&T pode visar finalidades de naturezas distintas, das quais são ressaltados dois objetivos alternativos: "a) responder passivamente às exigências tecnológicas do sistema produtivo, acelerando a incorporação e a difusão de inovações nesse sistema, mas indiferente à opção entre produção interna e importação de tecnologia; b) induzir a maior capacitação nacional para criação, adaptação ou incorporação de conhecimentos técnicos, reduzindo a dependência de tecnologias provenientes do exterior" (GUIMARÃES, 1985). É importante salientar que, como afirmam esses autores, as diretrizes e medidas concretas associadas a tais objetivos alternativos acabam por assumir, por sua vez, aspectos diferenciados em cada uma das etapas do processo de desenvolvimento econômico do país.

Na linha dessas concepções gerais que norteiam a análise das informações aqui trabalhadas, apoia-se na idéia central de que o impacto da ação estatal sobre o desenvolvimento científico e

---

(5) Formulação proposta por Eduardo Guimarães e Ecila Ford, em GUIMARÃES (1975).

tecnológico nacional não decorre, como foi dito, apenas de políticas e orientações diretamente associadas à problemática da ciência e da tecnologia. Medidas gerais ou setoriais de política econômica têm fortes implicações sobre a evolução tecnológica do país. Dessa forma, em diversos momentos e em situações distintas é possível identificar, ao lado de uma "política explícita de C&T" (ou mesmo face à sua inexistência), elementos dispersos da política econômica e dos planos governamentais de desenvolvimento, elementos estes que podem ser posteriormente articulados, delineando, enfim, uma "política implícita de C&T". Como será visto mais adiante, essa situação marcou a experiência brasileira do processo de institucionalização e de operação do setor científico e tecnológico nacional, em todas as suas etapas. Conseqüentemente, a evolução e as transformações por que passam as instituições de pesquisa, e sobretudo o tipo de demanda realizada por seus serviços, devem ser examinados à luz dessa realidade.

De acordo com as diversas análises históricas e estudos existentes sobre o assunto, no Brasil, o processo de sistematização e de formalização de uma política nacional de ciência e tecnologia inaugura-se ao final da década de 60, com o Plano Estratégico de Desenvolvimento - PED, documento que fixa a política econômica do Governo Costa e Silva. Como será examinado neste capítulo (item 3.1), o Plano propõe, pela primeira vez de forma explícita, uma estratégia específica e planejada para o desenvolvimento científico e tecnológico nacional, apontando como principal lacuna das políticas industriais precedentes a ausência de uma política tecnológica precisa.

Diante disso, no âmbito deste trabalho, assume-se o pressuposto de que a análise da formulação e operacionalização da política

científica e tecnológica nacional, e de seus reflexos sobre o modelo de execução e de financiamento das atividades no setor, não pode desconsiderar o exame de suas articulações com as políticas de desenvolvimento econômico e industrial implementadas no país. Nesse sentido, julga-se necessário tecer algumas considerações a respeito da própria natureza do processo de industrialização brasileiro - retardatário e periférico - e de suas repercussões sobre a possibilidade de desenvolvimento tecnológico autônomo. Procura-se com isso fornecer alguns elementos para que se possa melhor interpretar, dentro de cada momento histórico ou etapas de evolução da sociedade nacional, as principais diretrizes governamentais de desenvolvimento global e aquelas específicas para o setor de ciência e tecnologia, que serão examinadas ao longo deste capítulo.

Em termos gerais, são diversas e múltiplas as razões que fizeram com que, a partir da década de 70, o Estado passe a adotar uma política explícita e sistemática para o setor de C&T, e que foram determinantes nas características que ela passa a assumir. Entretanto, considera-se que essa iniciativa está associada a três fatores centrais<sup>(6)</sup>: a emergência de um novo ciclo de investimentos; a preocupação com a relação capital privado/capital multinacional na política industrial; e a existência, dentro do setor estatal, de tendências favoráveis ao desenvolvimento de tecnologia nacional. Assim, é nesse contexto que surge um conjunto de medidas institucionais que levam à formulação de planos específicos para a ciência e a tecnologia.

Desde as primeiras iniciativas de sua formalização, a idéia central que tem norteado a política científica e tecnológica no

---

(6) Corte adotado por JAGUARIBE (1987).

Brasil é a de que a ciência e a tecnologia são fatores de desenvolvimento, ligados à expansão das forças produtivas. De acordo com essa concepção, no caso dos países subdesenvolvidos, isso não teria ocorrido em razão de problemas institucionais e financeiros, que a política de C&T se proporia a sanar, concorrendo, dessa forma, para a superação do atraso econômico desses países.

No entanto, segundo alguns autores, tal concepção incorre naquele conhecido erro de tomar o subdesenvolvimento como sendo apenas uma situação de "atraso" em relação ao desenvolvimento, isto é, o subdesenvolvimento como uma etapa para o desenvolvimento. Na verdade, as características fundamentais do setor científico e tecnológico brasileiro, sobretudo no que se refere à sua relação com o sistema produtivo, refletem fundamentalmente uma situação estrutural de dependência, que marcou a inserção do país no sistema capitalista internacional<sup>(7)</sup>. Em outras palavras, a eficácia da ação planificadora do Estado sobre as atividades científicas e tecnológicas, associadas às diretrizes de desenvolvimento nacional, encontra limites objetivos nos padrões históricos de crescimento econômico da sociedade brasileira.

Nessa perspectiva, entende-se que a avaliação dos determinantes da evolução da capacitação nacional em C&T deve antes de tudo considerar as especificidades e os condicionamentos estruturais do processo de industrialização brasileiro, e não partir de um conceito de "desenvolvimento econômico" mais adequado ao modelo de crescimento capitalista clássico, onde a expansão e a diversificação produtiva se deram por impulso endógeno, e onde os efeitos da industrialização se propagaram aos demais setores produtivos.

---

(7) A esse respeito ver CARDOSO (1981).

Como aspecto mais marcante da natureza do processo de industrialização brasileiro e de seus efeitos no desenvolvimento científico e tecnológico nacional, destaca-se o fato de que a incorporação do progresso técnico, como propulsor da industrialização e do aprimoramento dos meios de produção necessários, se fez a partir de tecnologias já disponíveis nos países centrais do sistema capitalista internacional, não necessariamente compatíveis, porém, com os recursos locais. As condições de introdução do progresso técnico não foram portanto determinadas endogenamente, mas decorreram do modo e do momento de inserção do país no sistema econômico internacional. Nesse sentido, a industrialização brasileira não foi impulsionada por uma dinâmica interna auto-sustentável, mas, ao contrário, teve que recorrer permanentemente ao suporte externo para se expandir. Convém ainda frisar que ela se deu com a participação de subsidiárias das grandes empresas estrangeiras, preponderantemente em setores de alta intensidade tecnológica, o que consolida internamente o recurso ao know-how externo.

Em resumo, pode-se afirmar que, no caso brasileiro, se a política "explícita" (programas globais de desenvolvimento e planos básicos de C&T) coloca a ciência como "motor" do desenvolvimento, a política científica e tecnológica "implícita" se conforma aos limites inerentes à configuração do capitalismo dependente, limites estes que dificultam, e até mesmo impedem, a consecução das metas e diretrizes formais propostas. Reside aí também toda a série de incompatibilidades verificadas entre a política tecnológica oficial e as políticas econômicas e setoriais implementadas.

## 2. O PROCESSO DE CONSTITUIÇÃO DO SETOR CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO NACIONAL E A EVOLUÇÃO DO IPT

Como já foi salientado, no Brasil, somente nas últimas décadas, mais especificamente a partir do final dos anos 60, o setor de ciência e tecnologia passou a receber tratamento específico a nível dos documentos oficiais de planejamento e a contar com órgãos e mecanismos institucionais de sustentação às políticas que direta ou indiretamente influem sobre o setor. No entanto, não se pode dizer que até então inexistiu qualquer preocupação com o desenvolvimento científico e tecnológico nacional. Na realidade, dadas as características das etapas anteriores do processo de desenvolvimento e de industrialização do país, as necessidades tecnológicas puderam bem ou mal ser atendidas independentemente de iniciativas governamentais mais explícitas e sistematizadas para o setor.

Historicamente, a questão técnico-científica recebeu um tratamento puramente de "resposta" às necessidades imediatas dos setores produtivos, sendo as demandas tecnológicas supridas basicamente pela importação de máquinas e equipamentos e, mais recentemente, pela importação direta de tecnologias, estabelecendo-se assim uma situação de profunda dependência de suprimento tecnológico externo. No entanto, no decorrer do próprio processo, foi sendo paralelamente estruturada toda uma rede de instituições voltadas à constituição de uma base tecnológica interna, dentro da qual se destacam os institutos de pesquisa.

Assim, feitas algumas considerações preliminares a respeito dos determinantes gerais da ação estatal em Q&T, se procurará examinar aqui os antecedentes históricos e a evolução do processo de constituição e institucionalização do setor científico e tecnológico

brasileiro, inserindo-se aí as transformações pelas quais o IPT foi passando desde a sua criação.

Para tanto, se apoiará no princípio anteriormente discutido de que as características que este setor (e especificamente o IPT) foi assumindo provêm, fundamentalmente, de fatores sócio-econômicos e políticos que o condicionaram historicamente. Nesse sentido, a sua evolução e consolidação são analisadas no contexto das transformações por que passou a sociedade nacional em suas diferentes etapas e formas de inserção no capitalismo internacional, isto é, das necessidades formuladas pelo padrão de crescimento da economia em curso.

Em linhas gerais, com base na literatura existente sobre o tema, aborda-se a criação e evolução das instituições de ciência e tecnologia no Brasil num movimento que se processa através de surtos historicamente sucessivos. Em cada um deles, como analisa PEREIRA(1976), é um ramo da ciência e/ou da tecnologia que se introduz, sendo que seu desenvolvimento, assim como sua institucionalização, decorrem da intervenção e do apoio (direto ou indireto) do Estado, nas esferas federal e estadual. Nesta perspectiva, a presente análise irá se concentrar em torno de três grandes fases que refletem, por um lado, mudanças substanciais nas medidas estatais de promoção do desenvolvimento científico e tecnológico nacional e, por outro, as principais etapas do processo de expansão do IPT e do tipo de demanda realizada por seus serviços<sup>(8)</sup>. São elas: (1) da República ao início da década de 30 — marcada pela inexistência de diretrizes para o setor de ciência e

---

(8) A periodização adotada apoiou-se, em linhas gerais, nos principais cortes históricos de análise estabelecidos em trabalhos que tratam da evolução da ciência e da tecnologia no Brasil, como os de MOTOYAMA(1934), PEREIRA(1976), FERREIRA(1983), JAGUARIBE(1987), MOREL(1979) e ALBAGLI(1988).

tecnologia e em que o IPT atuou como um laboratório voltado basicamente para fins didáticos; (2) dos anos 30 ao início dos anos 50 — caracterizada pelo progressivo processo de industrialização, que implicou a criação de uma base tecnológica de apoio, impulsionando uma grande expansão das atividades do IPT; (3) de meados da década de 50 ao final dos anos 60 — marcada pela forte expansão dos investimentos estatais e pelo início do processo de institucionalização de uma política de C&T, embora ainda via medidas pontuais e descontínuas; nesta etapa, a atuação do IPT centrou-se na prestação de serviços de assistência e apoio tecnológico à grandes obras públicas e às necessidades imediatas dos setores mais tradicionais da indústria.

Diante do grande número de trabalhos já realizados sobre o assunto, procurou-se destacar aqui apenas os aspectos e acontecimentos considerados como mais significativos para o tratamento da temática central e objetivos específicos do presente estudo. Assim, são abordadas as questões que de alguma forma guardam relação com a atuação do IPT ao longo de cada período considerado, o que resulta numa ênfase maior ao processo de constituição do setor "tecnológico" do país, em detrimento do "científico".

## 2.1 — Da República ao Início da Década de 30

A história da evolução da ciência e da tecnologia no Brasil revela que, até o início da República, os raros exemplos de trabalhos de pesquisa realizados no país foram esporádicos, isolados e desligados de interesses sociais, sendo incapazes de se sustentarem autonomamente ou pela continuidade do apoio governamental. Na realidade, "nem a criação de um sistema de educação, nem de

institutos de pesquisa nacionais, eram exigidos por uma sociedade que, após a independência, ainda buscava sua integração política, isto é, constituir-se, de fato, como nação" (PEREIRA, 1976). Somase a isso o fato de que a economia mercantil escravista, de base agro-exportadora, composta de unidades produtivas isoladas e de baixa produtividade, não requeria a incorporação do progresso técnico. Em suma, o peso da tradição colonial e o tipo de economia vigente não colocavam a importância da ciência e da tecnologia como meios para se superar o subdesenvolvimento.

Durante a chamada República Velha (1889 a 1930), a constituição de um capitalismo agro-exportador alcança seu auge como polo dinâmico da economia, colocando novos desafios ao Estado brasileiro, que passa a agir no sentido de viabilizar as condições de expansão da acumulação de capital exigida pela forma de produção dominante. Nesse sentido, a ação estatal dirige-se inicialmente ao aparelhamento das condições de transporte e comunicação que possibilitassem o escoamento da produção ao exterior e que, simultaneamente, viabilizassem a integração de um mercado interno para uma industrialização nascente. É nesse momento que as antigas escolas militares existentes são transformadas em centros de formação nas áreas de engenharia, matemática e física aplicada, estimulando-se fortemente também o estudo no campo da geologia e da mineralogia.

Em 1894 funda-se então a Escola de Engenharia de São Paulo - Escola Politécnica, seguida de um esforço de criação de laboratórios voltados para a prestação de serviços à indústria nascente. Como exemplo, em 1899, dentro da própria Escola Politécnica, é criado o Gabinete de Resistência de Materiais, de onde nascerá mais tarde o Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT. Com relação à pesquisa

na área da produção mineral, destaca-se a criação do Laboratório de Ensaio Mineral de São Paulo e da Estação Experimental de Combustíveis e Minérios no Rio de Janeiro. Ao mesmo tempo, dentro da política governamental de desenvolvimento agrícola, a necessidade de estudos de culturas tropicais para a solução de problemas de solos, citologia, genética e técnicas de conservação motivou ainda a criação, em 1892, do Instituto Agrônomo de Campinas, que viria a ter importante papel no campo da pesquisa agrícola.

Entretanto, foram as ciências biomédicas, aplicadas à erradicação de doenças epidêmicas, que receberam maior estímulo no período considerado. O surgimento de uma série de calamidades públicas no final do século XIX (febre amarela, tifo, varíola, cólera, etc.) impulsionou a criação pelo Estado de institutos especializados nos estudos dessas doenças, destacando-se: o Instituto Bacteriológico e de Química Alimentar de São Paulo (1893), mais tarde Instituto Adolfo Lutz; o Instituto Butantã (1899); o Instituto Oswaldo Cruz (1907); e o Instituto Pasteur (1913). Criados com propósitos utilitários e específicos, estes institutos foram ganhando algum espaço para a realização da pesquisa científica, sendo apontados pela bibliografia relacionada à história das ciências no Brasil como o início do processo de institucionalização da chamada "ciência aplicada".

Em todo o período de 1889 a 1930, as iniciativas de maior alcance no campo da ciência e da tecnologia couberam ao Governo Federal e, especialmente, ao Governo do Estado de São Paulo, onde a agricultura e a indústria alcançaram níveis técnicos destacados em relação às outras regiões do país. Contudo, as iniciativas e empreendimentos, tanto a nível federal quanto a nível estadual, não se refletiram em diretrizes explícitas e sistematizadas que pudessem constituir um

programa de investimentos e, simultaneamente, um sistema científico e tecnológico para a coordenação e o fomento das atividades de pesquisa desenvolvidas nas universidades, institutos de pesquisa e empresas industriais. Predominaram, ao contrário, ações empreendidas como resposta a problemas emergentes e pontuais, sempre no sentido do atendimento aos interesses do setor agrário-exportador, sobretudo da burguesia paulista e parte da burguesia mineira. Como exemplo flagrante dessa "política de resposta" a questões tópicas, tem-se a criação daquelas instituições destinadas ao combate de doenças endêmicas, bem como de instituições de controle de pragas que acometiam culturas agrícolas de alto valor econômico.

É neste contexto que se dá o início das atividades do IPT. O Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S/A, tal como é conhecido hoje, tem sua origem na criação do Gabinete de Resistência de Materiais, em 1899, enquanto núcleo agragado à Escola Politécnica de São Paulo. Criado sob a iniciativa do Professor Francisco de Paula Souza, o núcleo tinha como objetivo inicial servir de apoio às atividades didáticas da Escola.

Diante das novas necessidades surgidas na época, sobretudo a execução de obras públicas de infra-estrutura urbana voltadas à adequação das cidades à marcha do desenvolvimento (redes de iluminação pública, redes de água e esgoto, ampliação do sistema viário, etc.), os engenheiros da Escola Politécnica perceberam desde logo a inadequação das técnicas vigentes de construção civil, ainda associadas a pequenas obras que não exigiam muito dos materiais empregados. Em vista disso, passam a desenvolver e executar uma série de testes com vistas a qualificar com maior precisão os

materiais de construção existentes, obtidos junto aos comerciantes paulistas.

Os resultados dos testes foram então reunidos no Manual de Resistência dos Materiais, publicado em 1905, que continha a descrição detalhada das propriedades físicas, químicas e mecânicas mais importantes dos materiais empregados correntemente na construção. O Manual logo tornou-se referência para a fabricação e utilização de materiais básicos, tais como telhas, cais, cimentos, tijolos, madeirames, etc.

Entre os anos de 1905 e 1917 as atividades da Escola Politécnica concentravam-se então no campo da infra-estrutura urbana, atendendo solicitações do governo e das empresas contratadas para execução de obras públicas. Apenas uma mínima parcela das atividades respondiam à solicitações da indústria em geral, ainda incipiente.

Com o intuito de ampliar a prestação de serviços e também de realizar trabalhos de pesquisa em atendimento à solicitações da indústria e da engenharia paulistas, em 1926, o Gabinete foi transformado em Laboratório de Ensaios de Materiais-L.E.M.<sup>(9)</sup>

Na sua implantação, envolvendo uma área quase três vezes maior que as antigas instalações e novas aparelhagens, o Laboratório contou com o apoio financeiro das três grandes empresas ferroviárias da época: a Companhia Paulista de Estradas de Ferro, a Companhia Mogiana e a Estrada de Ferro Sorocabana. Além de investidores nacionais, o capital estrangeiro, por meio de suas encomendas, indiretamente passa também a estimular a capacitação tecnológica nacional. A Light & Power, empresa canadense responsável pela

(9) É somente em 1932, pelo próprio regulamento da Escola Politécnica, que o antigo Gabinete de Resistência de Materiais passa oficialmente a chamar-se Laboratório de Ensaios de Materiais.

operação em grande escala da instalação de luz elétrica em São Paulo, contratou junto ao Laboratório todos os ensaios de chapas e tubos metálicos empregados em sua maior obra no Brasil, ou seja, a construção da Usina de Cubatão.

Em poucos anos, as atividades do pequeno laboratório universitário avolumaram-se e diversificaram-se. Destaca-se a realização de uma série de estudos relativos a métodos de dosagem e resistência do concreto, cujos resultados incentivaram a sua utilização em obras civis, ampliando o mercado para a indústria nacional produtora de cimento. Assim, o cimento no Brasil, que até 1928 era predominantemente importado, logo pôde ser substituído pelos materiais nacionais. Nesta fase também ganha impulso a investigação na área de madeiras que, apesar de abundantes no país, eram ainda bastante desconhecidas. As atividades do Laboratório, neste caso, estavam inicialmente associadas à implantação de ferrovias, ou seja, à necessidade de suprimento de dormentes para as estradas, expandindo-se em seguida à análise de diversas espécies florestais quanto às suas potenciais aplicações.

Apesar de algumas iniciativas pontuais de realização de trabalhos com um nível maior de complexidade, como na área de concreto armado, a atuação do Gabinete de Resistência de Materiais, depois Laboratório, desde seu início até a década de 30, foi marcada pela prestação de serviços técnicos especializados, vinculados basicamente a obras públicas de infra-estrutura. Assim, tendo o setor estatal como principal fonte de recursos e cliente dos serviços, este foi o tipo de demanda externa que prevaleceu no período.

## 2.2 - Dos Anos 30 ao Início dos Anos 50

Na história da evolução da sociedade brasileira, a década de 30 é marcada pelo início da progressiva expansão do setor industrial nacional, em seu processo de constituição como polo dinâmico da economia. Com a Revolução de 30, a política econômica federal volta-se à sustentação do nível de atividade interna, minimizando os impactos da Grande Depressão de 1929. Isso produziu mudanças significativas e resultados satisfatórios no que se refere à retomada do crescimento da economia. Comprimido pela insuficiente capacidade de importar, e assegurada a expansão do mercado interno, o parque industrial amplia-se, possibilitando o crescimento significativo do setor produtor de bens de capital (ver FURTADO, 1971).

A revolução de 30 marca, dessa forma, o fim da hegemonia agro-exportadora e a expansão do capitalismo de base urbano-industrial. A crise das oligarquias leva ao fortalecimento do poder central, passando o Estado a assumir papel antecipador relativamente às condições - sobretudo institucionais - do impulso à industrialização. As medidas implementadas pelo Estado brasileiro no pós-30 terão assim caráter marcadamente industrializante. Nessa direção, além das ações visando a centralização da vida econômica e política do país, são criados órgãos econômicos de planificação e controle, enquanto instrumentos de intervenção sistemática para disciplinar os fatores de produção (como por exemplo o Conselho Federal de Comércio Exterior, o Conselho Técnico de Economia e Finanças, o Conselho Nacional de Política Industrial e Comercial além de diversas comissões setoriais - ver IANNI, 1977 COUTINHO, 1977).

As transformações econômicas, sociais e políticas que se dão na sociedade brasileira nos anos 30 acentuaram a necessidade d

formação de recursos humanos, diante das novas características do sistema produtivo nacional. Amplia-se assim o ensino superior, sendo decretada a criação de universidades e de faculdades de filosofia, com vistas a se formar um corpo de pesquisadores qualificados. Destaca-se aí a criação, em 1934, da Universidade de São Paulo e, em 1935, da Universidade do Distrito Federal no Rio de Janeiro (que será posteriormente absorvida pela Faculdade Nacional de Filosofia da Universidade do Brasil, criada em 1937). Porém, é a Universidade de São Paulo— especialmente a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras— que representa a primeira tentativa concreta de inaugurar o sistema universitário<sup>(10)</sup>, convertendo-se na matriz da ciência moderna do país. Concretiza-se assim uma grande aspiração da comunidade científica brasileira, que era a de ter na universidade um centro dedicado à pesquisa científica e tecnológica consorciada com o ensino, institucionalizando-se a formação de "pesquisadores".

Com a expansão do processo de industrialização por substituição de importações e em função da incipiência e incapacidade do setor científico-tecnológico nacional para atender a demanda do setor produtivo, são criados neste período institutos de pesquisas tecnológicas, destacando-se: o Instituto Nacional de Tecnologia, no Rio de Janeiro (originado na Estação Experimental de Combustíveis e Minérios, existente desde 1921) e o Instituto de Pesquisas Tecnológicas, em São Paulo (criado a partir do Laboratório de Ensaio de Materiais da Escola Politécnica). Além de alguns centros de pesquisa universitários, foram também criados centros de pesquisa regionais, como os institutos tecnológicos do Paraná (TECPAR), da

---

(10) Foi em abril de 1931, pelo Decreto nº 19.851, que se instituiu, através da Reforma Francisco Campos, o sistema universitário como regra de organização do ensino superior. A Reforma apontava para a necessidade de se criar universidades em moldes modernos, que funcionassem como uma "unidade administrativa e didática".

Baia (ITB), do Rio Grande do Sul (ITERS) e de Pernambuco (ITEP), como decorrência das atividades pioneiras do IPT, em São Paulo, e do INT, no Rio de Janeiro.

Não havendo ainda uma definição clara em relação à ciência propriamente dita, e de seu papel na expansão da capacitação tecnológica nacional, esses institutos não chegaram a fornecer um substancial suporte tecnológico à industrialização, que era assegurado principalmente pela importação de know-how externo. De uma maneira geral, a eles coube apenas a realização de atividades de controle de qualidade, serviços tecnológicos correntes, serviços de assistência técnica e apoio tecnológico a empresas na solução de problemas operacionais e, especialmente, a formação de quadros técnicos para o setor privado (BIATO, 1973)<sup>(11)</sup>.

Com a Segunda Guerra Mundial (1939-1945), acelera-se ainda mais o processo de substituição de importações. Com um forte elemento nacionalista (ideologia da "segurança nacional" e da defesa da soberania), afirma-se plenamente então a tendência intervencionista do Estado, dentro das estratégias de garantia da dinâmica da industrialização (o que conduz a uma ação efetiva nos setores de transporte, comunicação e energia) e de autonomia nacional (que levou à criação de empresas estatais nos ramos da siderurgia, do petróleo e de insumos básicos)<sup>(12)</sup>. No período do pós-guerra até o Segundo Governo Vargas (1950), embora com uma política mais passiva

---

(11) Deve-se observar que, apesar de ter se dado em moldes retardatários, a industrialização impôs uma série de exigências e necessidades ao setor produtivo, que não pôde prescindir dos serviços e do apoio técnico dos institutos tecnológicos criados. Como maior exemplo, destaca-se a atuação do IPT e do INT no campo da elaboração de normas técnicas, que passaram a ter grande importância para a expansão industrial. Em 1944 cria-se a Associação Brasileira de Normas Técnicas-ABNT, reunindo 130 laboratórios de entidades diversas.

(12) Foram criadas nessa época a Companhia Siderúrgica Nacional (1941) a Companhia Vale do Rio Doce (1942) a Companhia Nacional de Alcalis - e a Fábrica Nacional de Motores (1943), a ACESITA-Companhia Aços Especial (Itabira (1944) e a CHESF-Companhia Hidrelétrica do São Francisco (1945).

e não intencionalmente industrializante (COUTINHO, 1977), o Estado Brasileiro continuou ampliando seu papel na economia, como empresário e como investidor. Além do apoio à consolidação dos setores industriais de base, buscava-se, sobretudo, salvaguardar fontes de materiais estratégicos para o abastecimento militar (ALBAGLI, 1988)<sup>(13)</sup>.

Finalmente, após 1950, o Estado dá continuidade a seu papel de impulsionador da industrialização, criando novos organismos de promoção e lançando novos empreendimentos. Destaca-se aqui a criação do BNDE-Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico, em 1952, e a instituição do monopólio estatal do petróleo, com a organização, em 1953, da PETROBRÁS. Essas novas iniciativas tiveram enorme importância para a formação da base produtiva do sistema industrial do país no ciclo ascendente posterior (1956-1962), notadamente o BNDE, que se transforma no principal agente de financiamento de inúmeros projetos na área de energia elétrica e de siderurgia. Deve-se apontar que estes organismos, como será tratado mais adiante, se constituirão em importantes fontes de financiamento das atividades dos institutos de pesquisas tecnológicas criados, particularmente do IPT (que, especialmente nas décadas de 70 e de 80, teve sempre a PETROBRÁS como um de seus principais clientes externos).

De acordo com estudos sobre a evolução da ciência e da tecnologia no Brasil, inicia-se no pós-guerra uma etapa de institucionalização de alguns setores científicos e tecnológicos, especialmente no campo da física e da engenharia. Além do elevado montante de recursos necessários para a montagem da infra-estrutura e para o apoio a

---

(13) Destaca-se aqui a instalação da Usina de Volta Redonda (1948) e a criação da Companhia Nacional do Petróleo (1947-53).

atividades de ensino e pesquisa nessas áreas, a iniciativa por parte do setor estatal é também associada a objetivos militares, particularmente no domínio da física nuclear. Em 1949 cria-se assim o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas que, apesar de instituição de caráter privado, teve a maior parte de seus recursos proveniente de fundos públicos. É também dessa época a criação do Instituto Tecnológico da Aeronáutica-ITA, como um dos órgãos do CTA-Centro Técnico da Aeronáutica (1950).

Finalmente, a entrada do Estado como patrocinador direto de atividades de pesquisa é definitivamente institucionalizada com a criação, em 1951, de dois órgãos centrais de promoção e de orientação do setor de C&T: o Conselho Nacional de Pesquisas-CNPq (mais tarde Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) e a Companhia de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior-CAPEs (atualmente Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior). Tendo a sua criação associada principalmente a uma estratégia de capacitação nacional no campo de pesquisa nuclear<sup>(14)</sup>, o CNPq tinha como objetivo principal a promoção do desenvolvimento da investigação científica e tecnológica em todas as áreas do conhecimento. Sua atuação centrava-se no fomento a essas atividades, como a concessão de bolsas de estudo, auxílios à pesquisa, auxílios para a aquisição de equipamentos e recursos laboratoriais, intercâmbio com instituições estrangeiras, etc. Também dentro daquela orientação de formação de recursos humanos qualificados, a CAPEs tinha como finalidade básica a elevação do nível do ensino superior no Brasil, que se mostrava incapaz de

---

(14) De acordo com MOTOYAMA(1984), a oportunidade histórica de criação do CNPq está relacionada às condições excepcionais de pós-guerra e, sobretudo, à estratégia de participação do Brasil nas articulações políticas relativas à energia nuclear na ONU, como um dos países possuidores de matérias físséis. Assim, a criação do Conselho "foi orientada principalmente pela necessidade do Brasil de se equiparar às outras nações na pesquisa nuclear" (ALBAGLI, 1988).

formar os quadros que se faziam necessários diante das transformações por que passava o sistema produtivo.

Convém observar que, em seus primeiros anos, o CNPq não conseguiu impor sua política de promoção de autonomia nacional no campo da energia nuclear, nem tampouco sua política de desenvolvimento científico e tecnológico global, restringindo sua atuação à formação de recursos humanos (bolsas de estudo). Como ressalta MOTOYAMA(1984), "esse insucesso adveio muito mais de fatores estruturais inerentes ao subdesenvolvimento... Ele representa também o fracasso e a limitação da política do Segundo Governo Vargas na tentativa de promover uma industrialização em bases nacionais, frustrada diante da intrincada rede internacional de interesses político-econômicos em jogo".

No quadro das transformações econômicas, sociais e políticas da sociedade brasileira, no período de 1930 ao início da década de 50, o IPT vive uma fase de profundas mudanças, tanto a nível institucional como técnico-operacional.

Inicialmente, a transformação formal, em 1931, do antigo Gabinete em Laboratório de Ensaios de Materiais - L.E.M., consolida uma significativa reestruturação interna, marcada pela ampliação e renovação do aparelhamento técnico, pelo aumento e seleção do pessoal, pela divisão de trabalho em seções especializadas e, sobretudo, pela aplicação progressiva do regime de tempo integral aos seus funcionários.

Com a eclosão da Revolução Constitucionalista em São Paulo, em 1932, uma nova área de atuação se coloca ao L.M.E. Por solicitação das forças estaduais, o Laboratório passa a fiscalizar a fabricação de munições no Estado, submetendo-a a um rigoroso esquema de

controle de qualidade. Resolvidos alguns problemas técnicos, os próprios quadros do Laboratório deram início à produção industrial de armas. Dessa forma, a guerra civil é considerada como um fator importante no desenvolvimento do L.E.M., que demonstrou uma maior capacitação tecnológica e o início de uma crescente articulação com os setores industriais paulistas.

Em 1934, dentro daquele movimento de constituição de institutos tecnológicos e de associação do ensino superior com a pesquisa, simultaneamente à criação da Universidade de São Paulo, o Laboratório de Ensaio de Materiais foi transformado no Instituto de Pesquisas Tecnológicas, como órgão anexo à Escola Politécnica da USP. Assim, através do Decreto-lei nº 6.375 de 3 de abril daquele ano, o IPT foi organizado sob uma direção central, instituindo-se ainda um Conselho, a quem caberia a emissão de pareceres sobre os programas atinentes às linhas gerais de ação do Instituto. Este Conselho, que teria ação fiscalizadora sobre a entidade, era constituído por professores da Congregação da Escola Politécnica, por representantes do Instituto de Engenharia e por representantes da Federação das Indústrias do Estado de São Paulo - FIESP.

O objetivo central do novo Instituto, conforme o decreto do então interventor em São Paulo, Armando de Salles Oliveira, era o de funcionar como uma "fabrica de tecnologias", realizando pesquisas de caráter experimental voltadas às necessidades da indústria nacional. Para montar a estrutura capaz de levar adiante este objetivo, o Governo do Estado de São Paulo proveu uma elevada soma de recursos, que foi complementada com doações e subvenções provenientes do setor empresarial. Neste caso, as contribuições para o IPT vieram de empresas de alguma forma vinculadas aos setores mais dinâmicos da

indústria paulista, e que já reconheciam a importância do desenvolvimento de tecnologia própria<sup>(15)</sup>.

Além desses investimentos iniciais por parte de algumas empresas e da dotação do Governo Estadual, tornou-se necessária a criação de uma fonte regular de recursos, que tomou a forma de contratos de prestação de serviços. Assim, em atendimento à solicitação de empresas privadas e órgãos públicos diversos, consolida-se a dinâmica de vendas externas, de tal forma que, já em 1940, o IPT contava com uma boa parcela de receita própria no total de recursos disponíveis.

Num esforço de ampliação do campo de trabalho, foram criadas novas seções técnicas no Instituto, destacando-se a de química, a de metrologia (que, com a regulamentação de pesos e medidas no Brasil, em 1938, foi instituída como Laboratório Estadual de Metrologia) e a de verificação de estruturas, solos e fundações, que permitiu uma participação efetiva do IPT em atividades ligadas ao controle e acompanhamento das grandes obras e edificações do desenvolvimento paulista (aeroportos, usinas, barragens e auto-estradas). Destaca-se ainda a consolidação, em 1937, da seção de geologia e minas e, no ano seguinte, da seção de especificações, a qual reuniu as atividades de normalização industrial iniciadas já em 1931, e que contribuíram para a organização posterior da ABNT.

Em resumo, entre 1930 e 1940, ao lado de uma forte participação no campo da infra-estrutura urbana, o IPT expandiu-se rapidamente no setor industrial, atuando diretamente na melhoria da qualidade de produtos industrializados e do rendimento e desempenho das

---

(15) Dentre as empresas que contribuíram para criação do IPT, destacam-se a Light & Power, Indústrias Reunidas F. Matarazzo, Companhia Brasileira de Cimento Portland e Fábrica Votorantim (GORDON, 1988).

indústrias nascentes. Dessa forma, o crescimento industrial paulista no período ajuda a explicar o amparo financeiro de alguns empresários para o IPT e o rápido aumento do volume de serviços por ele prestados ao meio externo.

No entanto, a atuação do Instituto não se restringiu às condições e oportunidades colocadas pela realidade paulista. Nessa época, com os conhecimentos que já detinha, o IPT monta sua própria fundição experimental, qualificando-se assim para contribuir com as tentativas de planejamento da industrialização que Getúlio Vargas instituiu. Em 1940, o IPT foi encarregado de todos os estudos de solo essenciais para o projeto das fundações do complexo da Usina de Volta Redonda, uma das obras centrais dentro da ênfase dada pelo Governo Federal à indústria de base. Ao mesmo tempo, uma outra prioridade do período, a produção de armas, também tornou-se um importante campo de trabalho do Instituto, que passou a fornecer assistência direta às oficinas bélicas nacionais.

Com a eclosão do conflito mundial, no início dos anos 40, e em razão da carência de combustível importado, o IPT se lança numa nova linha de trabalho, voltada à viabilização de veículos a gás. Começaram a ser feitos estudos de adaptação de motores a gasolina para este novo combustível, que acabaram envolvendo a elaboração de um plano para a produção em escala industrial dos equipamentos necessários neste processo. Com a contribuição efetiva do IPT, nasce então a indústria paulista de gasogênios que, em poucos anos, já alcança elevada produção de conversores de gás para veículos.

Uma outra área de atuação bastante impulsionada no período de guerra foi a de desenvolvimento de tecnologia para a produção de aviões leves. A partir da experiência e dos conhecimentos j

acumulados na seção de madeiras (projeto de aeroplano de madeira, produção semi-industrial de hélices, etc), cria-se um setor exclusivamente dedicado à pesquisa aeronáutica no Instituto. Do Governo Estadual vieram os recursos necessários para a construção dos laboratórios, onde foram desenvolvidos diversos protótipos de aviões, e também construídos alguns planadores<sup>(16)</sup>.

Em linhas gerais, a experiência do IPT nesse período de guerra pode ser entendida como um sinal sobre a possibilidade de desenvolvimento tecnológico autônomo. Apesar dessa experiência inovadora ter sido interrompida com o pós-guerra, quando se dá a retomada em larga escala das importações de manufaturados e se generaliza a contratação em caráter permanente de know-how estrangeiro, no plano da aquisição de conhecimentos e da capacitação tecnológica, o período permitiu que o IPT sedimentasse estudos em campos importantes, como nos setores de madeiras, materiais não ferrosos, química analítica e mecânica de solos.

Como foi sugerido anteriormente, as marcantes transformações sócio-econômicas e também políticas porque passou o Brasil entre meados dos anos 30 e início dos anos 40 refletiram-se diretamente no IPT. Nesse novo ciclo de expansão, o Instituto cresceu vigorosamente, o que acabou levando a uma nova reestruturação administrativa e organizacional da instituição.

Em 1944, através do Decreto-lei nº. 139.791 de 16 de maio, o IPT foi transformado em autarquia do Estado de São Paulo, com personalidade jurídica e patrimônio próprio, passando a responder à

---

(16) Até 1950, o setor de aeronáutica do IPT já registrava mais de uma dezena de projetos de protótipos de aviões: planadores, como o "Paulistinha", o "Planalto", o "IPT 13", o "Saracura", o "Stratus", o "Caboré" entre outros. Observe-se ainda que, nesta seção foram formados vários profissionais que mais tarde integraria a EMBRAER (GORDON, 1989).

Secretaria de Estado da Fazenda por seu desempenho econômico-financeiro. Com a Universidade de São Paulo, além dos vínculos tradicionais e didáticos, foi mantida apenas a vinculação específica com a Escola Politécnica, cuja Congregação preservou o poder fiscalizador sobre as atividades do Instituto quanto às suas finalidades <sup>(17)</sup>.

Ao atingir o "status" de entidade autárquica do Estado de São Paulo, as atenções do IPT voltaram-se a um dos objetivos iniciais de seus fundadores, ou seja, a conquista de uma maior autonomia no desempenho e direcionamento das atividades e no relacionamento com o meio externo. Assim, através de um contato mais estreito com a indústria, a necessidade básica de obtenção de receitas próprias, e a conseqüente autonomia em gestão interna e política salarial, esperava ser alcançada.

Nesse momento, torna-se importante fazer aqui algumas considerações a respeito da expansão da capacitação técnica do IPT, que se consolida entre as décadas de 30 e 50, e do seu papel no desenvolvimento tecnológico nacional.

De acordo com vários autores, no Brasil, durante toda a fase de intensa industrialização por substituição de importações, somente a "engenharia de produção" (conhecimentos voltados à otimização de operação de uma unidade produtiva), e assim mesmo em parte, foi desenvolvida internamente. As pesquisas de interesse para a indústria não se centravam no desenvolvimento de produto ou de processo, mas restringiam-se quase que exclusivamente a alguns

---

(17) O Decreto-lei de 1944 permitiu ainda uma alteração na estrutura da administração superior do IPT. De acordo com o seu artigo 7º, "o Instituto será administrado por um Conselho de Administração e como órgão executivo do Conselho, por um Superintendente". Assim, adota-se pela primeira vez o termo "Superintendente" para designar o "Cargo de chefia do Instituto."

poucos problemas diretamente ligados à produção, tais como substituição de matérias-primas, acertos de detalhes de processos produtivos, problemas de controle de qualidade, etc. Diferentemente do que ocorre nos países industrializados, a "engenharia de produto" (conhecimentos aplicados no desenvolvimento de novos produtos ou aperfeiçoamento dos já existentes) nunca atingiu no Brasil a posição de grande motivadora de pesquisas industriais. O sucesso anterior do IPT neste campo deveu-se, em grande medida, ao apoio dado à produção de alguns bens industriais intermediários que dependiam de processos produtivos adaptados às matérias-primas nacionais, e que não exigiam uma engenharia de produto própria. Tal foi o caso da indústria de fundição, de alguns ramos de produtos de madeira, de alguns produtos cerâmicos, entre outros. De uma maneira geral, pesquisas desenvolvidas no IPT sobre processos produtivos mais complexos, que para sua aplicação econômica demandariam o concurso de firmas dinâmicas no campo da "engenharia de processo" (relativa ao desenvolvimento de novos processos de produção ou aperfeiçoamento dos já existentes), acabaram não alcançando grande repercussão na indústria.

Ao contrário do que ocorreu no campo da indústria manufatureira, o desenvolvimento do setor de construção civil no país, a partir de década de 30, foi preponderantemente impulsionado por engenheiros e firmas nacionais. Dessa forma, as áreas de atuação correspondentes do IPT foram permanentemente motivadas para novos desenvolvimentos. Nas grandes obras de infra-estrutura, o Instituto foi ampliando seus conhecimentos, o que levou a uma capacitação destacada nos campos da geotécnica aplicada, mecânica de rochas e hidrogeologia, que seriam determinantes na sua atuação e desempenho posteriores.

Na década de 50, a demanda de grandes edifícios, pontes e viadutos imposta pelo ritmo acelerado da urbanização, bem como a implantação de amplas estradas de rodagem e de usinas hidrelétricas, colocaram a necessidade e a importância de estudos geomecânicos aplicados à construção civil. Pesquisadores do IPT envolveram-se então nesse campo de trabalho, inaugurando uma nova área de investigação, ou seja, a da estabilidade das encostas e dos solos residuais. Nessa direção, entre 1952 e 1969, foram realizados diversos estudos relativos aos problemas de fundações de grandes complexos industriais e à construção de barragens de terra para fins hidrelétricos. Considera-se assim que, a partir do início da década de 50, a contribuição do IPT para o desenvolvimento de uma engenharia própria de barragens de terra compactada para geração de energia hidrelétrica é decisiva para o país. Com relação especificamente à mecânica de rochas, a capacitação do IPT foi impulsionada a partir de 1951, com os ensaios de pressão nas galerias abertas na rocha para a construção da Usina de Paulo Afonso no Rio São Francisco. Sendo uma obra duplamente inédita, na medida em que se tratava de primeira hidrelétrica estatal do país, a construção de Paulo Afonso é tida como um marco no esforço de capacitação que permitiria ao IPT, nos anos seguintes, dar suporte tecnológico a todo o movimento de expansão do setor hidrelétrico no Brasil.

A título de conclusão, é importante enfatizar que, desde sua criação, o IPT demonstrou uma participação direta no processo de implementação das grandes diretrizes governamentais de desenvolvimento que foram sendo colocadas ao país. Assim, em boa parte das medidas de apoio do Governo Federal ao processo de industrialização (que envolveu vultuosos investimentos em infra-

estrutura de transportes, energia, produção de insumos básicos, incentivos à indústria mecânica, além de medidas de proteção ao capital nacional), o IPT foi de certa forma convocado a participar ativamente.

Note-se que, paralelamente ao apoio técnico às indústrias e às grandes obras públicas de infra-estrutura, em alguns casos, ele teve também um papel a nível de assessoramento e de suporte a decisões políticas. Como exemplo, durante o segundo governo de Getúlio Vargas (1951-1954), quando se coloca em prática a política de defesa do capital nacional, transfere-se ao IPT a tarefa de ser a instituição tecnológica junto à qual o Banco do Brasil tentaria regular as importações brasileiras. Nessa época, coube então ao Instituto a análise e os ensaios comparativos entre produtos nacionais e estrangeiros (especialmente no setor químico), com vistas à definição de prioridades de importação. Um outro exemplo refere-se à participação do Instituto no amplo debate, no início dos anos 50, em torno da conveniência e da viabilidade do desenvolvimento de um projeto independente na área de energia nuclear, que o levou a entrar nesse novo campo de pesquisa, particularmente na área de preparo do urânio como combustível.

### 2,3 - De Meados da Década de 50 ao Final dos Anos 60

O período que vai dos primeiros anos da década de 50 a meados da década de 60 marca a consolidação do capitalismo de base industrial no Brasil, e sua incorporação crescente ao sistema capitalista mundial, aliadas a uma forte atuação do Estado nos setores considerados básicos para o aprimoramento das forças produtivas. Inicia-se nesse momento uma nova etapa de industrialização e uma

mudança no padrão de acumulação e de expansão da economia brasileira, cujas principais características são (PEREIRA, 1976):

- a progressiva internacionalização e oligopolização do mercado interno;
- a expansão dos investimentos estatais na área de insumos básicos e de infra-estrutura (transporte marítimo e ferroviário, siderurgia, mineração, energia elétrica e nuclear, telecomunicações, produção e refino de petróleo, entre outros);
- a aceleração do crescimento do setor de bens de consumo durável e sua passagem a setor líder no processo de industrialização;
- a participação marcante de investimentos estrangeiros diretos (indústria automobilística, de material elétrico e comunicações, química e farmacêutica, etc.), provedores de capital e de tecnologia.

Nesse período, sob o governo de Juscelino Kubitschek, é lançado a Programa de Metas (1956/61), associado à realização de um bloco de investimentos "que funcionou como uma verdadeira onda de difusão de técnicas produtivas novas no Brasil, concentrada no tempo" (FERREIRA, 1983). Tal programa visava, fundamentalmente, responder às exigências tecnológicas do sistema produtivo, acelerando a incorporação e difusão de inovações no âmbito desse sistema, indiferente, porém, à opção entre produção interna e importação de tecnologia. Nesse sentido, no que se refere à ação estatal no setor, optou-se, implicitamente, pelo que se define como uma "política de resposta" (18). Frente à demanda tecnológica dos setores produtivos, o Estado reage então com maiores financiamentos para importação de equipamentos e como intermediário de investimentos externos portadores de tecnologia (sobretudo em setores de predomínio do uso de tecnologias de ponta).

---

(18) No tocante a metas específicas para o setor de C&T, o Programa é omissivo. Apenas duas preocupações são manifestadas: aspectos científicos e tecnológicos associados ao programa de energia nuclear, e a formação de pessoal técnico para atender as necessidades de operação do sistema produtivo em expansão (FERREIRA, 1983).

O desenvolvimento do Programa de Metas e a internacionalização do mercado interno que se processa nessa fase, definem mudanças radicais na condução das medidas governamentais na área de C&T e na evolução das instituições científicas e tecnológicas. As transformações na estrutura econômica do país, bem como as medidas de apoio à instalação de empresas estrangeiras em novos ramos produtivos, resultaram na progressiva retração da política anterior de apoio à criação, manutenção e modernização das instituições nacionais de ciência e tecnologia <sup>(19)</sup>. Dessa forma, os institutos de tecnologia industrial entram em fase de desaceleração, os institutos agrônômicos são também mantidos em ritmo lento, centros de estudos geológicos e de recursos minerais não mais desenvolvem como antes, e as instituições científicas seguem sua evolução "automática" e desarticulada do apoio estatal. Diante dessa realidade, considera-se que "os quinze anos que separam 1955 de 1970 marcam um período obscuro para a ciência e a tecnologia do país dada a desnecessidade estrutural do seu desenvolvimento" (PEREIRA, 1976).

Entre 1956 até o final da década de 60, apesar da crescente sofisticação tecnológica da estrutura produtiva industrial, os centros de pesquisa e institutos tecnológicos existentes são fortemente atingidos, tanto pela falta de um apoio financeiro direto, como pela falta de uma demanda efetiva por parte dos setores produtivos. A inexistência de investimentos na criação e adaptação da base tecnológica interna para atender às novas necessidades colocadas pela modernização da produção industrial acaba por aprofundar o deslocamento entre o sistema produtivo e o suporte tecnológico local pré-existente.

---

(19) Nesse período, o esforço governamental de criação de novos institutos de pesquisa é praticamente inexistente. Os centros que surgiram nessa época são quase todos universitários, criados a partir de núcleos originariamente acadêmicos (a esse respeito ver IPT, 1987).

No início da década de 60, na linha da necessidade de modernização e otimização da formação de quadros técnicos qualificados para o desenvolvimento industrial, já destacada no Programa de Metas, são tomadas duas iniciativas importantes para o processo de constituição do aparato científico e tecnológico nacional: a fundação, em 1961, da Universidade de Brasília-UNB, e a criação, em 1962, da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo-FAPESP, que serviria mais tarde de inspiração para o surgimento de fundações congêneres em outros estados.

A reestruturação econômica promovida após o golpe militar de 1964, na vigência do Plano de Ação Econômica do Governo-PAEG, reforçou, em grande parte, as tendências gerais observadas durante o período do Programa de Metas (internacionalização do mercado interno, forte participação de investimentos externos diretos portadores de tecnologia, expansão da ação estatal em insumos básicos e infraestrutura, importação de equipamentos, etc.). No entanto, ela terá forte repercussão sobre a política científica e tecnológica e sobre as condições institucionais da pesquisa. Dentro da política modernizante proposta pelo novo governo, são bastante enfatizadas a pesquisa científica e a formação de profissionais especializados, como fatores indispensáveis ao crescimento econômico e ao fortalecimento do sistema produtivo nacional. Com este propósito instituiu-se, em 1964, o Fundo de Desenvolvimento Técnico-Científico-FUNTEC. Criado junto ao BNDE, o FUNTEC transformou-se num forte mecanismo de financiamento em pesquisa e ensino de pós-graduação, particularmente na área de engenharia e ciências exatas. O envolvimento do principal banco de investimentos brasileiro - o BNDE - no setor científico e tecnológico revela uma primeira tentativa organizada de colocar a ciência e a tecnologia a serviço

do desenvolvimento econômico, através da mobilização de um substancial volume de recursos. Como desdobramento, dentro da estratégia de prover as atividades de pesquisa com mecanismos de financiamento específicos, é criada, no ano seguinte, a FINEP-Financiadora de Estudos e Projetos.

Finalmente, em 1968, é elaborado o Programa Estratégico de Desenvolvimento-PED que, como foi anteriormente apontado, inaugura no país o processo de sistematização e formalização de uma política de ciência e tecnologia específica. As estratégias e metas gerais propostas no Programa nortearão as políticas governamentais nos anos subseqüentes. Assim, a partir do PED, instaura-se uma nova fase da intervenção estatal no setor de C&T, que será examinada ao longo do item 3 a seguir.

À título de conclusão, vale ressaltar que, apesar da "ciência" e da "formação de recursos humanos" começarem a ser valorizadas como indispensáveis ao crescimento econômico do país, no período que vai de meados da década de 50 ao final dos anos 60, a ciência nacional, e particularmente a atividade tecnológica e a pesquisa industrial, não encontram um campo fértil para sua expansão e avanço. Isso porque os conhecimentos técnico-científicos requeridos pelo setor produtivo eram em grande parte buscados no exterior, tanto através de contratos entre empresas nacionais e estrangeiras (assistência técnica, uso de marcas e patentes, etc.), como do acesso direto destas últimas (que dominavam os setores mais dinâmicos e de intensa demanda tecnológica) ao know-how das matrizes. Essa realidade, como foi sugerido, teve reflexos bastante negativos na atuação e desempenho das instituições de pesquisa nacionais, bem como no seu relacionamento com o meio externo, o que a experiência do IPT nesse período ajuda a revelar.

Na nova etapa do processo de industrialização iniciada na segunda metade dos anos 50, a entrada em massa em muitos setores da indústria nacional de filiais das corporações multinacionais, aliada à prática de contratação de know-how estrangeiro via acordos de assistência técnica, retiraram do IPT de certa forma o papel de liderança na introdução de inovações em alguns campos.

No processo de implantação da indústria automobilística, de eletrodomésticos, de mecânica pesada, de material ferroviário, de plásticos, entre outras, a participação do IPT foi restrita. Vivia-se um momento em que a iniciativa de inovações tecnológicas emigrou para o estrangeiro, de onde vinham as decisões sobre a introdução de novos processos produtivos, juntamente com o desenho dos produtos a serem manufaturados no país.

Nesse quadro, as relações do IPT com o setor produtivo foram se tornando cada vez mais debilitadas. Em termos gerais, apenas empresas ligadas a setores industriais mais tradicionais, como de borracha, cerâmica, óleos, entre outros, mantiveram sua demanda sobre os serviços da instituição. Nos setores industriais mais dinâmicos, o IPT foi perdendo espaço, com dificuldades crescentes de oferecer um apoio tecnológico efetivo. Conseqüentemente, com uma relativa queda da demanda externa e da venda de projetos de maior vulto ao setor privado, as receitas próprias do Instituto contrairam-se. Verificou-se também um processo de evasão de alguns pesquisadores, que foram sendo absorvidos pela indústria. Essa situação desfavorável motivou apenas o início de uma preocupação interna com a melhoria da eficiência da instituição para o atendimento das novas necessidades industriais que estavam sendo colocadas.

Diante da intensificação do processo de transferência de tecnologia, ou melhor, da importação de tecnologia externa, a interação do IPT com o setor produtivo centrou-se basicamente no controle de qualidade dos produtos fabricados internamente. Nessa fase há um crescimento da demanda por parte da indústria pela obtenção da assistência técnica do IPT para seus novos empreendimentos,

Essa realidade acaba revelando uma mudança do perfil de atuação do Instituto, especialmente junto ao setor industrial<sup>(20)</sup>. A necessidade de renovação desse perfil começa então a ser amplamente discutida no meio interno. Colocava-se em questão o nível de capacitação tecnológica da instituição, que não teria conseguido acompanhar o desenvolvimento da tecnologia industrial implantada no país, perdendo dessa forma a sua condição de "vanguarda tecnológica". Essas discussões serão o embrião de um longo e amplo debate, até o início dos anos 70, em torno do perfil institucional e da natureza jurídica mais adequada para o Instituto, como será tratado no item 3.3 deste capítulo.

Em 1963, o Governo do Estado de São Paulo instituiu o Conselho Estadual de Tecnologia, que orientaria as diretrizes governamentais no setor. Como uma de suas primeiras iniciativas nessa direção, o Conselho procurou identificar os principais problemas e necessidades do IPT. Na realidade, o Instituto ressentia-se profundamente da falta de investimentos externos, como um dos fatores principais da situação de desaceleração que estava vivendo. Como sustentavam

---

(20) Nesse período de expansão dos investimentos estatais nas áreas de insumos básicos e de infra-estrutura, o IPT continuou mantendo uma forte e decisiva atuação junto ao setor público na implementação dessas iniciativas (principalmente nos setores de energia hidrelétrica e de petróleo), que implicou novos desenvolvimentos e a consolidação da sua capacitação técnica diferenciada em algumas áreas (fundações, estruturas, engenharia de barragens, mecânica de rochas, etc.).

alguns de seus diretores, não se tratava da incapacidade de elaboração de um plano de pesquisas consistente, mas sim da falta de capital para tanto. Nesse sentido, a atualização do corpo técnico e a capacitação tecnológica em novas áreas estaria atrelada a uma maior disponibilidade de recursos, isto é, de maiores investimentos por parte dos setores público e privado.

Como foi apontado anteriormente, nos primeiros anos da década de 60, principalmente a partir das mudanças de 1964, o Estado brasileiro propõe-se a dinamizar e restaurar a economia nacional, buscando formas próprias para sua estruturação industrial, para a integração do mercado interno e para a constituição de um suporte tecnológico próprio. A ênfase passou a recair então sobre a seleção sistemática e crítica dos desenvolvimentos externos e sobre sua integração com o esforço de desenvolvimento tecnológico autônomo, na direção da máxima valorização do trabalho e dos recursos naturais do país. Em outras palavras, procurava-se o controle e o aperfeiçoamento do próprio processo de importação de tecnologia, nele compreendida a etapa de absorção (GUIMARÃES, 1984).

Nessa conjuntura, o IPT manteve sua condição de instituição de pesquisa mais dedicada à busca e à adaptação de tecnologias de acordo com as condições nacionais. Novas áreas de atuação começaram então a ser estimuladas, procurando-se dar agora especial atenção aos aspectos ligados à engenharia de processo e de produto.

Como consequência, em 1964 é criada a Divisão de Engenharia Mecânica que, dentre outros, começa a desenvolver ativos programas nas áreas de máquinas-ferramenta, de instrumentação e de engenharia térmica. Paralelamente, nessa época é também implantado um intenso programa de apoio à engenharia naval. Com a colaboração da Marinha

Brasileira, a Divisão de Engenharia Naval e Oceânica do Instituto (criada em 1952) foi dotada de um moderno tanque de provas para ensaios de modelos de embarcações. Juntamente com os setores de metalurgia e de mecânica, são mais tarde incrementados estudos, ensaios e análises de peças para motores diesel de grande porte usados em navios.

Por outro lado, a época marcada pela construção das grandes barragens, juntamente com a fase de exploração do petróleo, aliadas ainda à política de incentivo à mineração, introduziram o Brasil definitivamente no que se chama de "era da geologia aplicada". Dessa maneira, reformulando suas atividades de pesquisa já consolidadas nessas áreas, o IPT constitui, em 1969, uma nova unidade técnica, sob a denominação de Divisão de Minas e Geologia Aplicada. Como será demonstrado no capítulo seguinte, ela se tornará na maior unidade técnica do Instituto, tanto em número de funcionários, como do total de recursos alocados.

Também a seção de química do IPT, a partir dos anos 50, vê ampliados seus campos de aplicação, em decorrência principalmente da implantação da indústria química pesada no país. Como importante acontecimento nesse período tem-se, a partir de 1958, a implantação da indústria petroquímica que, anos depois, daria origem em São Paulo ao primeiro pólo petroquímico do Brasil. A seção de química chega assim ao final dos anos 60 como uma outra grande unidade técnica do IPT, agrupando áreas de análise de minérios e águas industriais, análise de produtos metalúrgicos, análises de produtos de borracha, cerâmica, substâncias graxas, tintas e vernizes, além do importante setor de derivados do petróleo.

Para concluir, convém insistir no fato de que a relativa recuperação e dinamização do IPT (ampliação das atividades, abertura de novas áreas de atuação, etc.), a partir de meados da década de 60, esteve diretamente associada a iniciativas governamentais, seja através de financiamento direto ou da demanda das empresas estatais, seja via medidas de política econômica e industrial implementadas. Dessa forma, fica comprovado mais uma vez o papel preponderante do setor estatal na promoção e orientação de atividades tecnológicas no país e, particularmente no caso do IPT, na sustentação técnica e financeira da instituição.

### 3. A DÉCADA DE 70: MARCO INSTITUCIONAL DA POLÍTICA DE C&T E DE UM NOVO MODELO PARA O IPT

Como se procurou demonstrar até aqui, ao longo de todo o processo de industrialização brasileiro, até a montagem de um moderno parque industrial em meados da década de 50, a intervenção estatal no setor científico e tecnológico prescindiu de certa forma de uma política de ciência e tecnologia específica, bem como de um planejamento formal das atividades no setor.

Diante das transformações econômicas e políticas ocorridas já nos anos 60, e sobretudo em razão da insuficiência crescente das modalidades e canais de suprimento de tecnologia para o setor produtivo adotados, começa a se tornar imprescindível a formulação de uma "política explícita" de ciência e tecnologia. Como foi apontado, através desta política se buscaria introduzir uma maior capacitação interna para geração, adaptação e/ou incorporação de conhecimentos técnicos e, conseqüentemente, a formação de um suporte tecnológico autônomo.

A década de 70 marca então o processo de institucionalização das atividades científicas e tecnológicas no Brasil, que leva à montagem de um "sistema nacional" de C&T. Por outro lado, no contexto de um movimento mais geral de estímulo à transformação de órgãos públicos tradicionais em empresas de capital aberto, é também nesta década que se define um novo perfil institucional para o IPT. Diante disso, julgou-se necessário fazer aqui uma análise mais detalhada das mudanças ocorridas neste período, uma vez que elas de alguma forma revelam a situação prévia e os condicionantes gerais da atuação e desempenho do Instituto ao longo dos anos 80.

Antes da análise proposta, vale fazer algumas breves considerações a respeito da realidade econômica e industrial brasileira nesse período, que nortearão as iniciativas de desenvolvimento tecnológico adotadas.

A fase que se inicia com a elaboração de um conjunto de documentos oficiais e de mecanismos institucionais de sustentação à "política tecnológica explícita" no Brasil é também marcada por períodos diferenciados de desenvolvimento econômico. De acordo com SERRA (1987), esses períodos podem ser identificados como de crescimento acelerado (1968/1973), desaceleração do ritmo da atividade econômica (1974/1980) e de recessão (1980/1984).

O período iniciado em 1968 foi marcado por elevadas taxas de crescimento do Produto Interno Bruto, resultantes da expansão e diversificação do parque industrial, do expressivo incremento das exportações e da ênfase dada aos investimentos públicos de grande vulto, o que possibilitou forte expansão do segmento produtivo do aparelho estatal. Esse movimento levou ao fortalecimento do padrão de acumulação antes esboçado, ou seja: predomínio dos setores de

produção de bens de consumo duráveis, liderados pelo capital estrangeiro e pelo uso de tecnologias de ponta; a presença mais marcante do Estado na produção de insumos básicos, através das empresas estatais, dando sustentação ao padrão centrado na produção de duráveis; e a atuação das empresas de capital privado nacional nos setores mais tradicionais (como de alimentos, vestuário, construção civil, etc.).

Ao lado disso, o setor de bens de capital foi particularmente estimulado nesse período. Assim, a pressão do parque produtivo por ampliação do suprimento de bens de capital foi respondida, além do incremento das importações de máquinas e equipamentos, pela expansão da produção interna, que correspondeu, por sua vez, à crescente internacionalização do setor.

Ao período de expansão econômica vivido pelo país (1968-1973), sucedem-se os de desaceleração e de crise. Eles foram inicialmente marcados pelos sérios desajustes no balanço de pagamentos, em decorrência do próprio movimento de desaceleração da economia mundial, que levou a um extraordinário aumento de preços das importações brasileiras, especialmente do petróleo. Ao lado do desequilíbrio das contas externas, contribuiu também para a crise econômica que se avizinhava "o próprio aparente esgotamento do dinamismo da economia liderada pelos setores de bens duráveis de consumo" (SERRA, 1987).

Apesar dessa conjuntura desfavorável, a economia brasileira manteve razoável crescimento até 1980, crescimento este alimentado pela continuidade dos investimentos públicos do período anterior e pelos novos iniciados, através das empresas estatais. Além da expansão da produção de insumos básicos e de bens de capital, esses

investimentos foram também fortemente dirigidos para o campo de fontes alternativas de energia que, entre outras iniciativas de peso, refletiu-se na criação do Programa Nacional do Alcool.

Finalmente, a partir de 1980 a economia brasileira entra numa fase de recessão, experimentando taxas muito baixas de crescimento do Produto Interno Bruto. Como consequência, verifica-se uma forte contração dos investimentos estatais, que atinge diversos setores produtivos. No caso específico do setor de ciência e tecnologia, inicia-se uma fase de desaceleração, ou até mesmo de forte descontinuidade da política anterior de promoção do desenvolvimento tecnológico nacional, o que levou a uma compressão geral dos orçamentos dos institutos de pesquisa, o que será examinado mais adiante.

### 3.1 - Planos Básicos de C&T e a Atuação do Instituto

A fase inaugurada com a elaboração do Programa Estratégico de Desenvolvimento - PED, em 1968, corresponde à "história ativa" do planejamento de C&T no Brasil, associada à instauração, a partir da década de 70, da sistemática de elaboração de Planos Nacionais de Desenvolvimento - PND's, e respectivos Planos Básicos de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - PBDCT's.

A política de C&T proposta pelo PED baseava-se na necessidade de se acelerar o ritmo de incorporação de tecnologia pelo setor produtivo, bem como na importância de se empreender esforço próprio de pesquisa, reduzindo-se a dependência de fontes externas de know-how. Nesse sentido, o PED enfatiza a realização de pesquisas tecnológicas no país, diretamente vinculadas com as demandas do

sistema produtivo nacional e com as prioridades maiores colocadas para o processo de desenvolvimento global. Para tanto, o Programa baseou-se no princípio de coordenação da ação estatal, reconhecendo que, no Brasil, caberia ao Estado o papel principal no financiamento e direcionamento do esforço de pesquisa.

Para a racionalização da ação governamental no setor são definidos: a atuação diretiva do Conselho Nacional de Pesquisas; a coordenação de um Plano Básico de Pesquisa Científica e Tecnológica, com a definição de programas e projetos prioritários a serem financiados preferencialmente; o fortalecimento das instituições nacionais de pesquisa; a concentração de recursos públicos e a captação de recursos privados para programas de pesquisa; e o incentivo à formação e ao amparo de pesquisadores.

As linhas de ação definidas no PED são, de uma maneira geral, as mesmas adotadas pelas políticas de C&T dos planos governamentais subsequentes. Mantém-se, dessa forma, o caráter pioneiro das proposições ali formuladas em comparação com as diretrizes até então estabelecidas para o setor. Em outras palavras, dirige-se assim para uma "política de autonomia relativa", em contraposição à "política de resposta" adotada até então. É necessário ter em mente, entretanto, que a evolução da economia brasileira, condicionada pelas políticas econômicas e industriais implementadas, seguiu rumos divergentes daqueles que nortearam a orientação proposta para o desenvolvimento científico e tecnológico nacional. Desencadeia-se assim toda uma dinâmica de incompatibilidades entre os planejamentos industrial, econômico e tecnológico, que será analisada mais adiante.

Dentro da nova política proposta, destaca-se como uma das iniciativas mais importantes a criação, em 1969, do FNDCT - Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Enquanto instrumento financeiro de implantação dos PBDCT's, a aplicação dos recursos do Fundo voltava-se ao fomento à pesquisa e à pós-graduação, de um lado, e à inovação e adaptação tecnológica, de outro. Dessa forma, os recursos seriam dirigidos tanto para universidades e instituições de ensino superior (com a finalidade de formação de pesquisadores), como para institutos de pesquisa e empresas do setor industrial nacional, através de programas específicos para o desenvolvimento de atividades tecnológicas<sup>(21)</sup>.

Com a sua criação, o FNDCT logo se transforma na principal fonte de financiamento de atividades tecnológicas no país, chegando a representar, em 1979, 71% dos recursos da União destinados à pesquisa e desenvolvimento tecnológico (SERRA, 1987). No entanto, vale adiantar que, o montante real de recursos do FNDCT, crescente até 1975, começa a sofrer uma certa queda, que se acentua fortemente a partir de 1980. Essa redução teve repercussões bastante negativas nos centros de pesquisa, onde o FNDCT atuava prioritariamente no apoio à infra-estrutura, aquisição de equipamentos, assistência técnica e treinamento. Este é mais um sinal da situação de isolamento e de carência de recursos (financeiros e materiais) em que se encontrou grande parte dos institutos tecnológicos durante a década de 80.

Como foi apontado, a orientação geral da política de C&T definida pelo PED vai reaparecer no documento que lhe sucede, o I Plano Nacional de Desenvolvimento, correspondente ao período 1973/74.

---

(21) Dentro os instrumentos específicos de financiamento ao setor privado nacional, destaca-se o programa ADTEN- Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico à Empresa Nacional, administrado pela FINEP (vide item 3.2.2.1 a seguir).

Também apoiado no reconhecimento formal da necessidade de desenvolvimento tecnológico autônomo, o Plano enfatiza o fortalecimento e a ampliação da competitividade da indústria nacional em setores prioritários (indústrias intensivas em tecnologia, energia nuclear, pesquisa espacial, tecnologia de infraestrutura, agroindústria, entre outros). O I PND tem seu desdobramento na formulação do I PBDCT (1973/74), que traz o detalhamento das diretrizes de política e das linhas de ação lá definidas (programas e projetos prioritários), juntamente com um orçamento de C&T.

Deve-se observar que, apesar dos referidos planos preconizarem o fortalecimento da indústria nacional, a política econômica implementada no período continuou beneficiando as empresas estrangeiras, que ocupavam setores de maior sofisticação tecnológica. Dessa maneira, a situação de dependência da economia brasileira com relação aos países centrais criava "condições propícias à continuidade do processo de crescimento prescindido do desenvolvimento da capacitação do país para a criação de tecnologia própria" (GUIMARÃES, 1985).

Com relação às iniciativas concretas de expansão do setor científico e tecnológico, nesse período de 1968 a 1974, foram criados vários institutos voltados à tecnologia industrial, tanto a nível estadual (o CEPED-Centro de Pesquisa e Desenvolvimento, na Bahia, o CETEC-Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais e o ITAL-Instituto de Tecnologia de Alimentos, em São Paulo), como a nível federal (a FTI-Fundação de Tecnologia Industrial, o INPE-Instituto de Pesquisas Espaciais e o CTAA-Centro Nacional de Pesquisa de Tecnologia Agroindustrial de Alimentos), e também diversos centros de pesquisa universitários (destacando-se aqui a COPPETEC-Pesquisa,

Projetos e Estudos Tecnológicos, da UFRJ, e a FDTE-Fundação para o Desenvolvimento Tecnológico da Engenharia, da USP)<sup>(22)</sup>. Além do surgimento de novos centros de pesquisa, nesses anos verificou-se também uma significativa expansão das atividades dos institutos já existentes. Convém salientar, entretanto, que a ampliação do potencial tecnológico interno dirigiu-se preponderantemente à melhoria de qualidade dos produtos de exportação e ao apoio técnico a obras de infra-estrutura, dentro dos grandes investimentos estatais iniciados na época. Dessa forma, as atividades que acabaram sustentando essa expansão confirmam a distância entre o patamar tecnológico já atingido por alguns setores industriais e o desenvolvimento da base tecnológica interna, através dos agentes de pesquisa (SERRA, 1987).

Nos anos do "milagre brasileiro", entre 1969 e 1974, grandes obras públicas, como a construção do metrô de São Paulo, da usina hidrelétrica de Ilha Solteira, da Rodovia dos Imigrantes, da ponte Rio-Niteroi e a modernização do sistema nacional de telecomunicações, tiveram grande impacto sobre os programas de ação de várias instituições de pesquisa tecnológica do país, particularmente do IPT.

Trabalhos de assessoria técnica direta foram se tornando cada vez mais numerosos no Instituto. Através de convênios e contratos de assistência técnica, cujo peso nas receitas próprias foi subindo a cada ano (chegando, em 1971, ao patamar de 52%), o IPT colocava à disposição de empresas públicas e privadas serviços e equipamentos em atividades sem retorno econômico direto, como laboratórios de

---

(22) Informações detalhadas sobre os institutos de pesquisas tecnológicas brasileiros (ano de criação, vinculação institucional, fontes de recursos, áreas de atuação, etc.) são apresentadas no estudo "Comportamento dos Institutos de Pesquisa Tecnológica Industrial no Brasil"-(IPT, 1987).

elevado custo e complexidade, além de profissionais qualificados<sup>(23)</sup>. Em outras palavras, o IPT passa a assumir certas tarefas que o setor produtivo nacional, seja por carência de capitais ou por baixa capacitação técnica, não é capaz de executar, transformando-se assim em fornecedor direto de serviços tecnológicos especializados.

Na segunda metade da década de 70, a política de C&T formulada pelo Governo Geisel, consubstanciada no II PND (1975/79) e no II PBDCT, incorpora e reafirma as diretrizes propostas nos planos anteriores, ou seja, a necessidade de avanço no processo de geração própria e adaptação de conhecimentos técnicos. Entretanto, ao contrário do que ocorreu em períodos anteriores, verifica-se aqui uma expressiva convergência entre a política de C&T definida nos planos governamentais e a política industrial efetivamente implementada. Em outras palavras, segundo vários autores, o II PND e o II PBDCT representam um esforço mais sistemático de formulação de estratégia de planejamento, tanto para o setor industrial como para o setor tecnológico.

Sob essa orientação geral, é conferida prioridade ao desenvolvimento tecnológico de setores industriais básicos e de alto conteúdo tecnológico, especialmente a indústria eletrônica, de bens de capital, química e petroquímica, siderúrgica e aeronáutica. Privilegiam-se também as indústrias tradicionais, a de alimentos e os complexos agroindustriais. Nessa direção, o II PBDCT define uma ação governamental essencialmente voltada para: o apoio à engenharia de projeto nacional e às empresas de consultoria; o incentivo à

---

(23) Como principais convênios destacam-se os celebrados com a CESP, para assistência e apoio tecnológico à todas as obras em curso, com a PETROBRÁS, envolvendo estudos geológicos na implantação de barragens, com a COSIPA, no campo da metalurgia e com o Consórcio Construtor Rio-Niterói.

implantação de centros de P&D nas grandes empresas; e a difusão no sistema produtivo dos resultados das pesquisas realizadas nos institutos governamentais.

Ao lado dessas diretrizes associadas à tecnologia industrial, devido ao novo quadro criado pela crise do petróleo, o Plano dá grande ênfase à diversificação das fontes internas de energia. Conseqüentemente, dá-se início a um grande incentivo à pesquisas voltadas à utilização de combustíveis alternativos e fontes não convencionais de energia, o que contribuiu para a ampliação dos campos de trabalho de quase todas as instituições de pesquisa do país.

Considera-se que a ação estatal na área de C&T alcançou seu auge no Governo Geisel, tanto pela ênfase dada às questões científicas e tecnológicas nos documentos oficiais (e pela atenção que receberam no processo de implementação da política econômica e industrial do período), como pelo considerável volume de recursos mobilizados para o setor. Note-se que, diferentemente dos planos anteriores, no II PND e II PBDCT é explicitada a alocação de recursos por cada um dos programas priorizados.

No entanto, o aspecto mais marcante dentro da nova política de C&T e da evolução institucional do setor, é a constituição formal, em 1972, de um "sistema nacional" de ciência e tecnologia. Dentro da estratégia de viabilização das políticas explícitas nos documentos oficiais, o SNDCT-Sistema Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico foi organizado como uma forma de coordenação descentralizada do setor, congregando todos os órgãos governamentais envolvidos com a promoção do desenvolvimento científico e tecnológico (instituições de coordenação, planejamento, fomento,

execução e controle). As funções básicas e a estrutura institucional do SNDCT são discutidas no item 3.2 a seguir.

Com relação às iniciativas concretas implementadas, a partir de 1974, surgiram vários centros de pesquisa de caráter especializado, dentro de uma preocupação de se fornecer suporte tecnológico àquelas áreas consideradas estratégicas. Destaca-se aqui a criação do CEPEL - Centro de Pesquisas de Energia Elétrica, da ELETROBRÁS, a CODETEC - Companhia de Desenvolvimento Tecnológico (na área de química fina), o CTI - Centro Tecnológico da Informática, entre outros. Por outro lado, como acima sugerido, os grandes investimentos na área de fontes alternativas de energia levaram a que estudos diversos sobre conservação e substituição de fontes convencionais passassem a representar uma das principais áreas de atuação da maioria dos institutos de pesquisa multidisciplinares, em especial do IPT (através de um programa específico de energia).

No período aqui em exame, o IPT volta-se para aqueles setores que passaram a assumir importante papel no contexto do II PND e da crise cambial evidenciada após o choque do petróleo, em 1976. Esta tendência de ampliação e diversificação de suas áreas de atuação leva à criação, a partir de meados dos anos 70, do Centro de Tecnologia Têxtil, do Centro Técnico em Celulose e Papel, do Centro de Estudos de Fertilizantes, do Centro de Desenvolvimento Ferroviário, do Núcleo de Tecnologia de Equipamentos Industriais, todos eles instalados na sede do Instituto, em São Paulo, e do Núcleo Tecnológico de Couros, Calçados e Afins, em Franca/SP.

Além da formação dessas novas áreas técnicas, já no início dos anos 70, o setor naval se depara com um novo desafio, que lança o IPT no apoio à construção e instalação em alto mar de plataformas

para a exploração de petróleo. Envolvendo também outras unidades técnicas (sobretudo a de geologia aplicada), começa a se consolidar aqui o peso da PETROBRÁS como um dos principais clientes e fontes de recursos externos do Instituto, até finais dos anos 80, como será demonstrado no Capítulo III.

No âmbito das iniciativas do poder estadual, é importante destacar a decisão do Governo do Estado de São Paulo, sob a gestão do Governador Paulo Maluf, de empreender toda uma atividade de avaliação, desenvolvimento e prospecção de campos de petróleo na bacia do rio Paraná, envolvendo uma área de cerca de um milhão de quilômetros quadrados (abrangendo parte da região centro-sul do Brasil, estendendo-se pelo Paraguai, Argentina e Uruguai). Para tanto, foi criado, em 1979, um consórcio entre o IPT e a Companhia Energética de São Paulo-CESP, sob a denominação de PAULIPETRO. Nas atividades do Consórcio, caberia ao IPT os estudos e prospecções geológicas, a implantação de um Banco de Dados Geológicos e o apoio técnico para a fabricação de sondas e outros equipamentos necessários. À CESP, por sua vez, caberia a seleção e qualificação das empresas para a execução dos serviços de perfuração e sondagem, e gerir os contratos e convênios com empresas selecionadas (além do fornecimento da sua infra-estrutura para atender os objetivos do consórcio).

A despeito do elevado número de sondas que foram colocadas em funcionamento, e principalmente do enorme montante de recursos que foram dispendidos com o projeto, o PAULIPETRO acabou sendo um verdadeiro fracasso no que se refere à obtenção de petróleo. A iniciativa gerou então uma série de polêmicas, que culminaram com a sua desativação em 1983. Entretanto, nos anos em que vigorou, o PAULIPETRO teve um grande impacto na dinâmica de funcionamento do

IPT, tanto no que se refere ao montante de recursos financeiros aplicados, como à infra-estrutura de recursos humanos e materiais que foram mobilizados para se levar a iniciativa adiante (o que se poderá comprovar através dos dados coletados sobre a realidade do IPT nos anos 80, apresentados nos Capítulos I e II).

Finalmente, para concluir a análise dos planos básicos e estratégias de C&T formulados a partir do final dos anos 60, após o período do II PND e II PBDCT, verifica-se uma total mudança na orientação seguida até então, que se manifesta fortemente no III PND, correspondente ao período 1980/85.

De uma maneira geral, o III PND é considerado como o mais vago dos planos no que se refere ao desenvolvimento científico e tecnológico nacional. Limitando-se a relacionar, muito sucintamente, alguns objetivos e diretrizes definidos naqueles que o antecederam, o Plano não apresenta um detalhamento orçamentário para C&T, nem tampouco dos programas e projetos prioritários para investimento. Ao lado disso, nesse período, dentro de uma política mais geral de contenção dos gastos públicos, verifica-se uma significativa redução dos recursos orçamentários para o setor de C&T, tanto a nível federal como estadual.

Essa realidade, que será melhor examinada ao início do Capítulo II, teve grandes repercussões na atuação e desempenho dos institutos de pesquisa em toda a década de 80. Assim, a experiência do IPT ao longo dos anos 80, objeto dos Capítulos II e III, deve ser interpretada levando-se em conta, entre outros fatores, a situação conjuntural da crise da economia brasileira.

### 3.2.- O Sistema Nacional de Ciência e Tecnologia

Numa fase de formalização e de operacionalização da intervenção estatal na área, em 1972, o setor de C&T brasileiro foi organizado sob a forma de "sistema", com vistas a viabilizar uma estrutura institucional capaz de fomentar e coordenar as atividades científicas e tecnológicas de forma descentralizada.

Assim, dentro do espírito e nos moldes da Reforma Administrativa de 1969, que institucionalizou o sistema de planejamento estatal (o famoso Decreto-Lei nº 200), o SNDCT-Sistema Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (que recebeu seu formato definitivo em 1975, através do Decreto-Lei nº 75.255) se funda em unidades de execução descentralizada, organizadas na forma de subsistemas setoriais, sob a coordenação de um órgão central.

#### 3.2.1 - Estrutura Institucional Formal - Disfunções Reais

Na sua constituição, foram considerados como componentes do SNDCT todos os órgãos governamentais que utilizam recursos públicos para atividades no campo de C&T, mantendo-se sua vinculação institucional de origem. Para sua coordenação setorial foi determinada a criação, no âmbito dos ministérios, de "órgãos setoriais"-preferencialmente sob a forma de Secretarias de Ciência e Tecnologia - aos quais se subordinariam todas as unidades com atividades nessa área<sup>(24)</sup>. Como núcleo central do sistema tem-se o CNPq e o FNDCT/FINEP, com as

---

(24) A implementação desses órgãos setoriais não foi homogênea, destacando-se como mais atuante a STI-Secretaria de Tecnologia Industrial, do Ministério de Indústria e Comércio, que se constituirá numa importante fonte de financiamento a projetos de alguns institutos de pesquisa, como é o caso do IPT (ver item 2.3 do Capítulo III).

funções de coordenação e programação, e de suporte financeiro, respectivamente (25).

A atuação integrada do SNDCT, pelo decreto que o institui, seria promovida pelo Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-PBDCT, elaborado como mecanismo de previsão e de programação orçamentária, tendo como principal instrumento financeiro os recursos do FNDCT (provenientes basicamente do Tesouro da União), sob a Secretaria Executiva da FINEP. Deve-se observar que, sendo essencialmente um instrumento de previsão e orientação, o Plano não tem um caráter legislativo nem fiscal, o que de certa forma relativiza a observação e implementação das diretrizes e linhas de ação nele definidas.

Em linhas gerais, é possível identificar na operação do Sistema Nacional de Ciência e Tecnologia o desempenho, por órgãos de níveis hierárquicos distintos, de quatro funções básicas: programação e coordenação; fomento; execução; e gestão de instrumentos de regulação específicos. Cada uma dessas funções é desenvolvida por um corpo específico de entidades/agências diferenciadas (cada qual com sua linha de ação e competência própria, e ainda com fontes de recursos paralelas) que conformam, no seu conjunto, a estrutura institucional do sistema como um todo.

Inicialmente, o planejamento das atividades governamentais no setor e a coordenação de todo o sistema foi atribuída formalmente ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-CNPq. Criado a partir da reestruturação do Conselho Nacional de Pesquisas, em 1974, ao CNPq coube o assessoramento à elaboração e

(25) Esse núcleo central vinculava-se diretamente à Secretaria de Planejamento da Presidência da República. Em 1985, com a criação do Ministério de Ciência e Tecnologia, o CNPq e a FINEP passaram para o âmbito do novo ministério.

acompanhamento da execução de planos e programas setoriais de C&T. Nos dispositivos legais que estabelecem a organização do sistema não são claramente definidos, entretanto, a operacionalização nem o teor da função de coordenação atribuída ao CNPq (como também não o são as relações entre os órgãos que compõem o núcleo do sistema propriamente dito - FINEP e CNPq - e os órgãos setoriais). Dessa forma, o CNPq volta-se praticamente às atribuições mais assessoriais e de fomento, deixando de lado as de coordenação do SNDCT e de orientação e elaboração de planos de ação.

Com relação ao fomento a atividades de C&T, o principal agente é a FINEP, responsável pela administração do FNDCT. A aplicação dos recursos dirige-se fundamentalmente ao apoio institucional a universidades e instituições de pesquisa, e ao financiamento a fundo perdido de projetos e programas de P&D por eles empreendidos. Outros fundos, com diferentes tipos de apoio financeiro, de beneficiários e de campos de ação, complementam o FNDCT no financiamento à atividades de C&T, como o FUNTEC do BNDES, o FUNAT-Fundo de Amparo à Tecnologia da STI, e o FIPEC-Fundo de Incentivo à Pesquisa Técnico-Científica do Banco do Brasil. A rede de financiamento em C&T no Brasil é bastante complexa. Pelo seu importante papel na dinâmica de operação das instituições de pesquisa do país, como o IPT, os principais mecanismos e fontes de recursos são objeto do item 3.2.2 a seguir.

No que se refere à execução de atividades de pesquisa e desenvolvimento, pode-se distinguir basicamente três tipos distintos de agentes: institutos de pesquisas tecnológicas (federais e estaduais); centros de pesquisa universitários (em geral sob a forma de fundações ou de laboratórios especializados); e empresas

produtivas (através de seus centros cativos de P&D e de seus laboratórios de controle de qualidade).

Finalmente, quanto às agências governamentais que abarcam os mecanismos de regulação da propriedade e da qualidade industrial, destacam-se o Instituto Nacional de Propriedade Industrial-INPI (encarregado, desde 1972, da apreciação e averbação de contratos de importação e/ou transferência de tecnologia, de uso de marcas e patentes e de serviços técnicos); o Instituto Nacional de Metrologia e Qualidade Industrial-INMETRO (que mantém laboratórios de referência de medidas e padrões); e ainda a Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT.

Diante do exposto, como não é difícil de se supor as razões, não são poucas as críticas que se fazem ao Sistema Nacional de Ciência e Tecnologia, tal como foi formalizado.

Em primeiro lugar, são questionadas as condições concretas que foram criadas para sua operação com um mínimo de eficiência e eficácia. Nesse sentido, na medida em que não foram regulamentados, no ato legal de instituição do sistema, os procedimentos, os vínculos e as normas operacionais que viabilizariam seu funcionamento sistemático e rotineiro, a vinculação dos diferentes órgãos federais ao SNDCT reveste-se de um caráter exclusivamente normativo. No caso das entidades das esferas estadual, municipal ou privada, essa vinculação tem um caráter transitório, ou seja, a ligação se dá de maneira pontual, via concessão de transferência de recursos ou execução de convênios e contratos específicos com o setor federal<sup>(26)</sup>.

---

(26) Em 1981, o CNPq incentivou a criação de Sistemas Estaduais de Ciência e Tecnologia-SECT's, com o objetivo de consolidar a capacidade regional de pesquisa e sua integração com o aparato federal. Apesar de algumas tentativas localizadas, essa iniciativa não foi adiante na quase totalidade dos estados da federação.

O próprio envolvimento de instituições das mais diversas hierarquias e de vários ministérios, sem sua desvinculação dos órgãos e da estrutura administrativa a que estão ligados, é o principal aspecto negativo levantado. Como afirma RAPPEL (1981) "gerou-se assim um paralelismo de estruturas hierárquicas (institucional e sistêmica) diferenciadas em termos de poder e de delegação, o que dificulta sobremaneira a implantação do SNDCT e, em parte, é responsável pela falta de articulação e integração dos componentes do sistema". Na verdade, a multiplicidade de agências e órgãos envolvidos e a desarticulação entre eles, acaba tirando a operacionalidade real do modelo formal concebido.

Além da proliferação de instituições dedicadas à oferta de C&T, a grande variedade de órgãos que atuam na área de planejamento, controle e demanda (tanto a nível de orientação, como de especificação e utilização), confirma a dispersão de ações múltiplas, duplicadas e descoordenadas. Cada órgão ou empresa estatal dispõe de diretrizes próprias, não necessariamente compatíveis entre si, nem tampouco articuladas a uma orientação global para o setor, permanecendo assim com uma atuação isolada e dispersa. Ao inchamento institucional do sistema de C&T acrescenta-se ainda o fato de que, além de adotarem formas e mecanismos de intervenção diferenciados, as instituições funcionam por meio de distintos processos decisórios internos. Especialmente nos casos das agências de fomento, a decisão sobre investimentos pode ser fundamentalmente política e burocrática ou, num outro extremo, pode provir unicamente de colegiados de pares. Entre as duas pontas predomina porém uma série de mecanismos intermediários que contribuem, em maior ou menor grau, para a burocratização crescente das decisões.

Vale observar aqui que essa realidade pode ser revelada através de uma análise mais pormenorizada das diferentes fontes de recursos de instituições de pesquisa (sobretudo das multidisciplinares) e do tipo de demanda por elas realizada. Assim, o exame dos projetos contratados pelos diferentes clientes externos (empresas estatais, órgãos de serviços públicos, agências de fomento, órgãos setoriais, etc), em um determinado período de tempo, pode oferecer muitas provas dessa desarticulação entre os agentes promotores de atividades científicas e tecnológicas no país<sup>(27)</sup>. Muito embora não tenha sido feito um detalhamento a esse nível, a caracterização geral do financiamento externo por fontes de recursos, no caso específico da experiência do IPT na década de 80 (item 2 do Capítulo III), dá algumas indicações nessa direção.

Finalmente, de uma maneira geral, considera-se que a maior das disfunções e distorções do SNDCT está associada à inadequação real entre a oferta interna de C&T e a demanda efetiva, que tem sido preponderantemente dirigida à fontes externas. A falta de uma demanda substancial, voltada ao mercado interno e apoiada numa ação política coerente e precisa, acaba bloqueando as iniciativas geradas pela base tecnológica interna, que vai se tornando progressivamente frágil e ineficiente. Nesse sentido, a própria dualidade da orientação política no setor, que ao lado do fortalecimento da capacidade nacional de produção técnico-científica favorece a importação maciça de tecnologia estrangeira, coloca grandes impedimentos à uma atuação efetiva e integrada de todo o aparato institucional de C&T que foi montado.

---

(27) Note-se que essa situação não se observa apenas a nível da estrutura federal. Na esfera estadual particularmente no Estado de São Paulo, ela também se manifesta, porém em menor grau e extensão.

### 3.2.2 - Mecanismos e Fontes de Financiamento à Pesquisa

Como é amplamente discutido, no Brasil, onde o Estado assume o papel de promotor direto do desenvolvimento científico e tecnológico nacional, a responsabilidade de investir na construção da infraestrutura de C&T interna tem sido delegada quase que exclusivamente à entidades estatais, algumas constituídas especialmente para essa função. Como já foi dito, programas de incentivos fiscais para o setor empresarial com esse objetivo são muito pouco significativos.

Assim, ao longo do processo de institucionalização de uma política nacional de ciência e tecnologia, para sua viabilização, foi sendo montado todo um sistema de financiamento do setor. Como foi tratado anteriormente, isso levou à criação (ou mesmo reestruturação daquelas já existentes) de agências governamentais e fundos de fomento específicos, cada qual com sua dinâmica de operação e rotina próprias, bem como objetivos, clientela, tipos de apoio e condições de financiamento diferenciados. Paralelamente, vão se consolidando diversas outras fontes de financiamento público à atividades científicas e tecnológicas no país, tanto de âmbito nacional, como regional e estadual (permanecendo porém a importância e o peso maior dos recursos federais). São apresentadas, a seguir, as principais fontes de financiamento à C&T, por origem dos recursos, as quais, em maior ou menor grau, sustentam as atividades desenvolvidas pelos institutos de pesquisa. Vale destacar aqui que todas as fontes que serão relacionadas, sem exceção, são ou já foram financiadoras de projetos do IPT.

### 3.2.2.1 - Recursos do Governo Federal

Inicialmente, dentro da categoria de recursos federais, incluem-se, em primeiro lugar, aqueles provenientes das agências governamentais de fomento, e respectivos fundos, as quais podem assumir a forma de fundação (CNPq), de empresa pública (BNDES/FUNTEC e FINEP/FNDCT), de sociedade de economia mista (BB/FIPEC) e mesmo de secretarias ministeriais (STI/FUNAT). Tais agências possuem objetivos e esquemas institucionais específicos para a promoção e fomento à pesquisa, esquemas estes que envolvem convênios, repasses, financiamentos à fundo perdido ou com juros subsidiados, além de encomendas/contratação de serviços tecnológicos especiais.

O CNPq, que passou por diversas transformações desde sua criação em 1951, tem tido como principal linha de ação o apoio à formação de recursos humanos qualificados, através da concessão de bolsas e auxílios a pesquisadores. Paralelamente, tem também desenvolvido uma ação executora de atividades em C&T, através de um conjunto de instituições de pesquisa sob sua administração (INPA, IBICT, entre outros). Ao lado dessas funções de fomento e execução (além do papel de coordenação e orientação geral do Sistema Nacional de C&T que lhe foi atribuído), o CNPq é ainda responsável pela supervisão de 8 dos 10 subprogramas que compõem o PADCT-Programa de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. O PADCT, que começou a ser implementado em 1983 através de um convênio entre o governo brasileiro e o Banco Mundial, passou a assumir uma importância bem maior que a daqueles fundos específicos. Envolvendo várias instituições de pesquisa, em diferentes áreas, o Programa foi criado com vistas a impulsionar o desenvolvimento de 10 áreas e setores considerados prioritários, onde os desequilíbrios constatados

motivaram uma intervenção imediata<sup>(28)</sup>. Para tanto, ele conta com os recursos do BIRD e uma contrapartida de recursos da União através das agências de fomento-CNPq, FINEP, CAPES e STI- que são os contratantes dos projetos desenvolvidos pelos institutos de pesquisa no âmbito do Programa.

O BNDES, como principal agente financeiro federal para promover a formação de capital e o fortalecimento da empresa privada nacional, começou a atuar no financiamento a C&T em 1964, através do Fundo de Desenvolvimento Técnico-Científico-FUNTEC. Como já discutido no item 3.1, a partir de 1973, o FUNTEC começa a reorientar suas aplicações, transformando-se mais tarde em Programa de Desenvolvimento Tecnológico do BNDES. O Programa tem como objetivo central o apoio ao fortalecimento da capacidade tecnológica da indústria nacional, definindo como beneficiários dos financiamentos empresas de efetivo comando nacional, diretamente ou através de universidades e centros de pesquisa.

A ação iniciada em 1964 pelo FUNTEC para a promoção da pesquisa e pós-graduação foi gradualmente ampliada, a partir do início da década de 70, com a expansão dos recursos do recém criado FNDCT (1969). O FNDCT tornou-se então o principal instrumento financeiro federal de apoio a programas e projetos de pesquisa, além de também financiar a instalação e equipamento de centros e laboratórios. Apesar de ter perdido a importância que teve em anos passados, devido ao decréscimo acentuado da participação de sua dotação no

---

(28) Em 1990, institui-se o PADCT II, agora ligado à Secretaria de Ciência e Tecnologia da Presidência da República passando a compor-se de 12 subprogramas: educação para ciência; geociências e tecnologia mineral; tecnologia industrial básica; planejamento e gestão em C&T; informação em C&T; instrumentação; biotecnologia; ciências ambientais; provimento de insumos essenciais; novos materiais; química e engenharia química; e manutenção. História de criação e aspectos do PADCT são comentados em M. Nussenzeig - "O PADCT e a Sobrevivência (Pesquisa)", Rev. Ciência Hoje, jul/ago 1984; em W.P. Longo - "PADCT: uma experiência de mudança", Rev. Ciênc. Hoje, set/out 1984; e em ANDA e TELESIAS (1985).

orçamento da União para C&T, até meados dos anos 80, o FNDCT manteve-se ainda como um dos principais fundos de fomento em C&T.

A FINEP-Secretaria Executiva do FNDCT - atua numa variada gama de atividades, que vai desde o apoio institucional a universidades e instituições de pesquisa e ao financiamento a fundo perdido de projetos de P&D por eles empreendidos, até a administração de programas de investimento para o desenvolvimento tecnológico da empresa nacional e para o apoio à atividades de consultoria (ADTEN - Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Empresa Nacional; AUSC-Programa de Apoio a Usuários de Serviços de Consultoria; e ACN-Programa de Apoio à Consultoria Nacional). Para tanto, a FINEP conta fundamentalmente com os recursos provenientes diretamente do Tesouro da União (dotações orçamentárias), além de repasses do FNDCT e, nos últimos anos, do PADCT.

Atuando também como uma agência de fomento em C&T, a STI do antigo Ministério da Indústria e Comércio, até sua extinção com a reforma ministerial de 1990, financiou, através do FUNAT, diversos projetos de pesquisa e desenvolvimento de institutos tecnológicos. No caso do IPT, depois da FINEP, a STI foi a principal financiadora dos projetos contratados por agências de fomento ao longo dos anos 80 (ver item 2.3 do Capítulo III).

Finalmente, com relação ao FIPEC, em 1985, por decisão da Assembléia Geral Extraordinária de Acionistas do Banco do Brasil, o fundo foi absorvido pela Fundação Banco do Brasil S/A, que deixa de exercer exclusivamente atividades de apoio à C&T através de financiamentos a fundo perdido à instituições de pesquisa. A FBE amplia então a participação do Banco do Brasil para o desenvolvimento sócio-econômico-cultural do país, por meio do apoio

e patrocínio de ações no campo educacional, cultural, filantrópico e recreativo/esportivo. Apesar de se propor a manter o apoio à atividades de pesquisa técnico-científica, a partir de meados da década de 85, verifica-se uma certa interrupção desses financiamentos na maioria dos centros de pesquisa até então contemplados, como é o caso do IPT.

Dentro da categoria de recursos provenientes do governo federal, depois das agências e fundos de fomento específicos, destacam-se as empresas estatais. Apesar de cada vez mais suprirem suas necessidades tecnológicas através de seus centros cativos de P&D (como os exemplos do CEPEL da ELETROBRÁS, do CENPES da PETROBRÁS e do CPqD da TELEBRÁS), elas destinam parcelas consideráveis de seu investimento em C&T na contratação de serviços extramuros, junto à institutos de pesquisa, universidades e empresas privadas. Como foi demonstrado até aqui, ao longo de sua trajetória, o IPT teve sempre como um de seus principais clientes externos as empresas estatais federais, em alguns momentos, mais presentes do que as próprias empresas estaduais de São Paulo (tanto em termos de número de projetos contratados, de volume de recursos envolvidos, como também de unidades técnicas contempladas). Muitos desses financiamentos, como apontado, resultaram em importantes desenvolvimentos, criando no IPT uma capacitação exclusiva em alguns setores. Como será visto no Capítulo III (item 2.2), as empresas estatais federais (destacando-se a PETROBRÁS, a COSIPA, a CVRD, a CHESF, num total de 52 diferentes empresas contratantes), ao longo da década de 80, representaram, na média, a segunda fonte de recursos provenientes de vendas externas, atrás apenas da Secretaria Estadual de Ciência e Tecnologia de São Paulo.

Além das empresas estatais, são também de alguma forma agentes promotores de atividades em C&T outros órgãos autônomos, tais como: concessionárias de serviços públicos; fundações e autarquias em setores específicos (como FIOCRUZ, CEME, IBDF, etc.); superintendências a nível nacional (SUDEPE, SUDHEVEA, etc.); conselhos e comissões setoriais (CNEN); entre outros. Mesmo não tendo entre suas atribuições ou objetivos maiores o financiamento de pesquisas em C&T, nem tampouco a necessidade de realizar e absorver desenvolvimentos tecnológicos permanentes no desempenho de suas funções, esses órgãos eventualmente financiam pesquisas e serviços técnicos especializados em áreas de seu interesse<sup>(29)</sup>.

Finalmente, a nível dos recursos federais tem-se ainda as fontes de financiamento de âmbito regional, localizadas em entidades regionais que, além dos recursos próprios, contam com recursos orçamentários do Tesouro da União. Tais entidades, em geral superintendências ou bancos regionais (como a SUDENE, o Banco do Nordeste do Brasil, através do FUNDECI, e o Banco da Amazônia, através de seu fundo de pesquisa), têm como objetivos centrais promover diagnósticos para os diferentes setores de C&T, implementar a realização de pesquisas tecnológicas sobre problemas específicos das regiões que representam, fortalecer a infra-estrutura física e de recursos humanos disponível, bem como gerar e difundir tecnologias adaptadas às condições regionais. Essa atividade de fomento se dá, via de regra, mediante contratos ou convênios com universidades, instituições de pesquisa e entidades públicas federais, estaduais e municipais.

---

(29) Apesar de não ser regra, alguns ministérios eventualmente financiam ou contratam diretamente estudos específicos junto à instituições de pesquisa, sem intermediação de órgãos sob sua estrutura. No entanto, no caso dos ministérios militares, essa prática é bem usual. Como exemplo, o Ministério da Marinha e o Ministério do Exército são importantes clientes do IPT, que já foi bastante solicitado para o atendimento de necessidades específicas em suas respectivas áreas.

### 3.2.2.2 - Recursos dos governos estaduais

Outra importante fonte de financiamento à atividades em ciência e tecnologia no país refere-se aos repasses orçamentários ou parafiscais efetuados pelos Tesouros Estaduais aos institutos de pesquisa e universidades sob sua alçada. Esses recursos podem ser destinados, ou de forma direta - através de subvenções -, ou de forma indireta - através das secretarias estaduais de ciência e tecnologia (que gerenciam fundos estaduais específicos de desenvolvimento científico e tecnológico) ou de fundações de promoção da pesquisa científica e tecnológica (como a FAPESP, FAPERJ, FAPEMIG, etc.). Nesses casos, os recursos são repassados - via financiamento a projetos de pesquisa - para entidades executoras de atividades de C&T ou para pesquisadores individuais vinculados à essas entidades.

Por outro lado, as empresas estatais estaduais, através de sua demanda pelos serviços dos institutos tecnológicos, constituem-se também em agentes promotores dessas atividades. No caso do IPT, assim como as estatais federais, ele teve desde seus primórdios as empresas estaduais de São Paulo como um dos principais tipos de clientes externos, que sempre solicitaram a assistência e o apoio tecnológico do Instituto para a resolução de problemas técnicos associados ao desempenho de suas funções (como no caso da CESP, da ELETROPAULO, da SABESP, do METRÔ, entre as 21 diferentes empresas estaduais contratantes de projetos durante a década de 80). Da mesma forma, os órgãos de serviços públicos estaduais, bem como a administração direta (secretarias de estado), apesar de mais restrita, mantêm também uma demanda considerável sobre os serviços de assistência técnica dos institutos tecnológicos (no caso do IPT,

destacam-se os Departamentos de Estradas de Rodagem-DER, de Águas e Energia Elétrica-DAEE, e de Obras Públicas-DOP).

Finalmente, a nível dos recursos estaduais, deve-se ainda apontar para os casos de iniciativas pontuais dos governos dos estados, envolvendo amplos programas de investimento em setores específicos, com a participação dos institutos tecnológicos locais. Como um exemplo típico tem-se a criação do consórcio PAULIPETRO, que teve grandes repercussões no IPT, como foi discutido no item 3.1.

### 3.2.2.3 - Fontes internacionais

Além dos recursos governamentais nacionais, a pesquisa científica e tecnológica, no âmbito dos institutos de pesquisa ou das universidades, pode também ser financiada através de órgãos internacionais. Trata-se dos financiamentos concedidos por fundações estrangeiras (como a FORD e a KELLOG), na maioria das vezes, sob a forma de convênios, como também dos recursos provenientes de organismos internacionais, como a ONU, a OEA, a FAO, etc., mesmo quando repassados, com vinculação pré-definida, através de entidades nacionais. De uma maneira geral, apoiando-se na experiência do IPT, financiamentos deste tipo estão associados a trabalhos de um certo cunho social, de aproveitamento de recursos naturais, e especialmente a auxílios a atividades de treinamento e difusão de conhecimentos (como realização de cursos ou participação de pesquisadores em seminários e congressos internacionais).

É importante destacar ainda os recursos provenientes de financiamentos do Banco Mundial-BIRD, que é o caso do PADCT. Como foi visto no item 3.2.2.1, o PADCT constitui-se num extenso programa, em diferentes áreas de conhecimento, que reúne várias instituições de pesquisa (envolvendo uma contrapartida de recursos

por parte do governo brasileiro). Dada a importância que passou a assumir no financiamento de pesquisas e estudos variados, e do elevado montante de recursos envolvidos, o Programa passou a ser objeto de algumas críticas. De acordo com ANDA e IGLESIAS(1985), o PADCT, na sua concepção, acentua o papel do Brasil como país exportador de matérias primas e bens industrializados de baixo conteúdo tecnológico. Considera-se que, além de apoiar-se num planejamento "induzido" e pré-definido, sem a participação da comunidade técnico-científica interna, o exame dos subprogramas prioritários estabelecidos revela uma "visão de aplicação imediatista" e uma intenção, explícita ou implícita, de que os avanços internos nas áreas tecnológicas não sejam independentes dos pacotes tecnológicos externos. Dessa forma, enfatizando o fortalecimento do esforço nacional de exportação, o PADCT se enquadra dentro de um modelo particular de desenvolvimento dependente e de manutenção da ordem econômica internacional.

Além do BIRD, tem-se ainda os financiamentos do Banco Interamericano de Desenvolvimento-BID, especificamente de sua Cooperação Técnica Intrarregional-CT/INTRA, com vistas à transferência de conhecimentos e experiências voltadas ao desenvolvimento econômico e social dos países membros em vias de desenvolvimento. Neste caso, o Banco promove: cooperação técnica sub-regional ou regional (quando os beneficiários são de dois ou mais países, ou quando a cooperação favorece uma região em conjunto) voltada ao fortalecimento de instituições de execução de atividades de pesquisa e treinamento de pessoal; e empréstimos diretos para o financiamento de projetos de elevada prioridade, nos setores público e privado, com recursos próprios e fundos mobilizados nos países exportadores de capital. Note-se que, no caso do Brasil, isso

implica a interveniência da SEPLAN para fixação da contrapartida nacional.

#### 3.2.2.4 - Empresas privadas

Examinadas as diferentes categorias de agentes financiadores públicos em C&T, vale por fim apontar para a participação do setor privado industrial na promoção dessas atividades. Embora muito pouco representativas frente ao peso maior do financiamento estatal, empresas privadas, nacionais e multinacionais, constituem-se também em uma das fontes de recursos dos centros de pesquisa governamentais, muitos deles tendo o atendimento ao setor produtivo como um de seus principais objetivos.

Mesmo nos casos em que dispõem de uma estrutura de P&D própria, empresas privadas, de setores industriais diversos, são contratantes de pesquisas tecnológicas junto a institutos e universidades, particularmente quando se trata de manter sua posição de competitividade no mercado. No entanto, com base na experiência do IPT e em trabalhos realizados sobre o assunto (estudos de demanda pelos serviços de institutos de pesquisa, como por exemplo BIATO-1971, ERBER-1973 e IPT-1987), no Brasil, a atuação das instituições de pesquisa junto ao setor privado industrial é fortemente marcada pela prestação de serviços técnicos rotineiros (testes, análises, ensaios, assistência técnica, etc.) que não implicam novos desenvolvimentos. Além de serviços de baixo conteúdo tecnológico, a demanda caracteriza-se também por uma grande dispersão e descontinuidade, revelando um envolvimento limitado e de caráter pontual das empresas com os institutos. Nos casos de atividades de pesquisa solicitadas (que têm uma participação bastante reduzida na demanda total do setor privado), verifica-se o forte predomínio das

adaptações, sobretudo em sua forma mais simples. Nesse sentido, na grande maioria dos centros de pesquisa governamentais, a parcela relativa às empresas privadas no total de recursos provenientes de fontes externas é muito pequena. No caso do IPT, esta realidade é demonstrada nos Capítulos II (item 6) e III (item 1).

### 3.3 - A Transformação do IPT em Empresa

Como foi apontado no item 3.1, já em meados da década de 60, diante dos novos rumos da economia nacional e das novas necessidades tecnológicas que se colocavam, começam a ser discutidas internamente no IPT questões relativas à sua atuação frente às transformações em curso, especialmente as condições existentes para o atendimento da demanda tecnológica do setor produtivo. O debate centrava-se, grosso modo, nas prioridades de pesquisa, no perfil institucional e na forma jurídica mais apropriada para o Instituto, na busca de sua adequação à nova realidade que se impunha.

Duas correntes centrais podem ser identificadas neste debate. De um lado, sustentava-se que o IPT deveria manter-se voltado para pesquisas em apoio aos setores tradicionais da indústria, onde prevalecia o capital nacional, com uma atuação paralela, mas também importante, na capacitação tecnológica em áreas mais de vanguarda. Nessa linha, defendia-se a sua manutenção como autarquia pública vinculada à Universidade de São Paulo, como desde sua criação. De outro lado, apontava-se para uma solução que garantisse uma maior autonomia para o Instituto, para que ele pudesse atender de pronto às necessidades da indústria (associadas à incorporação e adaptação de know-how estrangeiro), segundo os moldes da nova política econômica definidos já a partir do governo de Juscelino Kubitschek.

Em 1968, em substituição ao diretor Francisco J. Maffei, assume a direção do IPT o engenheiro Alberto Pereira de Castro, mais próximo daquela segunda posição. Convém salientar que, nessa época, com a consolidação do novo regime político, a estrutura do Estado brasileiro começa a passar por reformas, que visavam desemperrar a máquina administrativa estatal. Para tanto, o caminho escolhido foi o de incentivo à transformação de órgãos públicos tradicionais em empresas públicas de capital aberto. Assim, as próprias instituições de pesquisa seriam alvo da tentativa de sua transformação em sociedades de capital aberto, associadas e diretamente vinculadas ao setor produtivo.

O argumento central em defesa desta idéia era o de que, com a criação de empresas tecnológicas de tipo comercial, os lucros advindos de suas atividades poderiam incrementar o desenvolvimento tecnológico interno, a exemplo de que ocorre nos países mais avançados. Em contraposição, argumentava-se que, no caso do Brasil, em função da carência histórica de capitais, a pesquisa científica e tecnológica de ponta ainda deveria permanecer por muito tempo na dependência do suporte do Estado que, ao contrário do setor empresarial privado, poderia arcar com volumosos investimentos de longo prazo.

Apesar desta polêmica não haver terminado, foi na esteira destes debates que, em 1976, o IPT foi transformado em empresa, na forma de sociedade por ações. Esta transformação acarretou profundas mudanças na sua dinâmica interna de operação e uma ampla reformulação de sua estrutura administrativa, que serão determinantes no seu desempenho nos anos que se seguem (particularmente ao longo da década de 80, quando os novos procedimentos internos de execução e controle já estão definitivamente incorporados e consolidados). Para uma melhor

compreensão desta nova realidade, convém antes fazer algumas considerações a respeito do processo político-institucional, no âmbito estadual, que a antecedeu.

### 3.3.1 - O Contexto Político-Institucional Estadual

Na década de 70, paralelamente às mudanças à nível federal, deu-se início a uma série de transformações institucionais do setor científico e tecnológico do Estado de São Paulo, que acabaram desencadeando grandes alterações no funcionamento dos agentes mais diretamente envolvidos, como é o caso do IPT. De acordo com COELHO (1982), "essas transformações se constituíram numa tentativa de intervenções do Estado em instituições paulistas de ciência e tecnologia, tradicionalmente liberais, de forma a induzi-las a trabalhar de acordo com um modelo de desenvolvimento científico e tecnológico definido como "ciência industrial".

Em termos gerais, considera-se que as principais mudanças ocorridas no cenário da C&T paulista na década de 70, cujos reflexos persistiram ao longo dos anos 80, têm origem primeira em duas iniciativas centrais do Governo Federal: a Reforma Administrativa de 1967 (que cria as condições institucionais, através da "administração descentralizada", de uma atuação estatal em moldes empresariais) e o Programa Tecnológico Nacional, instituído pelo Decreto-lei nº. 239, no mesmo ano. Essas iniciativas expressam a política de fortalecimento da eficiência do setor público conjugada com o estímulo à pesquisa tecnológica, envolvendo a criação de organismos "descentralizados" e com personalidade jurídica própria para a promoção, execução e fomento à atividades no setor. É neste espírito que foram criados os fundos de financiamento específicos em C&T administrados pela FINEP(FNDCT), Banco Central, Banco do Brasil

(FIEPEC), BNDES (FUNTEC), Caixa Econômica Federal e bancos regionais de desenvolvimento, examinados nos itens 3.1 e 3.2.

As diretrizes de política colocadas pelo PED (1968/70) e complementadas pelo Metas e Bases (1970/73) são logo seguidas pelo Governo do Estado de São Paulo. Assim, o cenário paulista de C&T na década de 70 foi marcado por três iniciativas centrais na área de planejamento do setor: a criação de um Programa Estadual de Tecnologia-PROCET; a iniciativa de transformação de 9 institutos de pesquisa em empresas; e a criação da Companhia de Promoção de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado de São Paulo-PROMOCET.

Inicialmente, em 1971, o Governo do Estado resolve ativar e atribuir funções executivas ao seu Conselho Estadual de Tecnologia-CET, até então inoperante, que passa a constituir-se no fórum de discussão da matéria. Ao CET, formado por representantes dos setores produtivos e técnico-científicos estaduais e vinculado diretamente à Secretaria de Economia e Planejamento, caberia a programação geral, a definição de prioridades no setor e a articulação das ações do governo estadual com as do governo federal. Nesse mesmo ano, com base num diagnóstico geral da situação da C&T no Estado, elabora-se então um modelo preliminar do PROCET, que foi apresentado à Agency for International Development-AID dos EUA (USAID), com vistas à sua assistência técnica para a elaboração final e implantação do Programa.

Após uma missão técnica no Brasil, a USAID endossou a proposta inicial, oferecendo contudo várias sugestões, destacando-se a formação de um fundo rotativo para o financiamento de P&D. Como consequência, em 1973, entra em operação o FUNCET-Fundo de

Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado de São Paulo, criado a partir de um convênio firmado entre o Governo Estadual e a FINEP. Por fim, depois de algumas reformulações, e de novas recomendações e exigências por parte da USAID, em maio de 1973, é concedido um empréstimo de 15 milhões de dólares, que marca o início do PROCET.

Em linhas gerais, o Programa enfatizava a orientação da pesquisa tecnológica para a resolução de problemas básicos do setor produtivo (redução dos custos de produção; melhoria da padronização, normas e especificações dos produtos; e o aumento da capacidade de inovação tecnológica da indústria). Nessa perspectiva, o PROCET tinha como objetivo explícito a integração das universidades, das instituições de pesquisas tecnológicas, dos escritórios de engenharia e consultoria, e das empresas, suavizando assim o grande isolamento existente entre eles.

A USAID, enquanto agente financiador, teria o papel de fomentar a assistência a todas as partes do PROCET, destacando-se a colaboração com as universidades e institutos de pesquisa. As entidades de C&T contempladas pelo Programa foram: o IPT, o ITAL, a Fundação Instituto de Pesquisa Econômica da USP-FIPE, o Fundo de Pesquisa do Instituto de Administração da USP-FUNAD, e a Fundação Carlos Alberto Vanzolini da POLI-USP.

A partir da articulação realizada com o Governo Federal, a atuação da USAID no cenário da C&T brasileira tomaria São Paulo como um projeto piloto para novos convênios, cuja experiência deveria servir como demonstração, não só para outros estados da federação, como também a outros países subdesenvolvidos. No entanto, segundo parecer técnico da USAID, as instituições de C&T paulistas não estavam

preparadas para receber os benefícios de tal programa. Isso porque, na sua concepção, elas possuíam uma estrutura funcional arcaica e uma orientação acadêmica de suas atividades, o que bloqueava uma efetiva transferência de tecnologia para a indústria e a dinamização da ação do setor privado no campo da pesquisa (COELHO, 1982).

Como consequência, em 1974, é proposto o Decreto-lei nº. 205, extinguindo 9 institutos do Governo do Estado de São Paulo, criando em seu lugar três empresas de pesquisa: Empresa de Pesquisa Agropecuária - agrupando o Instituto Agrônomo de Campinas, o de Zootecnia e o Biológico (antes vinculados à Secretaria Estadual de Agricultura); a Empresa de Pesquisa de Recursos Naturais - agrupando o Instituto Florestal, o de Botânica, o de Pesca e o Geológico (também da Secretaria de Agricultura); e a Empresa de Pesquisa Industrial - formada pelo ITAL (da Secretaria de Agricultura) e pelo IPT (órgão complementar à USP). Essa iniciativa provocou uma forte reação por parte da comunidade científica, gerando diversas manifestações e pronunciamentos da SBPC<sup>(30)</sup>. Finalmente, após uma série de manobras políticas do Governador Laudo Natel junto a parlamentares, o referido decreto foi aprovado.

Em 1975, com a posse de Paulo Egydio Martins no Governo do Estado, ocorreram mudanças na orientação da política de C&T, destacando-se a criação da Secretaria de Cultura, Ciência e Tecnologia-SCCT. Assim, a área de tecnologia, representada pelo CET, junta-se à área de cultura do Estado. A mais importante providência da nova Secretaria (sob a gestão de José Mindlin) foi a tentativa de resolução do problema criado pela extinção dos institutos de pesquisa estaduais,

---

(30) Deve-se observar que as entidades contempladas pelo PROCET se mantiveram favoráveis às transformações, em contraposição aos demais órgãos, verificando-se assim uma cisão entre a comunidade de pesquisadores, que tem origem já na discussão em torno da penetração da "ciência industrial" (A esse respeito ver COELHO, 1982).

que levou à revogação da Lei nº. 527 (que substitui o Decreto nº. 205). Dessa maneira, foram adotadas as formas autárquica e empresarial defendidas pelos inspiradores daquela lei apenas para dois institutos onde essa transformação era considerada pertinente - o ITAL e o IPT, respectivamente. Os outros institutos de pesquisa estaduais foram mantidos na estrutura anterior.

Pela Lei nº. 896 de 17 de dezembro de 1975, constituiu-se então a empresa, na forma de sociedade anônima, sob a denominação de Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S/A-IPT. De acordo com seu artigo 2º., "a empresa terá por objeto atender a demanda de ciência e tecnologia dos setores público e privado no seu campo de atuação, bem como contribuir para que se desenvolva, de modo geral, o conhecimento científico e tecnológico". Nesses termos, foram-lhe atribuídas as seguintes funções:

- I - executar projetos de pesquisa e desenvolvimento científico e tecnológico;
- II - prover de apoio técnico o desenvolvimento da engenharia e da indústria;
- III - formar e desenvolver equipes de pesquisa, capazes de contribuir para o equacionamento e a solução de problemas de tecnologia industrial do Estado e do país;
- IV - colaborar em programas de especialização de técnicos diplomados pela USP e por outras instituições de ensino superior, em áreas de interesse da ciência e da tecnologia;
- V - celebrar convênios ou contatos com pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, nacionais e estrangeiras;
- VI - prestar serviços a órgãos e entidades dos setores público e privado;
- VII - explorar, direta ou indiretamente, os resultados das pesquisas realizadas;

VIII — requerer o registro de patentes e de direitos de pesquisa e de lavra;

IX — ceder o uso de patentes e de outros direitos.

Quanto à sua composição financeira, de acordo com o Artigo 3º do referido decreto, o capital da empresa divide-se em ações nominativas, sendo que "as ações serão subscritas pela Fazenda do Estado, que será sempre a detentora da maioria do capital social, por empresas constituídas pelo Estado, das quais seja ele acionista majoritário, e por autarquias estaduais. É importante destacar que, já no ato formal de sua constituição, está previsto que "o poder executivo deve consignar, nas propostas orçamentárias anuais, dotações destinadas a atender à despesa com a concessão de subvenções econômicas à empresa de que trata esta lei" (artigo 17).

Pelo Decreto nº. 8.576 de 16 de setembro de 1976, extingue-se enfim o Instituto de Pesquisas Tecnológicas como entidade autárquica do Governo do Estado de São Paulo, cujas atividades passaram definitivamente a ser desenvolvidas pela nova sociedade por ações<sup>(31)</sup>.

Finalmente, no ano de 1976, ocorrem mais duas importantes mudanças institucionais, que acabam de formatar o sistema estadual de C&T paulista. Trata-se da criação da PROMOCET e da reestruturação da SCCT. A PROMOCET foi criada com a finalidade de fomentar e organizar a oferta e a demanda no setor de C&T, complementando a atuação dos institutos e demais centros de pesquisa existentes. Nesse sentido, a Companhia representou a adição de um novo instrumento de execução da política estadual de C&T, porém com maiores condições de dinamismo e

---

(31) A transformação do ITAL em autarquia não se consolidou, permanecendo então na sua condição de órgão de administração direta estadual, subordinado à Secretaria de Agricultura.

flexibilidade<sup>(32)</sup>. Com relação à Secretaria, pelo Decreto nº. 7.730 de 23 de março de 1976, ela foi reestruturada, sendo dividida em dois grandes setores: Artes e Ciências Humanas; Ciências Exatas e Tecnologia. À esta pasta ficaram então vinculados o IPT, a PROMOCET, a FAPESP e o IEA-Instituto de Energia Atômica.

Já no Governo Paulo Maluf, a Secretaria sofre nova transformação, desvinculando-se a área de ciência e tecnologia da de cultura. Pelo Decreto nº. 13.427 de 16 de março de 1978, cria-se então a Secretaria de Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia-SICCT, consolidando-se assim a associação direta do setor de C&T com o desenvolvimento industrial. Em 1987, no governo de Orestes Quéricia, o setor de C&T ganha novo destaque, sendo-lhe atribuída uma pasta específica. Da SICCT ele passa então a ser objeto da Secretaria de Ciência e Tecnologia-SCT que, no ano seguinte, passa a denominar-se Secretaria de Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico-SCTDE. Note-se que, quando da elaboração deste trabalho, o IPT já vinculava-se à "SCTDE", que é o nome que foi aqui adotado (Capítulos II e III), embora em quase todo o período aqui examinado ele pertencesse à antiga "SICCT".

À título de conclusão, todas essas transformações do setor científico e tecnológico de São Paulo aqui examinadas foram orientadas no sentido de se criar as condições institucionais básicas para o desenvolvimento da tecnologia industrial no Estado, bem como sua incorporação pelo setor produtivo. No entanto, à luz dessa proposição geral, torna-se importante averiguar como a realidade se apresentou no período subsequente, o que o estudo da experiência específica do IPT na década de 80 pode ajudar a revelar.

---

(32) A PROMOCET, desde seu início, atuou como uma agência de fomento, financiando vários projetos de centros de pesquisa estaduais, como é o caso do IPT.

### 3.3.2 - A Nova Estrutura Interna e Dinâmica de Operação

Simultaneamente ao crescimento rápido que o IPT demonstrava já a partir dos primeiros anos da década de 70<sup>(33)</sup>, dá-se início a um esforço interno de evolução e aperfeiçoamento administrativo, que é ampliado com a passagem do regime autárquico para o regime empresarial. Assim, a transformação do IPT em empresa estatal na forma de sociedade por ações, em 1976, implicou a sua imediata sujeição aos preceitos da lei das sociedades anônimas, o que exigiu dos administradores a introdução de novas formulações para a administração central da instituição. Resulta daí a constituição de uma Diretoria Executiva - D.E. e de um Conselho de Orientação. Dessa forma, o encargo de executar as diversas orientações estabelecidas para a entidade passa a ser de responsabilidade da D.E., e não mais de exclusividade da figura do Superintendente, como até então.

De acordo com o novo Estatuto do IPT, aprovado pela Assembléia Geral Extraordinária em 14 de fevereiro de 1978 (que altera os Estatutos Sociais de 1976)<sup>(34)</sup>, a Sociedade passa a ser constituída dos seguintes órgãos: Assembléia Geral dos Acionistas, Diretoria, Conselho de Orientação e Conselho Fiscal.

A Diretoria é definida como o órgão de direção responsável pela coordenação e supervisão das atividades da entidade, de acordo com o estatuto e com as diretrizes aprovadas pela Assembléia Geral. Ela é constituída de um Presidente e um Vice-Presidente, e de um Diretor

---

(33) Como sinal do ritmo crescente de expansão das atividades desenvolvidas, durante o período 1972/1976, enquanto despesa total cresceu em termos reais à taxa de 24% ao ano, o faturamento do IPT via prestação de serviço externos cresceu à taxa de 38% ao ano (IPT, Relatório Anual - 1976).

(34) Apesar de conter algumas atualizações específicas (como por exemplo a composição da Diretoria Executiva, forma de eleição dos diretores, especificações sobre o funcionamento rotineiro da D.E. e dos Conselhos, etc) este é o Estatuto que vigora até o momento.

Superintendente e demais Diretores Executivos<sup>(35)</sup> - que compõem a chamada "Diretoria Executiva" - todos eles eleitos pela Assembléia Geral. Observe-se que, a escolha do Diretor Superintendente, segundo o Estatuto, deve apoiar-se em "engenheiro de comprovado tirocínio tecnológico e adinitrativo, e a dos demais Diretores em técnicos com reconhecida experiência profissional".

Com relação ao Conselho de Orientação, ele é constituído, além do Presidente e do Vice-Presidente, de onze Conselheiros (também eleitos pela Assembléia Geral), cuja escolha é feita da seguinte forma: quatro indicados pelo titular da Secretaria de Estado a que a Sociedade se vincula (atualmente SCTDE); quatro indicados pelas seguintes entidades: Federação das Indústrias do Estado de São Paulo-FIESP, pelo Instituto de Engenharia, pela Escola Politécnica da USP e pelo Conselho Estadual de Ciência e Tecnologia; e três indicados pelos Ministérios Militares, ou seja, um representante do Centro Tecnológico do Exército, um representante da Diretoria de Engenharia da Marinha e um representante do Centro Técnico Aeroespacial. Dentre outras atribuições, o Conselho de Orientação tem como função principal orientar a política de relacionamento da Sociedade com as atividades ligadas à engenharia e à indústria, ou seja, a política de seu desenvolvimento técnico. Na prática, considera-se que a função central do Conselho é a de manter o Instituto em funcionamento em momentos de crise. À ele cabe a indicação do membro da D.E. a exercer o cargo na vacância do Diretor Superintendente.

---

(35) Desde a sua formalização, a composição destas Diretorias Executivas passou por diversas alterações. Das quatro estabelecidas pelo Estatuto de 1978 (sem denominação específica), elas se reduzem, em 1989, para apenas duas, representadas pelo Diretor Administrativo-Financeiro e pelo Diretor de Programas e Transferência de Tecnologia.

No que se refere à dinâmica de operação e administração interna do Instituto, com a sua transformação em empresa, pôs-se em marcha o plano de atualização e agilização dos procedimentos em todas as áreas administrativas e financeiras (recursos humanos, suprimentos, controle contábil, finanças, orçamento de capital). Isso resultou na centralização dessas atividades (que vinham sendo desempenhadas segundo critérios diversos em mais de um setor) num único órgão — Administração Central. Dessa forma, mantendo-se a organização autônoma das diferentes unidades técnicas — reportando diretamente à D.E. — foram centralizados apenas aqueles serviços de natureza administrativa e técnica de apoio, como também as atividades associadas à coordenação, acompanhamento e controle. Em outras palavras, pretendeu-se, com isso, descentralizar as decisões (à nível puramente técnico) e centralizar o controle e a coordenação. Convém observar entretanto que, essa iniciativa de implantar um sistema administrativo adequado à uma administração mais ágil, levou à criação de vários novos departamentos e seções voltadas para as atividades-meio, que acabaram conformando uma estrutura de peso que, como será visto mais adiante, expandiu-se mais do que o que seria conveniente<sup>(36)</sup>.

Como resultado dessas ações, e da própria expansão dos trabalhos em ritmo crescente, foram também implementadas mudanças na forma de gestão e controle das atividades, bem como de contratação dos serviços prestados ao meio externo. Assim, já em 1976, deu-se início ao processo de implantação de um complexo controle orçamentário a nível de "centros de custo" (áreas de competência — unidades e

---

(36) Com relação à alocação dos recursos a nível interno, no exercício de 1976, a nova Administração Central absorveu 18% das despesas operacionais totais do IPT, cabendo às unidades técnicas os 82% restantes (IPT, Relatório Anual - 1976). No entanto, esse percentual foi subindo ao longo dos anos, chegando na década de 80 a patamares bastante elevados, como se pode constatar no item 4 do Capítulo II.

seções) e de "projetos" ("Sistema de Custo por Projeto"). Por este sistema, as atividades são organizadas na forma de "projetos" (pesquisas, estudos, serviços especializados, etc, além do apoio administrativo). Para cada projeto envolvendo uma equipe própria, passou a formar-se uma administração específica para acompanhá-lo até o seu término, ou seja, para todo o controle de gastos (mão-de-obra, materiais, etc.) e receitas geradas durante a sua vigência. Com isso, o controle contábil e o acompanhamento financeiro de cada unidade da instituição passa a apoiar-se nos projetos (externos ou internos) em andamento.

Estabelece-se assim, dentro das várias áreas técnicas, uma preocupação permanente com a venda de projetos, ou seja, com a identificação dos clientes externos potenciais para o financiamento dos trabalhos desenvolvidos. Em termos gerais, nessa nova estrutura, de moldes empresariais, as atividades são fortemente orientadas pela demanda externa. Elas passam a ser definidas sempre tendo-se em vista as possibilidades concretas de obtenção de financiamento externo, sem um horizonte pré-definido de crescimento. Convém observar que, o processo de comercialização de projetos (que vai desde a identificação dos clientes, a especificação do problema, até a negociação das condições de contrato) é feita predominantemente pelas unidades técnicas do Instituto, ou seja, por iniciativa dos próprios pesquisadores. O envolvimento da alta administração com a comercialização dos trabalhos é, de uma maneira geral, bem reduzida, ao contrário do que ocorre com relação à busca do equilíbrio financeiro e com a preservação da imagem institucional. Aos setores administrativos, que acabam gozando de pouco prestígio dentro da instituição, cabe essencialmente fornecer o apoio de infra-estrutura

para as questões específicas de formalização dos contratos e, sobretudo, o controle das receitas e despesas realizadas.

Para concluir, ao final do exercício de 1976, primeiro ano de sua gestão como "empresa", do total da receita operacional do Instituto, 44% foram provenientes da prestação de serviços ao setor empresarial (público e privado) e os 56% restantes da administração direta do Estado de São Paulo, seja na forma de contratação de projetos ou de subvenção econômica. O faturamento próprio (receitas de vendas externas), que em 1972 representava 39% das despesas totais, atinge, em 1976, o patamar de 58%. Com relação à subvenção governamental, ela se reduz, já no ano seguinte, para o nível de 26% dos dispêndios totais (IPT, Relatórios Anuais - 1976 e 1977). Fica comprovada assim a lógica eminentemente empresarial que a instituição passa a assumir, direcionando seus esforços para a venda dos serviços, ou seja, para a obtenção de recursos externos para a cobertura dos gastos. Nessa linha, a redução progressiva da subvenção governamental é sempre vista como um sucesso do desempenho do Instituto.

O Balanço Patrimonial de 1976 refletiu uma situação de falta de liquidez da empresa ao final do exercício. O endividamento do Instituto, segundo seus administradores, foi em boa parte resultado do enfrentamento a curto prazo das obrigações pesadas oriundas da antiga autarquia. A longo prazo, a sua dívida total teve seus vencimentos escalonados entre 1977 e 1993, com uma concentração maior apenas no ano de 1978. Assim, afirmava-se na época que "os exercícios de 1977 e 1978 ainda representarão anos difíceis para o IPT, esperando-se em seguida um desenvolvimento mais ordenado, fruto das medidas que a direção da empresa vem adotando desde a sua criação" (IPT, Relatório Anual - 1976). Entretanto, será possível

comprovar através dos dados apresentados nos capítulos que se seguem, que essa situação financeira desfavorável persistirá, e até mesmo se agravará bastante, ao longo de todo o período subsequente.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do conjunto de informações e proposições apresentadas ao longo deste primeiro capítulo do trabalho, e com base na literatura sobre o assunto consultada, torna-se importante fazer algumas considerações a respeito dos aspectos principais que marcanram a origem, a evolução e a formalização da política científica e tecnológica brasileira, aspectos estes que acabam por definir as características centrais que ela passa a assumir, bem como as condições colocadas para a operação e o desempenho dos agentes de execução de atividades no setor.

Em primeiro lugar, com relação à sua origem, como é tratado por diferentes autores, a política nacional de C&T se formaliza enquanto "política" no âmbito interno do aparelho estatal. Ela não nasce, portanto, como resposta à pressões ou movimentos ideológicos de fora do Estado, mas, ao contrário, vem oficializar uma corrente de pensamento que opera no interior do Estado. Sendo assim, a política de C&T não se apresenta, na sua implementação, como uma resposta à pressões acumuladas da comunidade científica ou universitária como um todo, ou mesmo de demandas concretas por parte do empresariado nacional. Nem a forma em que se constitui, nem tampouco o momento em que se formaliza o Sistema Nacional de C&T podem ser explicados a partir dessas demandas.

A origem da política científica e tecnológica difere, neste aspecto, da origem de políticas estatais setoriais, como a política siderúrgica, a mineral e a do petróleo, por exemplo. Enquanto estas nascem da mobilização política de diversos setores sociais, agrupados em torno de um projeto nacionalista ou desenvolvimentista comum, a criação de um programa de C&T dependeu, em grande medida, de articulações e pressões de dentro da burocracia estatal, de grupos pré-existentes e a bastante tempo comprometidos com a idéia de um esforço de planejamento do setor. Aos interesses da parcela nacionalista da burocracia estatal vieram juntar-se os interesses de segmentos nacionalistas das instituições militares e de uma parte dos quadros mais "modernos" das universidades. Dessa maneira, como aponta CASSIOLATO (1983), a conjugação desses interesses, embora muito tênue, acaba encontrando espaço político interno - "numa época de grande crescimento econômico e muita euforia e ufanismo" -, que somado a um significativo apoio de órgãos internacionais (especialmente grandes programas de investimento e de cooperação técnica), fundamenta enfim a explicitação de uma política nacional de C&T.

Deve-se considerar contudo que essa "conjugação" de interesses que impulsiona a formulação de um programa explícito para o setor, e também a mobilização de um grande volume de recursos para sua implementação, praticamente desaparece nas etapas subseqüentes do processo de desenvolvimento tecnológico. Assim, pela própria inexistência de um projeto político nacional comum aos diferentes segmentos direta ou indiretamente envolvidos, o modelo científico e tecnológico adotado apresenta um relativo sucesso apenas num primeiro momento, ou seja, a formação de uma infra-estrutura científica e tecnológica nacional. Logo em seguida ele vai se

tornando cada vez mais inoperante e ineficaz, o que se agrava já no início da década de 80.

Pelo fato de ter surgido no próprio âmbito estatal, num regime autoritário e sem respaldo de uma mobilização social mais ampla, a política científica e tecnológica acaba por assumir então características mais institucionalizantes, mais "burocráticas", do que propriamente políticas. Dessa forma, ao longo de sua implementação, ela tende a se voltar a questões mais atinentes à coordenação institucional.

No que se refere à formalização propriamente dita da política, especificamente aos planos de C&T que foram elaborados a partir do início da década de 70, verifica-se uma continuidade de propósitos e estratégias entre os três PND's e os três respectivos PBDCT's. Com exceção do III PND e III PBDCT que, como foi salientado, não apresentam nenhum desenho de planejamento, os outros planos caracterizam-se por uma abrangência quase totalizante. Assim, apesar de darem tratamento específico às diversas áreas de C&T e de especificarem projetos e programas prioritários, eles propõem atividades em quase todos os setores. Se por um lado isso demonstra um certo reconhecimento da diversidade do setor produtivo nacional, considera-se que esta abrangência expressa, na verdade, uma certa "burocratização" da intervenção, no sentido de que a execução de um programa de tal amplitude, com os instrumentos previstos e com os recursos disponíveis, é praticamente inviável.

Como se pode extrair do exposto no item 3.1, os planos de C&T formulados inserem-se num projeto econômico mais amplo (que se delinea no I PND e se explicita no II PND), qual seja, a construção de uma economia capitalista moderna e auto-sustentada, baseada na

"tríplice aliança" Estado — capital privado nacional — capital multinacional. Entretanto, apesar da divisão muitas vezes explícita dos campos de ação de cada ponta desse tripé<sup>(37)</sup>, a política tecnológica formulada se insere neste contexto de forma indiferenciada. Assim, como expressão desta realidade, o programa de fortalecimento da empresa nacional irá confundir, em diversas instâncias, uma política de modernização e capacitação tecnológica com uma política de financiamento mais geral.

Em resumo, diferentemente do que ocorre nos países avançados, a política de C&T brasileira surge junto com uma política de consolidação e diversificação industrial. A simultaneidade dessas duas políticas revela que o país ingressa no planejamento tecnológico em uma etapa do desenvolvimento marcada por um nível médio de produtividade e por um baixo nível de acumulação de riquezas. Nesse sentido, os instrumentos de política tecnológica se confundem, muitas vezes, com o fomento à diversificação industrial, verificando-se assim uma política de fomento à P&D que se confunde com o apoio à capitalização e abertura de novos setores industriais. Como consequência, isso conduz à fragilidade da política tecnológica que, em momentos de crise, é sacrificada em favor de outras prioridades, como bem expressa o III PBDCT.

Vale ainda acrescentar que, como é amplamente discutido, os planos formais de C&T são mais normativos do que operativos, sendo seus programas uma coletânea de atividades que, embora algumas vezes coerentes e integradas, reúnem projetos formulados por diferentes ministérios, previamente ao desenho de uma política global para o setor. Tudo isso acaba contribuindo para um descrédito em relação à

---

(37) A esse respeito ver SERRA (1987), item II.2.

própria ação de planejamento na área, por parte da comunidade empresarial, científica e acadêmica, e até mesmo de parcela da comunidade estatal. Deve-se também observar que, pelo fato de terem sido elaborados dentro do aparelho estatal, os planos de C&T não necessariamente representavam o pensamento governamental na sua globalidade. Como consequência, conforma-se um jogo de poder, explícito ou não, entre as diferentes instituições componentes do sistema, jogo este que passa a comandar o fluxo de recursos a serem alocados nos programas prioritários definidos (o que pode ser comprovado pelas tentativas frustradas do CNPq no seu trabalho de coordenação e articulação geral do aparato institucional montado).

Por outro lado, no Brasil, salvo em alguns casos que não podem ser tomados como regra geral, a comunidade científico-tecnológica tem uma participação marginal e localizada na definição de prioridades e mecanismos de financiamento à pesquisa, tendo acesso apenas à alguns foros de decisão. Dessa forma, os agentes executores de atividades científicas e tecnológicas (como no caso do IPT), de uma maneira geral, acabam participando muito indiretamente da orientação que é dada ao desenvolvimento tecnológico nacional, atuando num sistema sobre o qual quase não têm controle. Isso porque, como acima sugerido, as prioridades e decisões sobre investimento são movidas por critérios eminentemente políticos e conjunturais, no próprio seio dos aparelhos do Estado (a esse respeito ver DAL-ROSSO, 1988).

Finalmente, com relação às condições específicas da atuação do IPT, inseridas nos contextos nacional e estadual mais amplos delineados ao longo do capítulo, vale fazer algumas considerações finais. A observação da história do Instituto desde sua criação, e as transformações por que foi passando até o início dos anos 80,

permite que sejam levantados cinco pontos centrais, que parecem ser importantes para qualquer estudo mais aprofundado sobre a sua experiência em períodos determinados (como o que se propõe a fazer aqui nos capítulos que se seguem).

Em primeiro lugar, como ocorre com quase todas as instituições de pesquisa no Brasil (com exceção dos centros cativos de empresas privadas), o Estado apresenta-se como agente principal de orientação e promoção das atividades desenvolvidas no IPT, sendo responsável, em última instância, pela sua sustentação técnica e financeira. Ao longo de toda sua história, o Instituto teve como principais clientes externos órgãos públicos e empresas estatais (especialmente das esferas federal e estadual de São Paulo), os quais foram os agentes financeiros/contratantes da maior parte dos trabalhos realizados ao meio externo, e da quase totalidade daqueles de maior envergadura associados a novos desenvolvimentos e ampliação da capacitação já acumulada. Apesar de manter um estreito relacionamento com a indústria, basicamente via prestação de serviços rotineiros e assessoria técnica, em comparação com o setor estatal, é bastante reduzido o peso do setor privado no financiamento das atividades desenvolvidas, tanto em termos do número de solicitações e do tipo de demanda realizada, como do volume de recursos alocados. No Capítulo III esta relação ficará bem demonstrada.

Em segundo lugar, embora vinculado ao Governo do Estado de São Paulo, o IPT, em toda sua trajetória, teve sempre uma abrangência e atuação à nível nacional. Acompanhando as mudanças econômicas e políticas do país como um todo, e sendo também bastante influenciado por elas, ele se consolidou apoiado nas necessidades da indústria nacional e de grande parte do setor produtivo estatal federal. Por

outro lado, como foi visto, as mais significativas transformações pelas quais o Instituto passou, em todas as etapas de sua evolução - ampliação das áreas de atuação, abertura de novas frentes de trabalho, expansão do quadro técnico, e inclusive as mudanças do seu modelo jurídico-institucional - estiveram quase todas elas diretamente associadas a diretrizes, iniciativas ou mesmo demandas específicas do governo federal. Além disso, transformando-se no maior instituto de pesquisas de tecnologia industrial do país, com uma estrutura pluridisciplinar, uma ampla gama de usuários finais das atividades desenvolvidas e ainda uma capacitação técnica diferenciada em alguns setores, o IPT acaba sendo convocado a atuar junto a órgãos e empresas de outros Estados da Federação, tanto públicas como privadas.

Diante de todos esses aspectos, entende-se então que qualquer estudo mais geral a respeito da dinâmica de operação e atuação do Instituto junto ao meio externo deve ser feito à luz da política nacional de ciência e tecnologia, não se restringindo à estrutura estadual na qual ele está inserido. Em outros termos, o IPT não pode ser entendido como um instituto estadual voltado exclusivamente ao atendimento das necessidades tecnológicas locais. Ao contrário, apesar de manter uma forte relação de dependência com os órgãos estaduais e a indústria paulista (via demanda de prestação de serviços) e com o Governo Estadual (via subvenção econômica direta), o IPT manteve sempre uma atuação destacada junto a órgãos e empresas de âmbito federal. Vale adiantar que, como será demonstrado no Capítulo III, dentre as principais fontes de financiamento externo do Instituto (no que se refere aos projetos externos contratados no período 1981/1989), depois da Secretaria Estadual de Ciência e Tecnologia de São Paulo, seguem-se, na média do período, as empresas

estatais federais e as agências governamentais de fomento em C&T (FINEP, STI/MIC, FINEC/BB, etc.).

Como terceiro ponto a ser levantado, a trajetória do IPT revela que, a despeito de ser uma instituição de pesquisas, o seu relacionamento externo, principalmente junto ao setor produtivo (estatal ou privado), apoia-se fundamentalmente na prestação de serviços especializados e assistência técnica. Como foi discutido no item 2, nas etapas iniciais de sua consolidação não se ofereciam trabalhos de pesquisa e desenvolvimento à indústria de construção, que foi o seu principal cliente externo num primeiro momento, nem tampouco à indústria de transformação, numa segunda fase. A atuação do Instituto centrava-se na prestação de serviços correntes ou rotineiros (análises, testes, ensaios), serviços técnicos especializados (vinculados a obras públicas de infra-estrutura) e trabalhos de assessoria e assistência técnica diversos. Grande parte das pesquisas desenvolvidas internamente era de iniciativa própria da instituição (ou seja, desprovida de financiamento externo), e voltada ao aperfeiçoamento e aprofundamento das áreas técnicas.

Somente após o processo de expansão acelerada do setor industrial nacional é que o IPT pôde se lançar na contratação de projetos de maior complexidade — envolvendo elementos de P&D — junto à indústria. Entretanto, isto se deu esporadicamente e em casos específicos, não podendo ser tomado como regra. Dessa forma, pode-se afirmar que o Instituto, ao longo de sua evolução, nunca se afastou de seu campo tradicional de assistência e de apoio tecnológico à obras governamentais e à indústria nacional (em setores de baixa intensidade tecnológica). Esta realidade se manteve, no substancial

inalterada nos anos 80, como se poderá constatar nos Capítulos II e III a seguir<sup>(38)</sup>.

O quarto aspecto a ser destacado refere-se à estrutura diferenciada das áreas técnicas do IPT, ou seja, ao peso maior de alguns setores, no que diz respeito à clientela externa, quadro de pessoal e montante de recursos alocados. Os pesados investimentos estatais em grandes obras de infra-estrutura, já a partir de meados da década de 50 (barragens, hidrelétricas, rodovias, metrô, oleodutos, etc.), que envolveram uma forte participação do Instituto em campos diferenciados, levaram a uma significativa expansão das áreas mais diretamente envolvidas. Como consequência, o IPT chega na década de 80 com mais de 40% do pessoal das áreas técnicas atuando nesses setores (especialmente engenharia civil, edificações, minas e geologia aplicada). Da mesma forma, quanto ao volume de recursos alocados, em 1981, essas áreas foram responsáveis por mais de um terço do total das despesas realizadas por todas as 19 unidades técnicas existentes à época<sup>(39)</sup>. Diante disso, nos anos 80, ganha maior vulto a preocupação com a necessidade de reorientar a atuação do Instituto, com vistas a se ampliar o relacionamento com o setor industrial manufatureiro, o que passou a ser o desafio maior que ele enfrenta até os dias atuais.

Por fim, como quinto e último ponto a ser aqui levantado, ao longo de seu processo de crescimento e evolução, o IPT passou por uma

---

(38) Os poucos estudos realizados sobre a oferta e a demanda pelos serviços dos institutos tecnológicos no Brasil (BIATO/1971, BIATO/1973, FINEP/1973 e IPT/1987), ressaltam a predominância de "atividades rotineiras" no seu esforço total e o reduzido e limitado fluxo de solicitações do sistema produtivo como um todo. Assim, os aspectos da experiência do IPT acima apontados não lhe são particulares, mas refletem antes de tudo uma situação mais geral de boa parte dos agentes de execução de C&T do país.

(39) A Divisão de Minas e Geologia Aplicada, a mais diretamente envolvida com grande parte das obras públicas de infra-estrutura, é a maior unidade técnica do IPT, com cerca de 15% do total dos funcionários e responsável por quase 20% do total das receitas geradas na média do período 1981/1989 (ver Capítulo II, item 3).

série de transformações de natureza institucional. De núcleo agregado à Escola Politécnica da USP, ele atinge o status de órgão autárquico do Governo do Estado de São Paulo, sendo finalmente transformado, em 1976, em empresa - vinculada ao governo estadual - sob a forma de "sociedade por ações". Como foi sugerido neste capítulo, essa transformação acarretou fortes mudanças da dinâmica interna e externa de operação do Instituto, que condicionaram sobremaneira o seu desempenho e atuação posteriores. Assim, a escolha deste formato organizacional, que teve como objetivo principal a garantia de uma maior autonomia administrativo-financeira e agilidade na execução dos trabalhos deu lugar a uma forte preocupação com o equilíbrio financeiro da instituição, implicando a busca permanente pela obtenção de receitas próprias, através da venda de projetos ao meio externo. Dessa forma, dentro de uma "lógica empresarial", os trabalhos passaram a ser mais fortemente direcionados para o atendimento da demanda externa, privilegiando-se, em última instância, a obtenção de recursos externos para a cobertura dos gastos correspondentes.

Diante disso, a experiência do IPT ao longo dos anos 80 — especialmente no que diz respeito aos recursos disponíveis, à estrutura de financiamento das atividades e à natureza dos serviços prestados — foi em boa parte condicionada pelos aspectos acima apontados, o que o Capítulo II, a seguir, procurará demonstrar.

## CAPÍTULO II - O IPT NOS ANOS 80: UMA CARACTERIZAÇÃO GERAL

Traçados os pontos principais de toda a trajetória do IPT até a década de 80, no quadro mais amplo da realidade brasileira do setor de ciência e tecnologia, neste segundo capítulo do trabalho se dará início ao exame pormenorizado de sua experiência concreta no período de 1981 a 1989. Nesse sentido, após o relato dos procedimentos que foram adotados para a escolha, coleta e classificação das informações aqui trabalhadas, é feita uma caracterização da situação geral do Instituto no período, fundamentalmente no que diz respeito a: situação econômico-financeira; recursos humanos e materiais disponíveis; áreas de atuação; tipos de atividades desenvolvidas; e clientela dos serviços. É importante ressaltar que essa caracterização, em quase todos os seus aspectos, apoia-se no exame da distribuição e alocação dos recursos financeiros disponíveis nesses anos.

Antes dessa caracterização geral proposta (e até mesmo para sua melhor interpretação) faz-se necessário apontar para alguns aspectos centrais da realidade do setor científico e tecnológico nacional naquele período, e seus reflexos na atuação e desempenho das instituições de pesquisa do país, em particular do IPT.

Como foi sugerido no capítulo anterior, já nos seus primeiros anos, a década de 80 foi marcada por uma crise da economia brasileira, que ingressa numa fase de recessão, que leva, por sua vez, a uma contração generalizada dos investimentos estatais. Atingindo diversos segmentos produtivos, essa realidade teve grandes repercussões no setor de ciência e tecnologia, que entra numa etapa de desaceleração, revelando uma descontinuidade da política anterior

de promoção de desenvolvimento tecnológico interno, que teve o seu auge no período de vigência do II PND (1975/79).

Após o período do II PND, nessa situação conjuntural de crise econômica da sociedade brasileira, verifica-se então uma drástica mudança na orientação que vinha sendo seguida, que se expressa nitidamente no III PND, correspondente ao período 1980/85. De uma maneira geral, este é considerado como o mais vago dos planos no que diz respeito às questões relativas ao desenvolvimento tecnológico nacional. Diferentemente dos anteriores, o III PND não apresenta um detalhamento orçamentário para o setor de C&T, nem tampouco das prioridades de investimento, limitando-se apenas a corroborar alguns objetivos e diretrizes gerais expressos nos planos que o antecederam.

Nesse contexto mais geral de uma política de contenção dos investimentos e dos gastos governamentais, dá-se neste período uma significativa redução dos recursos destinados ao apoio às instituições de pesquisa e ao financiamento das atividades na área de C&T. Como maior exemplo disso, tem-se a queda do montante real de recursos do FNDCT que, crescente até 1975, já no final dos anos 70 começa a sofrer uma certa contração, que se acentua fortemente a partir de 1980 (vide item 3.1 do capítulo anterior). Como foi apontado, essa redução teve repercussões bastante negativas e atingiu diretamente boa parte das instituições de pesquisa do país, onde o fundo tinha uma importante atuação no apoio à infraestrutura, aquisição de equipamentos, assistência técnica e treinamento. Dessa forma, considera-se que o corte dos recursos do FNDCT, que por um bom tempo constituiu-se no principal fundo de fomento em C&T e num importante instrumento de financiamento de atividades no setor, é mais um sinal da situação de isolamento e de

carência de recursos (financeiros e materiais), que marcou a realidade de grande parte dos centros de pesquisa, e principalmente dos institutos tecnológicos estatais, ao longo da década de 80.

A redução significativa dos recursos governamentais para o setor de C&T verificada nessa época implicou uma compressão geral dos orçamentos das instituições de pesquisa do país. Na sua maioria, elas passaram a enfrentar sérios problemas de sustentação financeira, oriundos, por um lado, da redução dos recursos provenientes diretamente de dotações orçamentárias (nos casos daquelas diretamente vinculadas à estrutura estatal) e, por outro, da própria contração da demanda externa (sobretudo dos órgãos públicos que, de uma maneira geral, constituem-se em importantes clientes dos trabalhos dessas instituições), que implica uma queda do montante de recursos obtidos através da prestação de serviços.

No caso específico do IPT, com base no exame de toda sua trajetória, verifica-se que, ao lado dessa situação financeira difícil comum aos demais institutos (que se acentua a partir da segunda metade da década de 80), há uma certa redefinição no tipo de atuação e no papel que ele historicamente desempenhou. A crise econômica iniciada em 1980/81 e a conseqüente contração dos investimentos estatais, particularmente nas áreas de insumos básicos e infra-estrutura, implicou uma redução da demanda pelo apoio tecnológico do IPT associada à essas iniciativas e uma diminuição expressiva do fluxo de recursos provenientes de seus principais clientes externos (especialmente empresas estatais e agências de fomento em C&T), o que contribuiu para a queda progressiva de suas receitas totais ao longo do período (como será demonstrado no item 2). Ao mesmo tempo, a própria ausência de planos e programas governamentais mais amplos para o desenvolvimento tecnológico nacional fez com que se alterassem os vínculos estabelecidos com o poder estatal relativos à participação direta do Instituto na

implementação de iniciativas nesse campo. Em linhas gerais, pode-se considerar que o II PND encerra a fase de articulação mais orgânica entre o IPT e a política federal de C&T (através dos grandes projetos e programas prioritários), ficando a sua atuação restrita à execução de trabalhos específicos contratados junto aos diferentes órgãos estatais, nas esferas federal e estadual.

Em resumo, essa realidade mais recente do setor de C&T, que teve repercussões bastante negativas sobre a atuação dos agentes mais diretamente envolvidos, "não apenas revela uma interrupção nos avanços alcançados nos anos anteriores na direção do desenvolvimento científico e tecnológico do país, mas acarretou efetivamente um retrocesso, com o enfraquecimento das instituições e grupos de pesquisa que se haviam constituído e consolidado na década de 70" (GUIMARÃES, 1985). No entanto, na visão de JAGUARIBE (1987), a "opção de descontinuidade", consubstanciada no III PND, se explicaria mais pela situação conjuntural de crise econômica do país do que propriamente pelo fim de um ciclo de planejamento tecnológico. Assim, entende, que seria possível conceber essa situação bastante desfavorável como um "hiato" na política de C&T, que não teria exaurido, porém as possibilidades de o modelo de ação proposto e de todo o sistema montado continuarem a reagir frente à demanda tecnológica.

Entretanto, considera-se aqui que é importante e necessário tentar averiguar a real extensão dessa reação, bem como de que maneira, em que condições e através de quais mecanismos ela se realizou, o que o presente estudo, no caso específico do IPT, espera poder ajudar a revelar.

## 1. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Todo o levantamento dos dados relativos à origem e distribuição dos recursos do IPT ao longo dos anos 80 foi feito a partir do chamado "Sistema de Custos", que foi definitivamente implantado no Instituto em 1978. Como já apontado anteriormente, este é o sistema centralizado através do qual se faz o acompanhamento das receitas e das despesas realizadas em cada ano.

Numa estrutura de administração por "projeto", este constitui-se na principal unidade de alocação dos recursos, sendo a base de todo o sistema. Assim, ao se iniciar, cada projeto recebe um código, no qual é lançado o movimento dos recursos alocados naquela atividade. Dessa forma, todas as receitas e gastos do Instituto, até mesmo os relativos a custos indiretos (férias e faltas de pessoal, serviços administrativos e de apoio, etc.), são inseridos no sistema através de códigos de projeto específicos, associados aos centros de custo (seção) correspondentes. Nesse sentido, não havendo outra forma de agregação dos recursos financeiros disponíveis, tornou-se necessário fazer o levantamento destas informações desagregadas por projeto.

O Sistema de Custos do IPT, inserido num sistema computacional complexo, envolve diferentes tipos de arquivos que, por sua vez, geram diferentes tipos de relatórios de resultado. Após o exame da estrutura destes relatórios, verificou-se que os dados necessários para o estudo pretendido deveriam ser obtidos de duas fontes principais: do "Cadastro Geral de Projetos" do IPT (Relatórios CT090-A e CT100), que contém informações gerais de todos os projetos que foram abertos e inseridos no sistema desde a sua implantação (como por exemplo o centro de custo/unidade contratante, o nome do cliente, as datas de início e de término da atividade, o nome do

gerente, a descrição da atividade, etc.); e do arquivo que gera o chamado "Demonstrativo das Despesas e Receitas por Divisão" (Relatório CTS40-DD), que é um relatório mensal, onde são discriminadas, para cada projeto em andamento, e em cada unidade, as receitas e as despesas realizadas no mês, no ano, e o total acumulado desde seu início.

Através de um pequeno programa computacional, que foi desenvolvido com este fim, as informações aqui trabalhadas foram extraídas diretamente destes dois arquivos originais do sistema. Uma vez obtidos os dados selecionados, foram então preparados dois arquivos de trabalho: um contendo algumas características gerais dos projetos e outro com os valores de receita e de despesa correspondentes, para cada ano do período em exame. Do cruzamento destes dois arquivos, que tinham em comum os códigos dos projetos, é que foi montado o banco de dados final, a partir do qual foram geradas as várias tabelas aqui utilizadas.

No início dos trabalhos, pretendia-se fazer a análise detalhada da distribuição dos recursos do IPT a partir de 1976, ano em que ele foi transformado em "sociedade por ações". No entanto, com o andamento da busca das informações disponíveis no Instituto, verificou-se que a principal fonte dos dados necessários para a análise pretendida, ou seja, o relatório "Demonstrativo das Despesas e Receitas por Divisão", só foi viabilizado a partir do exercício de 1981, após uma ampla reforma do Sistema de Custos original. Sendo assim, por falta destas informações para anos anteriores, o período de tempo considerado na pesquisa passou a ser de 1981 a 1989. Conseqüentemente, o universo de projetos analisados, num total de 4.466, reúne somente os projetos ativos no Instituto naqueles anos.

Do "Cadastro Geral de Projetos" do IPT foram extraídas as seguintes informações, para cada um dos projetos ativos no período; o código do projeto, a unidade contratante, o nome do cliente e a descrição da atividade. Com estas informações básicas, os projetos foram então individualmente classificados quanto à sua natureza, ao tipo de cliente e ao tipo de atividade correspondente.

Inicialmente, quanto à sua natureza, os projetos foram subdivididos em: "projetos externos" — que são associados a um agente financiador/cliente externo; "projetos internos" — que, ao contrário, não contam com recursos externos; e "projetos permanentes" — que são projetos de desenvolvimento contínuo, sem prazos definidos, tais como serviços rotineiros de laboratório (análises, testes e ensaios) prestados à terceiros ou desenvolvidos como atividades complementares à projetos internos. Além destas três categorias, tem-se ainda os "projetos" (códigos) relativos aos "custos indiretos", que se referem fundamentalmente a trabalhos administrativos, serviços de apoio gerais, custos fixos, provisões contábeis e outras despesas, discriminadas mais adiante.

Vale observar que, alguns projetos do IPT (em geral associados a estudos exploratórios, a novos desenvolvimentos ou a novas oportunidades que foram identificadas) são abertos como "projetos internos" visando uma possível venda futura. Quando um destes projetos é contratado por terceiros, ele deixa de ser "interno" e recebe um novo código. Na medida em que as diferentes classificações foram feitas sobre os códigos dos projetos, essas eventuais alterações em sua natureza não deixaram de ser consideradas.

Com relação aos tipos de clientes, eles foram inicialmente assim classificados:

- Administração pública federal
- Empresas estatais federais
- Administração pública estadual - Estado de São Paulo (exceto a Secretaria de Ciência e Tecnologia)
- Administração pública estadual - outros Estados
- Empresas estatais estaduais - São Paulo
- Empresas estatais estaduais - outros Estados
- Administração pública municipal - Município de São Paulo
- Administração pública municipal - outros Municípios
- Empresas estatais municipais - São Paulo
- Empresas estatais municipais - outros Municípios
- Universidades
- Secretaria Estadual de Ciência e Tecnologia/SP (SCTDE)
- Agências e fundos de fomento em Ciência e Tecnologia
- Organismos internacionais e centros de pesquisa estrangeiros
- Empresas privadas nacionais
- Empresas privadas multinacionais e empresas estrangeiras
- Associações de produtores, sindicatos, cooperativas, SENAI, etc.
- Pessoas físicas
- Clientes diversos (projetos "multiclientes")
- Outros (clubes, fundações beneficentes, museus, etc)
- IPT ("projetos internos")
- PAULIPETRO

Num primeiro momento, optou-se por classificar os projetos da forma mais desagregada possível para que, ao longo dos trabalhos, e com os dados já tabulados, outras agregações pudessem ser feitas. Nesse sentido, dependendo do tipo de análise realizada, a distribuição dos recursos segundo a natureza dos clientes é considerada sobre um número menor de categorias.

Convém observar que, pela sua especificidade em relação aos trabalhos regularmente desenvolvidos no IPT, todos os recursos associados à atividades do consórcio PAULIPETRO, que vigorou entre 1979 e 1983 (vide item 3 do Capítulo I), foram agrupados e tratados separadamente. Com este objetivo, na classificação dos tipos de clientes do Instituto, o consórcio recebeu um código específico. Da mesma forma, a Secretaria de Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico do Estado de São Paulo-SCTDE (de 1979 a 1988 sob a denominação de Secretaria de Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia - item 3.3.1 do Capítulo I), por ser o órgão ao qual o IPT está vinculado e, sobretudo, por tratar-se de um de seus principais clientes, com o qual o Instituto estabelece uma forma diferenciada de contratação de projetos, ela também recebeu um código de cliente próprio. Por fim, a categoria "clientes diversos" diz respeito aos chamados "projetos permanentes", que correspondem à prestação de serviços de pequena monta a clientes externos diversos e que, pela sua curta duração, são lançados sob um mesmo código de projeto. Apesar de terem sido isolados dos demais, e considerados conjuntamente, a grande maioria desses clientes refere-se a indústrias nacionais, de diferentes setores.

Deve-se ainda observar que, nos casos dos projetos contratados junto a clientes externos e que envolvem uma contrapartida de recursos por parte do IPT, eles foram classificados sob o código da entidade contratante. Isto porque, para alguns anos, não foi possível separar, do total de recursos alocados, a parcela referente à contrapartida do IPT. Optou-se, assim, por considerar todos os projetos deste tipo como projetos externos que, por possuírem uma parte financiada internamente, passaram a ter, via de regra, um montante de receitas bem inferior ao total de despesas realizadas.

Já com relação à classificação dos projetos por tipos de atividades, ela foi feita a partir da descrição dos projetos que consta no mencionado Cadastro Geral. Na medida em que, de uma maneira geral, a descrição ali apresentada é muito sucinta e ampla, optou-se por agregar os projetos em grandes categorias de atividades, com vistas a se reduzir o risco de possíveis erros de interpretação e de classificação inadequada. Mesmo assim, muitas vezes foi necessário recorrer ao gerente do projeto para que se pudesse classificá-lo corretamente.

Com base em classificações usualmente adotadas em trabalhos desta natureza, os projetos foram agrupados nos seguintes grupos de atividades (que são discriminadas no Anexo IV):

- Pesquisa Aplicada e Desenvolvimento Experimental
- Estudos Técnicos Especializados
- Serviços Técnicos Especializados
- Produção Experimental
- Difusão de Conhecimentos
- Treinamento

Além destes seis grupos de atividades propriamente técnicas, foram ainda criadas três outras categorias para a classificação dos projetos relativos a:

- Investimentos externos em infra-estrutura - que envolvem, integral ou parcialmente, a implantação, montagem ou modernização de laboratórios e novas instalações, bem como a criação de novos núcleos ou centros de estudo;
- Custos Indiretos - que correspondem à trabalhos administrativos, serviços de apoio gerais (manutenção de equipamentos, transporte, gráfica, segurança, etc.), custos fixos, provisões contábeis (depreciação de equipamentos, licença-prêmio, etc), despesas alocadas em "férias e faltas" de pessoal e em "projetos

especiais" (empréstimo de técnicos a outros órgãos públicos), e outras despesas (vide Anexo IV);

- Atividades do Consórcio PAULIPETRO — agrupando todos os trabalhos associados ao Consórcio, independentemente de sua natureza, e que, como já foi mencionado, foram separados das demais atividades correntes do Instituto.

Deve-se salientar que, quanto ao tipo de atividade, os projetos foram classificados em função de seu objetivo principal ou preponderante. Assim, nos casos em que um mesmo projeto é subdividido em fases, e que cada fase possui um código de projeto específico, a todas elas foi atribuído um único código de atividade, ou seja, o da atividade correspondente ao objetivo central do projeto como um todo.

Finalmente, quanto aos totais anuais de receita e de despesa dos projetos ativos, para cada ano do período de 1981 à 1989, eles foram assim obtidos: em primeiro lugar, do arquivo fonte daqueles "Demonstrativos das Despesas e Receitas por Divisão" foram extraídos os valores mensais de receita e de despesa total de cada projeto, por unidade executora<sup>(40)</sup>. Como tais relatórios contêm apenas os valores nominais, para evitar distorções nos valores acumulados no ano, eles foram então corrigidos, adotando-se o índice Geral de Preços/Disponibilidade Interna da Fundação Getúlio Vargas, na base dezembro/89. Para os anos de 1981 a 1986, os valores foram corrigidos trimestralmente; já de 1987 a 1989, face à forte aceleração inflacionária verificada no período, a correção foi mensal.

---

(40) Para os anos de 1981 e 1982, como os dados originais não estavam mais armazenados no sistema computacional nem disponíveis em fita, todo o levantamento foi feito manualmente, a partir das listagens arquivadas dos demonstrativos correspondentes. Para os demais anos, os dados foram obtidos diretamente das fontes originais, por computador.

Uma vez corrigidos os valores mensais, foram então calculados os totais anuais de receita e de despesa dos projetos, por unidade, para cada ano do período considerado. Da junção destes dados com aqueles relativos às suas características gerais (tipo de cliente, tipo de atividade, natureza, etc), foi então montado o arquivo final de trabalho, do qual foram extraídas as informações que são aqui analisadas.

Este arquivo final, reunindo todos os projetos ativos no período 1981-1989 (4.466), constitui-se dos seguintes campos: código do projeto; ano de referência; valor da receita total no ano; valor da despesa total no ano; unidade executora; nome do cliente; código do cliente; tipo de atividade; código do tipo de atividade; natureza do projeto; e unidade contratante do projeto. Através de um outro programa computacional específico, estes dados foram cruzados de diferentes maneiras, gerando as diversas tabelas utilizadas no estudo como um todo.

## 2. A SITUAÇÃO FINANCEIRA NO PERÍODO

Os recursos financeiros disponíveis no IPT são provenientes basicamente de duas fontes: das receitas obtidas através da contratação de projetos junto a "clientes" externos (empresas públicas e privadas, órgãos estatais federais e estaduais, agência de fomento em C&T, etc); e de dotações orçamentárias do Governo do Estado de São Paulo, na forma de subvenção econômica.

A Tabela 1, a seguir, apresenta, em valores reais, os totais da receitas e das despesas do Instituto no período de 1981 a 1989. Como pode ser observado, ao longo desses anos, verificou-se um

TABELA 1 - Demonstrativo dos totais de receitas e despesas realizadas no período 1981-1989(\*)

ANO	RECEITAS	DESPESAS	R/D
1981	1 183 205 817	1 491 083 610	0.79
1982	1 407 583 789	1 753 393 931	0.80
1983	705 842 448	1 122 568 346	0.63
1984	354 716 597	685 683 649	0.52
1985	420 375 696	756 138 440	0.56
1986	341 694 708	669 596 794	0.51
1987	366 741 169	762 132 637	0.48
1988	337 338 103	880 285 395	0.38
1989	150 192 898	710 014 476	0.21

(\*) Valores corrigidos na base DEZ/89, em cruzados novos.

forte queda da receita operacional total que, por sua vez, não foi acompanhada de uma redução equivalente dos dispêndios totais. Conseqüentemente, a relação das receitas externas auferidas sobre as despesas realizadas (fator R/D) foi caindo a cada ano, revelando, ao final do período, uma total inversão da situação inicial.

Enquanto em 1981 esta relação foi de 0.79, significando que as receitas obtidas cobriram mais de 3/4 do total de despesas realizadas, em 1989, ela cai a 0.21, ou seja, menos de 1/4 daquele total. Dentre uma série de outros aspectos, isto revela que, ao longo de todo o período, o Instituto conviveu com sérios problemas de suplementação de recursos para a cobertura de seus gastos. Em outras palavras, as vendas externas de serviços, independentemente de sua natureza e do agente financiador, foram se mostrando cada vez mais limitadas e insuficientes para a manutenção de toda a estrutura montada e, em última instância, para a sobrevivência da instituição. Dessa forma, ao final dos anos 80, o IPT mostrou-se mais fortemente dependente dos recursos provenientes diretamente do Tesouro do Estado, através de subvenção econômica.

Observando a Tabela 1 é possível identificar dois períodos distintos com relação ao montante de recursos disponíveis. De 1981 a 1983, os totais de receitas e de despesas (em valores reais) situaram-se em patamares muito mais elevados do que nos anos posteriores (além de revelarem um melhor desempenho financeiro da instituição em termos da relação das receitas geradas sobre os gastos realizados - R/D). Considera-se aqui que esta mudança está relacionada à desativação, em 1983, do consórcio PAULIPETRO, que significou um marco na dinâmica de operação do Instituto, constituindo-se numa importantíssima fonte de recursos externos.

Como anteriormente salientado, a criação do PAULIPETRO, em 1979, representou um acréscimo bastante significativo nas atividades técnicas às quais o IPT vinha se dedicando. Na sua execução, foi mobilizado um grande volume de recursos financeiros, e também humanos e materiais, o que teve um enorme impacto na realidade do Instituto. Para ilustrar, nos anos de 1981, 1982 e 1983, as receitas provenientes do consórcio representaram 54%, 63% e 46%, respectivamente, da receita total. À nível das despesas realizadas, ele correspondeu, nesses anos, a 36%, 46% e 30% dos gastos totais do Instituto. Assim dados os altos percentuais verificados nos três anos em que esteve em vigor, na média de todo o período 1981-1989, como será examinado mais adiante, o PAULIPETRO teve um peso bastante elevado frente às demais fontes de recursos externos. Dessa forma, face à sua magnitude e ao grande volume de recursos que foram injetados, a extinção do consórcio pode ser vista como o principal fator responsável pela queda acentuada dos montantes de recursos aplicados verificada a partir de 1983.

Convém observar que, a despeito do fracasso da iniciativa no que diz respeito a seus objetivos iniciais de prospecção de petróleo, foi nos anos em que o PAULIPETRO esteve em vigor é que o IPT teve o melhor desempenho financeiro de todo o período examinado, ou seja, que dispunha do maior volume de recursos externos. Assim, em 1981 e 1982, a relação das receitas sobre as despesas totais atingiu índices em torno de 0.80, o que revela um déficit operacional de "apenas" 20%.

Com a queda progressiva das receitas próprias, de 1983 a 1987, aqueles índices chegaram a um patamar entre 0.60 e 0.50. Assim, nesses anos, apenas em torno da metade dos gastos do Instituto foram cobertos com recursos externos, via a prestação de serviços. Em

1988, a proporção das receitas próprias no total de despesas cai um pouco mais, reduzindo-se ao nível de 0.38. Já em 1989 chega-se a uma situação exatamente inversa à dos dois primeiros anos do período examinado, e o fator R/D reduz-se ao nível de 0.21 - revelando um déficit operacional de cerca de 80%. Em termos de valores reais, neste ano é que se deu a maior queda da receita operacional total que, de NCr\$ 337.338.103,00, em 1988, passa a NCr\$ 150.192.898,00, em 1989 - uma redução de aproximadamente 45%. Mais adiante serão analisadas, dentre as várias fontes de financiamento externo, quais as que apresentaram maior redução no ano de 1989.

O déficit operacional do IPT, ou seja, a diferença entre o total de receitas externas obtidas através da venda de projetos e o total de despesas realizadas no ano, é basicamente coberto através da subvenção governamental direta, ou seja, dos recursos provenientes do Tesouro do Estado, através de dotação orçamentária<sup>(41)</sup>. Como pode ser visto na Tabela 2, a seguir, principalmente a partir de 1984, o valor total da subvenção foi subindo a cada ano, apresentando maiores saltos em 1988 e 1989. Como já foi apontado, nesses anos houve uma acentuada redução das receitas próprias, cabendo ao Governo do Estado a maior parcela de recursos para a cobertura dos gastos realizados e, conseqüentemente, para a manutenção do Instituto e de suas atividades de prestação de serviços ao meio externo.

Para se ter uma idéia da evolução do peso da subvenção governamental durante o período em exame, pode-se fazer uma

---

(41) O valor total da subvenção para cada ano é composto do valor previsto no orçamento anual do Estado, acrescido das suplementações que são feitas ao longo do exercício. É importante salientar aqui que o sistema contábil do IPT baseia-se no princípio de "competência de exercício" (e não num "sistema de caixa"). Dessa forma, todas as provisões contábeis (depreciação, férias, licença-prêmio, etc), que estão incluídas na despesa total anual, não são transformadas em "caixa". Por consequência, a soma das receitas auferidas (Tabela 1) com a subvenção governamental (Tabela 2) não corresponde ao total de despesas realizadas.

TABELA 2 - Totais anuais de subvenção  
governamental (\*)

ANO	VALOR DA SUBVENCAO
1981	241 478 813
1982	303 793 415
1983	286 554 992
1984	249 180 925
1985	262 168 373
1986	299 780 894
1987	306 620 455
1988	372 732 080
1989	459 043 609

(\*) Valores corrigidos na base DEZ/89, em cruzados novos.

comparação entre estes valores e aqueles relativos ao total de receitas próprias arrecadadas. Em 1981 e 1982, anos de menores déficits operacionais, a subvenção não chegou a um quinto das receitas totais que, por sua vez, cobriram cerca de 80% das despesas realizadas. De 1983 à 1987, a subvenção foi subindo progressivamente, chegando a níveis bastante próximos ao da receita gerada em cada ano, apesar de ainda um pouco inferiores. Em 1988 a situação se inverte, e a subvenção anual supera o total de receitas auferidas. Finalmente, em 1989, o ano mais desfavorável de todo o período examinado, a subvenção chega a ser um pouco mais de três vezes maior do que aquele total. Isto revela a progressiva queda do peso dos diversos agentes financiadores externos (empresas estatais, empresas privadas, agências de fomento, etc) como fontes de recursos, sendo transferido ao governo estadual boa parte do financiamento direto dos trabalhos realizados no Instituto.

Examinando a Tabela 3, a seguir, pode-se constatar ainda a queda das receitas próprias, mas sob o ponto de vista do peso das atividades associadas a agentes financiadores externos no esforço total do Instituto. Assim, considerando os gastos totais realizados<sup>(12)</sup>, verifica-se que, em 1981, cerca de 32% destes gastos estiveram relacionados a "projetos externos", ou seja, trabalhos contratados junto a clientes externos, não considerando projetos de desenvolvimento contínuo relacionados à prestação de serviços laboratoriais de pequena monta e curta duração ("projetos permanentes")<sup>(13)</sup>. Já a partir de 1982, o peso daqueles projetos foi caindo a cada ano, chegando, em 1989, a apenas 12% das despesas

(12) Pela sua especificidade, foram excluídos aqui os recursos envolvidos pelo consórcio PAULIPETRO, sendo considerados apenas os clientes regulares do IPT.

(13) Como foi tratado no item 1 deste capítulo, os projetos permanentes, na quase totalidade, referem-se à prestação de serviços rotineiros que não envolvem contratação específica, sendo alocados na categoria "clientes diversos".

TABELA 3 - Distribuição percentual das despesas totais realizadas, segundo a natureza dos projetos (\*)

ANO	PROJETOS EXTERNOS	PROJETOS PERMANENTES	PROJETOS INTERNOS	CUSTOS INDIRETOS (**)	TOTAL
1981	32.3	17.0	9.6	41.1	100
1982	31.6	17.7	10.3	40.4	100
1983	28.0	18.4	12.0	41.6	100
1984	25.9	19.5	10.8	43.8	100
1985	23.0	20.4	9.8	46.8	100
1986	22.1	16.0	7.6	54.3	100
1987	18.5	15.3	8.8	57.4	100
1988	18.0	17.3	11.7	53.0	100
1989	12.0	16.9	10.0	61.1	100

(\*) Não estão incluídas as despesas associadas ao Consórcio Paulipetro.

(\*\*) Estao aquí incluídos:

- atividades administrativas;
- serviços gerais (manutenção, transporte, gráfica, etc);
- apoio técnico (contato com clientes, elaboração de propostas, etc);
- férias e faltas de pessoal;
- "projetos especiais" (empréstimo de funcionários a outros órgãos públicos);
- custos fixos;
- provisões contábeis (depreciação, licença-prêmio, etc).

totais (percentual inferior ao relativo aos projetos permanentes). Assim, se por um lado a demanda de serviços laboratoriais correntes não apresentou grandes oscilações em todo o período (entre 15% e 20% dos gastos totais, nos nove anos), a demanda externa por atividades de maior vulto foi caindo ao longo dos anos, implicando uma redução dos montantes de receitas próprias geradas.

A partir da Tabela 3 verifica-se também um aumento progressivo do peso dos custos indiretos no total das despesas realizadas no período. Assim, de aproximadamente 40% nos primeiros anos da década de 80 - o que já é um percentual bastante elevado -, essas despesas chegam a representar, em 1989, cerca de 60% dos gastos totais. Por outro lado, os projetos internos, ou seja, aquelas atividades propriamente técnicas que não contam com financiamento externo, representaram, na média do período, apenas em torno de 10% dos dispêndios totais.

A composição dos gastos discriminados segundo a natureza dos projetos permite que se tire algumas conclusões a respeito da realidade do Instituto nos anos 80 e de sua dinâmica de operação. Nessa direção, destacam-se três pontos centrais: em primeiro lugar, tendo em vista a variedade de tipos de atividades que são desenvolvidas e a multiplicidade de clientes e usuários finais dos trabalhos, pode-se considerar como muito reduzido o peso dos projetos externos na despesa total do Instituto. Como será melhor discutido mais adiante, na média de todo o período 1981-1989, apenas cerca da metade das despesas realizadas - 52% - correspondeu a atividades associadas a agentes financiadores externos ("projetos externos" e "projetos permanentes"); a outra metade referiu-se a "despesas internas" (incluindo atividades técnicas, de apoio e custos indiretos) que não contaram com financiamento externo direto.

Assim, embora tendo como prioritária a prestação de serviços ao meio externo, o Instituto não tem conseguido manter suas receitas próprias em patamares elevados, tornando-se cada vez mais dependente dos recursos provenientes do Tesouro do Estado.

Em segundo lugar, em contraposição à reduzida parcela dos projetos externos nos gastos totais, foi sempre muito elevado o peso das atividades de apoio e custos indiretos que, a partir de 1986, passaram a representar mais da metade do total das despesas realizadas. Isto pode revelar, num primeiro momento, um gasto exagerado com o suporte administrativo da instituição, em detrimento das atividades propriamente técnicas. No entanto, é importante ter em mente que, o alto percentual desses dispêndios está também associado a um sistema deficiente de controle das atividades técnicas propriamente ditas. Isto porque, regularmente, são alocadas nesta categoria certas atividades técnicas que não são objeto de contratação externa ou que não são contabilizadas sob a forma de projetos específicos (como por exemplo, algumas atividades de treinamento - especialmente elaboração de teses de pós-graduação -, preparação de textos e artigos técnicos para divulgação, estudos exploratórios, projetos que são iniciados antes de firmado o contrato definitivo, entre outros). Em outras palavras, o peso da categoria de apoio administrativo esconde todo um "setor informal" da instituição, que é responsável por um montante de recursos que não é desprezível. Além disso, convém alertar também para os casos dos chamados "projetos especiais" (funcionários do Instituto alocados em outros órgãos governamentais), os quais corresponderam, na média do período examinado, a cerca de 3% dos gastos totais (chegando, em 1989, a um patamar de 5,5%).

Finalmente, se considerada a sua importância em termos de abertura e consolidação de novas áreas de atuação, de formação de equipes, de identificação de possíveis vendas futuras, entre outros aspectos, os "projetos internos" representaram, ao longo de toda a década de 80, uma parcela muito pequena - em torno de apenas um décimo - dos gastos totais. Através da Tabela 3 pôde-se perceber que a queda do peso dos projetos externos ao longo dos anos não foi acompanhada de um aumento correspondente do peso dos projetos internos, mas sim do aumento dos custos indiretos. Pode-se concluir, então, que o aumento das suplementações de recursos por parte do Governo do Estado de São Paulo, mais do que cobrir gastos adicionais com pesquisas e estudos que não contaram com financiamento externo, cobriram sobretudo um aumento dos custos indiretos, envolvendo os gastos de atividades de apoio administrativo stricto sensu e todas aquelas outras despesas que são aí incluídas, como acima comentado.

À título de conclusão, os dados obtidos revelam que, em termos dos recursos financeiros disponíveis, os anos 80 foram marcados por uma progressiva queda das receitas provenientes de vendas externas e, especialmente, por uma queda da relação destas receitas sobre os totais de despesas realizadas, as quais não sofreram, especialmente a partir de 1984, uma redução significativa. Ao lado disso, e como consequência, verificou-se um considerável aumento dos montantes anuais de subvenção governamental, o que expressa um crescente déficit operacional do Instituto.

### 3. RECURSOS HUMANOS E MATERIAIS DISPONÍVEIS

No início da década de 80, especificamente em 1981, o IPT dispunha de 3.104 funcionários, distribuídos nas suas 20 unidades técnicas e nas áreas de apoio.

Como demonstra a Tabela 4, a seguir, entre 1981 e 1989, houve uma diminuição significativa do quadro de pessoal do Instituto. Ao final do período, constatou-se uma redução de mais de 1.000 funcionários em relação à situação inicial. Esta queda acentua-se a partir de 1983, ano em que foi desativado o consórcio PAULIPETRO que, como anteriormente mencionado, implicou a contratação de muitos técnicos, sobretudo de nível médio e operacional.

De acordo com a Tabela 4, a redução do número de funcionários deu-se basicamente nas categorias de nível médio e administrativo. A categoria de técnicos de nível universitário não sofreu alterações muito significativas ao longo dos anos. Já a categoria de funcionários de serviços auxiliares (creche, gráfica, limpeza, transportes, etc) foi a única que apresentou um certo acréscimo em relação à situação inicial<sup>(44)</sup>.

Além destas categorias de funcionários efetivos, o IPT mantém ainda, anualmente, um considerável número de estagiários-alunos, a grande maioria estudantes da USP. Até 1984, dispunha-se de uma média de 440 estagiários por ano, distribuídos em quase todas as unidades técnicas. Em 1985, há uma redução significativa deste

---

(44) Convém observar que, sobretudo a partir de 1988, com a dificuldade de contratação de pessoal, vários empregados alocados no IPT, principalmente de serviços auxiliares, foram contratados via instituições prestadoras de serviços. Sendo assim, em 1988 e 1989, o Instituto contou com um número considerável de funcionários vinculados a terceiros (em torno de 20% do quadro de efetivos), que não estão incluídos nos totais apresentados na Tabela 4.

TABELA 4 - Número de funcionários efetivos, por categoria.

ANO	TEC. NIVEL UNIVERSITÁRIO	TEC. NIVEL MÉDIO	FUNCIONÁRIOS ADMINISTRATIVOS	FUNC. SERVIÇOS AUXILIARES	TOTAL
1981	831	1223	803	247	3104
1982	849	1416	810	269	3344
1983	791	1070	737	276	2874
1984	746	1038	694	208	2686
1985	729	966	674	201	2570
1986	757	625	627	439	2448
1987	719	518	488	408	2133
1988	732	501	513	386	2132
1989	714	477	527	358	2076

número, que cai para 280, mantendo-se neste nível mais baixo nos anos seguintes.

Com relação ao perfil do quadro de pessoal do Instituto, convém ressaltar que, a parcela de técnicos de nível universitário não ultrapassou, em média, 30% do total de funcionários em todo o período considerado. Constata-se assim que a maior parte desse quadro é formada por técnicos de nível médio e operacional e de funcionários administrativos. Em termos gerais, isto pode revelar, num primeiro momento: a importância das atividades relacionadas à prestação de serviços técnicos correntes, de baixa complexidade, no esforço total da instituição; uma estrutura administrativa de peso, principalmente quando se compara o número de funcionários aí alocados com aqueles de nível universitário (apenas um pouco menor em quase todo o período examinado); e a pequena parcela, em termos do total de funcionários, de recursos humanos mais qualificados para atividades de pesquisa e desenvolvimento que, pela sua própria natureza, exigem a participação de pesquisadores com um nível maior de especialização.

Por fim, é importante destacar que, ao longo dos anos 80, verificou-se uma evasão crescente de funcionários, principalmente daqueles mais qualificados. Esta evasão foi motivada fundamentalmente por razões salariais, aliadas à falta de atualização e implementação de um plano de carreira adequado. Em todo o período houve uma queda significativa dos salários reais que, em média, ficaram bem abaixo dos valores de mercado. Ao mesmo tempo, foi praticamente inexistente a sistemática de promoções na estrutura hierárquica interna. Assim, o Instituto foi perdendo vários elementos importantes, sobretudo para o setor privado, o que atingiu diretamente a capacitação técnica conquistada e o desempenho

de algumas áreas. Note-se que algumas seções chegaram mesmo a ser praticamente desativadas pela saída de elementos chave para sua sobrevivência.

Pode-se afirmar então que, devido em grande parte à dificuldade de implementação de uma política salarial satisfatória, combinada com uma política de recursos humanos mais adequada, o IPT não conseguiu manter um corpo de pesquisadores estável ao longo daqueles anos. Observe-se que, embora arcando com os custos de formação e aperfeiçoamento (através de uma política de treinamento que envolve cursos de especialização e de pós-graduação no país e no exterior) e de montagem de novas equipes, ao perder muitos destes técnicos mais qualificados para o mercado, o Instituto foi transferindo assim os benefícios dos investimentos realizados e boa parte do estoque potencial de capacitação técnica e de conhecimentos acumulados. Por outro lado, esta realidade revela também um aspecto bastante negativo da dinâmica interna da instituição, ou seja, o fato de que, em várias áreas, o conhecimento é fundamentalmente "personalizado", não havendo uma prática e mecanismos de estímulo à sua disseminação e absorção por um grupo maior de pesquisadores, inclusive de outros setores. Isso acaba contribuindo para a reduzida integração entre as várias unidades técnicas, sobretudo no que diz respeito à troca de conhecimentos, experiências e procedimentos que, em última instância, configuram o estoque de know-how interno.

Já com relação aos recursos materiais disponíveis, dada a diversidade de áreas de atuação a que foi se dedicando desde sua criação, no início da década de 80 o IPT já contava com inúmeros laboratórios, em diferentes ramos da engenharia. Em 1981, o Instituto possuía 70 laboratórios, espalhados nas diferentes

unidades técnicas e dedicados à realização de análises e ensaios de variados tipos.

Os equipamentos existentes, e até mesmo a própria instalação dos laboratórios, acompanharam de certa maneira a história da instituição. Alguns deles, como os da seção de fundição e os laboratórios mais antigos da Divisão de Metalurgia, datam da década de 40, época em que houve um grande afluxo de recursos financeiros e que, como foi visto no Capítulo I, o IPT passou a contribuir ativamente no esforço de industrialização do país.

Porém, foi na década de 70 que a maior parte dos equipamentos atualmente disponíveis foi adquirida e que vários dos laboratórios hoje existentes foram instalados. Para tanto, foram utilizados, via de regra, recursos financeiros provenientes de convênios internacionais firmados pelo Governo Federal, e que foram repassados à várias instituições de pesquisa do país, dentre as quais ao IPT. Como exemplo, através de financiamento do Banco Mundial e assessoria de técnicos da USAID, foram adquiridos equipamentos para as Divisões de Metalurgia, de Edificações, de Mecânica, de Madeiras, para o Centro de Desenvolvimento Ferroviário, Centro Têxtil, entre outros. O BID, por sua vez, teve uma participação na implantação do Centro de Fertilizantes. Com apoio técnico e financeiro do Japão foi criado, em 1974, o Centro de Análises Químicas e Instrumentais, que durante algum tempo foi considerado um centro sofisticado para os padrões brasileiros. E já no começo dos anos 80, um convênio estabelecido com a JICA-Japan International Cooperation Agency trouxe ao IPT equipamentos e técnicos para as Divisões de Tratamento de Minérios e de Engenharia Naval e Oceânica, dentro de um amplo programa de cooperação técnica e transferência de tecnologia.

Além dos mais de 80 laboratórios existentes em 1990, que são apresentados no Anexo I, o IPT mantém ainda usinas e unidades piloto de produção em várias de suas áreas técnicas, como por exemplo: usina-piloto de fundição; unidade piloto para produção de pasta celulósica; unidade experimental de plasma térmico; unidade-piloto de granulação e mistura de fertilizantes; usina experimental para tratamento de minérios; usina-piloto para digestão anaeróbica de lixo e lodo de esgoto; usina-piloto para fabricação de produtos especiais à base de óxidos cerâmicos, entre outras. Isto revela que, além da variada gama de análises e ensaios correntes desenvolvidos pelos laboratórios a terceiros, o Instituto tem uma atuação significativa no campo da produção experimental através destas unidades-piloto. Note-se que, como será examinado mais adiante, dentre essas unidades, existem aquelas mais voltadas a atividades de desenvolvimento (como as de pasta celulósica e a de granulação e mistura de fertilizantes), e outras centradas exclusivamente na produção rotineira.

Como já foi apontado, os laboratórios desenvolvem atividades externas e internas à instituição. À nível do atendimento a clientes externos, os serviços prestados a empresas públicas e privadas baseiam-se fundamentalmente em atividades de controle de qualidade de produtos e processos, metrologia, análises de matérias-primas, avaliação de desempenho de materiais e de equipamentos. Com estes trabalhos, as unidades técnicas emitem laudos e pareceres, que dispõem de reconhecimento nacional, e às vezes internacional, nas áreas afins. Além destas atividades de tecnologia industrial básica, que representam o grosso do esforço total da maior parte dos laboratórios, estes são também diretamente envolvidos nos projetos de pesquisa e desenvolvimento que são contratados junto a agentes financiadores externos, ou que são desenvolvidos internamente com

recursos próprios. Note-se que, com respeito à prestação de serviços de pequena monta e curta duração ao meio externo, nunca houve, até o final de 1989, um mecanismo formal de sua comercialização. A solicitação dos trabalhos pelos clientes é feita diretamente aos laboratórios, através dos próprios técnicos por eles responsáveis.

Apesar da significativa infra-estrutura laboratorial existente, ao longo de toda a década de 80, o IPT sentiu a obsolescência de equipamentos crescer a cada ano. Pela sua situação financeira, deficitária, novos investimentos não ocorreram de forma sistemática. Assim, numa conjuntura de contenção de despesas e de restrição de recursos para investimento, a aquisição de equipamentos, de material permanente e de acervo técnico limitou-se à mera reposição de material obsoleto e à manutenção da estrutura mínima necessária para as atividades de prestação de serviços ao meio externo. Nesse sentido, com investimentos em ativo fixo cada vez mais reduzidos diante das necessidades crescentes de reposição e modernização dos recursos materiais disponíveis, o Instituto, durante todo o período considerado, e até os dias de hoje, não vem conseguindo acompanhar nem de longe o rápido avanço tecnológico e a sofisticação verificada em alguns setores, sobretudo nas áreas de informática e de automação industrial. Pode-se dizer ainda que, esta carência de equipamentos mais modernos é um dos elementos, entre vários outros, que dificultam a entrada do IPT em novas áreas de atuação e em setores de tecnologia de ponta.

#### 4. ÁREAS DE ATUAÇÃO

Como foi demonstrado ao longo do Capítulo I, a criação das áreas técnicas do IPT, durante seus 91 anos de existência, significou um processo de acompanhamento do desenvolvimento do país. Como resultado da própria experiência da modernização brasileira, o IPT, diante das necessidades tecnológicas que foram se colocando, desenvolveu áreas de atuação diferenciadas, que foram sendo incorporadas àquelas de seu objetivo inicial. Assim, o antigo Gabinete de Resistência dos Materiais tornou-se, com seus 2.200 funcionários e seu orçamento anual de 40 milhões de dólares em 1989, uma instituição pluridisciplinar típica, com numerosas áreas de capacitação técnica.

Entre os anos de 1981 a 1989, período de tempo objeto do presente estudo, o Instituto constituía-se das seguintes unidades técnicas:

- Divisão de Metalurgia - DIMET
- Divisão de Engenharia Naval e Oceânica - DINAV
- Divisão de Engenharia Civil - DEC
- Divisão de Madeiras - DIMAD
- Divisão de Engenharia Mecânica - DEM
- Divisão de Minas e Geologia Aplicada - DMGA
- Divisão de Tratamento de Minérios - DITRAM
- Estação Experimental de Explosivos e Propelentes de Lorena
- Divisão de Química e Engenharia Química - DQEQ
- Centro Técnico em Celulose e Papel - CTCP
- Núcleo de Tecnologia de Couro, Calçados e Afins de Franca - NTCCA
- Centro de Tecnologia Têxtil - CETEX
- Divisão de Economia e Engenharia de Sistemas - DES
- Divisão de Eletricidade Industrial - DEI

- Centro de Desenvolvimento Ferroviário - CDE.
- Centro de Estudos de Fertilizantes - CEFER
- Divisão de Petróleo - DIPET
- Divisão de Edificações - DED
- Núcleo de Tecnologia de Equipamentos Industriais - NTE
- Divisão de Informação e Sistemas - DIS

Deve-se observar que, a Divisão de Petróleo, que foi criada em 1979 com a função de Gerência de Exploração do PAULIPETRO, foi extinta em 1983, quando da liquidação do consórcio. Com isso, a unidade passou a chamar-se Laboratório de Geoquímica, que se manteve enquanto área técnica somente até 1986. Com exceção deste caso e da Divisão de Informação e Sistemas, que foi criada enquanto "divisão" somente em 1986, todas as demais unidades não sofreram alteração e se mantiveram durante todo o período 1981-1988. Como um indicador do porte das diferentes áreas técnicas, é apresentado na Tabela 5, a seguir, o número de funcionários efetivos alocados em cada uma delas<sup>(45)</sup>.

No ano de 1989, deu-se início a um processo de reestruturação administrativa no IPT, que acarretou uma série de alterações e rearranjos em seu organograma. Com esta reestruturação visava-se estabelecer um contato mais estreito com os clientes externos e, assim, agilizar a capacidade de resposta do Instituto às demandas dos setores produtivos. Algumas áreas foram então fundidas, dando lugar a "macro-unidades". Com isso, o IPT passou a constituir-se formalmente de apenas 9 divisões técnicas, a saber:

- Divisão de Construção Civil - DCC, que agrupou as Divisões de Engenharia Civil e de Edificações;

---

(45) Dada a sua natureza diferenciada das demais unidades técnicas, a Divisão de Informação e Sistemas, que tem uma atuação voltada exclusivamente a atividades de apoio interno (não tendo como prática a prestação de serviços ao meio externo), foi aqui incluída na Administração Central.

TABELA 5 - Número de funcionários efetivos, por unidade(\*)

UNIDADE	NÚMERO DE FUNCIONÁRIOS	% DO TOTAL
DIVISÃO DE ECONOMIA E ENG. DE SISTEMAS	58	2.7
DIVISÃO DE EDIFICAÇÕES	87	4.1
DIVISÃO DE ELETRICIDADE INDUSTRIAL	54	2.5
DIVISÃO DE ENGENHARIA CIVIL	179	8.4
DIVISÃO DE ENGENHARIA MECANICA	130	6.1
DIVISÃO DE ENGENHARIA NAVAL	58	2.7
DIVISÃO DE MADEIRAS	63	3.0
DIVISÃO DE METALURGIA	112	5.3
DIVISÃO DE MINAS E GEOLOGIA APLICADA	307	14.5
DIVISÃO DE QUÍMICA E ENGENHARIA QUÍMICA	174	8.2
DIVISÃO DE TRATAMENTO DE MINÉRIOS	23	1.1
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO FERROVIÁRIO	31	1.5
CENTRO DE ESTUDOS DE FERTILIZANTES	35	1.7
CENTRO DE TECNOLOGIA TÊXTIL	15	0.7
CENTRO TECNOL. DE CELULOSE E PAPEL	37	1.7
ESTAÇÃO EXPERIMENTAL DE LORENA	18	0.9
NÚCLEO TECN. COUROS, CALÇADOS E AFINS	17	0.8
NÚCLEO TECN. EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS	54	2.6
ADMINISTRAÇÃO CENTRAL (**)	668	31.5
TOTAL	2120	100

(\*) Situação em fevereiro de 1989

(\*\*) Inclui a Divisão de Informação e Sistemas e a Diretoria Executiva

- Divisão de Metalurgia — DIMET, que absorveu a Divisão de Tratamento de Minérios e a Estação Experimental de Lorena;
- Divisão de Mecânica e Eletricidade — DME, que agrupou as Divisões de Engenharia Mecânica e de Eletricidade Industrial, além do Núcleo de Tecnologia de Equipamentos Industriais;
- Divisão de Química — DQ, formada da junção da antiga Divisão de Química e Engenharia Química com o Centro de Estudos de Fertilizantes;
- Divisão de Produtos Florestais, Têxteis e Couros — DPFTC, que uniu a Divisão de Madeiras, os Centros de Celulose e Papel e de Tecnologia Têxtil e o Núcleo de Tecnologia de Couro, Calçados e Afins de Franca;
- Divisão de Tecnologia de Transportes — DITT, formada a partir da Divisão de Engenharia Naval e do Centro de Desenvolvimento Ferroviário;
- Divisão de Economia e Engenharia de Sistemas — DES, que absorveu parte da Divisão de Informação e Sistemas;
- Divisão de Geologia e Recursos Minerais — DGRM, criada a partir de subdivisão da Divisão de Minas e Geologia Aplicada;
- Divisão de Geologia de Engenharia e Mecânica de Rochas — DIGEM, também proveniente de parte da antiga Divisão de Minas e Geologia Aplicada.

No entanto, na medida em que, na prática, não houve alteração na dinâmica de operação e na rotina de funcionamento das áreas técnicas, e que, além disso, era necessário garantir uma certa homogeneidade dos dados relativos a todo o período 1981-1989, optou-se neste trabalho por considerar o ano de 1989 naquela mesma estrutura de 20 unidades técnicas que vigorou entre 1981 até meados de 1989. Com isso, os dados financeiros referentes ao exercício de 1989, que nas fontes originais consultadas já incorporaram a reestruturação formal das unidades, tiveram que ser recalculados.

No final dos anos 70, o IPT começou a organizar e distribuir suas atividades em grandes programas, cada qual sob uma coordenação específica para planejamento e acompanhamento de sua atuação naqueles ramos de conhecimento. Em 1981, quatro programas estavam formalmente estabelecidos: o de agroindústria, o de bens de capital, o de energia e o de habitação. Em 1984, além destes (com exceção do de agroindústria, que foi extinto em 1983), foi criado o programa de instrumentação.

Em 1985, a nova direção do Instituto resolve dar maior ênfase à estruturação das atividades em programas, sendo então criados os novos programas de: materiais; tecnologia mineral; informação tecnológica; informática e automação industrial; tecnologia industrial básica; biotecnologia; transporte; agrotecnologia; siderurgia; conhecimento e uso do meio físico; e matérias-primas e produtos industriais. Uma vez que, na prática, esta iniciativa não teve grande êxito no que se refere ao planejamento e direcionamento efetivo das atividades, com o tempo, muitos programas acabaram sendo desativados. Assim, a partir de 1987, foram mantidos apenas os programas de: automação industrial; biotecnologia; energia; materiais; siderurgia; transportes; e qualidade industrial.

Na medida em que os projetos, a nível de seu acompanhamento financeiro, não são agrupados por programas, esta classificação não pôde ser aqui considerada. Sendo assim, quanto ao desempenho das diferentes áreas de atuação do Instituto no período 1981/89, a análise baseou-se nos dados relativos àquelas 20 unidades técnicas anteriormente listadas.

Com relação à área administrativa (administração central), várias modificações ocorreram entre os anos de 1981 a 1989. Em 1981, o IPT possuía as seguintes áreas de apoio: Coordenadoria de Recursos

Financeiros e Sistemas de Controle; Coordenadoria de Recursos Humanos e Organização; Coordenadoria de Recursos Materiais; e Departamento Comercial. Em 1982, foi criado o Departamento de Informação e Sistemas e, em 1983, o Departamento de Manutenção Patrimonial. Em 1985, além dessas áreas de apoio centrais, é implantado o Núcleo de Inovação e Transferência de Tecnologia - NIT, que até então mantinha-se como órgão assessor incorporado à Diretoria Técnica. Em 1986, cria-se uma Coordenadoria de Relações Internacionais, uma Coordenadoria de Desenvolvimento de Negócios e uma Coordenadoria de Agências de Fomento, além do Departamento de Divulgação. Em 1987, o Núcleo de Computação Eletrônica - NCE também passa a constituir-se como seção de apoio. Finalmente, em 1989, com a reestruturação organizacional que começa a ser implantada, todas as seções administrativas do IPT passaram a agrupar-se em três áreas centrais: Coordenadoria Econômico-Financeira, Coordenadoria de Administração Geral e Coordenadoria de Transferência de Tecnologia. Nesse breve relato fica evidente a expressiva expansão da administração do Instituto, que passou a ter um peso bastante significativo, tanto em termos de pessoal alocado como do total de recursos alocados. Acrescente-se a isso o fato de que cada unidade técnica possui um núcleo/gerência administrativa própria, mobilizando um corpo técnico específico.

Uma vez que não se pretendia fazer uma análise particularizada de cada uma das áreas de apoio do Instituto, o que não caberia no escopo deste trabalho, todas as informações e dados financeiros relativos a estas áreas foram agrupados e tratados como um único bloco, denominado de "Administração Central"<sup>(46)</sup>. Assim, o desempenho e o peso da área administrativa do IPT ao longo da década

---

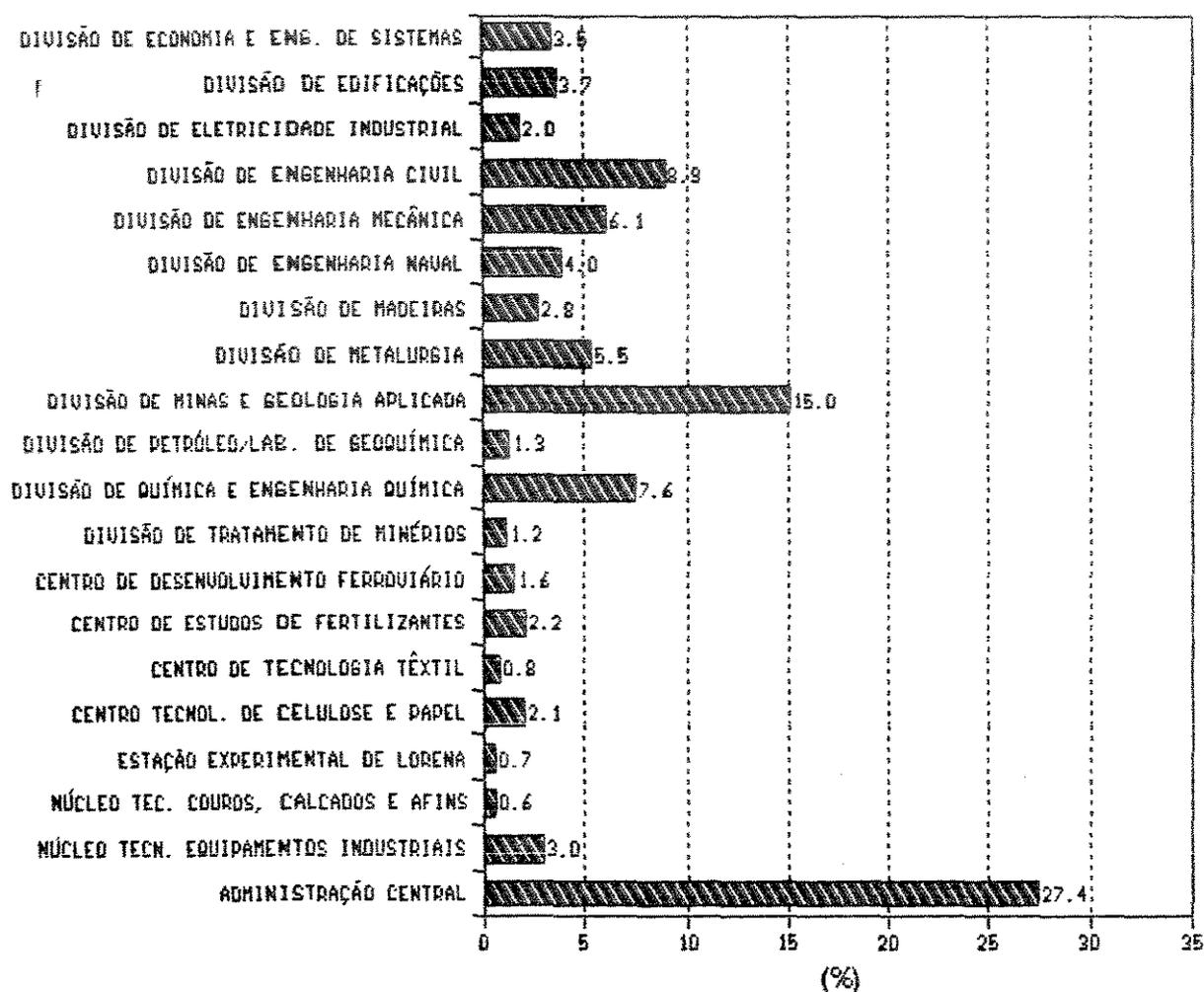
(46) Além das áreas de apoio acima relacionadas, foram também incluídos nesta categoria os recursos alocados na Diretoria Executiva, além dos da Divisão de Informação e Sistemas, como foi apontado na nota nº 45.

de 80 são aqui tratados globalmente, ou seja, como um único setor, em contraposição às várias unidades técnicas.

Como mostra a Figura 1, a seguir, a administração central do IPT foi responsável, em média, por 27 % das despesas totais em todo o período 1981-1989, considerando-se aqui somente as atividades regulares do Instituto, ou seja, não incluindo os dispêndios relacionados ao PAULIPETRO. Deve-se observar que, mesmo após a desativação formal do consórcio, em 1983, nos anos seguintes (até 1988) ainda foram feitos vários ajustes contábeis, envolvendo elevadas somas de recursos, que foram incluídos na rubrica PAULIPETRO e alocados na "administração central". Dessa forma, para evitar distorções a respeito do peso real desta área em relação às demais, optou-se aqui por considerar somente os recursos associados às atividades regulares do Instituto. É importante salientar que é nesta unidade que são alocados os gastos relativos aos chamados "projetos especiais" (vide item 2), responsáveis, na média do período, por aproximadamente 3% do total das despesas. Além deles, centralizam-se aí também as despesas associadas aos serviços gerais de apoio (manutenção, gráfica, transporte, restaurante, creche, etc) e demais custos fixos.

Com relação ao peso das diferentes áreas técnicas, destaca-se a Divisão de Minas e Geologia Aplicada que, na média do período, foi responsável por 15% do total dos recursos aplicados no Instituto. Em um patamar um pouco mais baixo, mas ainda com peso significativo em comparação às demais unidades, seguem-se as Divisões de Engenharia Civil, de Química e Engenharia Química, de Engenharia Mecânica e de Metalurgia. Assim, em termos do volume de recursos alocados (e também do total de funcionários disponíveis), estas cinco unidades, com destaque para a de minas e geologia, se

FIGURA 1 - Distribuição percentual média das despesas totais do período 1981-1989, por unidade



OBS.: Não estão incluídas as despesas associadas ao Consórcio Paulípetro

apresentaram como as maiores áreas técnicas do IPT ao longo da década de 80. Entre as menores situaram-se o Centro de Tecnologia Têxtil, o Núcleo de Couro e Calçados, de Franca, e a Estação Experimental de Explosivos e Propelentes, de Lorena - representando, cada uma, menos de 1% dos gastos totais. Note-se que, tomando a história de criação das diferentes áreas de atuação desde o início das atividades do Instituto, aquelas cinco maiores unidades estão entre as mais antigas (principalmente a de metalurgia), correspondendo, assim, à setores mais tradicionais e consolidados e, conseqüentemente, de maior inserção no meio externo.

A distribuição dos recursos entre as diferentes unidades ao longo de todo o período, como mostra a Tabela 6, a seguir, revela que o peso da área administrativa central no esforço total foi subindo a cada ano, principalmente a partir de 1987, quando os recursos nela alocados atingiram níveis superiores a 30% das despesas totais realizadas, chegando a cerca de 37% em 1989. Verifica-se também que o aumento significativo do peso da administração central (que está associado ao aumento dos custos indiretos, como tratado no item 2), principalmente nesses últimos anos do período considerado, correspondeu a uma diminuição de certa forma generalizada do peso das várias unidades técnicas. No entanto, deve-se ressaltar que esse aumento não pode ser visto apenas como resultado do acréscimo, em termos de valores reais, das despesas alocadas no setor, o que na realidade ocorreu. Ele também está associado, especialmente no ano de 1989, a uma redução dos recursos de todas as unidades técnicas que, por sua vez, está relacionada a uma certa contração da demanda externa, que implicou um volume menor de projetos contratados.

No que se refere às receitas geradas através da venda de projetos e da prestação de serviços correntes, como pode ser visto na

TABELA 6 - Distribuição percentual das despesas realizadas, por unidade executora

UNIDADE	ANO									MÉDIA DO PERÍODO
	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	
DIVISÃO DE ECONOMIA E ENG. DE SISTEMAS	5.3	4.6	3.7	2.8	2.9	2.7	2.7	3.1	3.0	3.5
DIVISÃO DE EDIFICAÇÕES	3.8	3.9	3.7	3.4	3.5	4.0	4.0	3.9	3.3	3.7
DIVISÃO DE ELETRICIDADE INDUSTRIAL	1.7	1.6	1.9	1.9	1.8	2.0	2.1	2.4	2.3	2.0
DIVISÃO DE ENGENHARIA CIVIL	10.2	9.6	8.8	9.0	9.2	9.5	8.3	7.5	7.5	8.9
DIVISÃO DE ENGENHARIA MECÂNICA	5.1	6.8	7.0	6.7	6.3	6.3	5.8	5.8	5.4	6.1
DIVISÃO DE ENGENHARIA NAVAL	4.3	4.5	4.4	4.1	3.9	3.9	3.5	3.4	3.6	4.0
DIVISÃO DE MADEIRAS	2.5	3.1	2.8	2.8	2.8	3.0	2.7	2.9	2.9	2.8
DIVISÃO DE METALURGIA	6.4	5.6	5.6	6.3	6.0	5.2	5.0	4.5	4.3	5.5
DIVISÃO DE MINAS E GEOLOGIA APLICADA	15.2	15.4	14.9	15.0	14.8	16.3	15.5	14.7	13.4	15.0
DIVISÃO DE PETRÓLEO/LAB. DE GEOQUÍMICA	2.1	1.9	2.5	2.0	2.1	1.1	0.0	0.0	0.0	1.3
DIVISÃO DE QUÍMICA E ENGENHARIA QUÍMICA	6.8	7.0	7.3	7.3	7.5	8.3	8.1	8.3	8.0	7.6
DIVISÃO DE TRATAMENTO DE MINÉRIOS	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	1.4	1.1	1.1	0.9	1.2
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO FERROVIÁRIO	1.3	1.3	1.6	1.5	1.7	1.7	1.5	1.9	1.7	1.6
CENTRO DE ESTUDOS DE FERTILIZANTES	3.4	2.5	1.8	1.8	1.9	2.1	2.0	1.8	1.5	2.2
CENTRO DE TECNOLOGIA TÊXTIL	1.0	1.1	0.9	0.9	0.8	0.6	0.7	0.7	0.6	0.8
CENTRO TECNOL. DE CELULOSE E PAPEL	1.8	1.9	2.0	2.5	2.5	2.5	2.2	2.0	1.7	2.1
ESTAÇÃO EXPERIMENTAL DE LORENA	0.3	0.3	0.8	0.9	1.1	0.8	0.8	0.7	0.5	0.7
NÚCLEO TEC. COURÇOS, CALÇADOS E AFINS	0.7	0.5	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.7	0.6	0.6
NÚCLEO TECN. EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS	3.2	4.1	5.2	2.7	2.3	2.0	2.6	2.2	1.7	3.0
ADMINISTRAÇÃO CENTRAL	23.7	23.2	23.3	26.9	26.8	26.1	30.4	32.5	36.8	27.4
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

OBS.: Não estão incluídas as despesas associadas ao Consórcio Paulipetro.

Figura 2, a seguir, também se destaca a Divisão de Minas e Geologia Aplicada, responsável, em média, por mais de 18 % das receitas totais do período, seguida das unidades de engenharia civil, com 12 %, e das de engenharia mecânica, de química e de metalurgia, em torno de 8% do total cada uma. Dessa forma, constata-se então que estas cinco áreas técnicas, que são as maiores em termos dos recursos totais aplicados, constituíram-se nos principais canais de contato e relacionamento do Instituto com o meio externo.

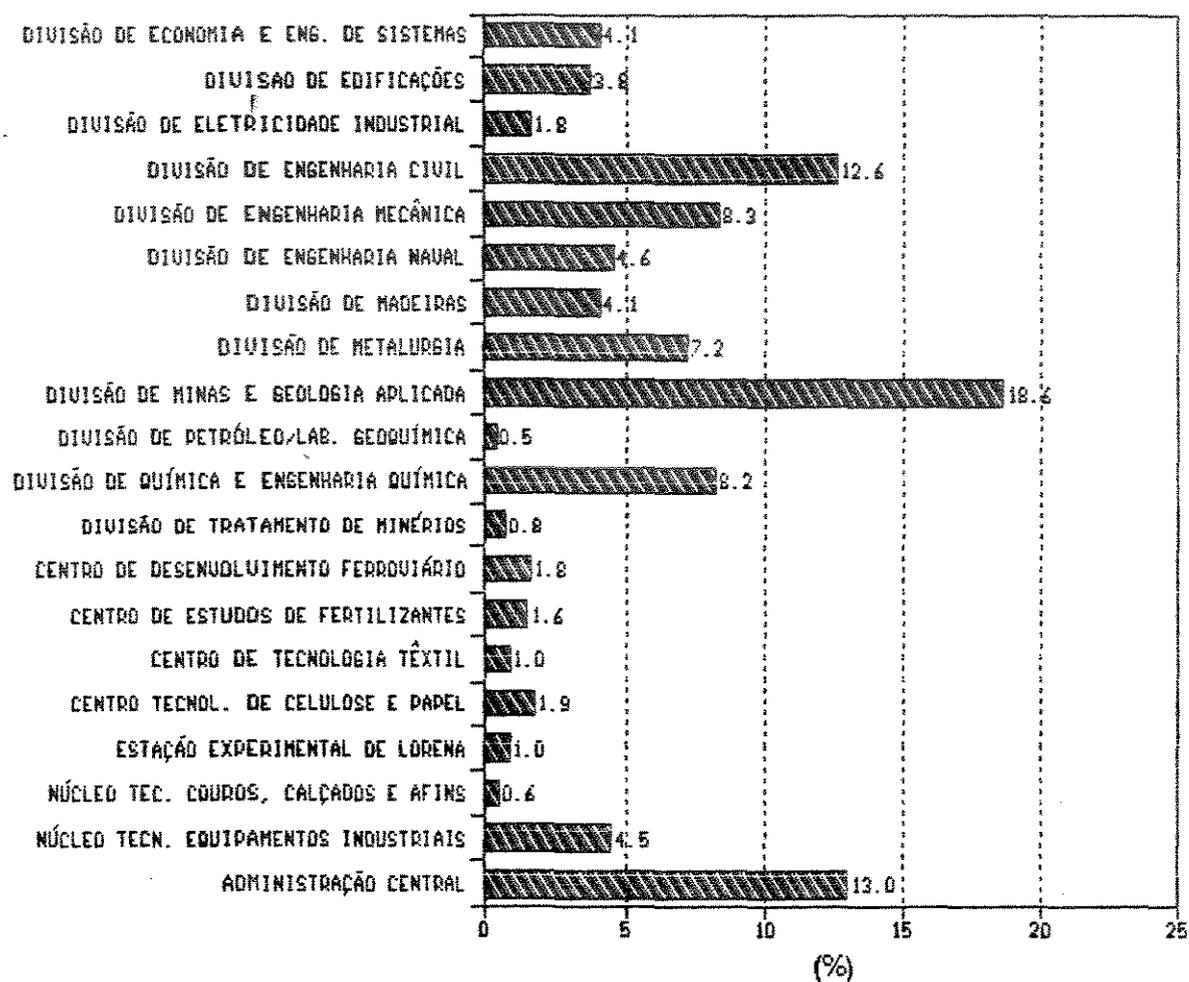
Ainda com relação à Figura 2, convém observar que o percentual de receitas alocadas na administração central não se refere à venda de projetos externos associados a atividades propriamente técnicas<sup>(47)</sup>, mas sim a determinados recursos que são contabilizados como "receitas operacionais", tais como: reembolsos de serviços de assistência médica a funcionários; pagamento de serviços de transportes e de restaurante por parte dos funcionários; "receitas internas" geradas na área de apoio (manutenção, gráfica, etc.); receitas de serviços computacionais internos e externos; reembolsos de clientes externos, no caso de projetos internos subsidiados (viagens, estadias, passagens aéreas, material, etc.); receitas de vendas de publicações e serviços de informações, etc.. Além disso, foram também aí incluídos recursos externos obtidos para investimentos específicos em infra-estrutura (equipamentos, materiais, instalações, etc), que corresponderam, na média do período, a 1,5% das receitas totais.

Por fim, ainda no que se refere ao peso das diferentes unidades técnicas no total de recursos aplicados, se consideradas as atividades do PAULIPETRO (de 1981 a 1983), a Divisão de Petróleo

---

(47) Apesar de constituírem exceções, há casos de projetos técnicos contratados e gerenciados por unidades da administração central (especialmente pela Diretoria Executiva), sendo as receitas correspondentes aí alocadas.

FIGURA 2 - Distribuição percentual média das receitas totais do período 1981-1989, por unidade



OBS: Não estão incluídas as receitas associadas ao Consórcio Paulipetro

passa a ser a responsável pelas maiores parcelas de despesas e de receitas totais na média de todo o período 1981-1989. Assim, em função dos elevados percentuais verificados nos anos de 1981, 1982 e 1983, esta unidade correspondeu, na média, a 33% e a cerca de 20%, respectivamente, das receitas e das despesas totais realizadas no período. Observe-se que, em 1982, ano em que o consórcio mobilizou o maior volume de recursos financeiros, cerca de 60% das receitas operacionais totais e de 48% dos gastos do Instituto foram alocados nesta unidade. Reafirmando então o impacto do PAULIPETRO na instituição, em determinado momento, a Divisão de Petróleo chegou a concentrar, sozinha, quase a metade dos dispêndios totais do IPT e, ao mesmo tempo, a superar, em termos das receitas obtidas, todas as demais unidades juntas.

Com relação ao desempenho financeiro das diversas unidades, em toda a década de 80, todas elas, sem exceção, geraram um volume de receitas bem inferior às despesas totais realizadas, ou seja, revelaram déficits operacionais. Na grande maioria, o índice das receitas sobre as despesas (R/D) ficou entre 0.70 e 0.50. Nos casos das Divisões de Edificações, de Química, de Tratamento de Minérios, do Núcleo de Couro e Calçados e dos Centros de Fertilizantes e de Celulose e Papel, as receitas externas não chegaram nem à metade dos gastos totais, correspondendo a fatores de R/D inferiores a 0.50.

Para melhor qualificar a atuação e o desempenho das diferentes unidades técnicas do Instituto ao longo dos anos 80, vale fazer algumas considerações finais a respeito de sua clientela principal e dos tipos de atividades desenvolvidas.

Dentre os diferentes tipos de clientes externos, em toda a década de 80, a maioria das unidades técnicas do Instituto teve a maior parcela de seus gastos alocada na categoria "clientes diversos", que

se refere à prestação de serviços correntes de pequena monta e curta duração à clientes variados, na quase totalidade empresas do setor privado. Constatou-se então que, em grande parte dos setores, este foi o tipo de demanda externa que prevaleceu no período. Sendo assim, ao longo dos anos 80, a atuação do IPI e seu relacionamento com o meio externo, especialmente com o setor privado, foram marcados pela prestação de serviços rotineiros que, em termos dos recursos alocados, superaram em muito o esforço em atividades de desenvolvimento. Da mesma forma, quanto às receitas externas obtidas, na maioria das unidades, a maior parcela correspondeu também à receitas de venda de serviços de pequena monta a clientes diversos. No Anexo II é apresentada, para cada unidade técnica, a tabela relativa à distribuição percentual das receitas e despesas totais ao longo do período 1981-1989, segundo a fonte de recursos. O Anexo III contém estas mesmas distribuições, para todas as unidades, porém segundo o tipo de atividade desenvolvida<sup>(48)</sup>.

Em termos do montante de recursos alocados, este tipo de demanda externa (projetos de pequena monta e curta duração) não prevaleceu apenas nos casos das Divisões de Minas e Geologia Aplicada, de Engenharia Naval e Oceânica, de Economia e Engenharia de Sistemas, do Núcleo de Tecnologia de Equipamentos Industriais e do Centro de Estudos de Fertilizantes (vide Anexo II).

Em primeiro lugar, a área de minas e geologia aplicada, que se apresentou como a maior unidade do Instituto, teve como principal cliente externo a Secretaria de Ciência e Tecnologia do Estado de São Paulo, cujos projetos contratados - a maioria dentro do programa

---

(48) Note-se que estes dois anexos compõem boa parte do arquivo básico das informações que foram aqui trabalhadas. Assim, a partir deles, é possível obter uma série de dados agregados da instituição como um todo, de cada categoria de agente financiador, de cada tipo de atividade e/ou de cada área técnica.

PRO-MINÉRIO<sup>(49)</sup> — representaram, na média do período, 33% dos gastos totais de atividades associadas a vendas externas (vide Anexo II). Da mesma forma, em termos das receitas geradas, a maior parte (30% na média do período) foi proveniente da referida Secretaria, seguida das empresas estatais do Estado de São Paulo (especialmente a CESP e a ELETROPAULO) e das empresas estatais federais (destacando-se, além da PETROBRÁS, centrais elétricas e companhias hidrelétricas), como será melhor discutido no capítulo seguinte.

O setor de engenharia naval e oceânica, por sua vez, apresentou como principal categoria de clientes externos, tanto em termos das despesas realizadas, como das receitas arrecadadas no período, empresas estatais federais, destacando-se a PETROBRÁS, que foi a principal contratante dos serviços prestados<sup>(50)</sup>. Já o Núcleo de Equipamentos Industriais e o Centro de Fertilizantes tiveram como principais fontes de recursos externos as agências governamentais de fomento em C&T, que foram responsáveis pelas maiores parcelas dos gastos totais em atividades externas<sup>(51)</sup>. Finalmente, a Divisão de Economia e Engenharia de Sistemas teve como principais contratantes de projetos externos empresas estatais do Estado de São Paulo (basicamente a CESP, a ELETROPAULO e a SABESP), seguidas da Secretaria Estadual de Ciência e Tecnologia, que foram as principais fontes das receitas auferidas no período (Anexo II).

---

(49) Como será melhor examinado no capítulo seguinte (item 2.1), o PRO-MINÉRIO - Programa de Desenvolvimento de Recursos Minerais, é voltado ao financiamento a atividades no campo da prospecção mineral, que envolveu, por parte do IPI, o desenvolvimento de estudos e levantamentos variados.

(50) A demanda da PETROBRÁS, no caso do setor de engenharia naval, caracterizou-se fundamentalmente por atividades ligadas à racionalização e segurança de operação de sistemas oceânicos (transporte e lançamento de tubulação, sistemas de ancoragem, etc.).

(51) No caso do setor de fertilizantes, a categoria "clientes diversos" (serviços laboratoriais de pequena monta), tanto com relação às despesas como às receitas externas geradas, teve um peso muito próximo ao das agências de fomento, revelando-se assim como uma fonte de recursos externos de grande importância (vide Anexo II).

Como foi apontado, excluídas essas cinco unidades, todas as demais áreas técnicas tiveram como principal fonte de recursos externos a venda de serviços de pequena monta e curta duração a clientes diversos. Observe-se que três das maiores unidades do Instituto, ou seja, as de química, de engenharia mecânica e de metalurgia, na média de todo o período considerado, tiveram mais da metade de suas receitas externas associada a este tipo de demanda. A Divisão de Metalurgia, de todas as unidades (depois da Estação Experimental de Lorena, na área de explosivos e propelentes), foi a que obteve a maior parcela de suas receitas externas - precisamente 3/4 do total - associada a esta demanda, especialmente em atividades de produção "experimental" (Anexo II).

## 5. TIPOS DE ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Como pôde ser comprovado através do levantamento e exame dos projetos ativos entre 1981 e 1989, o IPT desenvolve variados tipos de atividades em suas diferentes áreas de atuação. Essas atividades, que são relacionadas no Anexo IV, podem ser assim agrupadas:

- pesquisa aplicada e desenvolvimento experimental, envolvendo o desenvolvimento e/ou aperfeiçoamento e/ou otimização de produtos e de processos de variadas naturezas, pesquisa e desenvolvimento de metodologias, modelos e/ou métodos de análise, desenvolvimento de sistemas complexos entre outras atividades não diretamente associadas a novos produtos e processos (ver Anexo IV);
- estudos técnicos especializados, referentes a estudos de viabilidade técnico-econômica de novos produtos, processos e materiais, estudos econômicos e de mercado, diagnósticos de setores industriais, estudos geológico-geotécnicos e

hidrogeológicos diversos, entre uma série de outros estudos específicos;

- serviços técnicos especializados, que além das atividades de tecnologia industrial básica - metrologia, normalização e qualidade industrial - envolve trabalhos de assessoria técnica e apoio tecnológico diversos;
- produção experimental, de peças, componentes e materiais, nas áreas de instrumentação, de metalurgia extrativa, de fundição de precisão, de engenharia mecânica, de apoio químico, de cerâmica, entre outras;
- difusão de conhecimentos, envolvendo a organização de cursos, simpósios e seminários, a produção de material informativo e de divulgação, a publicação de documentação técnica e normativa, bem como atividades de intercâmbio, cooperação e assessoria mútua;
- treinamento, associado basicamente a cursos internos e externos de capacitação e aperfeiçoamento de recursos humanos, como também a cursos regulares de pós-graduação (envolvendo atividades de elaboração de tese).

Ao lado dessas atividades propriamente técnicas, os gastos do Instituto envolvem trabalhos administrativos diversos que, no sistema contábil da instituição (fonte dos dados aqui utilizados), estão incluídos na categoria "custos indiretos". Em termos gerais, pode-se considerar que esta categoria corresponde a todos os recursos não diretamente associados ao desenvolvimento de atividades técnicas e à prestação de serviços externos. Dessa forma, além dos trabalhos administrativos e dos serviços de apoio (vide Anexo IV), estão nela incluídos outras despesas, como custos fixos, provisões contábeis, férias e faltas de pessoal, empréstimo de técnicos a outros órgãos governamentais, etc. (como foi aqui discutido no item 2 - Tabela 3). É importante ter em mente que, no que diz respeito às atividades administrativas, não são considerados apenas os trabalhos

da administração central do IPT, mas também da administração própria de cada unidade técnica.

Como mostra a Figura 3A, a seguir, em todo o período 1981-1989, a maior parcela das despesas totais do IPT correspondeu à categoria de custos indiretos, representando, na média, quase 40% do total realizado. Como anteriormente salientado, sobretudo a partir de 1984, estes custos cresceram a cada ano, chegando a representar, em 1989, mais de 60% dos dispêndios totais do Instituto<sup>(52)</sup>.

Em seguida, as atividades associadas ao PAULIPETRO corresponderam ao segundo maior percentual das despesas totais realizadas, ou seja, 25%. Em 1981 e 1982, anos em que esteve em vigor, esses gastos chegaram a superar aqueles relativos a custos indiretos e atividades de apoio. Convém observar que, os ajustes contábeis e despesas pendentes até o ano de 1988 contribuíram para a elevação do percentual médio correspondente ao consórcio.

Não considerando as atividades do PAULIPETRO, como mostra a Figura 3B, os custos indiretos atingem o patamar de 52% do total das despesas realizadas, ou seja, um pouco mais do que a soma das despesas diretas dos diferentes tipos de atividades técnicas desenvolvidas<sup>(53)</sup>. Nestes casos ao longo dos anos 80, destacaram-se os "serviços técnicos especializados", que corresponderam, na média, a 21% dos gastos totais<sup>(54)</sup>. Como pode ser visto na Figura 3B, este percentual é muito superior àqueles das demais categorias.

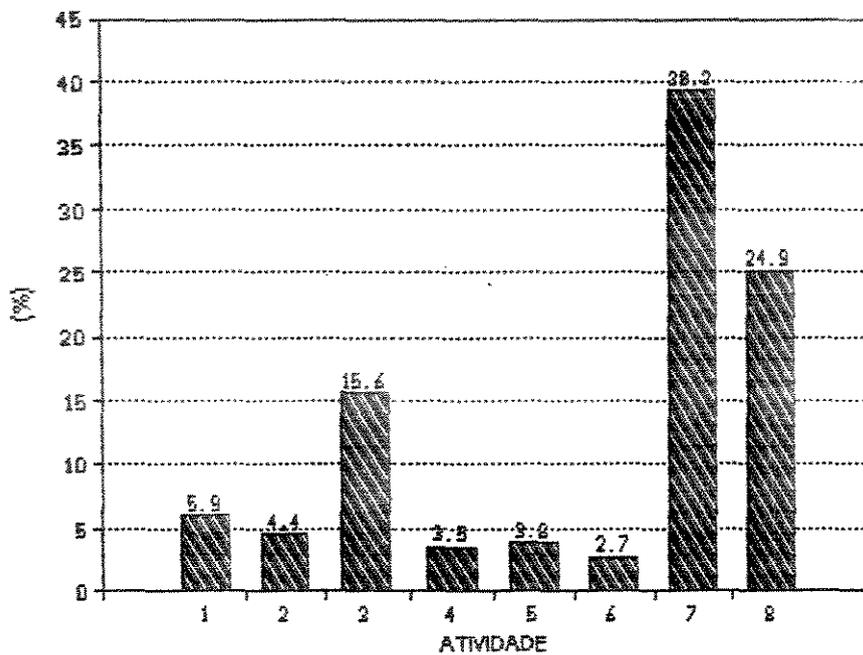
---

(52) A distribuição percentual das receitas e das despesas totais realizadas em cada ano do período 1981-1989, por tipo de atividade, para todo IPT, consta do Anexo III.

(53) Apenas para ilustrar o peso das atividades de apoio e demais custos indiretos nos dispêndios das unidades técnicas, na grande maioria delas, eles foram responsáveis por entre 30% e 40%, em média, do total de suas despesas realizadas no período em exame. Nos casos de algumas áreas, estes percentuais chegaram a níveis superiores a 50% (vide Anexo III).

(54) Nesta categoria estão incluídos tanto os serviços que foram objeto de contratação específica, e que receberam um código de projeto próprio, como também aqueles de desenvolvimento contínuo (serviços laboratoriais rotineiros) que são alocados na categoria "projetos permanentes" (vide item 2 deste capítulo).

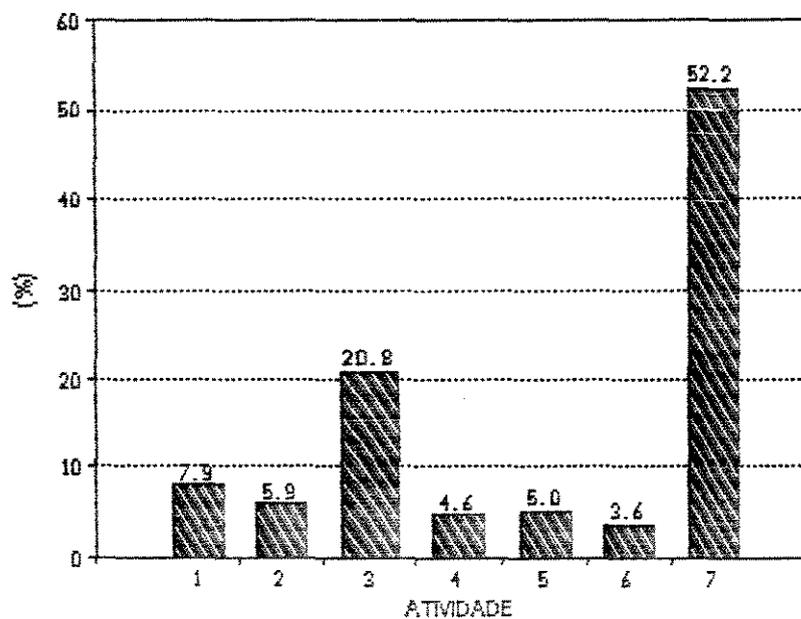
FIGURA 3A - DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL MÈDIA DAS DESPESAS TOTAIS DO PERÍODO 1961-1989, POR TIPO DE ATIVIDADE



Legenda:

- 1 PESQUISA E DESENVOLVIMENTO
- 2 ESTUDOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS
- 3 SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS
- 4 PRODUÇÃO EXPERIMENTAL
- 5 DIFUSÃO DE CONHECIMENTOS
- 6 TREINAMENTO
- 7 CUSTOS INDIRETOS
- 8 CONSÓRCIO PAULIPETRO

FIGURA 3B

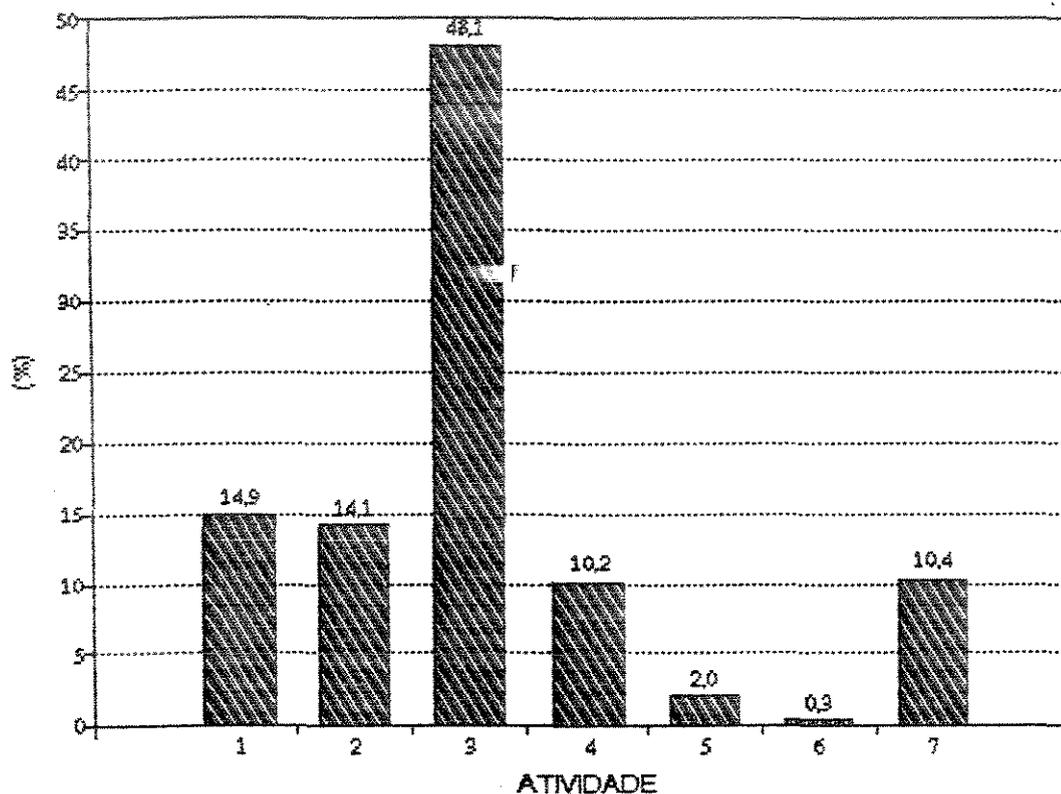


OBS: Não estão incluídas as despesas associadas ao Consórcio Paulipetro

Para uma análise mais adequada do peso dos diferentes tipos de atividades técnicas desenvolvidas no IPT, convém se deter no exame da distribuição das receitas totais auferidas (e não do total de despesas realizadas, que embute uma enorme parcela de custos indiretos). Assim, como mostra a Figura 4, a seguir, o peso maior dos serviços fica bastante evidente. Eles foram responsáveis, em média, por quase a metade do total de receitas geradas. Diante disso, pode-se afirmar que, na década de 80, o relacionamento do IPT com o meio externo se deu fundamentalmente via a prestação de serviços especializados, e não através de atividades de desenvolvimento de produtos e processos, que se constitui num dos objetivos principais formulados para a instituição. Deve-se observar que, grosso modo, estes "serviços técnicos" envolvem atividades cuja realização não implica necessariamente novos conhecimentos; são trabalhos que decorrem simplesmente da necessidade de resolução de problemas técnicos que escapam à rotina das áreas operacionais das empresas produtivas, por sua natureza um pouco mais complexa.

Bem abaixo da categoria de serviços, as atividades de pesquisa e desenvolvimento corresponderam, em média, a apenas 15% das receitas geradas no período 1981-1989, o que confirma a pequena demanda ou o limitado investimento externo neste tipo de atividade. Deve-se observar que o conceito "pesquisa e desenvolvimento" aqui adotado é um conceito um pouco mais amplo, que não se restringe apenas a atividades que necessariamente envolvem desenvolvimento de novos produtos ou processos. Foram também aí incluídas atividades relacionadas à otimização e aperfeiçoamento (de equipamentos, materiais, processos, etc), ao desenvolvimento de sistemas complexos (técnicos e de informação), ao desenvolvimento de materiais de referência e novos padrões; desenvolvimento de metodologias, modelos

FIGURA 4 - Distribuição percentual média das receitas totais do período 1981-1989, por tipo de atividade



OBS: Não estão incluídas as receitas associadas ao Consórcio Paulípetro

Legenda:

- 1 PESQUISA E DESENVOLVIMENTO
- 2 ESTUDOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS
- 3 SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS
- 4 PRODUÇÃO EXPERIMENTAL
- 5 DIFUSÃO DE CONHECIMENTOS
- 6 TREINAMENTO
- 7 OUTRAS RECEITAS

e/ou métodos de análise, etc (vide Anexo IV). \* Dessa forma, se adotado um conceito mais rígido ou restritivo, o peso desta categoria de atividades no esforço total do IPT seria ainda bem inferior ao verificado.

Apenas para ilustrar o peso reduzido das atividades de P&D no esforço total das unidades técnicas, em quase todas elas, os recursos alocados nessas atividades representaram, em média, menos de 20% do total. Em alguns casos estes percentuais não chegaram a 5% (vide Anexo III). Por outro lado, em termos dos valores absolutos das receitas e despesas totais realizadas, dentre todas as categorias de atividades técnicas, os projetos de P&D apresentaram o menor índice de R/D, ou seja 0,81. Isto significa que as receitas arrecadadas cobriram, na média, apenas 80% dos gastos realizados, sendo os 20% restantes cobertos com recursos próprios.

Ainda com relação às receitas totais, quase no mesmo patamar dos projetos de P&D, situaram-se os estudos técnicos especializados, seguidos das atividades de produção experimental.

Finalmente, as atividades de difusão de conhecimentos e de treinamento, como se pôde extrair da Figura 4, foram quase que inteiramente cobertas com recursos próprios, não contando com financiamentos externos significativos. No caso das atividades de difusão<sup>(55)</sup>, as receitas arrecadadas referem-se basicamente a auxílios e subvenções de agências de fomento e da Secretaria de Ciência e Tecnologia do Estado de São Paulo para a organização e copatrocínio de cursos e seminários oferecidos pelo IPT ao meio externo. Vale observar que, em comparação com as demais categorias de atividades técnicas, o peso das atividades de difusão no esforço

---

(55) O índice de R/D correspondente, na média do período examinado, foi de 0,17.

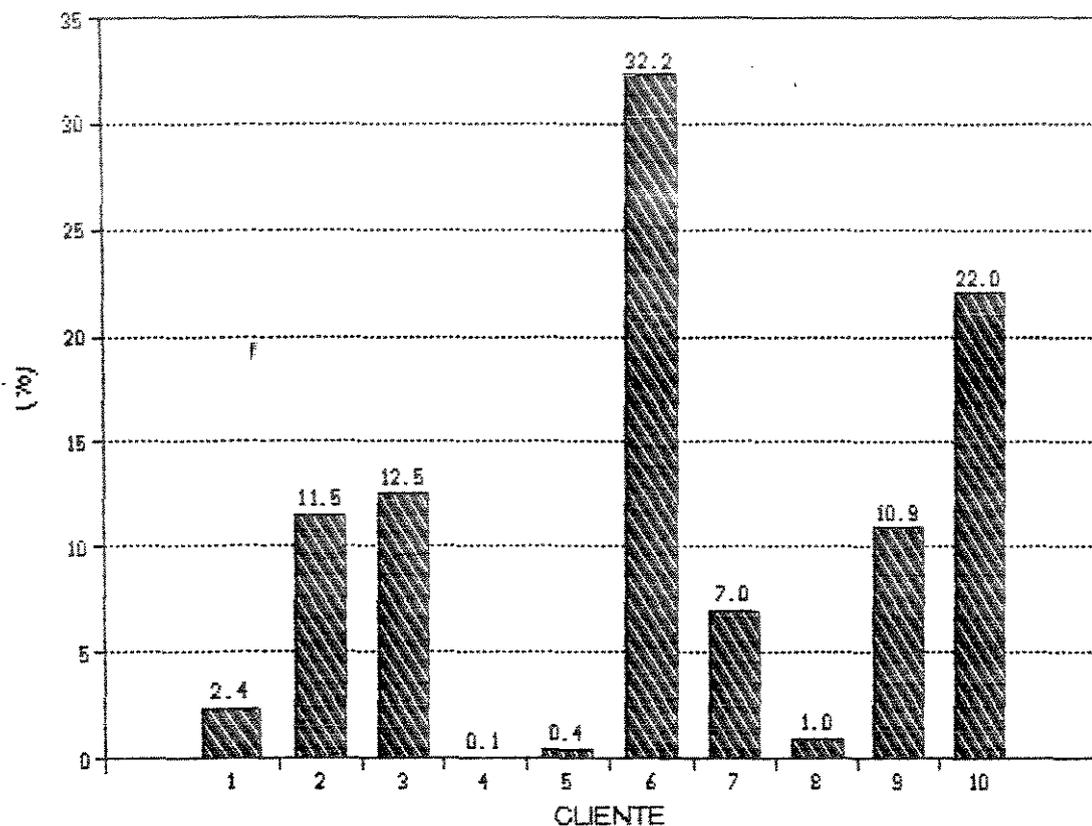
total, ao longo do período, não foi desprezível. Elas atingiram um patamar médio muito próximo daquele dos estudos especializados e da produção experimental, ou seja, em torno de 5% dos dispêndios totais (Figura 3B). Ao contrário, os investimentos em treinamento (uma das diretrizes básicas da instituição), em valores reais, apresentaram uma relativa queda ao longo dos anos. Sem dúvida, eles podem ser considerados como bastante limitados, principalmente quando comparados ao montante de custos indiretos, do qual equivaleram a apenas 7% (a esse respeito ver item 1 do Capítulo III).

Com relação à categoria "outras receitas" da Figura 4, elas correspondem àquelas receitas não associadas a projetos externos específicos, ou seja, aos recursos provenientes de prestação de serviços computacionais (interna e externamente), venda de publicações e serviços de documentação, reembolsos diversos, e recursos externos para investimentos em infra-estrutura (vide item 4 deste capítulo, e observações à Figura 2 ali apresentada).

À título de conclusão, serão apontadas as principais fontes de financiamento das atividades técnicas no período em exame.

Em primeiro lugar, como mostra a Figura 5, a seguir, dos recursos alocados em atividades de P&D, 32% referiram-se a projetos contratados junto a agências governamentais de fomento em C&T, que se apresentaram como os principais agentes financiadores desse tipo de atividade. Logo em seguida, representando 22%, situaram-se os projetos internos, ou seja, que não contaram com financiamento externo, e que foram custeados pelo próprio IPT. Num patamar um pouco mais baixo (entre 10% e 12% dos gastos totais), seguiram-se então as empresas estatais do Estado de São Paulo, empresas estatais federais e a Secretaria de Ciência e Tecnologia do Estado de São Paulo-SCTDE.

FIGURA 5 - Distribuição percentual média das despesas de projetos de P&D no período 1981-1989, por fonte de recursos



Legenda:

- 1 ÓRGÃOS PÚBLICOS FEDERAIS
- 2 EMPRESAS ESTATAIS FEDERAIS
- 3 EMPRESAS ESTATAIS ESTADUAIS - SÃO PAULO
- 4 SETOR ESTATAL ESTADUAL - OUTROS
- 5 SETOR ESTATAL MUNICIPAL
- 6 AGÊNCIAS DE FOMENTO EM C&T
- 7 SETOR PRIVADO
- 8 OUTROS
- 9 SCTDE-SP
- 10 IPT

Com relação às receitas auferidas, dentre as diferentes categorias de financiadores externos das atividades de P&D, apenas nos casos das agências de fomento, o percentual das receitas (30%, na média do período) foi bem inferior ao das despesas realizadas. Isto está associado ao fato de que, de uma maneira geral, essas agências costumam estabelecer uma contrapartida de recursos por parte do agente executor das pesquisas por elas financiadas. No caso do IPT, na média do período, esta contrapartida foi de 22% dos gastos totais correspondentes.<sup>(56)</sup>

De acordo com a Tabela 7, a seguir, a distribuição do total dos recursos alocados em P&D ao longo do período 1981-1989 revela que, principalmente a partir de 1986, houve uma redução dos projetos associados àqueles principais agentes financiadores externos dessas atividades, principalmente da SCTDE. Esta queda correspondeu a um aumento do peso dos projetos internos ("cliente IPT"), que chegaram a representar, em 1989, mais da metade do total. Isto indica que, a partir de meados da década de 80, houve uma queda dos financiamentos externos a projetos desse tipo que, em boa parte, passaram a ser desenvolvidos com recursos próprios. A contração desse tipo de demanda vem mais uma vez comprovar a já discutida queda do montante das receitas externas do Instituto, que se acentuou nos últimos anos do período em exame (especialmente no ano de 1989).

Com os dados obtidos verifica-se que, em toda a década de 80, a demanda do setor privado por atividades de pesquisa e desenvolvimento foi muito pequena (correspondendo, em média, a apenas 7% dos recursos totais aplicados e 10% das receitas externas geradas). Diante disso, o setor estatal se apresentou como o

---

(56) Com base nos valores absolutos de receitas e despesas totais realizadas, o índice de R/D dos projetos de P&D financiados por agências de fomento foi de 0.78. As empresas estatais estaduais corresponderam a um índice de 1.2, as estatais federais a 1.08 e a SCTDE a 1.3.



principal agente financiador das atividades de desenvolvimento do IPT, principalmente através de instituições criadas com esse fim, que é o caso das agências e fundos de fomento em C&T. Por outro lado, é necessário destacar também o peso dos recursos provenientes do Tesouro do Estado de São Paulo que, indiretamente (via a subvenção anual ao IPT), cobre de alguma forma os gastos de projetos que não contaram com recursos externos (ou onde estes recursos não cobriram as despesas totais realizadas, como no caso dos projetos financiados por agências de fomento). Assim, o Governo Estadual transforma-se, em última instância, numa importante fonte de financiamento dessas atividades.

Com relação aos estudos técnicos especializados, de acordo com a Figura 6, a seguir, eles tiveram a SCTDE como principal cliente, cujos projetos representaram quase a metade dos recursos alocados neste tipo de atividade. Já os serviços técnicos especializados, como discutido anteriormente, eles tiveram como principal fonte de recursos externos a categoria "clientes diversos", como mostra a Figura 7 (57). Se somada esta parcela àquela relativa à categoria "setor privado", constata-se que, mais da metade dos recursos totais alocados, referiu-se à prestação de serviços à empresas privadas. Em patamares bem inferiores, seguem-se as empresas estatais federais e as estaduais de São Paulo. Sendo assim, não restam dúvidas de que estes serviços estiveram fortemente associados ao setor produtivo, privado ou estatal.

Convém destacar que, no caso da categoria "clientes diversos", responsável por 44% das despesas associadas à prestação de serviços técnicos correntes, o percentual de receitas correspondente é

---

(57) Vale lembrar que, quase a totalidade da categoria "clientes diversos", que se refere à prestação de serviços rotineiros de pequena monta, é formada por empresas privadas, na sua maioria de capital nacional.

ESPECIALIZADOS NO PERÍODO 1981-1988, POR FONTE DE RECURSOS

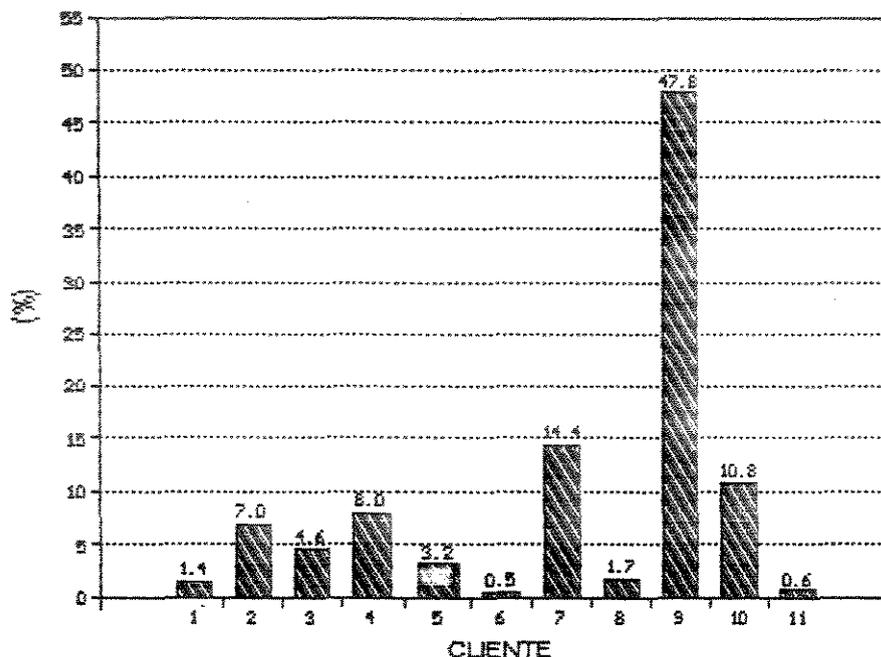
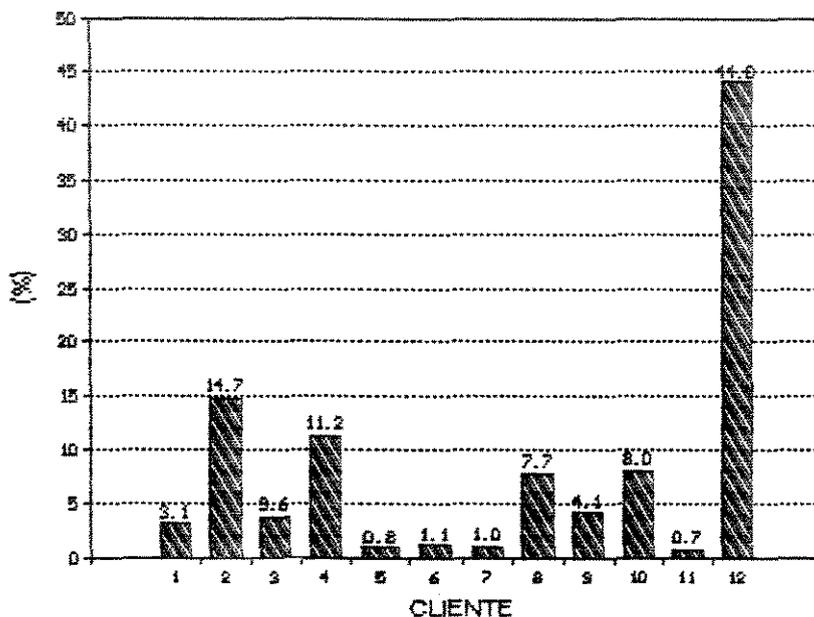


FIGURA 7 - DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL MÉDIA DAS DESPESAS DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS NO PERÍODO 1981-1988, POR FONTE DE RECURSOS



Legenda:

- 1 ÓRGÃOS PÚBLICOS FEDERAIS
- 2 EMPRESAS ESTATAIS FEDERAIS
- 3 ÓRGÃOS PÚBLICOS ESTADUAIS - SÃO PAULO
- 4 EMPRESAS ESTATAIS ESTADUAIS - SÃO PAULO
- 5 SETOR ESTATAL ESTADUAL - OUTROS
- 6 SETOR ESTATAL MUNICIPAL
- 7 AGÊNCIAS DE FOMENTO EM C&T
- 8 SETOR PRIVADO
- 9 SCTDE-SP
- 10 IPT
- 11 OUTROS
- 12 CLIENTES DIVERSOS

bastante inferior. A relação das receitas geradas sobre as despesas realizadas deste tipo de demanda, na média do período, apresentou um índice de apenas 0.75. Isto revela que os serviços rotineiros prestados pelo IPT ao setor produtivo (na maior parte formado por empresas privadas) são em boa medida subsidiados. Assim, o Instituto arcou com cerca de 25%, em média, dos gastos totais de prestação desses serviços.

Finalmente, as atividades de produção experimental, como era de se esperar, tiveram como única fonte de recursos empresas do setor privado (92% do total alocados na categoria "clientes diversos"). Estas atividades, ao longo do período, concentraram-se na Divisão de Metalurgia (responsável por quase a metade da demanda por este tipo de serviço), e também nos setores de química, de engenharia mecânica, de madeiras e de explosivos e propelentes (Estação Experimental de Lorena). Vale lembrar aqui que a categoria de produção "experimental", especialmente nestes casos, envolve boa parcela de atividades muito mais ligadas à produção rotineira (peças, materiais, fundição, etc) de que associadas ao desenvolvimento de novos produtos ou processos.

## 6. A CLIENTELA EXTERNA

Nos diversos tipos de atividades que desenvolve para o meio externo, o IPT possui uma ampla clientela, composta por órgãos e empresas públicas e privadas dos diferentes setores industriais em que atua.

Como foi apontado no item 1 deste capítulo, a partir do levantamento dos projetos contratados e em desenvolvimento ao longo

dos anos 80, os diversos clientes externos, que totalizaram 553<sup>(58)</sup> no período (vide relação no Anexo V), foram assim agrupados:

- órgãos da administração pública federal, destacando-se, em número de projetos contratados<sup>(59)</sup>, o Ministério da Marinha e o Ministério do Exército, seguidos de órgãos como o Conselho Nacional do Petróleo, a SUBIN, a Superintendência da Borracha, e também de institutos como o IBDF e o IPEN;
- empresas estatais federais, com grande destaque para a PETROBRÁS, seguida da COSIPA, da CVRD, da NUCLEBRÁS, da ELETRONORTE, da CHESF, da FURNAS, da RFFSA, entre várias outras;
- órgãos da administração pública do Estado de São Paulo (exceto a Secretaria Estadual de Ciência e Tecnologia, à qual o IPT se vincula), com destaque para o Departamento de Estradas de Rodagem, do Departamento Hidroviário e do Departamento de Águas e Energia Elétrica;
- empresas estatais do Estado de São Paulo, especialmente a CESP, seguida da ELETROPAULO, da SABESP, do METRÔ e da FEPASA, entre outras;
- órgãos das administrações públicas de outros Estados;
- empresas estatais de outros Estados, destacando-se a Companhia de Navegação Baiana e o METRÔ do Rio de Janeiro;
- órgãos das administrações municipais, especialmente a Prefeitura Municipal de São Paulo;
- empresas estatais municipais, com destaque para a COHAB de São Paulo;

---

(58) Este total refere-se apenas aos "projetos externos", ou seja, que envolveram uma contratação específica junto ao solicitante. Não são aí considerados contratantes de serviços laboratoriais de pequena monta e curta duração ("projetos permanentes"), que são registrados na categoria "clientes diversos", o que não permite sua identificação. Dessa forma, se considerada a prestação de serviços correntes a clientes diversos, o total de clientes externos do IPT no período foi certamente bem superior.

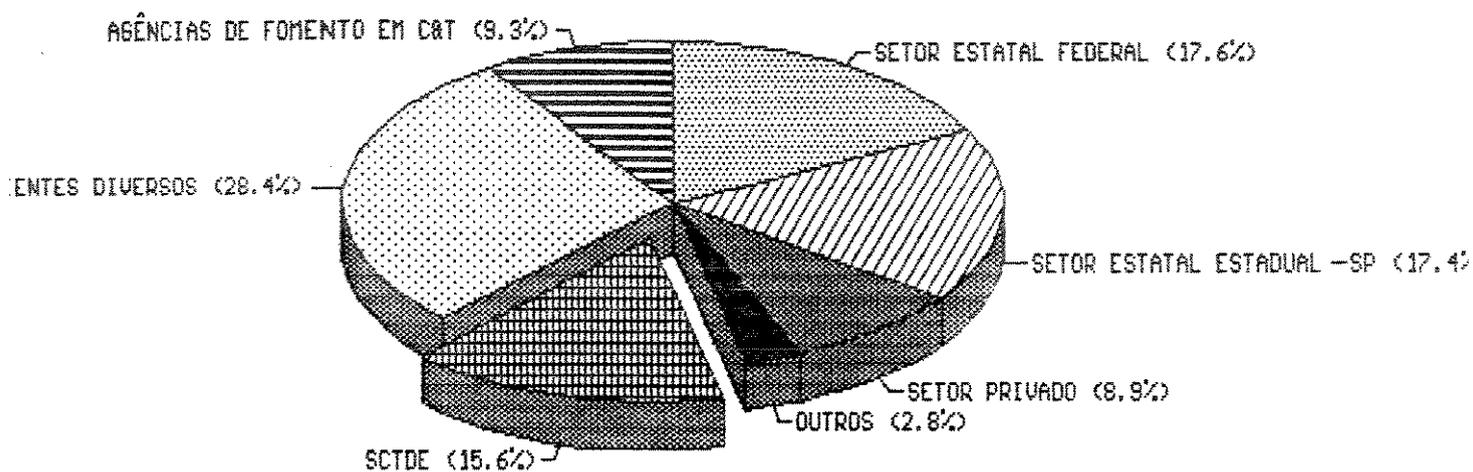
(59) Na medida em que um mesmo projeto, que envolve diferentes etapas de atividades, pode receber mais de um código, o total de projetos associado a um determinado cliente pode não corresponder ao número real de projetos por ele contratados. No entanto, embora podendo causar certas distorções, este não deixa de ser um indicador do peso de cada cliente frente aos demais.

- Secretaria de Ciência e Tecnologia do Estado de São Paulo (SCTDE), que se apresenta, individualmente, como o cliente preferencial do Instituto;
- agências governamentais e fundos de fomento em C&T, especialmente a FINEP, através do FNDCT-Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, seguida da Secretaria de Tecnologia Industrial do antigo Ministério da Indústria e Comércio, e do FIPEC-Fundo de Incentivo à Pesquisa Técnico-Científica do Banco do Brasil;
- universidades, especialmente unidades da Universidade de São Paulo;
- organismos internacionais, tais como a ONU e a OEA, e institutos de pesquisa estrangeiros;
- empresas privadas nacionais e multinacionais, com destaque para as primeiras;
- associações de produtores, sindicatos, cooperativas e o SENAI-Serviço Nacional da Indústria;
- pessoas físicas;
- outros, como clubes esportivos, conjuntos residenciais, museus, etc.

Ao lado desses clientes usuais, é importante lembrar do impacto do PAULIPETRO que, dados aos elevados montantes de recursos envolvidos enquanto esteve em vigor, na média de todo o período 1981-1989, foi a principal fonte de recursos externos.

Considerando apenas as receitas de vendas externas associadas aos clientes regulares do Instituto, ou seja, excluindo os recursos do PAULIPETRO, como mostra a Figura 8, os principais clientes do IPT foram empresas contratantes de serviços correntes de pequena monta e curta duração, alocadas na categoria "clientes diversos". Como será melhor examinado no Capítulo III, este tipo de cliente, em todos os

FIGURA 8 - Distribuição percentual média das receitas totais do período 1981-1989, por tipo de cliente



OBS: Não estão incluídas as receitas associadas ao Consórcio Paulista

anos do período considerado, foi responsável pelas maiores parcelas da receita total auferida.

Abaixo desta categoria, figuram como principais fontes de recursos externos os setores estatais federal e estadual de São Paulo e a SCTDE que, sozinha, foi responsável, em média, por mais de 15% do total de receitas geradas. Diante disso, não considerando a prestação de serviços laboratoriais correntes, o IPT teve como principais clientes externos empresas estatais federais (com destaque para a PETROBRÁS), empresas estatais estaduais de São Paulo (especialmente a CESP) e a Secretaria Estadual de Ciência e Tecnologia. Num patamar inferior, as agências de fomento em C&T e as empresas privadas acabam de compor a clientela principal do Instituto.

Com relação à SCTDE, pode-se afirmar que, em comparação com as demandas dos setores público e privado, que envolvem um grande número de diferentes empresas, ela foi responsável por uma parcela bastante elevada das receitas totais de projetos externos. Conseqüentemente, considerando cada cliente individualmente, dentre todos eles, ela apresentou-se como o "cliente" preferencial do Instituto, em todo o período em exame. Tratando-se da entidade à qual ele está vinculado, a SCTDE possui uma forma diferenciada de contratação de projetos, o que a distingue dos demais clientes externos. Convém observar ainda que, pela própria natureza dos projetos financiados e pelo fato de não ser o usuário final dos resultados dos trabalhos desenvolvidos, do ponto de vista do IPT, a SCTDE atua como uma agência de fomento, podendo impulsionar a capacitação em algumas áreas e, assim, possibilitar a inserção do Instituto em novas frentes de trabalho. Em todas as unidades técnicas, sem exceção, a Secretaria é sempre tida como um potencial

agente financiador de novos projetos. No item 2.1 do Capítulo III, a seguir, é feita uma caracterização geral dos projetos por ela financiados ao longo dos anos 80.

Por fim, os demais tipos de clientes identificados - universidades, organismos internacionais, associações de produtores, pessoas físicas, etc - apresentaram uma demanda bastante restrita ao longo dos anos, não atingindo, juntos, a média de 1% das receitas totais geradas. Nestes casos, a atuação do IPT foi de atendimento a solicitações bem pontuais e específicas, não se constituindo numa demanda regular ou rotineira. Observe-se que, nos casos das universidades, a diretriz geral formulada de estímulo e de fortalecimento da integração do Instituto com essas instituições (projetos em conjunto, cooperação técnico-científica, intercâmbio, etc) não foi alcançada, ficando apenas a nível de intenções gerais. O relacionamento do IPT com essas instituições restringiu-se praticamente à formação e treinamento do corpo técnico, por meio de cursos de pós-graduação ou de extensão, bem como das atividades docentes de alguns pesquisadores, a nível individualizado.

### CAPÍTULO III — FONTES DE FINANCIAMENTO E DEMANDA TECNOLÓGICA (1981-1989)

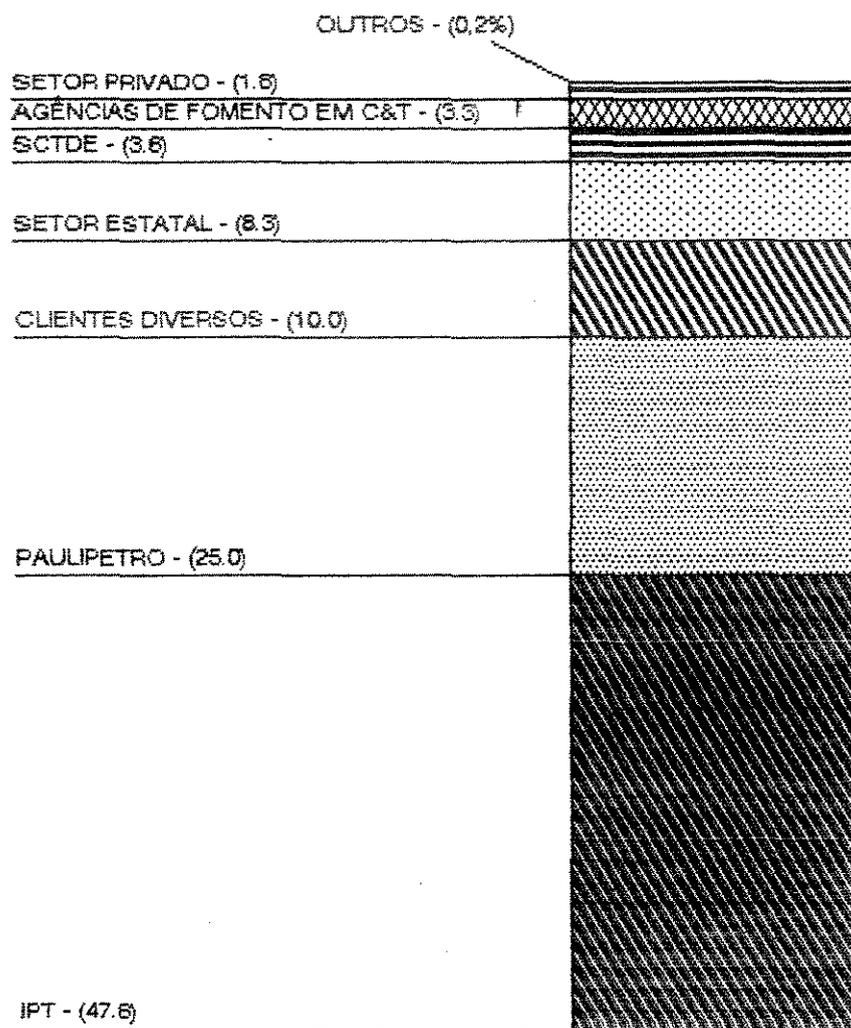
Analisados os traços principais da realidade do IPT ao longo dos anos 80, nos seus diferentes aspectos (recursos financeiros, humanos e materiais disponíveis, áreas de atuação, tipos de clientes, etc), neste capítulo são enfocadas as fontes externas de financiamento das atividades desenvolvidas, bem como o tipo da demanda por elas realizada. A caracterização da demanda dos cinco principais tipos de clientes externos do Instituto se baseia no exame dos projetos contratados no período - em termos dos totais de recursos aplicados - no que se refere às áreas de atuação e tipos de atividades correspondentes.

Antes dessa caracterização geral, são feitas, a seguir, algumas considerações a respeito do padrão global de financiamento prevalecente no período em exame.

#### 1. ORIGEM E DISTRIBUIÇÃO DOS RECURSOS DISPONÍVEIS

A partir das informações coletadas, verifica-se logo de início que, ao longo dos anos 80, especialmente a partir de 1984, apenas em torno da metade dos recursos disponíveis no IPT esteve associada a atividades voltadas ao atendimento da demanda externa, ou seja, projetos que contaram com algum tipo de financiamento externo, mesmo que não cobrindo o total dos gastos correspondentes. Como ilustra a Figura 9, dos dispêndios totais do período 1981-1989, apenas um pouco mais da metade - 52% na média - referiu-se a despesas diretas (mão-de-obra, materiais, etc.) de atividades contratadas junto a clientes externos ("projetos externos" e "projetos permanentes"),

FIGURA 9 - Distribuição percentual média dos recursos aplicados no período 1981-1989, por fonte de financiamento



contra 48% relativos a atividades administrativas, atividades técnicas que não contaram com financiamento externo, serviços de apoio e outros custos indiretos (discriminados no item 2 do Capítulo II).

A Tabela B, apresenta a evolução dos dispêndios totais, segundo as diferentes fontes de recursos, entre 1981 e 1989. De início constata-se a queda do peso das vendas externas ao longo dos anos, que chegaram a representar, em 1989, apenas 22% da despesa total, contra 78% de atividades desvinculadas de contratação externa, e cobertas com recursos próprios (ou melhor, com recursos provenientes do Tesouro do Estado). Esta situação está relacionada a uma contração da demanda externa e, conseqüentemente, a uma redução do número de projetos externos contratados, como foi discutido anteriormente.

Baseando-se nas despesas operacionais totais do Instituto (e não no montante de receitas auferidas, da forma como foi tratado no item 6 do Capítulo II), depois da parcela majoritária referente à atividades não associadas à vendas externas, seguem-se os gastos relativos ao PAULIPETRO, responsável, na média, por 25% dos dispêndios totais, seguidos daqueles de prestação de serviços laboratoriais de pequena monta e curta duração à clientes diversos. Os dados obtidos revelam, portanto, que esta foi a estrutura de gastos prevalecente na década de 80.

Abaixo destas três categorias, seguem-se as despesas de projetos contratados junto aos principais clientes do Instituto, ou seja, da Secretaria de Ciência e Tecnologia do Estado de São Paulo, de empresas estatais federais, de agências governamentais de fomento em C&T e de empresas estatais estaduais de São Paulo. Estes quatro tipos de clientes externos situaram-se em um patamar muito próximo,

TABELA 8 - Distribuição percentual das despesas totais, por fonte de recursos

ANO	SETOR FEDERAL		SETOR ESTADUAL (SP)		SETOR ESTADUAL	SETOR	AGÊNCIAS	SETOR	SETDE	OUTROS	PAULIPETRO	CLIENTES	IPT	TOTAL
	EMPRESAS	OUTROS	EMPRESAS	OUTROS	(OUTROS)	MUNICIPAL	FONTO	PRIVADO				DIVERSOS(*)		
1981	3.7	0.5	4.1	1.6	0.9	0.1	3.2	2.0	3.7	0.2	35.6	9.1	35.5	100
1982	3.7	0.4	3.2	1.0	0.3	0.1	3.3	1.5	2.7	0.2	45.8	7.5	30.2	100
1983	4.4	1.3	2.5	0.4	0.1	0.3	4.7	2.4	2.6	0.1	29.5	10.1	41.6	100
1984	3.0	1.8	2.9	0.4	0.2	0.8	5.0	3.8	4.2	0.2	8.4	13.3	55.9	100
1985	2.8	1.0	3.2	0.3	0.2	0.5	3.1	2.3	3.4	0.3	22.0	11.8	49.2	100
1986	3.8	0.9	2.8	0.7	0.1	0.4	2.6	1.7	6.2	0.3	8.1	11.3	61.2	100
1987	2.8	0.8	1.6	0.7	0.0	0.3	2.3	1.0	4.6	0.2	17.2	9.9	58.4	100
1988	2.8	0.5	1.7	0.3	0.0	0.0	3.0	1.0	4.4	0.4	14.7	10.9	60.2	100
1989	1.7	0.5	2.3	0.8	0.0	0.1	2.1	1.1	2.0	0.2	0.0	11.2	77.9	100
MÉDIA PERÍODO	3.3	0.8	2.9	0.8	0.2	0.3	3.3	1.9	3.6	0.2	24.9	10.0	47.8	100

(\*) Projetos de pequena monta e curta duração (serviços laboratoriais rotineiros)

ou seja, em torno de 3%. Dessa forma, em termos dos dispêndios totais do Instituto, nenhum deles se sobressaiu de forma significativa dos demais. Por outro lado, todos eles ficaram num patamar bem inferior àquele relativo aos serviços correntes de pequena monta e curta duração ("clientes diversos") que, em média, representaram 10% daquele total. Como foi visto no capítulo anterior, este foi o principal tipo de demanda externa realizada no período (vide Figura 4) e que, ao mesmo tempo, correspondeu às atividades mais subsidiadas pelo IPT, ou seja, onde a relação entre as receitas auferidas e as despesas correspondentes foi a mais baixa dentre todos os tipos de serviços prestados ao meio externo.

Os projetos contratados por empresas privadas (não incluindo a prestação de serviços correntes, mas apenas os projetos de maior envergadura), corresponderam, na média, a 2 % dos gastos totais. Todos os demais tipos de clientes externos (órgãos da administração pública federal, órgãos públicos de outros Estados, administrações públicas municipais, universidades, organismos internacionais, associações de produtores e cooperativas, etc.) ficaram bem abaixo — menos de 1 % .

A partir da Tabela 8 é possível constatar que a queda da prestação de serviços ao meio externo correspondeu a um aumento progressivo do peso das despesas de atividades não associadas a clientes externos ("cliente IPT"). Enquanto em 1981 estas despesas representaram apenas 35,5% do total, em 1989, elas chegaram a 78%, ou seja, mais de 3/4 dos recursos totais aplicados. Acrescente-se que este aumento, especialmente no ano de 1989, foi acompanhado de uma significativa redução, em termos de valores absolutos, dos gastos associados à demanda dos principais clientes do Instituto, desde contratantes de serviços laboratoriais correntes, até clientes de

trabalhos mais complexos e de maior duração, como a SCTDE, agências governamentais de fomento e empresas estatais. Convém observar aqui que a redução das vendas externas está também associada a uma piora do esforço interno de comercialização dos serviços. Assim, a centralização do processo de comercialização, a burocratização da estrutura administrativa interna, a deficiência dos contatos com clientes, entre outros fatores, podem ter contribuído para a diminuição do número de projetos externos contratados.

Antes da caracterização geral do tipo de demanda realizada por cada uma das principais fontes de financiamento externo, será examinada a composição dos gastos de atividades não associadas a vendas externas. Por dificuldade de se encontrar um termo mais adequado, estes gastos serão aqui chamados de "despesas internas".

Conforme a Tabela 9, a seguir, ao longo dos anos 80, a maior parte dessas despesas (81% em média) referiu-se a atividades de apoio e demais custos indiretos, contra uma pequena parcela - menos de 1/5 do total - relativa à cobertura de atividades técnicas propriamente ditas ("projetos internos") que não contaram com financiamento externo. Em termos de valores absolutos, os custos indiretos, principalmente a partir de 1984, foram subindo a cada ano, chegando, ao final do período, a 85% das despesas internas totais.

Os gastos em atividades técnicas stricto sensu (pesquisa e desenvolvimento, estudos e serviços técnicos especializados), na média do período, representaram, juntos, cerca de 6% do total das despesas não associadas a vendas externas. Como já apontado anteriormente, em comparação ao peso dos custos indiretos, foi muito pequena a parcela de recursos próprios alocada no desenvolvimento dessas atividades. Pode-se concluir então que, ao longo dos anos 80, o IPT teve como prática determinante o direcionamento dos trabalhos



à vendas externas, ou seja, ao atendimento de solicitações e demandas pontuais e específicas do meio externo. Conseqüentemente, constata-se o pequeno espaço reservado ao desenvolvimento de pesquisas e estudos desvinculados de contratação externa, e que requerem investimento próprio<sup>(60)</sup>. Esta realidade está fortemente associada à natureza empresarial que a instituição passou a assumir no final da década de 70 (sociedade por ações), bem como à sua gestão financeira, que impõe a obtenção de recursos externos para cobertura dos gastos totais, e que se funda em indicadores de desempenho baseados na relação das receitas arrecadadas sobre o total de despesas realizadas (fator R/D).

Com relação às atividades de difusão de conhecimentos (organização de cursos e seminários, participação em congressos, publicações, material informativo e de divulgação, atividades docentes, etc), na média do período, atingiram uma parcela correspondente a 7% do total das despesas internas, ou seja, um percentual praticamente equivalente à soma de todas as atividades propriamente técnicas. Assim, reafirmando o reduzido investimento em pesquisas e estudos desvinculados de demandas externas, os gastos em difusão foram mais que o dobro das despesas de projetos internos de desenvolvimento.

Por fim, quanto ao investimento em treinamento de pessoal, ele representou, em média, quase 6% das despesas internas totais, parcela muito próxima aos gastos com atividades de difusão de conhecimentos. Assim, numa conjuntura de contenção de despesas e de retração das receitas externas, ao longo de todo o período examinado, o Instituto não deixou de investir no aperfeiçoamento do

---

(60) Para ilustrar, do total de 4.383 projetos desenvolvidos ao longo do período 1981-1989 (incluindo os diferentes tipos de atividades técnicas, e sem considerar os relativos a apoio administrativo e serviços gerais), apenas 1.145, ou seja, 26% referiram-se a projetos internos, contra 74% de projetos contratados extramuros (vide nota nº 59, no Capítulo II).

quadro técnico. No entanto, considerando que ele possui, em média, bem mais de 700 técnicos de nível universitário (cerca de 30% do total de funcionários), e levando em conta que se trata de uma instituição de pesquisas multidisciplinar, onde o aperfeiçoamento do pessoal é imprescindível para a incorporação de novos conhecimentos técnicos e para a consolidação daqueles já acumulados, os gastos realizados em treinamento podem ser tidos como limitados e insuficientes diante das necessidades reais. Observe-se ainda que, a nível de uma orientação interna global de capacitação de recursos humanos, não há uma formalização rígida a esse respeito, de tal forma que os planos ou diretrizes para treinamento não são obrigatoriamente consistentes com as prioridades estratégicas definidas. Conseqüentemente, na maioria das vezes, acaba prevalecendo o aproveitamento de oportunidades de treinamento aleatórias, a nível individualizado, e definido no âmbito interno de cada unidade técnica.

## 2.- CARACTERIZAÇÃO DA DEMANDA EXTERNA POR PRINCIPAIS FONTES DE RECURSOS

Antes de examinar a evolução e o tipo de demanda realizada por cada uma das cinco principais fontes de recursos externos do IPT ao longo do período de 1981 a 1989, vale fazer uma caracterização geral desses financiamentos, com base nos projetos ativos nesses anos. Dessa forma, não se tomará mais como base a distribuição dos gastos totais do Instituto - incluindo as parcelas de recursos próprios - como foi feito até aqui, mas apenas os recursos alocados em atividades de prestação de serviços ao meio externo, ou seja, gastos associados à vendas externas. Para tanto, serão considerados apenas os chamados "projetos externos", que são aqueles que implicam algum

tipo de financiamento externo e que envolvem uma administração e controle próprios. Sendo assim, não serão aqui considerados os "projetos permanentes" que, na quase totalidade, referem-se à prestação de serviços laboratoriais de pequena monta e curta duração a clientes diversos, serviços estes que, pela sua própria natureza, não requerem uma contratação específica e um acompanhamento individualizado.

Da mesma forma, para evitar distorções e viabilizar uma análise comparativa do peso dos diferentes clientes externos, também não serão consideradas as atividades relativas ao PAULIPETRO. Como já salientado, diferentemente dos clientes usuais, o consórcio envolveu um enorme aporte de recursos financeiros, humanos e materiais, que exigiu um controle contábil diferenciado, implicando uma série de lançamentos e ajustes até o ano de 1988 (provisões de contratos pendentes com terceiros). Diante disso, para a análise pretendida, ele não pode ser colocado ao lado das demais fontes regulares de recursos do Instituto.

Por fim, deve-se ressaltar que a análise da demanda externa segundo os tipos de clientes, os tipos de atividades e as áreas de atuação envolvidas, apoia-se nos totais de recursos alocados em cada categoria, ou seja, na distribuição das despesas realizadas, e não das receitas auferidas.

Inicialmente, a Tabela 10, a seguir, apresenta a distribuição dos projetos externos segundo o tipo de agente contratante, de uma forma mais desagregada (vide relação dos clientes, por categoria, no Anexo V). A nível do padrão global de financiamento prevalecente verifica-se que, ao longo do período, a demanda do setor estatal como um todo (nas esferas federal, estadual e municipal) foi responsável, em média, por cerca da metade das despesas associadas à



projetos externos. Já o setor privado, na maior parte formado por empresas de capital nacional, correspondeu a apenas 15% desse total. Se somadas ao setor estatal as parcelas relativas às agências governamentais de fomento e à Secretaria de Ciência e Tecnologia do Estado de São Paulo, comprova-se o papel preponderante do setor público no financiamento das atividades do Instituto<sup>(61)</sup>. Nesse sentido, com base na sua experiência ao longo dos anos 80, conclui-se que, uma das diretrizes ou missões básicas formuladas para o IPT, ou seja, o atendimento das necessidades tecnológicas da indústria nacional, pode ser bastante questionada.

Em termos dos gastos de projetos contratados, na média de todo o período considerado, o principal cliente do IPT foi a SCTDE, seguida de empresas estatais federais, das agências de fomento em C&T, de empresas do Governo do Estado de São Paulo e, por fim, de empresas do setor privado. As empresas estatais federais e as agências de fomento corresponderam, em média, a um mesmo percentual das despesas totais realizadas (18%). Um pouco mais abaixo, num mesmo patamar, situaram-se as empresas estatais estaduais de São Paulo e as empresas privadas (15%). Assim, a partir dos dados coletados constata-se que, ao longo dos anos 80, a quase totalidade dos trabalhos desenvolvidos ao meio externo (não considerando os serviços laboratoriais rotineiros) foi em atendimento à demanda destas cinco categorias de clientes/agentes financiadores principais.

Analisando a evolução dos recursos totais alocados em projetos externos, em valores absolutos, verificou-se uma queda generalizada

---

(61) Com relação ao número de projetos cadastrados (vide nota nº 59, no Capítulo anterior), dos 3026 projetos externos desenvolvidos no período em exame, 2363, ou seja, 78% do total, foram contratados junto a órgãos (empresas, fundações, departamentos, ministérios, secretarias, etc) do setor estatal, nas esferas federal, estadual e municipal.

desses recursos a partir da metade dos anos 80, que se acentuou no ano de 1989. O maior exemplo disto refere-se aos projetos associados à SCTDE que, mantendo-se em patamares elevados ao longo do período, apresentaram neste ano uma redução de mais de 50%. Já os projetos contratados por empresas estatais federais, que corresponderam a elevados montantes de recursos até 1983, assim como aqueles de agências de fomento, sofreram uma forte queda em 1984, mantendo-se em patamares bem mais baixos até o final do período. Finalmente, os projetos associados a empresas estatais estaduais de São Paulo e a empresas privadas, caíram abruptamente a partir do ano de 1986. Esta queda generalizada dos gastos de projetos externos vem comprovar mais uma vez a redução dos investimentos externos no IPT, sobretudo a partir de meados da década de 80. Como discutido no capítulo anterior, essa situação implicou um aporte cada vez maior de recursos provenientes diretamente do Tesouro do Estado, através de subvenção direta (vide Tabelas 1 e 2).

No que se refere à distribuição dos projetos segundo o tipo de atividade desenvolvida, de acordo com a Tabela 11, a maior parcela, em termos dos recursos aplicados, correspondeu à serviços técnicos especializados. Note-se que não estão aí incluídos os serviços laboratoriais de pequena monta e curta duração prestados a "clientes diversos", mas apenas aqueles que foram objeto de contratação específica e que envolveram uma equipe própria. Sendo assim, constata-se que, mesmo excluindo as atividades mais rotineiras (análises, testes, ensaios, etc), quase a metade dos projetos executados no Instituto, em suas diversas áreas de atuação e abrangendo uma ampla gama de clientes externos (num total de 553 em todo o período), referiu-se a trabalhos de baixo conteúdo tecnológico, boa parte associada a serviços de assistência técnica.



Num patamar bem inferior, seguiram-se os projetos de pesquisa e desenvolvimento e os estudos técnicos especializados que corresponderam, em média, a 25% e 22%, respectivamente, dos recursos aplicados. Somando-se os gastos dos projetos de P&D e dos estudos especializados executados, juntos, eles equivaleram ao percentual relativo à categoria de serviços técnicos especializados. Reafirma-se, portanto, que este foi o tipo de demanda externa que prevaleceu no período ou, em outros termos, que este foi o principal canal de integração do Instituto com o meio externo.

De todos os tipos de atividades desenvolvidas a clientes externos, as atividades de P&D, sobretudo a partir de 1986, foram as que mais caíram ao longo dos anos. Em 1989, elas chegaram a representar apenas 17% dos dispêndios associados a projetos externos, percentual bem mais baixo do que o verificado na média do período. Como já apontado, em termos de valores absolutos, a partir de 1984, verifica-se uma forte queda dos recursos alocados em quase todas as categorias de atividades. No entanto, neste movimento geral, destacaram-se os projetos de P&D que, naquele ano, caíram pela metade, mantendo-se em patamares cada vez menores até o final do período.

Quanto às atividades de produção "experimental", por uma deficiência dos procedimentos internos adotados para a descrição dos projetos contratados, esta categoria refere-se a atividades de natureza rotineira, associadas muito mais à produção simples (que não implica novos conhecimentos) do que propriamente a uma produção "experimental" stricto sensu, como usualmente definida. Dessa forma, no caso do IPT, essas atividades são realizadas fundamentalmente via projetos permanentes, não envolvendo contratação específica. Na medida em que estes projetos não são aqui considerados, em

comparação com os outros tipos de atividades, a "produção experimental" correspondeu a uma parcela ínfima dos gastos totais de projetos externos ao longo dos anos. Isso não significa, entretanto, que a demanda por estas atividades foi pequena. Ao contrário, considerando também os projetos permanentes, elas corresponderam, em média, a 10% do total de recursos aplicados.

Com relação à categoria "infra-estrutura", ela refere-se a financiamentos externos específicos, cadastrados sob um código de projeto próprio, para a montagem ou instalação de novos laboratórios, a modernização ou automatização dos existentes, a implantação de novos núcleos ou centros tecnológicos (como o de fertilizantes, por exemplo), a compra de equipamentos, entre outros (vide Anexo IV). Na média do período, essas atividades corresponderam à 2 % dos dispêndios associados a projetos externos.

Por fim, a Tabela 12, a seguir, apresenta a distribuição dos projetos externos segundo as diferentes áreas de atuação. Na média de todo o período, destacou-se o setor de minas e geologia aplicada, onde foram alocados 25% dos recursos totais aplicados. Por tratar-se da maior unidade técnica do Instituto, ela manteve sempre um volume maior de projetos externos em comparação com as demais<sup>(62)</sup>. Mais abaixo situaram-se os projetos do setor de engenharia civil, responsáveis, na média, por 13% daquele total. Num patamar inferior seguem-se as áreas de engenharia mecânica, de equipamentos industriais, de economia e engenharia de sistemas, de engenharia naval e de química. Constata-se então que, ao longo do período 1981-1989, quase 3/4 dos gastos totais de projetos externos concentraram-se nestas sete unidades técnicas, que se destacaram das demais no

---

(62) Do total de 4.174 projetos cadastrados nas unidades técnicas no período 1981-1989 (não incluindo a administração central do Instituto), 854, ou seja, 20 % desse total, foram contratados/gerenciados pela Divisão de Minas e Geologia Aplicada (embora na sua execução possam ter envolvido outros setores),



esforço de prestação de serviços ao meio externo. Note-se que os percentuais relativos à "área administrativa" referem-se a projetos externos cuja contratação e gerenciamento foram feitos na Administração Central do Instituto (incluindo a Diretoria Executiva), sendo os gastos correspondentes aí alocados. Como maior exemplo disso, tem-se o Projeto Babaçú, que será tratado no item 2.3 a seguir. Pelo elevado montante de recursos que este projeto envolveu, certamente ele foi responsável por boa parcela daquele percentual médio de 5,8% verificado. Destacam-se aqui também as atividades de difusão de conhecimentos que contaram com recursos externos (realização de seminários, publicações, eventos promocionais, etc), que também foram cadastrados na área administrativa.

Após essa breve caracterização geral do padrão de financiamento externo prevalecente nos anos 80, são analisadas, a seguir, cada uma das cinco principais fontes de recursos e o tipo de demanda por elas realizada, fundamentalmente no que diz respeito à natureza das atividades e às áreas de atuação envolvidas.

## 2.1 - Secretaria de Ciência e Tecnologia do Estado de São Paulo - (SCTDE)

Como já apontado, em termos dos recursos aplicados em projetos externos, a SCTDE foi o principal cliente do IPT no período de 1981 a 1989. Os projetos por ela financiados corresponderam, em média, a cerca de 20% dos gastos totais.

Como se pôde extrair da Tabela 10 anteriormente apresentada, de todo o período considerado, foi nos anos de 1986 a 1988 que a SCTDE teve o maior peso dentre todos os demais clientes externos,

atingindo percentuais próximos a 30%. No ano de 1989, com uma redução de mais de 50% dos recursos aplicados no ano anterior (em valores absolutos), ela volta ao seu patamar inicial, caindo a 16,5% daquele total. Observe-se que, neste ano, ela ficou abaixo das empresas estatais do Governo do Estado de São Paulo e das agências de fomento (vide Tabela 10).

No que se refere aos tipos de atividades envolvidas, como mostra a Figura 10, a seguir, a maior parte dos projetos contratados referiu-se a estudos técnicos especializados, que corresponderam a mais da metade do total de recursos alocados. Num patamar bem inferior, em torno de 18%, seguiram-se projetos de P&D e serviços técnicos especializados. Sendo assim, ao longo dos anos 80, a SCTDE teve sua demanda concentrada em estudos especializados, muito mais do que qualquer outro tipo de trabalho técnico. Dada a sua importância enquanto cliente preferencial, e o papel que deveria assumir no sentido de impulsionar e garantir a capacitação do Instituto em novos campos do conhecimento, pode-se considerar como muito limitada a contratação/financiamento de projetos de pesquisa e desenvolvimento.

As atividades de difusão de conhecimentos desenvolvidas pelo Instituto e que contaram com recursos externos, depois das agências de fomento, tiveram a SCTDE como o segundo principal agente financiador. De todos os projetos por ela contratados, os associados à organização de cursos e seminários oferecidos pelo IPT ao meio externo, bem como a elaboração de manuais e de documentação técnica, representaram cerca de 4% do total.

Por fim, quanto aos recursos vinculados à infra-estrutura (0,5% do total), eles estão associados à implantação do laboratório para

FIGURA 10 - DISTRIBUIÇÃO DOS PROJETOS CONTRATADOS PELA SCTDE NO PERÍODO 1981-1988, POR TIPO DE ATIVIDADE

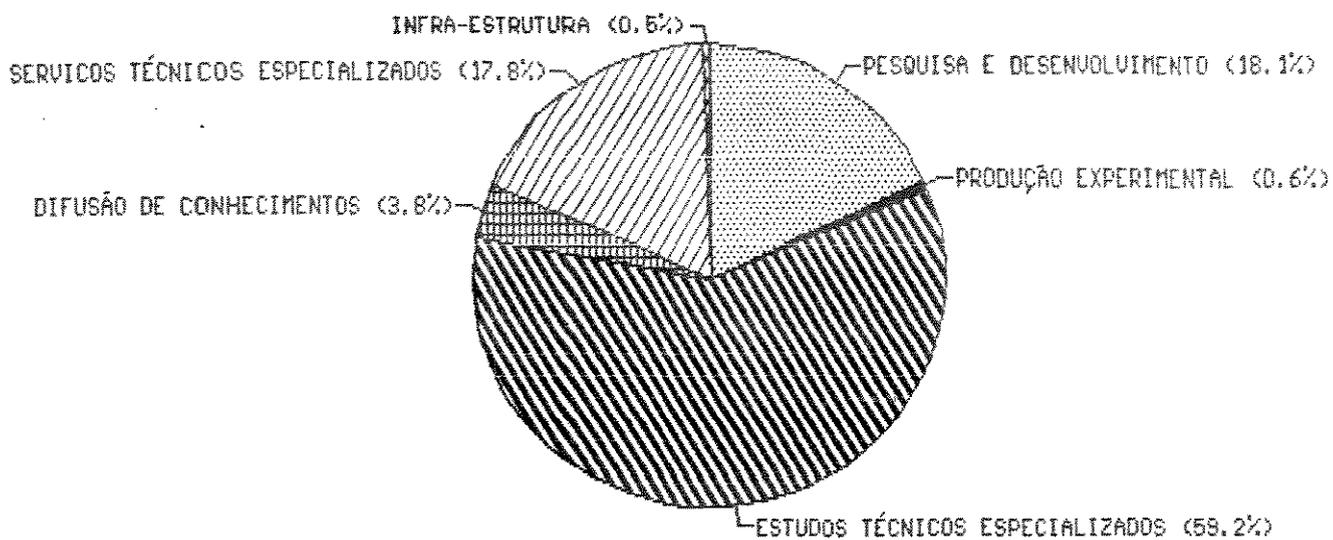
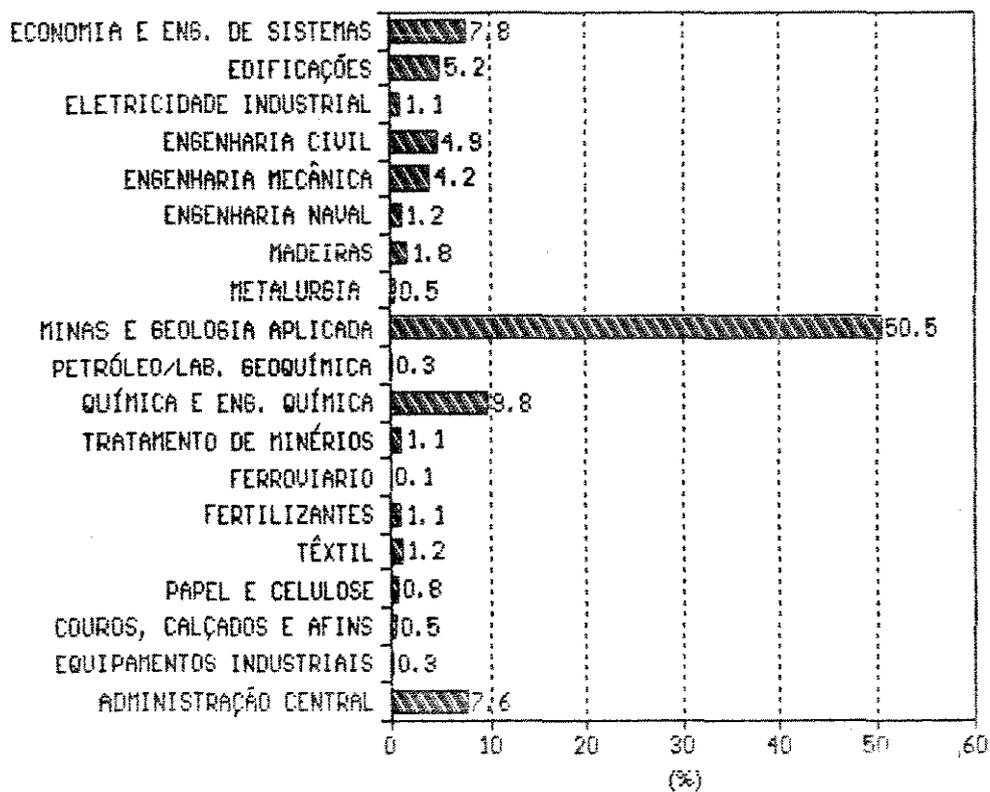


FIGURA 11 - DISTRIBUIÇÃO DOS PROJETOS CONTRATADOS PELA SCTDE NO PERÍODO 1981-1988, POR ÁREA DE ATUAÇÃO



ensaios de materiais cerâmicos (1986-88) e à criação do laboratório de ensaios químicos e físicos para têxteis, em Americana, S.P.

Com relação às áreas de atuação, como mostrou a Figura 11, a metade dos gastos de projetos da SCTDE, em média, foi alocada na área de minas e geologia aplicada. Todas as demais áreas técnicas, sobressaindo-se apenas a de química, a de economia e engenharia de sistemas, a de edificações, a de engenharia civil e a de engenharia mecânica, ficaram em patamares muito inferiores, a maioria em torno de 1% das despesas totais.

Cruzando essas informações com aquelas relativas aos tipos de atividades desenvolvidas, verifica-se que a demanda preponderante da SCTDE no período foi de estudos geológico-geotécnicos e hidrogeológicos gerais. A grande maioria destes projetos esteve associada ao PRÓ-MINÉRIO - Programa de Desenvolvimento de Recursos Minerais, gestado pela própria Secretaria. Este programa é voltado ao financiamento a atividades no campo da prospecção mineral que envolveu, por parte do IPT, o desenvolvimento de estudos e levantamentos diversos, tais como avaliações de potencialidade mineral de áreas determinadas, prospecção geoquímica, caracterização tecnológica de rochas, elaboração de cartas e mapeamentos geológicos, além da prestação de serviços rotineiros dentro do Programa Análise Mineral Gratuita.

Depois dos trabalhos no campo da geologia aplicada, boa parte dos chamados "estudos técnicos especializados" contratados pela SCTDE referiram-se a estudos técnico-econômicos gerais e estudos de setores industriais específicos, desenvolvidos na Divisão de Economia do Instituto. Destacam-se aqui os trabalhos vinculados ao PATI-Programa de Atualização Tecnológica Industrial (1988-1989) que, voltado à análise do comportamento recente da indústria brasileira,

envolveu uma série de estudos setoriais, tais como de siderurgia, de álcool, de material de transporte, plástico, têxtil, informática, entre outros. Tais estudos tiveram como objetivo a realização de diagnósticos de segmentos da indústria paulista e a proposição de diretrizes gerais e específicas, com vistas à sua atualização tecnológica.

Por fim, com relação aos projetos de P&D financiados no período, dentre as diferentes áreas técnicas, a maior parte foi desenvolvida no setor de química. Estes projetos referiram-se ao desenvolvimento e aperfeiçoamento de processos químicos de diversas naturezas (destacando-se o desenvolvimento de tecnologia para a produção industrial de inoculantes), bem como ao desenvolvimento, preparação e análise de materiais de referência. Num menor grau, destacou-se também o setor de engenharia mecânica, onde foram financiados alguns trabalhos ligados à modernização e/ou otimização de equipamentos (tais como o de otimização de gaseificador industrial para utilização de turfa, dentro do programa de utilização de turfa como alternativa energética no Estado de São Paulo, programa este que envolveu diferentes unidades técnicas do IPT).

## 2.2 - Empresas Estatais Federais

A demanda das empresas estatais federais correspondeu, na média do período, a 18% dos recursos totais alocados em projetos externos. Depois da SCTDE, elas foram as principais clientes do Instituto, principalmente nos anos de 1982 e 1983, quando sua demanda superou a de todos os agentes financiadores externos (vide Tabela 10). Como aconteceu com a maior parte deles, em termos de valores absolutos, a partir de meados da década de 80, verificou-se uma forte queda dos

recursos aplicados. No ano de 1989, as estatais federais chegaram a ser superadas pelas estatais estaduais de São Paulo.

De todas as áreas de atuação do Instituto, os projetos contratados por esta categoria de clientes concentraram-se, em primeiro lugar, no setor de minas e geologia aplicada, seguido dos de engenharia naval e oceânica, de equipamentos industriais e de engenharia civil. Como mostra a Figura 12, a seguir, todas as demais unidades técnicas situaram-se num patamar bem inferior ao destes quatro.

Os projetos desenvolvidos na área de geologia tiveram como principais contratantes empresas do setor mineral, como a CVRD - Companhia Vale do Rio Doce, a Caraíba Metais S/A e a PETROMISA - Petrobrás Mineração S/A, e também do setor de energia elétrica. Neste caso, destaca-se a demanda de empresas hidrelétricas, como a CHESF - Cia Hidrelétrica do São Francisco, a Furnas Centrais Elétricas S/A, a Itaipu Binacional e a ELETRONORTE.

Como ilustra a Figura 13, quase 70% dos recursos aplicados em projetos contratados por empresas estatais federais referiram-se a serviços técnicos especializados, e apenas em torno de 20% a pesquisa e desenvolvimento. Sendo assim, no caso da área de geologia, a demanda daquelas principais empresas contratantes caracterizou-se por testes e ensaios variados (ensaios geofísicos, sísmicos, hidrogeotécnicos, de mecânica de rochas, etc.) e por serviços de instrumentação em usinas hidrelétricas.

Na área de engenharia naval e oceânica, o principal cliente dos serviços do IPT foi a PETROBRÁS. Os projetos por ela financiados referiram-se principalmente a estudos experimentais de lançamento e transporte de plataformas e tubulações para águas profundas, estudos de comportamento de oleodutos, através de ensaios com modelo no

FIGURA 12 - DISTRIBUIÇÃO DOS PROJETOS CONTRATADOS POR EMPRESAS ESTATAIS  
FEDERAIS NO PERÍODO 1961-1969, POR ÁREA DE ATUAÇÃO

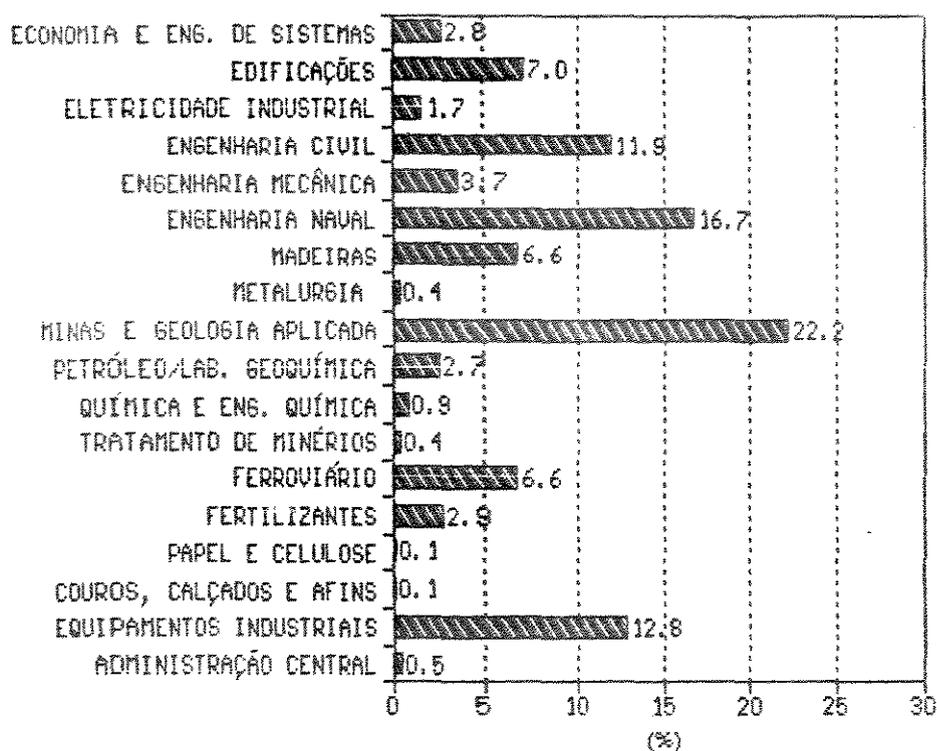
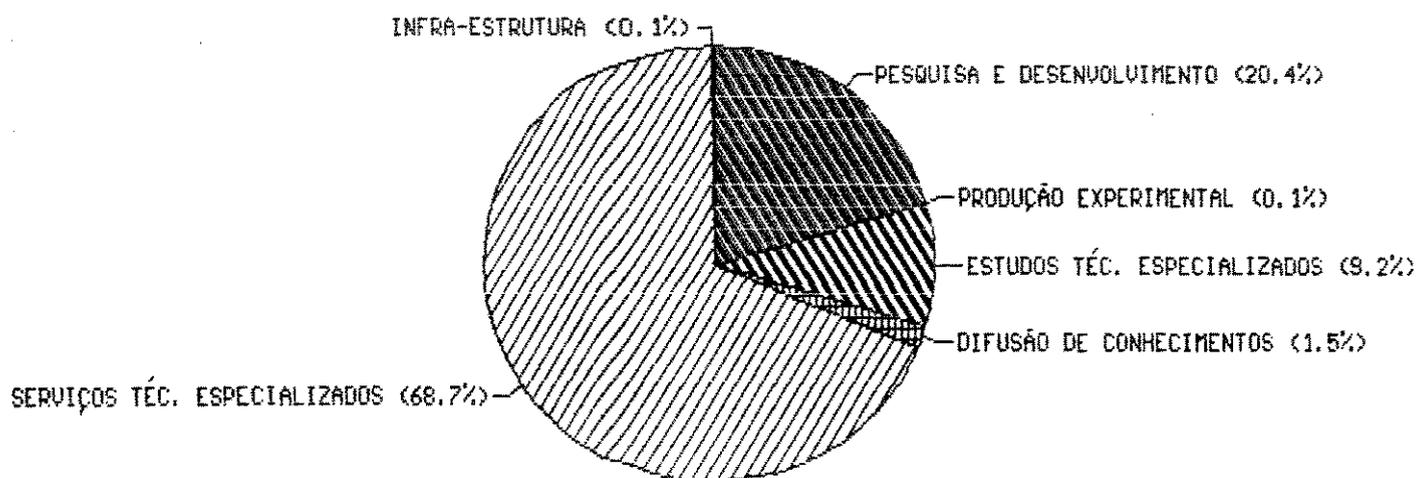


FIGURA 13 - DISTRIBUIÇÃO DOS PROJETOS CONTRATADOS POR EMPRESAS ESTATAIS  
FEDERAIS NO PERÍODO 1961-1969, POR TIPO DE ATIVIDADE



tanque de provas do Instituto, entre vários outros ligados à racionalização e segurança na operação de sistemas oceânicos. Além da PETROBRÁS, o IPT forneceu assistência técnica a projeto e construção de embarcações a empresas de navegação, como a ENASA-Empresa de Navegação da Amazônia S/A e a DOCENAVE-Vale do Rio Doce Navegação S/A.

Também na área de engenharia civil a PETROBRÁS foi um dos principais clientes externos, destacando-se os trabalhos de monitoração e controle de cravação dinâmica de estacas de plataformas marítimas. Além da PETROBRÁS, essa área prestou uma série de serviços, especialmente de instrumentação, para empresas como a COSIPA, a CHESF, a CODEVASF e a CVRD.

No setor de equipamentos industriais, a COSIPA foi o principal cliente externo, destacando-se o projeto de desenvolvimento e montagem de um protótipo de canhão de tocha de plasma e de todos os seus equipamentos periféricos, e também de um protótipo de equipamento para injeção de cálcio silício para a dessulfuração de aços. Note-se que este desenvolvimento permitiu à COSIPA a produção e exportação aos EUA de aços especiais para gasodutos, inserindo a siderurgia nacional num grupo restrito de produtores deste tipo de aço.

A partir das informações levantadas, constata-se que a pequena parcela de projetos de P&D contratados por empresas estatais federais distribuiu-se nas diferentes áreas técnicas do Instituto. No entanto, pode-se destacar o setor de engenharia mecânica que, assim como o núcleo de equipamentos industriais, teve a COSIPA como principal agente financiador de atividades de desenvolvimento de equipamentos e sistemas mecânicos complexos.

Finalmente, além das empresas citadas, a RFFSA - Rede Ferroviária Federal, também destacou-se como um importante cliente do Instituto no período examinado. Juntamente com a EBTU - Empresa de Transportes Urbanos e a ENGEFER-Empresa de Engenharia Ferroviária S/A, ela foi a principal fonte de recursos externos das atividades desenvolvidas no Centro de Desenvolvimento Ferroviário do IPT (vide Anexo II), quase todos relativos a serviços especializados (ensaios, medições, controle de qualidade, instrumentação, etc.). Vale destacar aqui o projeto de desenvolvimento de uma máquina de chave de acionamento hidráulico, que foi um trabalho de vulto financiado pela RFFSA.

### 2.3 - Agências e Fundos de Fomento em C&T

No mesmo patamar das empresas estatais federais, as agências governamentais de fomento em C&T, particularmente a FINEP - Financiadora de Estudos e Projetos, a STI - Secretaria de Tecnologia Industrial e o FIPEC, do Banco do Brasil, situaram-se como importantes fontes de financiamento externo das atividades do IPT. Os projetos por elas contratados também corresponderam, em média, a 18% dos recursos totais de vendas externas do período considerado. Destes três agentes financiadores, a FINEP - através do FNDCT (ver item 3.2.2 do Capítulo I) - foi a contratante da maior parte dos projetos executados no período, seguida da STI e, bem abaixo, do FIPEC. O CNPq também financiou algumas pesquisas desenvolvidas no Instituto (especialmente nos primeiros anos da década de 80), porém em casos bastante isolados e pontuais, não se constituindo num cliente regular.

Em termos de valores absolutos, já no ano de 1984, verificou-se uma queda significativa dos recursos alocados nesta categoria de clientes em relação aos anos anteriores. A partir daí, eles mantiveram-se num patamar bem inferior até o final do período considerado.

Como ilustra a Figura 14, a seguir, a maior parte dos projetos contratados referiu-se a atividades de pesquisa aplicada e desenvolvimento experimental de produtos e processos, nas diferentes áreas da engenharia. Bem mais abaixo, correspondendo a cerca de 19% do total, seguiu-se a categoria de estudos técnicos especializados.

Como anteriormente mencionado, em termos de recursos externos, as agências de fomento foram as principais financiadoras de atividades de difusão de conhecimentos do Instituto (que, na maior parte, são custeados com recursos próprios). Em comparação aos demais clientes, estas atividades corresponderam a uma parcela maior dos investimentos totais realizados. Eles vincularam-se basicamente à promoção de cursos e seminários técnicos, à promoção de sistemas de informações tecnológicas e à elaboração de documentos técnicos e normativos.

Deve-se ressaltar que, em torno de 10% dos recursos associados a agências de fomento corresponderam a investimentos em infraestrutura, ou seja, implantação de novos laboratórios, complementação ou modernização de laboratórios existentes, implantação de novos núcleos ou centros tecnológicos, montagem de novas instalações, etc. Na sua grande maioria, estes financiamentos foram provenientes da STI, dentro do PADCT - Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (vide item 3.2.2 do Capítulo I), e alocados principalmente no setor de engenharia mecânica. Destacam-se aqui a consolidação e complementação dos

FIGURA 14 - DISTRIBUIÇÃO DOS PROJETOS CONTRATADOS POR AGÊNCIAS DE FOMENTO NO PERÍODO 1961-1968, POR TIPO DE ATIVIDADE

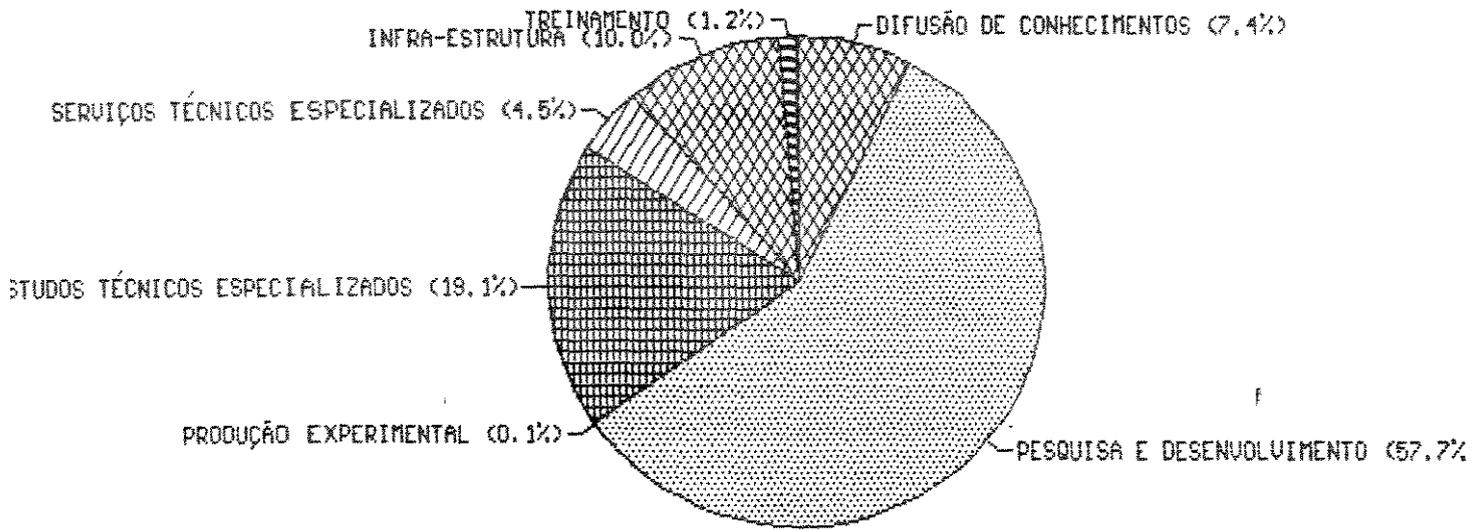
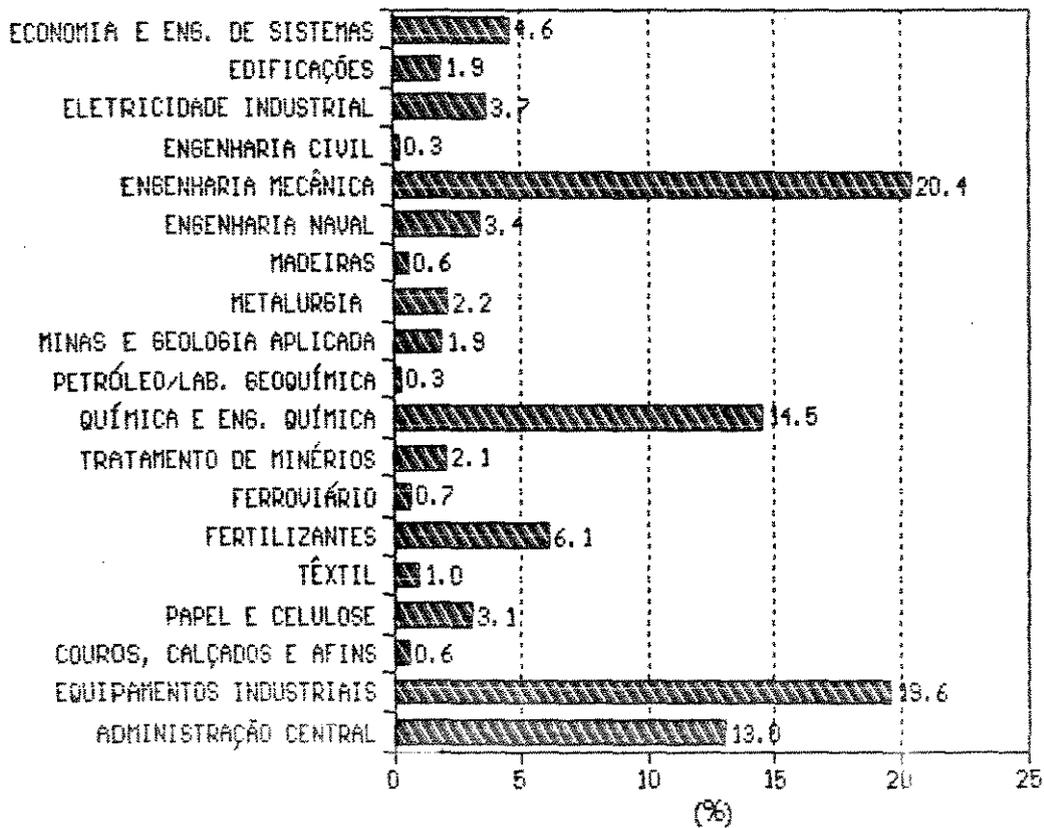


FIGURA 15 - DISTRIBUIÇÃO DOS PROJETOS CONTRATADOS POR AGÊNCIAS DE FOMENTO NO PERÍODO 1961-1968, POR ÁREA DE ATUAÇÃO



laboratórios de temperatura, de medidas elétricas, de medidas de vazão, de pressão, de força, de motores, entre outros. Também no setor de química obteve-se financiamento para a expansão do laboratório de análises químicas e para a implantação do laboratório de catálise industrial (FINEP). Destaca-se ainda a vigência do convênio IPT/FINEP para a conclusão da implantação do Centro de Estudos de Fertilizantes, no início dos anos 80. Finalmente, o CNPq contribuiu para a implantação e complementação do laboratório de instrumentação e automação da Divisão de Eletricidade Industrial (1979-82), e também do núcleo de calibração e avaliação de instrumentos do mar, dessa mesma unidade.

Com relação às áreas técnicas contempladas, como mostrou a Figura 15, destacaram-se a de engenharia mecânica e o núcleo de equipamentos industriais, seguidos do setor de química. O restante dos recursos distribuiu-se entre as outras unidades do Instituto.

No caso do setor de engenharia mecânica, os principais agentes financiadores foram a FINEP e a STI, sobretudo através do PADCT. Na quase totalidade, estes financiamentos corresponderam a projetos de desenvolvimento de equipamentos e de sistemas mecânicos variados, além da parcela relativa à implantação e modernização de laboratórios.

Os elevados percentuais verificados no setor de tecnologia de equipamentos industriais, assim como na Administração Central, estão relacionados ao chamado "Projeto Babaçu", realizado via um convênio envolvendo a FINEP, o Ministério das Minas e Energia e a Secretaria de Planejamento/SEPLAN. Este projeto, que foi liderado pelo Núcleo de Tecnologia de Equipamentos Industriais e envolveu a participação de várias unidades técnicas, referiu-se à construção e operação de uma usina flutuante de produção de carvão e coque com resíduos de

babaçu no Estado do Piauí. Além de usinas de demonstração para tratamento do alcatrão, beneficiamento do carvão e produção do coque do babaçu, o projeto envolveu ainda a implantação dos postos de coleta de resíduos, frota de embarcações, oficina de manutenção e laboratório. Sendo assim, dado o volume de recursos financeiros e materiais envolvidos, a gerência e o controle financeiro do Projeto Babaçu foram alocados na Administração Central do Instituto, onde foi lançada boa parte dos recursos correspondentes.

Finalmente, o setor de química e engenharia química teve a maior parte dos projetos financiados através do FIPEC, do Banco do Brasil, e da FINEP. Estes financiamentos voltaram-se ao desenvolvimento de processos químicos de diversas naturezas (tais como de fermentação alcóolica a partir do melaço e caldo de cana, de fermentação láctica de soro de leite, processos alternativos de beneficiamento de carvões nacionais, entre vários outros), como também à preparação, análise e certificação de materiais de referência..

#### 2.4 - Empresas Estatais Estaduais de São Paulo

Num patamar um pouco inferior daquele das empresas estatais federais e das agências e fundos de fomento em C&T, a demanda de empresas estatais de São Paulo correspondeu, em média, a cerca de 16% dos gastos totais de projetos externos no período em exame (vide Tabela 10),

Diferentemente dos outros tipos de clientes externos, o peso destas empresas subiu no ano de 1989. Convém observar que este aumento (e também o do setor privado, como será visto a seguir), mais do que um aumento no volume de projetos contratados, está

relacionado à queda generalizada da demanda de todos os demais clientes externos naquele ano, principalmente da SCTDE.

Como apontado no capítulo anterior, a principal empresa estadual contratante dos serviços do IPT no período foi a CESP, responsável por grande parte dos recursos alocados nesta categoria de clientes. Ainda num patamar superior às demais, mas bem inferior ao da CESP, situaram-se a ELETROPAULO e a SABESP. Por fim, de todas as outras, destacaram-se ainda a PROMOCET (vide item 3.3.1. do Capítulo I), o METRÔ e a FEPASA. De acordo com a Figura 16, a seguir, a maior parte dos projetos contratados por essas empresas referiu-se à prestação de serviços técnicos especializados, correspondendo, em média, a 60% dos gastos totais. Mais uma vez, assim como no caso da demanda das empresas federais, as atividades de P&D ficaram bem mais abaixo, representando apenas 1/4 do total de recursos aplicados.

No que se refere às áreas técnicas, como mostra a Figura 17, a maior parte dos projetos contratados foi realizada no setor de minas e geologia aplicada, seguido dos setores de economia e engenharia de sistemas, de engenharia civil e, num patamar inferior, do de engenharia mecânica.

Na área de geologia, o principal cliente foi a CESP que, ao lado de uma pequena parcela correspondente à ELETROPAULO, foi a contratante de quase todos os projetos do setor vinculados à esta categoria de clientes. Neste caso, a atuação do IPT centrou-se na assistência e apoio técnico, bem como na prestação de serviços especializados vinculados aos empreendimentos hidrelétricos da Companhia. A partir dos dados obtidos, conclui-se então que, no que se refere à categoria de empresas do Governo do Estado de São Paulo, este foi o tipo de demanda que prevaleceu ao longo dos anos 80.

FIGURA 16 - DISTRIBUIÇÃO DOS PROJETOS CONTRATADOS POR EMPRESAS ESTATAIS ESTADUAIS/SP  
NO PERÍODO 1961-1988, POR TIPO DE ATIVIDADE

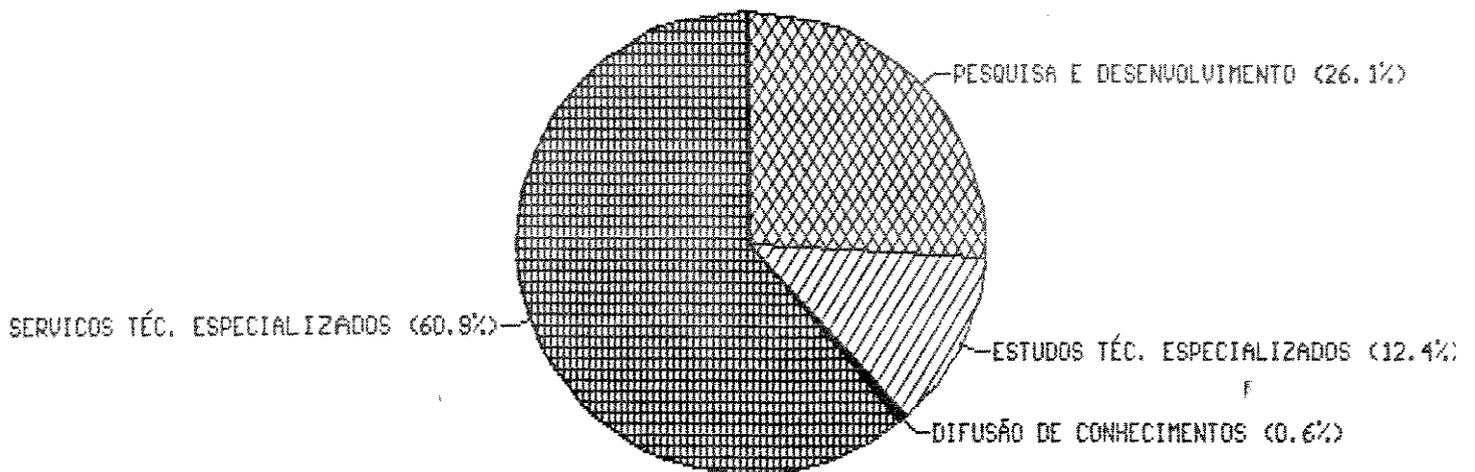
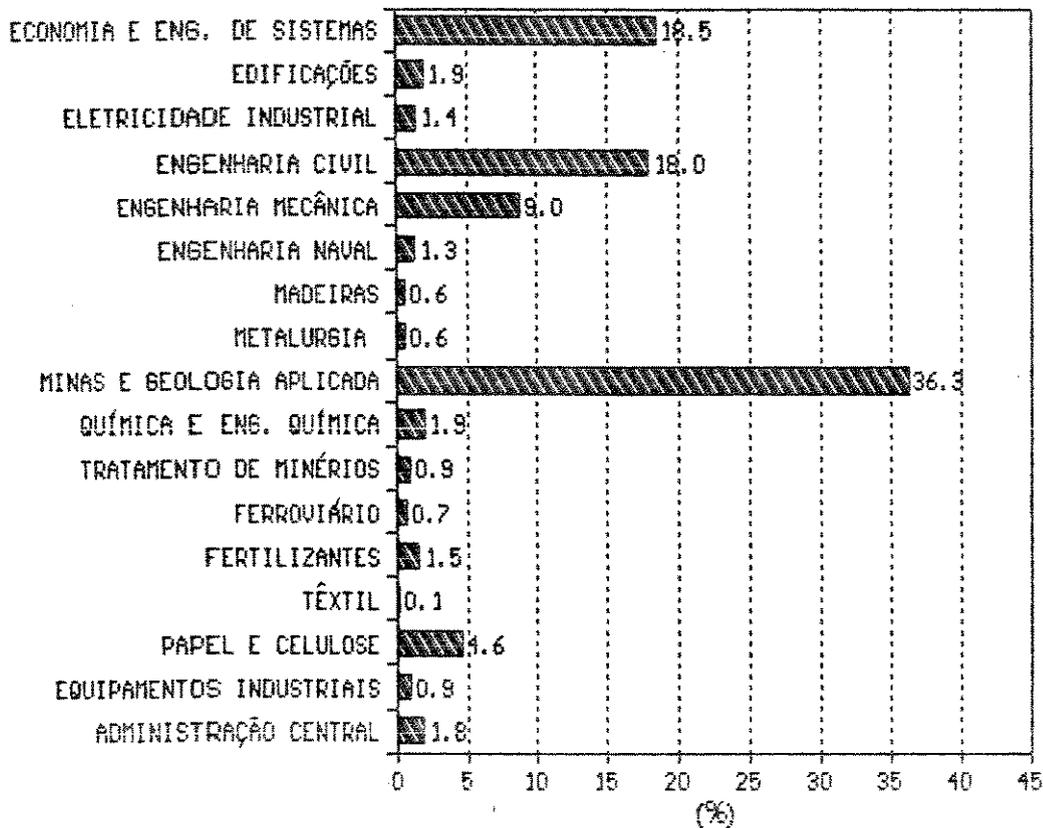


FIGURA 17 - DISTRIBUIÇÃO DOS PROJETOS CONTRATADOS POR EMPRESAS ESTATAIS ESTADUAIS/SP  
NO PERÍODO 1961-1988, POR ÁREA DE ATUAÇÃO



Ainda com relação aos serviços técnicos especializados, no setor de engenharia civil, os principais clientes foram a ELETROPAULO e a SABESP, neste caso, em atividades de inspeção e instrumentação de barragens. Já na área de engenharia mecânica, quase a totalidade dos projetos teve como principal contratante a CESP que, além de serviços gerais de assistência técnica e de apoio tecnológico, financiou alguns projetos de desenvolvimento.

No que se refere aos estudos técnicos especializados, que corresponderam, em média, a 12% dos gastos totais de projetos externos (Figura 16), a maior parte foi também contratada pela CESP. Além do setor de geologia aplicada (estudos geológico-geotécnicos e geofísicos gerais), estes financiamentos concentraram-se no setor de economia e engenharia de sistemas. Destacam-se aqui estudos como o de potencial de biomassas vegetais para fins energéticos, a participação na definição do plano de desenvolvimento regional integrado, o desenvolvimento de modelos de previsão de demanda energética total, a preparação de subsídios à elaboração de planos diretores de assentamento industrial junto a portos da Hidrovia Paraná-Tietê, entre outros.

Finalmente, quanto aos projetos de P&D, na sua maioria, eles foram também financiados pela CESP e, uma parcela menor, pela PROMOCET. Apesar de distribuídos nas diferentes áreas técnicas, destacou-se aqui o setor de engenharia mecânica, especialmente no campo da pesquisa de aditivos para o metanol, bem como sua utilização em motores diesel, queimadores de caldeiras e fornos.

## 2.5 - Setor Privado

Esta categoria de clientes externos compõe-se de um elevado número de empresas privadas, de diversos setores industriais. Ao longo de todo o período de 1981 a 1989, a partir do exame dos projetos externos ativos, verificou-se um total de 315 diferentes empresas contratantes, sendo 265 de capital nacional e 50 de capital multinacional ou estrangeiras (vide Anexo V).

Com relação ao seu tamanho, constatou-se a presença tanto de empresas de grande porte (grandes construtoras como a Andrade Gutierrez, a Camargo Correa e a Norberto Odebrecht, e também gigantes da indústria automobilística, como a Ford e a Volkswagen), como de pequenas empresas de estrutura familiar (pequenas metalúrgicas, indústrias de artefatos, etc). Quanto aos ramos de atividade, o setor de construção e engenharia foi o principal, agrupando 64 diferentes empresas, seguido do de química e farmacêutica, com 47 (onde se concentraram as empresas multinacionais). Um pouco mais abaixo, destacaram-se os de metalurgia (24 empresas), de mecânica (23 empresas) e de mineração (19 empresas). Finalmente, entre os vários outros ramos, o comércio se sobressaiu, reunindo 18 diferentes empresas.

Em termos de projetos externos contratados, ou seja, não considerando a prestação de serviços rotineiros ("projetos permanentes"), a demanda das empresas privadas correspondeu, em média, a 15% das despesas totais realizadas (Tabela 10), situando-se quase no mesmo patamar daquele das empresas estatais de São Paulo. No entanto, considerando que esta última categoria envolve um total de apenas 21 diferentes empresas, contra mais de 300 do setor privado, constata-se já de início o peso maior das empresas

estaduais consideradas individualmente - com destaque para a CESP - na dinâmica de financiamento das atividades desenvolvidas no Instituto.

Como mostra a Figura 18, a seguir, a maior parte dos projetos contratados pelo setor privado referiu-se a serviços técnicos especializados (65% do total). Observe-se que os projetos de P&D, mais uma vez, corresponderam, em média, a uma parcela inferior a 1/4 dos recursos aplicados.

Com relação às atividades de produção experimental, o percentual correspondente (7% dos recursos, em média) refere-se apenas aos projetos específicos que foram contratados ao longo do período, projetos estes que envolveram algum grau de complexidade e maior duração. Como foi apontado anteriormente, a maior parte das atividades classificadas como de "produção experimental" no IPT não é objeto de contratação individualizada, sendo alocada nos chamados "projetos permanentes". Nestes casos, trata-se de trabalhos de produção rotineira (peças, materiais, etc), que não envolvem novos desenvolvimentos. Dessa forma, as atividades de produção experimental aqui examinadas, e que foram contratadas via projetos específicos, se aproximam mais do conceito, tal como é definido.

No que se refere à distribuição da demanda do setor privado nas diferentes áreas de atuação do Instituto, de acordo com a Figura 19, destacaram-se, em primeiro lugar, o setor de engenharia civil, seguido dos de minas e geologia aplicada e de metalurgia. Em patamares mais baixos situaram-se os de química, de engenharia mecânica e de engenharia naval e oceânica. Nesse sentido, durante o período em exame, a demanda do setor privado concentrou-se nas áreas mais tradicionais do Instituto, onde ele tem larga atuação no meio externo.

FIGURA 18 - DISTRIBUIÇÃO DOS PROJETOS CONTRATADOS POR EMPRESAS PRIVADAS NO PERÍODO 1981-1986, POR TIPO DE ATIVIDADE

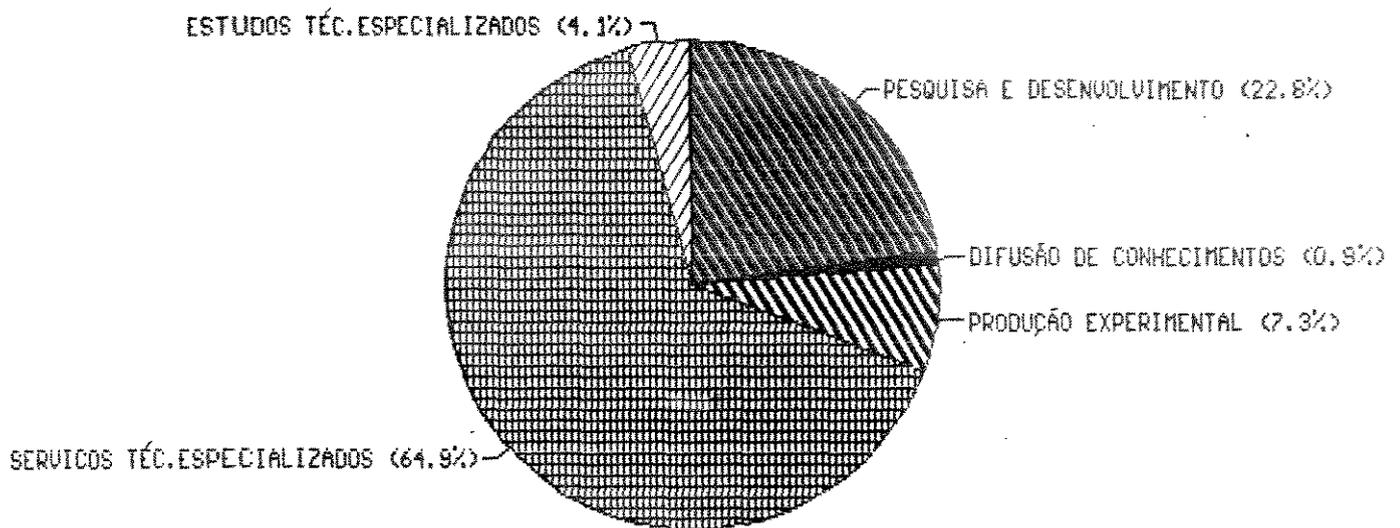
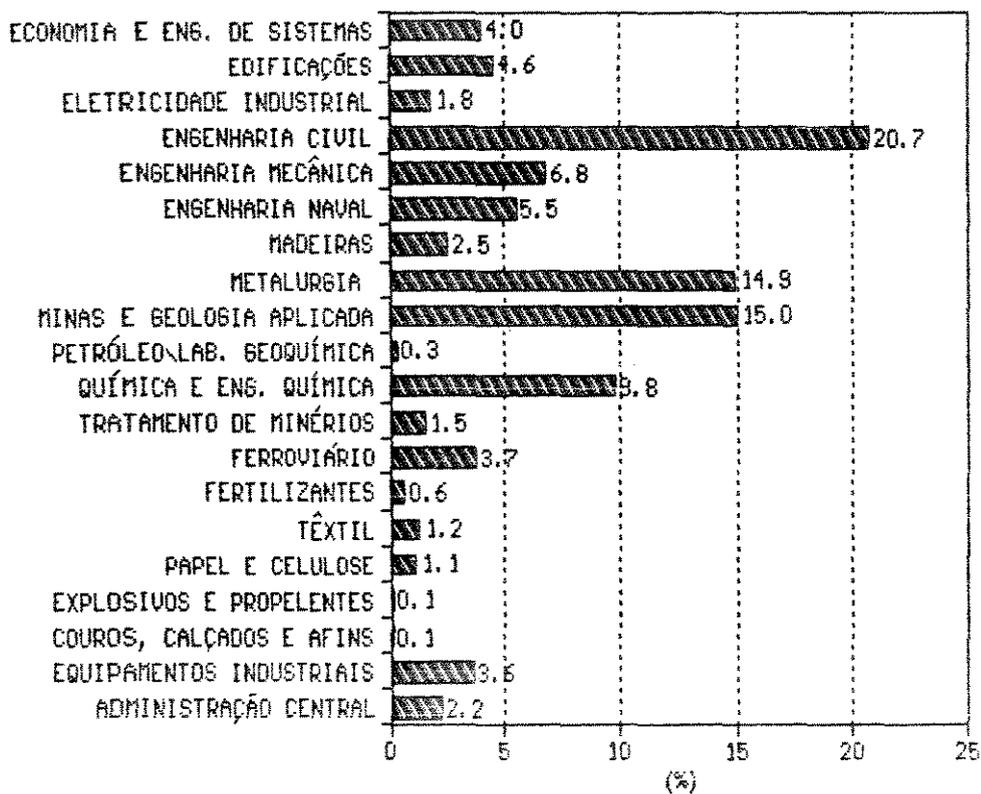


FIGURA 19 - DISTRIBUIÇÃO DOS PROJETOS CONTRATADOS POR EMPRESAS PRIVADAS NO PERÍODO 1981-1986, POR ÁREA DE ATUAÇÃO



No caso do setor de engenharia civil, a maior parte dos projetos realizados, quase todos referentes a serviços especializados (sobretudo assessoria técnica e serviços de instrumentação), teve como principais clientes construtoras e empresas de engenharia diversas. No setor de minas e geologia, como esperado, destacaram-se empresas de mineração, com uma demanda também centrada em serviços especializados. Por fim, na área de metalurgia, apesar de não serem maioria, foram realizados alguns projetos de desenvolvimento de produtos e de processos, especialmente no campo de ligas metálicas.

Com relação aos projetos de P&D contratados, que foram em número bastante reduzido em comparação aos demais, eles distribuíram-se nas diferentes áreas técnicas do Instituto. Dentre os vários clientes do setor privado, a grande maioria destes projetos foi financiada pela SAMA S/A -Mineração de Amianto e pela ETERNIT S/A, com as quais o IPT firmou convênios amplos de desenvolvimento tecnológico e de prestação de serviços e cooperação técnica. Estes financiamentos envolveram diferentes setores, especialmente os de química, de mecânica, de tratamento de minérios, de geologia e de edificações. Como se vê, a demanda por projetos de desenvolvimento, de uma maneira geral, está associada a situações específicas e particulares, não havendo uma regularidade neste tipo de solicitação.

Para concluir, os dados obtidos revelam que, além de bastante limitado (tanto em termos de recursos alocados, como dos tipos de atividades e áreas de atuação envolvidas), o relacionamento do IPT com o setor privado - excluindo-se os serviços rotineiros - tem sido marcado por uma forte dispersão. Pela própria natureza do tipo de trabalho solicitado, não se verifica uma continuidade da demanda

realizada pelos diversos clientes. Na sua maioria, cada cliente contratou apenas 1 ou 2 projetos em todo o período considerado. Comprova-se assim que, em termos gerais, esses projetos referem-se a solicitações pontuais e específicas, voltadas à resolução de problemas imediatos, não revelando, enfim, um envolvimento maior e mais duradouro por parte das empresas com o Instituto.

## CONCLUSÕES

A avaliação da experiência do IPT na década de 80, especialmente no que se refere ao modelo de financiamento das atividades e ao padrão de demanda tecnológica prevalecente, passa necessariamente pelo tratamento dos principais fatores intervenientes e dos condicionantes gerais - de âmbito externo e interno - da realidade da instituição no período examinado.

Como se procurou demonstrar ao longo do primeiro capítulo do trabalho, no Brasil, país de industrialização retardatária e apoiada na importação de tecnologia dos países avançados, o desenvolvimento tecnológico, em todas as etapas da evolução da sociedade nacional, esteve sempre associado às condições dadas pelo modelo de desenvolvimento econômico adotado. Toda a trajetória do IPT, desde a sua criação, foi marcada por estes condicionamentos.

Nessa perspectiva, a preocupação com a criação de tecnologia própria emergiu somente ao final da década de 60 e início dos anos 70, quando ela passa a ser encarada como um fator imprescindível à retomada do crescimento econômico do país. Tem lugar então a explicitação de uma política científica e tecnológica nacional, com vistas a consolidar a capacidade de adaptação de tecnologias estrangeiras e a desenvolver uma capacidade autônoma de inovações.

Diante dos elevados investimentos requeridos pelo processo de inovação e o risco associado ao financiamento à pesquisa, somados à reduzida capacidade de investimento de longo prazo por parte do setor empresarial privado, a promoção e o fomento ao desenvolvimento tecnológico interno recaiu quase que exclusivamente sobre o Estado. Em contraposição ao grande volume de recursos mobilizados pelo seto

estatal no campo da C&T, sobretudo no período de vigência do II PND (1975-79), as empresas privadas investiram um montante relativamente inexpressivo de recursos em atividades tecnológicas.

A intensidade dos investimentos estatais em C&T nesse período esteve associada, acima de tudo, à montagem e ao aparelhamento de uma infra-estrutura científica e tecnológica interna (criação e apoio à institutos tecnológicos, implantação de laboratórios especializados, etc) e à formação de recursos humanos qualificados (mecanismos de financiamento à pós-graduação). Como amplamente discutido por vários autores, essas duas iniciativas constituíram, entretanto, os únicos êxitos, mesmo que parciais, dos investimentos em ciência e tecnologia realizados, uma vez que a montagem dessa infra-estrutura não foi suficiente para viabilizar uma proposta de utilização de tecnologia nacional nos diferentes ramos do aparelho produtivo. Isso porque a própria internacionalização das condições de produção, num modelo de industrialização baseado na forte entrada de capital e de know-how estrangeiros, comprometeu, de forma irremediável, a estratégia de desenvolvimento tecnológico autônomo.

Nesse sentido, produção tecnológica interna tem sido fortemente condicionada por esse contexto. Em linhas gerais, cada uma das três pontas da chamada "tríplice aliança" que se consolida no processo de montagem de um moderno parque industrial no país - capital estatal, capital estrangeiro e capital privado nacional - exerce demandas tecnológicas distintas, correspondendo, por sua vez, a fontes e formas de suprimento diferenciadas (SERRA, 1987). Os grandes projetos estatais, particularmente nas áreas de infra-estrutura e produção de insumos básicos (siderurgia, telecomunicações, petróleo, energia, etc), além da tecnologia embutida nos equipamentos

importados, recorrem, via de regra, ao suporte tecnológico das instituições de pesquisa nacionais mais capacitadas nesses ramos (destacando-se, entre outras, o IPT). Já as empresas de capital estrangeiro, centradas nos setores mais dinâmicos e de uso intensivo de novas tecnologias, contam com suprimento tecnológico próprio (através de seus centros cativos de pesquisa e desenvolvimento), revelando uma atuação bastante limitada como fonte de demanda e de mobilização da infra-estrutura científica e tecnológica do país. Finalmente, o setor privado nacional, centrado nos setores mais tradicionais e de uso de tecnologias já amplamente dominadas e difundidas, acaba exercendo uma reduzida demanda por "tecnologia básica" (pesquisa aplicada e desenvolvimento experimental).

Convém observar que, diante desse quadro, as instituições de pesquisas tecnológicas do país, como o IPT, sofrem, via de regra, permanentes problemas relacionados ao seu equilíbrio institucional, que são resultantes da disjunção entre o padrão da demanda efetiva por seus serviços e a "missão" que lhes foi atribuída no quadro institucional das políticas tecnológicas formalizadas. Assim, o descompasso entre as funções principais de criação, desenvolvimento e transferência de tecnologia, de um lado, e o perfil da demanda tecnológica prevalecente, de outro, acaba produzindo pressões sobre os institutos para adequarem e orientarem suas atividades às solicitações do setor produtivo. Isso gera uma série de problemas na sua dinâmica interna, que se refletem em políticas instáveis, estratégias imediatas de sobrevivência, excessiva burocratização, pulverização da clientela externa, entre vários outros aspectos.

De uma maneira geral, a atuação dos institutos de pesquisas tecnológicas nacionais, e o papel que lhes foi atribuído de fontes

de suprimento de conhecimentos técnico-científicos, têm sido fortemente condicionados por esse conjunto de fatores acima apontados, como demonstram alguns poucos estudos realizados a esse respeito (como por exemplo, BIATO-1971, BIATO-1973, ERBER-1973, FUND. JOÃO PINHEIRO-1986 e IPT-1987). No que se refere ao caso específico do IPT, o exame detalhado de sua experiência durante toda a década de 80, além de corroborar algumas questões centrais levantadas nesses estudos, fornece elementos adicionais nessa direção.

Em primeiro lugar, com relação ao setor produtivo privado, a demanda pelos serviços do Instituto voltou-se preponderantemente a atividades rotineiras, ou seja, serviços tecnológicos correntes e projetos de pequena monta e curta duração, que envolvem conhecimentos já padronizados. Em função da própria natureza do tipo de demanda realizada (que, grosso modo, é comum aos diferentes institutos tecnológicos pluridisciplinares do país), em termos do volume de recursos aplicados, as empresas privadas tiveram um peso bastante reduzido em comparação às demais fontes de recursos externos do Instituto. Assim, em todo o período examinado, das cinco principais categorias de agentes promotores/contratantes dos trabalhos desenvolvidos ao meio externo (Secretaria de Ciência e Tecnologia do Estado de São Paulo, empresas estatais federais, empresas estatais estaduais de São Paulo, agências de fomento em C&T e setor privado), as empresas privadas corresponderam à menor parcela. Quanto à caracterização desses clientes, boa parte pertence a setores mais tradicionais e onde o Instituto tem ampla atuação (construção civil e engenharia, mecânica, metalurgia e mineração). Com relação aos tipos de serviços prestados, a maioria de caráter rotineiro (análises, testes e ensaios) e marcada por uma forte

descontinuidade e pulverização, verificou-se um grande número de solicitações por trabalhos de controle de qualidade. Em linhas gerais, estes trabalhos estão relacionados à necessidade de ajustamento da produção das empresas a um padrão tecnológico dado pelo capital estrangeiro, nos casos dos mercados dos produtos de exportação.

É importante ressaltar aqui que o exame dos dados coletados revelou que os projetos de pequena monta e curta duração (serviços laboratoriais rotineiros) - que dentre os diferentes tipos de atividades técnicas correponderam à maior parcela do total de recursos aplicados no período - eles foram em boa parte subsidiados pelo Instituto. Entre os anos de 1981 à 1989, o total de receitas auferidas através da prestação desses serviços foi bem inferior às despesas correspondentes, revelando, na média, um subsídio da ordem de 25%. Conclui-se então que, além de uma demanda preponderante por atividades de baixo conteúdo tecnológico, o setor privado (na sua maior parte formado por empresas de capital nacional) não arcou com os gastos totais dos serviços a ele prestados. Constata-se, portanto, mais uma forma em que o capital privado é subsidiado por recursos públicos.

Com relação ao capital estrangeiro, a experiência do IPT comprova a pequena demanda realizada pelos serviços dos institutos de pesquisa do país. Como foi tratado no Capítulo III, do total de 315 empresas privadas contratantes de projetos do Instituto (não incluindo os serviços laboratoriais correntes, que não são cadastrados na forma de projetos específicos) apenas 50 (ou 16% do total) são multinacionais ou estrangeiras (vide Anexo V). Note-se que, em todo o período analisado, a contratação de projetos de maior

envergadura e complexidade por parte dessas empresas esteve associada a convênios de cooperação técnica e intercâmbio específicos e pontuais realizados com o Instituto, não se constituindo numa regra geral.

Finalmente, quanto ao capital estatal, o Estado, especialmente através de seu setor produtivo (nos âmbitos federal e estadual), figurou como o principal agente financiador/cliente das atividades desenvolvidas pelo IPT ao meio externo, em todas as suas diferentes categorias (P&D, estudos técnicos, serviços especializados, assistência técnica, etc). Os programas e projetos governamentais, a nível federal e estadual (tanto nas áreas das grandes obras de infra-estrutura, como nos setores básicos de siderurgia, mineração, energia, transportes, etc), ao longo de toda a evolução do Instituto — o que se confirma na década de 80 — foram os principais norteadores das atividades desenvolvidas e, em última instância, da consolidação, expansão ou mesmo abertura de novas áreas de atuação. Nesse sentido, os dados coletados comprovaram que o setor estatal, nas suas diferentes esferas hierárquicas, foi o responsável pela sustentação técnica — e, por conseqüência, financeira — do IPT, em todo o período 1981-1989 (incluindo aqui, além dos recursos do Tesouro do Estado de São Paulo, via subvenção direta, as agências e fundos de fomento em C&T e a Secretaria Estadual da Ciência e Tecnologia — SCTDE, à qual o Instituto é vinculado). Observe-se que, de todos os tipos de clientes externos, os quatro principais — todos eles do setor público (empresas estatais federais, estatais estaduais/SP, agências de fomento e a SCTDE) — correponderam, na média do período, a 72% dos gastos de prestação de serviços ao meio externo, e a 60% do total de receitas auferidas.

Na experiência brasileira, o forte acoplamento das instituições de pesquisa ao Estado, aliada à reduzida participação do setor privado enquanto fonte de financiamento das atividades por elas desenvolvidas, acaba levando à nítida dependência dessas instituições aos grandes investimentos estatais em setores específicos. Essa dependência fica mais evidente quando se considera que, na ausência de diretrizes tecnológicas e industriais claras e de mecanismos específicos para sua implementação, os programas governamentais, pela garantia permanente de encomendas e de obtenção de recursos, acabam constituindo-se na principal via de orientação das atividades e linhas de trabalho adotadas. No caso do IPT, o maior exemplo disso, no período aqui analisado, foi o fortíssimo impacto do PAULIPETRO na sua dinâmica de operação e na sua disponibilidade financeira nos anos em que o consórcio esteve em vigor (entre uma série de outros exemplos que foram apontados no Capítulo III, como os programas de energia, de exploração de recursos minerais, etc).

Diante disso, a situação econômica do país na década de 80, caracterizada como um período de forte recessão e de profunda crise financeira do Estado brasileiro, teve sérias repercussões sobre a atuação e desempenho do IPT. A contração dos investimentos públicos a redução das dotações orçamentárias para o setor de C&T, a queda do poder de compra das empresas estatais, entre vários outros aspectos, atingiram diretamente os principais pontos de sustentação do Instituto. Assim, especialmente a partir de meados dos anos 80, verificou-se uma queda generalizada da demanda externa, sobretudo de suas principais fontes de recursos (destacando-se a Secretaria Estadual de C&T e as agências de fomento). Isso levou a uma progressiva redução do montante de receitas próprias, que implicou,

por sua vez, parcelas cada vez maiores de subvenção governamental para a cobertura dos dispêndios totais. Como foi discutido no Capítulo II, a relação das receitas totais sobre as despesas realizadas (fator R/D), que no início do período correspondeu a um índice em torno de 0.80, chegou, no ano de 1989, a um patamar de 0.21, isto é, a uma situação exatamente inversa à inicial, revelando um déficit operacional de cerca de 80%.

Deve-se destacar que o aumento dos montantes de subvenção governamental e a queda dos índices de R/D têm efeitos bastante negativos na dinâmica interna de operação e no desempenho técnico da instituição, que vão desde a dificuldade de contratação de pessoal, de aumento salarial, de compra de equipamentos e materiais, etc, até dificuldades na negociação de novos projetos junto a financiadores externos, dada a imagem desfavorável da atuação do Instituto que esses índices carregam. Soma-se a tudo isso o fato de que a queda das receitas próprias e dos índices de R/D acabam estimulando uma certa pressão sobre as unidades técnicas para o fortalecimento do esforço de vendas externas, desvinculado, porém, de uma estratégia mais geral e articulada de orientação dos trabalhos. Dessa forma, a adoção de fatores de R/D para a avaliação do desempenho das unidades, índices estes que claramente não se constituem em critério adequado de definição da atuação, acabam impulsionando a busca desenfreada por recursos, sem um horizonte pré-definido de crescimento.

Com relação à subvenção (que nos últimos anos tem correspondido a mais de 70% dos dispêndios totais), convém observar que, uma vez que o orçamento estadual é fixado em bases correntes a cada ano, ela acaba sendo negociada na forma de suplementações mensais, com base

nas despesas totais realizadas. Dessa forma, a alocação desses recursos é feita após os gastos terem sido realizados, o que acarreta, entre outros, sérios obstáculos para qualquer planejamento efetivo das atividades e para a fixação e controle de metas a serem atingidas. Por outro lado, o esquema financeiro da instituição não permite uma demonstração precisa da alocação dos recursos provenientes da subvenção, isto é, de como ela é utilizada. Traduzindo-se, contabilmente, em "despesa operacional" dispersa nas diferentes atividades do Instituto, não é possível identificar onde e de que forma ela é alocada. Sendo assim, a utilização da subvenção sem uma efetiva verificação de sua aplicação pode encobrir a concessão de subsídios não planejados aos clientes externos, como já foi aqui exemplificado.

Um último aspecto a ser ainda apontado, no quadro dos determinantes externos centrais da atuação dos institutos de pesquisa do país anteriormente discutidos, o esforço tecnológico do IPT, ao longo de toda sua história, tem sido preponderantemente adaptativo, envolvendo basicamente inovações "secundárias", suporte tecnológico a grandes obras públicas e prestação de serviços correntes. Em todo o período 1981-1989, em termos dos recursos totais alocados, estes últimos sobressaíram-se dos demais. Com relação aos projetos de pesquisa e desenvolvimento (vide Anexo IV), boa parte de natureza adaptativa, eles corresponderam a uma pequena parcela do esforço total. Isto revela, por um lado, uma reduzida demanda externa por esse tipo de atividade e, por outro lado, a falta de uma política interna de estímulo e promoção de pesquisas custeadas com recursos próprios, isto é, desvinculadas de contratação externa. Dirigindo os trabalhos prioritariamente à vendas externas, ao longo de toda a década de 80, do total dos

recursos próprios ("despesas internas" - incluindo os custos indiretos), foi irrisória a parcela correspondente à cobertura de atividades de P&D.

Como foi tratado no segundo capítulo do trabalho, a principal fonte de recursos dos projetos de P&D realizados no período examinado foram as agências governamentais de fomento em C&T (destacando-se a FINEP). Se somadas à parcela relativa à SCITE e aos "projetos internos" (que não contaram com financiamento externo), verifica-se que mais da metade dos recursos aplicados nessas atividades referiram-se a projetos promovidos por agentes que não são os usuários finais dos resultados das pesquisas realizadas, mas apenas os intermediários para futura transferência ao setor produtivo. No entanto, como é sabido, muitas vezes essa transferência não é garantida, e muitos projetos acabam sendo engavetados pelos próprios contratantes. Ao lado disso, a prática de "contrato por projeto" adotada pelo Instituto atem-se a uma demanda pontual e de curto prazo, que não necessariamente pressupõe estudos ou projetos prévios ou subsequentes. Isto acaba levando a que algumas pesquisas, que alcançaram resultados positivos e que exigiriam uma continuidade, sejam interrompidas pela falta de financiamento suplementar, isto é, pela não contratação de projetos que lhes seriam complementares. Em outros termos, a sistemática de "contratação por projeto" contribui para a freqüente descontinuidade nas linhas de pesquisa e para a fragilidade dos vínculos estabelecidos com certos clientes externos.

Para concluir, como foi discutido no primeiro capítulo do trabalho, desde a sua criação, o IPT passou por várias transformações em seu perfil técnico e institucional, que implicaram

alterações em sua estrutura organizacional interna. Consolidando-se como modelo típico de fomento tecnológico — voltado ao desenvolvimento e transferência de tecnologia —, particularmente a partir da década de 50, diante da forte presença das empresas multinacionais no mercado de inovação e da internacionalização das condições de produção, o Instituto começa a perder espaço e a ver atingido o seu papel de "vanguarda tecnológica" nacional. Ele passa desde então a conviver com o problema central relacionado à sua legitimação institucional, resultante da própria disjunção entre o papel que lhe foi atribuído (ou seja, entre a vocação de fomento tecnológico constituída ao longo de sua história) e a demanda efetiva por seus serviços.

No entanto, considera-se que essa situação se agrava com a sua transformação, em 1976, em empresa, na forma de "sociedade por ações" (vinculada ao Governo do Estado de São Paulo). Esta mudança, que se fundou na busca por uma maior autonomia administrativa e financeira, teve efeitos problemáticos no desenvolvimento posterior da instituição.

Dentre uma série de implicações, de diferentes naturezas, a transformação do IPT em empresa, com sua lógica inerente de auto-sustentação no mercado (obtenção de receitas próprias para a cobertura dos gastos realizados), levou ao forte direcionamento das atividades à vendas externas, ou seja, às possibilidades concretas de obtenção de financiamento externo, que deu lugar, por sua vez, a um crescimento de certa forma desordenado da instituição, sem uma orientação mais geral e articulada a seguir. Em outros termos, o Instituto coloca-se numa incessante busca de espaço e sobrevivência no ambiente, que marcou a sua experiência no período 1981-1989,

tanto em termos da capacitação e perfil técnicos, como de sua situação financeira geral.

Finalmente, espera-se que as informações aqui trabalhadas possam contribuir e fornecer elementos para uma avaliação da realidade brasileira da produção tecnológica, particularmente ao longo dos anos 80, e da atuação dos institutos de pesquisa nesse contexto. Procurou-se demonstrar, acima de tudo, que a análise do desempenho desses institutos - especificamente no caso do IPT -, em períodos determinados, deve apoiar-se no exame de sua própria natureza institucional, de um lado, e do padrão da demanda tecnológica prevalecente, de outro, não se restringindo, portanto, à questão da profunda falta de recursos que marcou a situação do setor científico e tecnológico do país em toda a década de 80.

ANEXO I - RELAÇÃO DOS LABORATÓRIOS

## LABORATORIOS (1990)

### DIVISÃO DE CONSTRUÇÃO CIVIL

- Laboratório de Componentes e Sistemas
- Laboratório de Conforto Ambiental
- Laboratório de Estruturas
- Laboratório de Vibrações e Dinâmica de Estruturas
- Laboratório de Pavimentos e Impermeabilização
- Laboratório de Instalações Prediais
- Laboratório de Ensaio de Fogo
- Laboratório de Concreto
- Laboratório de Química e Física dos Materiais
- Laboratório de Mecânica de Solos e Ensaio "in situ"
- Laboratório de Dinâmica dos Solos e Fundações

### DIVISÃO DE GEOLOGIA E RECURSOS MINERAIS

- Laboratório de Modelagem Estrutural de Maciços Rochosos
- Laboratório de Sedimentologia
- Laboratório de Geoquímica
- Laboratório de Petrologia
- Laboratório de Mineralogia
- Laboratório de Caracterização de Agregados Minerais
- Laboratório de Métodos Sísmicos
- Laboratório de Métodos Elétricos
- Laboratório de Métodos Potenciais
- Laboratório de Geotermia
- Laboratório de Hidrogeologia
- Laboratório de Processamento de Imagens e Planejamento Cartográfico.

## DIVISÃO DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA E MECÂNICA DE ROCHAS

- Laboratório de Hidráulica de Rochas e Tratamento de Maciços Rochosos.
- Laboratório de Mecânica de Rochas
- Laboratório de Desenvolvimento de Sistemas e Modelos
- Laboratório de Física do Solo

## DIVISÃO DE PRODUTOS FLORESTAIS, TÊXTEIS E COUROS

- Laboratório de Anatomia e Identificação da Madeira
- Laboratório de Propriedades Físicas e Mecânicas da Madeira
- Laboratório de Entomologia
- Laboratório de Micologia
- Laboratório de Análises Químicas
- Laboratório de Secagem
- Laboratório de Polpação
- Laboratório de Ensaaios Físicos e Químicos
- Laboratório de Ensaaios Químicos e Físicos para Têxteis - São Paulo (S.P.)
- Laboratório de Ensaaios Químicos e Físicos para Têxteis - Americana (S.P.)
- Laboratório Físico-Químico
- Laboratório de Protótipos

## DIVISÃO DE MECÂNICA E ELETRICIDADE

- Laboratório de Tecnologia de Fabricação
- Laboratório de Filmes Finos e Óptica
- Laboratório de Metrologia
- Laboratório de Medidas de Vazão e Máquinas de Fluxo
- Laboratório de Avaliação Mecânica de Materiais e Componentes
- Laboratório de Ensaaios Dinâmicos e Vibrações
- Laboratório de Eletrônica Digital

- Laboratório de Avaliação de Sistemas de Controle
- Laboratório de Combustão e Gaseificação
- Laboratório de Medidas Térmicas
- Laboratório de Motores
- Laboratório de Aferição e Avaliação de Instrumentos de Medidas Elétricas
- Laboratório de Avaliação de Materiais e Equipamentos Elétricos
- Laboratório de Atuadores Eletromecânicos

#### DIVISÃO DE METALURGIA

- Laboratório de Metalografia
- Laboratório de Ensaios Especiais e Soldagem
- Laboratório de Corrosão e Eletrodeposição
- Laboratório de Metalurgia de Pó e Materiais Magnéticos
- Laboratório de Metalurgia do Processo
- Laboratório de Apoio Analítico
- Laboratório de Fundição
- Laboratório de Transformação Mecânica
- Laboratório de Beneficiamento de Minérios
- Laboratório de Matérias-Primas Metalúrgicas
- Laboratório de Metalurgia Extrativa

#### DIVISÃO DE TECNOLOGIA DE TRANSPORTES

- Laboratório de Hidrodinâmica Experimental
- Laboratório de Ensaios Dinâmicos e Veículos e Componentes
- Laboratório de Embalagem e Acondicionamento

#### DIVISÃO DE QUÍMICA

- Laboratório de Análises Químicas Inorgânicas
- Laboratório de Análises Químicas Orgânicas

- Laboratório de Materiais de Referência Inorgânicos
- Laboratório de Materiais de Referência Orgânicos
- Laboratório de Fermentações Industriais
- Laboratório de Microbiologia Industrial
- Laboratório de Tratamento Biológico de Resíduos
- Laboratório de Análise de Processos
- Laboratório de Reatores Químicos
- Laboratório de Caracterização de Matérias-Primas e de Produtos Inorgânicos
- Laboratório de Catálise
- Laboratório de Cerâmica
- Laboratório de Fertilizantes
- Laboratório de Combustíveis e Lubrificantes
- Laboratório de Desenvolvimento de Produtos Orgânicos
- Laboratório de Materiais Poliméricos
- Laboratório de Microbiologia Industrial

ANEXO II - DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DAS RECEITAS E  
DESPESAS REALIZADAS PELAS UNIDADES,  
POR FONTE DE RECURSOS (1981-1989)











































F

ANEXO III - DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DAS RECEITAS E  
DESPEAS REALIZADAS PELAS UNIDADES,  
POR TIPO DE ATIVIDADE (1981-1989)











































ANEXO IV - RELAÇÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS, POR TIPO

## TIPOS DE ATIVIDADES

### PESQUISA APLICADA E DESENVOLVIMENTO EXPERIMENTAL

- desenvolvimento e/ou aperfeiçoamento de produtos;
- desenvolvimento, aperfeiçoamento e/ou controle de processos, de variadas naturezas;
- desenvolvimento, projeto e/ou modificações de protótipos;
- desenvolvimento e/ou otimização de equipamentos;
- desenvolvimento e execução de plantas-piloto;
- pesquisa e desenvolvimento de sistemas complexos, tais como de fontes de alimentação, de controle de vazão, de injeção, de tamponeamento, de conversão de energia térmica, etc;
- desenvolvimento e/ou otimização de uso de materiais;
- desenvolvimento de programas computacionais e softwares, de diferentes aplicações;
- desenvolvimento de sistemas de informação;
- pesquisa e desenvolvimento de metodologias, modelos e/ou métodos de análise (modelos matemáticos, estatísticos, computacionais, etc);
- desenvolvimento de materiais de referência e novos padrões;
- pesquisa e desenvolvimento de técnicas de projeto e de fabricação, e do planejamento do processo produtivo.

### ESTUDOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS

- estudos técnico-econômicos e de mercado;
- estudos de oferta e de demanda (de produtos, materiais, minerais, sistemas de transporte, etc);

- apoio analítico à elaboração de projetos industriais;
- diagnósticos de setores industriais;
- análises de custo (de matérias-primas, insumos, etc.)
- construção de cenários econômicos;
- estudos e subsídios à formulação de programas ou políticas públicas, tais como tributária, habitacional, energética, etc.;
- estudos de viabilidade técnico-econômica de novos produtos, materiais, processos, equipamentos, etc.;
- estudos de diversificação e de planejamento estratégico de empresas;
- estudos de oportunidades de pesquisa, de capacitação tecnológica em certos setores, de necessidades de treinamento, etc.;
- estudos de fontes alternativas de energia, de consumo energético em certos setores industriais, etc.;
- estudos de risco (deslizamentos, escorregamentos, assoreamentos, etc.);
- análises de impacto ambiental;
- estudos geológico-geotécnicos e hidrogeológicos gerais;
- avaliações de potencialidades minerais em áreas determinadas, prospecção de mineralizações, etc.;
- estudos de navegabilidade de rios e de aproveitamento hidroviário;
- estudos de localização e de assentamento industrial, populacional e rural (estudos de uso e ocupação do solo);
- elaboração de mapeamentos e cartas, tais como aeromagnética, de macrozoneamento, geotécnica, geológica, geotermal, etc.;
- estudos de sistemas de transporte, avaliação e reaparelhamento de frotas, análise de transporte de minerais, estudos de fluxos de cargas, etc.;

- estudos de racionalização de sistemas de infra-estrutura, tais como de abastecimento de água, de esgoto, de malha ferroviária, etc.

#### SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS

- testes e ensaios diversos (mecânicos, físicos, químicos, geofísicos, biológicos, etc.);
- serviços de aferição de equipamentos;
- serviços de avaliação de desempenho de resistência e/ou de durabilidade (de materiais, de equipamentos, de estruturas, de fundações, etc.);
- inspeções e vistorias técnicas;
- levantamentos diversos (geológicos, hidrogeológicos, geotécnicos, gravimétricos, florestais, etc.);
- sondagens e medições (estruturais, de potência, etc.);
- serviços e projetos de engenharia diversos (projetos de obras, de consolidação de áreas, de infra-estrutura urbana, etc.);
- serviços de fundição e usinagem de peças;
- serviços de instrumentação;
- serviços de terraplenagem e drenagem;
- serviços de prospecção de sub-solos;
- serviços de topografia e batimetria;
- caracterização tecnológica e qualificação de materiais, de equipamentos, de minerais, etc.;
- tratamento químico de solos;
- beneficiamento de minérios;
- serviços de observação e acompanhamento (de defeitos, de deformações, de fissuras, de temperatura, etc.);

- retiradas de amostras para ensaios e testes;
- serviços associados à fabricação e montagem de equipamentos;
- serviços de recuperação de áreas degradadas;
- restauração de edifícios;
- tratamento de resíduos industriais;
- serviços de metrologia diversos;
- serviços de controle de qualidade de produtos e processos, incluindo desenvolvimento de sistemas de garantia de qualidade, especificações de parâmetros e procedimentos para controle de qualidade, estabelecimento de regras decisórias para aceitação/rejeição de lotes, etc.;
- atividades de normalização, que incluem, além da elaboração de especificações e normas técnicas, o estabelecimento de recomendações para normalização, a elaboração de textos base para normalização, análises comparativas de normas e métodos, etc.;
- serviços de assistência técnica e de apoio tecnológico diversos, incluindo serviços de perícia, fiscalização, acompanhamento técnico e supervisão de obras, consultorias, laudos e pareceres técnicos, serviços de monitoração (de escavações, de cravação de estacas, de sondagens), etc.;
- levantamentos e pesquisas bibliográficas diversas.

#### PRODUÇÃO EXPERIMENTAL

- produção experimental de peças, componentes e equipamentos de base;
- produção de pré-séries em unidade-piloto de fundição;
- produção experimental de materiais com propriedade física especial;
- elaboração e processamento de ligas e metais por processos especiais (explosão);

- processamento de refino metalúrgico;
- produção de pós-metálicos;
- produção de areia normal brasileira;
- usinagem de compensados aeroviários especiais;
- atividades de produção experimental dos laboratórios de materiais de referência inorgânicos; de cerâmica; de instrumentação; de metalurgia extrativa e de apoio químico; de desdobro e beneficiamento de madeiras; de engenharia mecânica; entre outros;

#### DIFUSÃO DE CONHECIMENTOS

- organização de cursos, simpósios e seminários;
- apresentação de trabalhos em conferências, palestras, encontros, mesas redondas, etc.;
- elaboração de documentos técnicos e normativos;
- produção de material informativo e de divulgação (como por exemplo, audio-visual);
- elaboração de manuais e cadernos de orientação diversos;
- atividades de editoração e publicação de documentação científica e de material para distribuição (mapas, boletins, inventários, etc);
- atividades de treinamento de pessoal para a indústria;
- colaboração com entidades científicas e tecnológicas;
- atividades de intercâmbio tecnológico, cooperação e assessoria mútua;
- atividades relacionadas ao processo de transferência de tecnologia;
- atividades docentes.

## TREINAMENTO

- cursos internos de capacitação de recursos humanos;
- cursos externos de aperfeiçoamento e especialização;
- cursos regulares de pós-graduação, envolvendo elaboração de teses de mestrado e de doutorado.

## INVESTIMENTOS EM INFRA-ESTRUTURA

- implantação de novos laboratórios (como os de ensaios físicos e mecânicos, de instrumentação, de catálise industrial, de ensaios de materiais cerâmicos, de ensaios não destrutivos, de ensaios magnéticos, etc.);
- consolidação, complementação, modernização ou automatização dos laboratórios existentes (como os de acústica, de análises químicas, de medidas de vazão, de motores, etc.);
- implantação de novos núcleos ou centros tecnológicos (como do centro de estudos de fertilizantes, do centro tecnológico de prevenção de incêndios, dos núcleos de calibração e avaliação de instrumentos do mar, do núcleo de transformação mecânica, etc.);
- substituição de equipamentos e montagem de novas instalações;
- credenciamento de laboratórios junto ao INMETRO.

## APOIO ADMINISTRATIVO E CUSTOS INDIRETOS

- contatos com clientes e elaboração de propostas;
- trabalhos administrativos diversos;
- serviços de apoio gerais (tais como gráfica, serviços computacionais, oficina mecânica, transportes, etc.);
- serviços de manutenção e reparo de equipamentos;

- coordenação de programas;
- eventos promocionais;
- sistema de banco de dados interno;
- serviços prestados à Secretaria Estadual de Ciência e Tecnologia de São Paulo;
- atividades técnicas não alocadas em projetos específicos (elaboração de textos técnicos, papers, atividades de cooperação técnica, elaboração de teses de mestrado e doutorado, etc);
- atividades de busca documentária e de documentação técnica;
- "projetos especiais", ou seja, técnicos alocados em outros órgãos governamentais;
- férias e faltas de pessoal;
- provisões contábeis (depreciação, licença-prêmio, etc);
- custos fixos

F

ANEXO V - RELAÇÃO DOS CLIENTES, POR TIPO (1981-1989)

1- ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA FEDERAL

CASA DA MOEDA DO BRASIL-CMB  
CEAB-CENTRO DE APOIO PEO. MED. EMPR. EST. SP  
CEDATE-CENTRO DESENV.APOIO TÉCNICO EDUCAÇÃO  
CMM-COMPANHIA MINEIRA DE METAIS  
CNEN-COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR  
CNP-CONSELHO NACIONAL DE PETRÓLEO  
COPASP-COMISSÃO COORD.PROJ.SISTEMA AEROPORT.  
FUNDAÇÃO PETRONIO PORTELA  
FUNDAÇÃO DE TECNOLOGIA INDUSTRIAL-FTI  
IBDF-INSTITUTO BRAS.DESEV.FLORESTAL  
INMETRO-INST.NAC. METROL.,NORMAL E QUAL.INDUST.  
INPI-INST.NACIONAL PROPRIEDADE INDUSTRIAL  
IBC-INSTITUTO BRASILEIRO DO CAFÉ  
IPEA-INST.PLANEJAMENTO ECONÔMICO E SOCIAL  
IPEN-INST. PESQUISAS ENERGETICAS E NUCLEARES  
MEC/FUNARTE-FUNDAÇÃO NACIONAL DE ARTE  
MINISTÉRIO DA AGRICULTURA  
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
MINISTÉRIO DA MARINHA  
MINISTÉRIO DE DESENVOLVIMENTO URBANO  
MINISTÉRIO DO EXÉRCITO  
MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA  
SECIRAM-SECR. COM. INTERMINIST. RECURSOS DO MAR  
SUBIN-SECRET.COOP. ECON. TEC. INTERNACIONAL  
SUDAM-SUPERINTENDÊNCIA DO DESENV. DA AMAZONIA  
SUDEPE-SUPERINT. DE DESENVOLVIMENTO DA PESCA  
SUDHEVEA-SUPERINTENDÊNCIA DA BORRACHA  
SUNAMAN-SUPERINT.NACIONAL MARINHA MERCANTE

Total de Clientes: 28

Total de Projetos Contratados: 137

11- EMPRESAS ESTATAIS FEDERAIS

ACESITA-CIA AÇOS ESPECIAIS DE ITABIRA  
ALBRAS-ALUMÍNIO DO BRASIL S/A  
BANCO DO BRASIL S/A  
BNCC-BANCO NACIONAL DE CRÉDITO COOPERATIVO S/A

BNDES-BANCO NACIONAL DESENV. ECONÔMICO E SOCIAL  
BNH-BANCO NACIONAL DA HABITAÇÃO  
CAEAB-CIA AUXILIAR EMPRESAS ELÉTRICAS BRASILEIRAS  
CARAIBA METAIS S/A INDÚSTRIA E COMÉRCIO  
CBC-COMPANHIA BRASILEIRA DE COBRE  
CBTU-CIA BRASILEIRA DE TRENS URBANOS  
CEBRACE-CENTRO BRAS. CONSTR. EQUIP. ESCOLARES  
CEF-CAIXA ECONÔMICA FEDERAL  
CHESF-CIA HIDRELÉTRICA DO SÃO FRANCISCO  
CODEVASF-CIA DESENV. DO VALE DO SÃO FRANCISCO  
COSIPA-CIA SIDERÚRGICA PAULISTA  
CPRM-CIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS  
CSN-CIA SIDERÚRGICA NACIONAL  
CVRD-CIA VALE DO RIO DOCE  
DOCEGEO-RIO DOCE GEOLOGIA E MINERAÇÃO S/A  
DOCENAVE-VALE DO RIO DOCE NAVEGAÇÃO S/A  
EBTU-EMPRESA BRASILEIRA DE TRANSPORTES URBANOS  
ELETOBRÁS-CENTRAIS ELÉTRICAS BRASILEIRAS S/A  
ELETRONORTE-CENTRAIS ELÉTR. NORTE DO BRASIL S/A  
ELETROSUL-CENTRAIS ELÉTRICAS SUL DO BRASIL S/A  
EMBRAPA-EMPRESA BRAS. PESQUISA AGROPECUÁRIA  
EMBRATEL-EMPRESA BRASIL. TELECOMUNICAÇÕES S/A  
ENASA-EMPRESA DE NAVEGAÇÃO DA AMAZONIA S/A  
ENGEFER-EMPRESA DE ENGENHARIA FERROVIÁRIA S/A  
FOSFÉRTIL-FERTILIZANTES FOSFATADOS S/A  
FRD-FLORESTAS RIO DOCE S/A  
FRONAPE-PETROBRÁS FROTA NACIONAL PETROLEIROS  
FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL  
FURNAS CENTRAIS ELÉTRICAS S/A  
GEIPOT-EMPRESA BRASILEIRA PLANEJ. TRANSPORTES  
IMBEL-INDÚSTRIA DE MATERIAL BÉLICO DO BRASIL  
ITAIPU BINACIONAL  
NITROFÉRTIL S/A-FERTILIZANTES NITROG. NE S/A  
NUCLEBRAS-EMPRESAS NUCLEARES BRASILEIRAS S/A  
NUCLFN-NUCLEBRAS ENGENHARIA S/A  
PETROBRÁS-PETRÓLEO BRASILEIRO S/A  
PETROFÉRTIL-PETROBRÁS FERTILIZANTES S/A  
PETROMISA-PETROBRÁS MINERAÇÃO S/A  
PETROQUÍMICA UNIÃO S/A

PORTOBRÁS-EMPRESA DE PORTOS DO BRASIL S/A  
RFFSA-REDE FERROVIÁRIA FEDERAL S/A  
SIDERBRÁS-SIDERURGIA BRASILEIRA S/A  
SNRP-SERVICOS NAVEG. BACIA DO PRATA S/A  
TELEBRAS-TELECOMUNICAÇÕES BRASILEIRAS S/A  
TELESP--TELECOMUNICAÇÕES DE SÃO PAULO S/A  
TRENSURB-EMPRESA DE TRENS URBANOS DE PORTO ALEGRE  
ULTRAFÉRTIL S/A IND. COM. DE FERTILIZANTES  
USIMINAS-USINAS SIDERÚRGICAS MINAS GERAIS S/A

Total de Clientes: 52

Total de Projetos Contratados: 448

F

### III - ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA ESTADUAL - SÃO PAULO

CEPAM-FUNDAÇÃO PREF. FARIA LIMA  
CONDEPHAAT-SECRET. DE ESTADO DA CULTURA  
DAEE-DEPART. ÁGUAS E ENERGIA ELÉT. DO EST. DE SÃO PAULO  
DAESP-DEPART. AEROMARÍTIMO DO ESTADO DE SÃO PAULO  
DEPARTAMENTO AUTÁRQUICO TRANSP. COLETIVOS  
DEPARTAMENTO HIDROVIÁRIO DO ESTADO DE SÃO PAULO  
DER-DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DE SÃO PAULO  
FCTH-FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE HIDRÁULICA  
FUNDAP-FUND. DO DESENVOLV. ADMINISTRATIVO  
INOCOOP-INSTITUTO ORIENTAÇÃO COOP. HABIT.-SP  
INSTITUTO FLORESTAL-SECRET. EST. NEG. AGRICULTURA  
IPESP-INSTITUTO DE PREVIDÊNCIA EST. SÃO PAULO  
MEMORIAL DA AMÉRICA LATINA-SECR. EST. CULTURA  
MUSEU DA CASA BRASILEIRA  
PALÁCIO NOVE DE JULHO  
PINACOTECA DO ESTADO-SECRETARIA EST. DA CULTURA  
PROCON-GRUPO EXECUTIVO PROTEÇÃO AO CONSUMIDOR  
RÁDIO E TELEVISÃO CULTURA  
SECRETARIA DA CULTURA  
SECRETARIA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA (SCTDE)  
SECRETARIA DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE ECONOMIA E PLANEJAMENTO  
SECRETARIA DOS NEGÓCIOS DA JUSTIÇA  
SECRETARIA DOS NEGÓCIOS DO INTERIOR

SECRETARIA DE OBRAS E MEIO AMBIENTE  
SECRETARIA DA SAÚDE/DEPART. DE OBRAS PÚBLICAS  
SECRETARIA DOS TRANSPORTES  
SUDEPA-SUPERINT. DESENV. LITORAL PAULISTA  
TRIBUNAL DA JUSTIÇA DO ESTADO DE SÃO PAULO

Total de Clientes: 29

Total de Projetos Contratados: 711

IV - ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA ESTADUAL - OUTROS ESTADOS

ADEMA-SE  
ADEMS-ADMINISTRADORA DO ESTADO DE MINAS GERAIS<sup>F</sup>  
CEDIC-CENTRO DE DESENVOLVIMENTO INDL. E COMERCIAL  
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DE SERGIPE-DE/SE  
DEPTO. EST. PORTOS RIOS CANAIS DO RG  
DEPARTAMENTO TRANSP. HIDROVIÁRIOS DE SERGIPE-DTH  
FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO/MG  
GAPLAN-GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA  
INSTITUTO JONES DOS SANTOS NEVES/ES  
IPARDES-FUND. INST. PARANAENSE DESENV. ECON. SOCIAL  
NUTEC-NUCLEO DE TECNOLOGIA INDUSTRIAL/CE  
SECRET. IND. COM. DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE  
SECRET. AGRIC. E ABASTEC. DO ESTADO DO CEARÁ  
SECRET. COM. CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO ESTADO DO ACRE  
SECRET. DE ESTADO DOS TRANSPORTES DO ESTADO DO PARANÁ  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO DO ESTADO RIO G. NORTE  
SECRETARIA IND. COM. DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO  
SECRETARIA OBRAS, TRANSPORTES E ENERGIA DO EST. SERGIPE  
SECRETARIA PLANEJ. E COORD. GERAL DO ESTADO DO PARÁ  
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO DO ESTADO DE SERGIPE  
SOCIEDADE DE HABITAÇÃO DO ESTADO DO AMAZONAS

Total de Clientes: 21

Total de Projetos Contratados: 37

V - EMPRESAS ESTATAIS ESTADUAIS - SÃO PAULO

BANESPA BANCO DO ESTADO DE SÃO PAULO S/A  
BANESPA S/A MINERAÇÃO E EQUIPAMENTOS  
CAIXA ECONÔMICA DO ESTADO DE SÃO PAULO  
CDH-CIA DESENV.HABITACIONAL ESTADO SÃO PAULO  
CEAGESP-CIA ENTREPÓSITOS ARMAZ.GERAIS S.PAULO  
CESP-COMPANHIA ENERGÉTICA DE SÃO PAULO  
CETESB-CIA DE TECNOLOGIA SANEAMENTO BÁSICO  
CODESPAULO-CIA DE DESENVOLVIMENTO DE SÃO PAULO  
CONESP-CIA CONSTRUÇÕES ESCOLARES DO EST.SÃO PAULO  
CPFL-CIA PAULISTA DE FORÇA E LUZ  
DERSA-DESENVOLVIMENTO RODOVIÁRIO S/A  
ELETROPAULO-ELETRICIDADE DE SÃO PAULO S/A  
EMPLASA-EMPRESA METROP.PLAN.GRANDE SÃO PAULO  
EMTU-EMPRESA METROP.TRANSPORTES URBANOS  
FEPASA-FERROVIA PAULISTA S/A  
FUNDAÇÃO CESP  
IMESP-IMPRESA OFICIAL DO ESTADO S/A  
METRO-CIA.DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO  
PRODESP-CIA.PROCESS.DADOS EST.SÃO PAULO  
PROMOCET-CIA.PROM.PESQ.CIENT.TECN. EST.SÃO PAULO  
SABESP-COMPANHIA SANEAMENTO BÁSICO EST.SÃO PAULO

Total de Clientes: 21

Total de Projetos Contratados: 366

VI - EMPRESAS ESTATAIS ESTADUAIS - OUTROS ESTADOS

CBPM-COMPANHIA BAIANA DE PESQUISA MINERAL  
CELETRAMAZON-CENTRAIS ELETR.DO AMAZONAS S/A  
CELG-CENTRAIS ELÉTRICAS DE GOIÁS  
CELPA-CENTRAIS ELÉTRICAS DO PARÁ S/A  
CEMIG-CENTRAIS ELÉTRICAS DE MINAS GERAIS  
CIA.ADM.DESENV.ÁREAS E DISTRITOS INDS.PARÁ  
COMASE-CIA. AGRÍCOLA DE SERGIPE  
COMPANHIA DE NAVEGAÇÃO BAIANA  
CONDUSA-CIA.MELHORA.E DESENV.URBANO EST.ESP.SANTO  
COMPANHIA DE ÁGUAS E ESGOTO DO EST.R.G.NORTE  
COMPANHIA DO METROPOLITANO DO RIO DE JANEIRO

METAGO-METAIS DE GOIÁS S/A  
MINERAÇÃO MORRO AGUDO S/A  
MINEROPAR-MINERAIS DO PARANÁ S/A  
SANEPAR-CIA SANEAMENTO DO PARANÁ

Total de Clientes: 15

Total de Projetos Contratados: 43

VII - ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA MUNICIPAL - SÃO PAULO

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO-PMSP  
SECRETARIA DAS FINANÇAS-PMSP  
TRIBUNAL DE CONTAS DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO

Total de Clientes: 3

Total de Projetos Contratados: 36

VIII - ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA MUNICIPAL - OUTROS MUNICÍPIOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE JACAREI  
PREFEITURA MUNICIPAL DE PETRÓPOLIS  
PREFEITURA MUNICIPAL ESTANCIA CAMPOS DO JORDÃO  
PREFEITURA MUNICIPAL EST.BRAGANÇA PAULISTA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE SALTO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE CAJAMAR  
PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANDRÉ  
PREFEITURA MUNICIPAL DE OLINDA

Total de Clientes: 8

Total de Projetos Contratados: 15

IX - EMPRESAS MUNICIPAIS - SÃO PAULO

CNTC-CIA MUNICIPAL DE TRANSPORTES COLETIVOS  
COHAB-CIA METROPOLIT.HABITAÇÃO SÃO PAULO

Total de Clientes: 2

Total de Projetos Contratados: 8

X - EMPRESAS MUNICIPAIS - OUTROS MUNICÍPIOS

COMPANHIA DE HABITAÇÃO DA BAIXADA SANTISTA  
PRODESAN-PROGRESSO E DESENVOLV. DE SANTOS S/A

Total de Clientes: 2

Total de Projetos Contratados: 3

XI - UNIVERSIDADES

ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
FDTE-FUNDAÇÃO DESENVOLVIMENTO TECNOL. ENGENHARIA-USP  
FEALQ-FUNDAÇÃO ESTUDOS AGRÁRIOS LUIZ DE QUEIROZ  
FUNDAÇÃO CHRISTIANO OTTONI-UFMS  
FUNDAÇÃO INSTITUTO DE ADMINISTRAÇÃO DA USP  
INSTITUTO DE BIOFÍSICA DA UFRJ  
UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA-UFPB  
UNESP-UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "J.M.F."  
UNICAMP-NUCLEO DE POLÍTICA CIENT. TECNOLÓGICA  
UNIVERSIDADE DE SANTA MARIA  
UNIVERSIDADE DO AMAZONAS-FAC. TECNOLOGIA  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Total de Clientes: 13

Total de Projetos Contratados: 21

XII - AGÊNCIAS E FUNDOS DE FOMENTO EM CAT

CAPES-COORD. APERFEIÇAM. PESSOAL NÍVEL SUPERIOR  
CNPQ-CONSELHO NAC. DESENV. CIENT. TECNOLÓGICO  
FAPESP-FUNDAÇÃO AMPARO PESQ. EST. SÃO PAULO  
FINEP-FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS  
FIEP-BANCO DO BRASIL S/A  
MIC/STI-SECRETARIA DE TECNOLOGIA INDUSTRIAL

Total de Clientes: 6

Total de Projetos Contratados: 462

XIII - ORGANISMOS INTERNACIONAIS

FAD-FOOD AND AGRIC.ORGANIZ.DF THE UNITED NATIONS  
IDRC-INTERN. DEVEL. RESEARCH CENTER  
ILFA-INST.LATINO AMERICANO DE FERRO E ACO  
IPLA-INST.PER LE PIANTE LEGNO L'AMBIENTE SPA  
LATU-LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY  
OEA-ORGANIZAÇÃO DOS ESTADOS AMERICANOS  
ONU-ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS  
PNUD-PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO  
UNIDO-UNITED NATIONS INDL.DEV.ORGANIZATION

Total de Clientes: 9

Total de Projetos Contratados: 21

XIV - EMPRESAS PRIVADAS NACIONAIS

ADAMAS S/A-PAPÉIS E PAPELÕES ESPECIAIS  
ADUBOS FORMULA S/A-ADUBOS E INSETICIDAS  
ALPET ALFA PRODUTOS PARA IND.DO PETRÓLEO LTDA  
ALTERNATIVA ENG. DE MINAS S/C LTDA  
AMPLIMAS S/A CONTROLES AUTOMÁTICOS  
ANTONIO A.NORDINHA SERVIÇOS DE ENGENHARIA S/A  
ARACRUZ FLORESTAL S/A  
ARAXÁ S/A-FERTILIZANTES PROD. QUÍMICOS  
ARCOS SOLDA ELÉTRICA AUTOGENA S/A  
ARTEC-AR CONDICIONADO E ENG. LTDA  
AZEVEDO E TRAVASSOS PETRÓLEO S/A  
BALTAZAR - MICRO-USINA HIDRELÉTRICA  
BANCO ITAÚ S/A  
BANCO VALBRAS DE INVESTIMENTOS S/A  
BERNARDINI S/A INDÚSTRIA E COMÉRCIO  
BRANAVE-EMPREENHIMENTOS NAVAIS S/A  
BRASEIXOS S/A  
BRASIMET COMÉRCIO E INDÚSTRIA S/A  
BREVET-BURKHARDT MÁQUINAS DE PRECISÃO LTDA  
BROTTO S/A INDÚSTRIA E COMÉRCIO  
CAFMA-CIA AGRO FLORESTAL MONTE ALEGRE  
CAIO-COMPANHIA AMERICANA INDUSTRIAL DE ONIBUS  
CALÇADOS ELLER LTDA

CALÇADOS PARAGON S/A  
CALÇADOS SAMELO S/A  
CALÇADOS SANDALOS S/A  
CALÇADOS TERRA S/A  
CAMARGO CORREA PETRÓLEO S/A  
CANATLANTICA S/A -EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS  
CAOLIM AZZI LTDA  
CARBOCLORO S/A - INDÚSTRIAS QUÍMICAS  
CARBONIFERA CRICIUMA S/A  
CARBONIFERA METROPOLITANA S/A  
CBA-COMPANHIA BRASILEIRA DE ALUMÍNIO  
CBC - INDÚSTRIA PESADA S/A  
CBMM-CIA BRASILEIRA METALURGIA E MINERAÇÃO  
CBPO-CIA BRASILEIRA DE PROJETOS E OBRAS  
CELM-CIA EQUIPARADORA DE LABORAT.MODERNOS  
DELTA CONSTRUTORA E INCORPORADORA LTDA  
CELULOSE CAMBARÁ S/A  
CERÂMICA GERBI S/A  
CETENCO-ENGENHARIA S/A  
CIA AGRÍCOLA E FLORESTAL SANTA BÁRBARA  
CIA AGRO INDUSTRIAL MONTE ALEGRE  
CIA NACIONAL DE CIMENTO PORTLAND FERUS LTDA  
CIA PAULISTA DE FERTILIZANTES  
CIA ROSSI DE AUTOMÓVEIS  
CIA VIDRARIA SANTA MARINA  
CIALGAS-COMPANHIA INDUSTRIAL DE ALGAS  
CICA-CIA INDUSTRIAL DE CONSERVA ALIMENTÍCIA  
CIKEL-COMÉRCIO E INDÚSTRIA KEILA S/A  
CIP-CIA INDUSTRIAL DE PEÇAS  
CIT-CIA DE TECNOLOGIA INDUSTRIAL  
CLOCK S/A-INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE ALUMÍNIO  
CNA-CIA DE NAVEGAÇÃO DA AMAZONIA  
CNEC-CONSÓRCIO NAC.ENGENHEIROS CONSULT.S/A.  
CNI-COMPANHIA DE INDÚSTRIA E CONSTRUÇÃO  
COBRASMA S/A INDÚSTRIA E COMÉRCIO  
COMIND METAIS LTDA E AUXILIAR METAIS S/A  
COMPANHIA ADMINISTRADORA MORRO VERMELHO  
COMPANHIA ANTÁRTICA DO RIO DE JANEIRO S/A  
COMPANHIA ANTÁRTICA PAULISTA S/A

COMPANHIA BRASILEIRA DE DORMENTES  
COMPANHIA CARBONIFERA URUSSANGA  
COMPANHIA COMERCIO E CONSTRUÇÕES  
COMPANHIA DE CELULOSE DA BAHIA  
COMPANHIA ELETROQUÍMICA PAULISTA  
COMPANHIA ESTANÍFERA DO BRASIL  
COMPANHIA INDUSTRIAL SANTA MATILDE  
COMPANHIA MELHORAMENTOS DE SÃO PAULO  
COMPANHIA NITRO-QUÍMICA BRASILEIRA  
COMPANHIA SUZANO DE PAPEL E CELULOSE  
COMPANHIA ULTRAGAZ S/A  
CONSAG-CONSTRUTORA ANDRADE GUTIERREZ  
CONSORCIO ENGEVIX/ENGE-RIO  
CONSORCIO THEMAG-PROENSI  
CONSTRUÇÕES E COMÉRCIO CAMARGO CORREA S/A  
CONSTRUÇÕES ELÉTRICAS ELTEC S/A  
CONSTRUTORA NORBERTO ODEBRECHT S/A  
CONSTRUTORA PAULO G. BOGHOSIAN LTDA  
CONSTRUTORA PORTOPAR LTDA  
CONSTRUTORA PORTUÁRIA  
CONSTRUTORA QUEIROZ GALVÃO S/A  
CONSTRUTORA VALONGO LTDA  
CREDIBANCO-BANCO DE INVESTIMENTOS S/A  
CRISTALITE-CRISTAIS VIDROS DE SEGURANÇA LTDA  
CRUZACO FUNDIÇÃO E MECÂNICA LTDA  
DESTILARIA UNIVALEM S/A  
DI GREGORIO DISTR. PLANEJ. DE TRANSPORTES  
DIGILAB S/A-LABORATÓRIO DIGITAL  
DREW PRODUTOS QUÍMICOS S/A  
DURATEX S/A  
ECIL S/A PRODUTOS SIST. DE MEDIÇÃO E CONTROLE  
ECISA-ENGENHARIA COMÉRCIO E INDÚSTRIA S/A  
ELA TRANSPORTES E COMÉRCIO LTDA  
ELASTIC S/A-IND. ARTEFATOS DE BORRACHA  
ELETROCONTROLES VILLARES LTDA  
ELETROMETAL AÇOS FUNDOS S/A  
ELEVADORES OTIS S/A  
ELFUSA-GERAL DE ELETROFUSÃO LTDA  
EMAO-ENGENHARIA E MÁQUINAS S/A

ENCOL S/A-ENG.COMERCIO E INDUSTRIA  
ENEFER CONSULTORIA PROJETOS S/A  
ENEMASA-ENGENHARIA E MATERIAIS LTDA  
ENGESA-ENGENHEIROS ESPECIALIZADOS S/A  
ENGEVIX S/A ESTUDOS E PROJETOS DE ENGENHARIA  
ENGEX S/A EQUIPAMENTOS ESPECIALIZADOS  
EPAGA-ENGENHARIA E PROJETOS S/A  
EPC-ENGENHARIA PROJETOS E CONSULTORIA  
EQUIPAMENTOS VILLARES S/A  
ERIEZ-PRODUTOS MAGNETICOS E METALURGICOS  
ESTACAMPOS ENG. E PESQUISAS DE SOLOS LTDA  
EUCATEX MINERAÇÃO LTDA  
EUCATEX S/A INDUSTRIA E COMERCIO  
FABRICA DE TECIDOS TATUAPE S/A  
FABRICA NACIONAL DE VAGÕES S/A  
FACOM DO BRASIL-COM.ELETR.MAQ.E SERVIÇOS LTDA  
FEM-FABRICA DE ESTRUTURAS METÁLICAS  
FIAÇÃO TECELAGEM SANTANA S/A INDS.GERAIS  
FIGUEIREDO FERRAZ CONS.ENG.DE PROJETOS LTDA  
FILBRONSI-FILTROS DE BRONZE SINTERIZADOS  
FILSAN ENGENHARIA E SERVIÇOS S/A  
FILSAN EQUIPAMENTOS E SISTEMAS S/A  
FIRPAVI-CONSTRUTORA E PAVIMENTADORA S/A  
FLOSUL-FLORESTAMENTO DO SUL LTDA  
FMV-VEICULOS E EQUIPAMENTOS S/A  
GIACOMET-MARODIN INDUSTRIA DE MADEIRAS S/A  
GM ARTEFATOS DE BORRACHA LTDA  
GRADELAR-INDUSTRIA E COMERCIO S/A  
GRANOL INDUSTRIA,COMERCIO E EXPORTAÇÃO S/A  
GRUPO DE FABRICANTES DE CARPETES  
GUS,LIVONIUS ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES LTDA  
HIDROSERVICE ENGENHARIA LTDA  
HINDI-COMPANHIA BRASILEIRA DE HABITAÇÕES  
HOESCH-INDUSTRIA DE MOLAS LTDA  
HYDROCARBO CONSULT.SERVIÇOS TÉCNICOS LTDA  
ICC-INDUSTRIA CARBOQUÍMICA CATARINENSE S/A  
ICOMI-IND.COM.DE MINÉRIOS S/A  
IECD-ELC COORDENADOR PROJETO ITAIPU  
IESA-INTERNACIONAL DE ENGENHARIA S/A

IKPC-INDS. KLABIN PAPEL E CELULÓSE S.A.  
INACE-INDÚSTRIA NAVAL DO CEARÁ S/A  
INDÚSTRIA DE BEBIDAS ANTÁRCTICA NORDESTE S/A  
INDÚSTRIA MECÂNICA RILCOS LTDA  
INDÚSTRIA METALÚRGICA N. SENHORA APARECIDA  
INDUSTRIAL ARTE TÉCNICA  
INDUSTRIAL E MERCANTIL PROFER S/A  
INDÚSTRIAS CARD S/A -APARELHOS MÉDICOS  
INDÚSTRIAS DE PAPEL SIMÃO S/A  
INDÚSTRIAS MONSANTO S/A  
INDÚSTRIAS QUÍMICAS CATAGUASES LTDA  
INSTRUMENTOS ELÉTRICOS ENGRO S/A  
INTER UHDE-ENGENHARIA QUÍMICA LTDA  
INTERNAVE ENGENHARIA  
IRGA LUPERCIO TORRES S/A  
ISS-SERVISYSTEM COM.E IND.LTDA  
ITAÚ S/A PLANEJAMENTO E ENGENHARIA  
J.MALUCELLI CONSTRUTORA DE OBRAS LTDA  
JAAKO POYRY ENGENHARIA LTDA  
JARAGUA S/A INDÚSTRIAS MECÂNICAS  
JAU S/A CONSTRUTORA E INCORPORADORA  
JIMO QUÍMICA INDUSTRIAL LTDA  
JOAQUIM LEONCIO ALVES - BELAFRANCA  
LABRA-INDÚSTRIA BRASILEIRA DE LÁPIS S/A  
LAGOINHA-ADMINISTRADORA E CONSTRUTORA LTDA  
LIASA-LIGAS DE ALUMÍNIO S/A  
LICHT ELETRO-ELETRÔNICA LTDA  
LINEA DI LEGNO IND.E COM. LTDA  
LOJAS AMERICANAS S/A  
LPC INDÚSTRJAS ALIMENTÍCIAS S/A  
M. DEDINI S/A METALÚRGICA  
MAC LAREN ESTALEIROS E SERVIÇOS MARÍTIMOS S/A  
MANGELS SÃO BERNARDO S/A  
MAQUINASA-MÁQUINAS NACIONAIS S/A  
MASTER-CONTR. DIMENSIONAL IND.E COM.LTDA  
MIR-MINERAÇÕES BRASILEIRAS REUNIDAS  
MDK-ENGENHARIA DE PROJETOS LTDA  
MECAF-MECÂNICA FINA S/A  
MEPEL

MEQUIMBRAS-METAL QUÍMICA BRASILEIRA LTDA  
METALÚRGICA SANTA ROSA LTDA  
METRO EQUIPAMENTOS PARA MINERAÇÃO LTDA  
MINERAÇÃO COLORADO LTDA  
MINERAÇÃO MORRO VELHO S/A  
MINERAÇÃO ORIENTE NOVO S/A  
MINERAÇÃO RIO XINGU S/A  
MINERAÇÃO SERRAS DO LESTE LTDA  
MONASA-CONSULTORIA E PROJETOS S/A  
MOTOPEÇAS S/A TRANSMISSÕES E ENGENHAGENS  
MULTIALLOY ENGENHARIA DE MATERIAIS LTDA  
NANSEN S/A INSTRUMENTOS DE PRECISÃO  
NAVEGAÇÃO TAQUARA  
NITRIFLEX S/A INDÚSTRIA E COMÉRCIO  
NITROCARBONO S/A  
OBEL EMPREENDIMENTOS LTDA  
ODEBRECHT HARRISON ENGENHARIA DE MINAS  
ODONTO-COMERCIAL IMPORTADORA LTDA  
OIC-ORGANIZAÇÃO INDUSTRIAL CENTENÁRIO LTDA  
OXITEND S/A-INDÚSTRIA E COMÉRCIO  
PANDROL DO BRASIL/AÇOS FINOS PIRATINI  
PARANAPANEMA S/A MINERAÇÃO, IND. E CONSTRUÇÃO  
PEDREIRA DO HORTO LTDA  
PEDREIRA GUATUBA LTDA  
PEDREIRA MORRO GRANDE S/A  
PEDREIRA O. RIBEIRO LTDA  
PENTEC-PENEIRAS INDÚSTRIAS LTDA  
PERKROM-CONSTRUÇÕES IND. E COM. LTDA  
PLANAVE-ESCRITÓRIO TÉCNICO PLANEJAMENTO S/A  
PLEUSTON ENGENHARIA E SERVIÇOS S/C LTDA  
POLITEND S/A INDÚSTRIA E COMÉRCIO  
PROBEL S/A  
PRODUTOS QUÍMICOS ELEKEIROZ S/A  
PROFERTIL S/A  
PROMETAL-PRODUTOS METALÚRGICOS S/A  
PROMON ENGENHARIA S/A  
PROSIT INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA  
QUIMBRASIL-QUÍMICA INDUSTRIAL BRASILEIRA S/A  
RACIONAL ENGENHARIA S.A.

RANDON S/A-VEICULOS E IMPLEMENTOS  
REPSHIP REPAROS NAVAIS LTDA  
REXROTH HIDRAULICA LTDA  
RIEDHAMMER FORNOS INDUSTRIAIS LTDA  
RIPASA S/A  
ROVER EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS LTDA  
SADE-SUL AMERICANA DE ENGENHARIA S/A  
SAMRIG S/A- MOINHOS RIO GRANDENSES  
SAO BENTO MINERAÇÃO S/A  
SAO PAULO ALPARGATAS S/A  
SCAC-SOCIEDADE CONCRETO ARMADO CENTRIFUG.S/A  
SCHAHIN CURY ENGENHARIA E COMERCIO LTDA  
SCDPUS TECNOLOGIA, INDÚSTRIA E COMERCIO LTDA  
SEBEP-SERVIÇOS BRAS.ESPECIAL-PETROLEO LTDA  
SERRANA S/A DE MINERAÇÃO  
SERVIÇOS DE ENGENHARIA RODOFÉRREA S/A  
SERVIX ENGENHARIA S/A  
SID INFORMÁTICA S/A  
SIDERÚRGICA FI-EL S/A  
SIDERÚRGICA J. L. ALIPERTI S/A  
SIDERÚRGICA MENDES JUNIOR S/A.  
SIDERÚRGICA NOSSA SRA. APARECIDA  
SIFCO S/A  
SIMAR-TRADING S/A  
SISTEMA-AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL LTDA  
SOEMINE-EMPRESA DE MINERAÇÃO LTDA  
SOLIT-ENERGIA SOLAR LTDA  
SOLDTEST-APARELHOS MECÂNICA DO SOLO LTDA  
SONDASA-ENGENHARIA GEOTECNIA FUNDAÇÕES LTDA  
SONDOSOLO-SONDAGENS, ENSAIOS GEOT. FUNDAÇÕES  
SULFABRAS  
TECCIN-TECNOLOGIA EM INSTRUMENTAÇÃO LTDA.  
TECTRONIC  
TÊXTIL BEZERRA DE MENEZES S/A  
TÊXTIL GABRIEL CALFAT S/A  
THEMAG ENGENHARIA LTDA  
TORO INDÚSTRIA E COMERCIO LTDA  
UNICON-UNIÃO DE CONSTRUTORAS S/A  
UNIGEO-GEOLÓGIA E MINERAÇÃO S/A

USINA DA BARRA S/A -AÇUCAR E ALCOOL  
USINA SÃO MARTINHO/CENTRO TECNOL. COPERSUCAR  
VALEC-ENG. CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.  
VALESUL ALUMÍNIO S/A  
VERDYOL - HIDROSEMEADURA LTDA  
VEROLME-ESTALEIROS REUNIDOS DO BRASIL S/A  
WALSINA INDUSTRIAL LTDA  
ZANINI S/A

Total de Clientes: 265

Total de Projetos Contratados: 376

XV - EMPRESAS PRIVADAS MULTINACIONAIS E ESTRANGEIRAS

3M DO BRASIL LTDA  
AJINOMOTO INTERAMERICANA IND. E COM. LTDA  
ALCAN-ALUMÍNIO DO BRASIL NORDESTE S/A  
BAYER DO BRASIL S/A  
BILLITON METAIS S/A  
BRISTOL BABCOCK -INSTRUMENTOS DO BRASIL S/A  
CIA GOODYEAR DO BRASIL  
COMPANHIA ATLANTIC DE PETRÓLEO  
COMPANHIA NESTLÉ  
CUMMINS DO BRASIL S/A  
DOW CORNING DO BRASIL LTDA  
DOW PRODUTOS QUÍMICOS LTDA  
ETERNIT S/A  
FORD DO BRASIL S/A  
GANG-NAIL DO BRASIL LTDA  
GENERAL MOTORS DO BRASIL S/A  
ICOTEMA/GANG-NAIL/KOPPERS-IRPA  
IDACON INC.  
INDÚSTRIA E COMÉRCIO DAKO DO BRASIL S/A  
INDÚSTRIAS GESSY LEVER LTDA  
INDÚSTRIAS QUÍMICAS ELETRO CLORO S/A  
INTERFOREST AB-SUECIA  
ISHIBRAS-ISHIKAWAJIMA DO BRASIL  
JOHNSON E JOHNSON S/A  
LIPS DO BRASIL S/A

LIQUID CARBONIC INDUSTRIAS S/A  
MERCEDES-BENS DO BRASIL S/A  
PARKER HANFRIN DO BRASIL IND. E COM. LTDA  
PEROXIDOS DO BRASIL  
PIRELLI S/A-COMPANIA INDUSTRIAL BRASILEIRA  
PPI-PULP AND PAPER INTERNACIONAL/BELGICA  
QUINIO PRODUTOS QUÍMICOS COM.E IND.S/A  
RHODIA S/A  
ROHN AND HAAS BRASIL LTDA  
S/A BAUTISTA BURTASCO E HIJOS LTDA  
S/A WHITE MARTINS  
SAMA-MINERAÇÃO DE ANIANTO S/A  
SAMBRA-SOC.ALGODOEIRA DO NORD.BRASILEIRO S/A  
SANN  
SERFINA-ADMINISTRAÇÃO E PARTICIPAÇÕES S/C  
SHARP S/A EQUIPAMENTOS ELETRONICOS  
SHELL QUÍMICA S/A  
TELMA - COMPAGNIE FRANÇAISE  
TOYODA KOKI DO BRASIL - IND.COM.MAQUNAS  
TOYOTA DO BRASIL S/A-INDÚSTRIA E COMERCIO  
TRITUMOL SOCIEDAD ANONIMA INDUSTRIAL Y COML.  
USA CHEMICALS INDÚSTRIA E COMERCIO LTDA  
VDO DO BRASIL-IND.COM.DE MEDIDORES LTDA  
VOLKSWAGEN DO BRASIL S/A  
XYLOCHIMIE/RHODIA

Total de Clientes: 50

Total de Projetos Contratados: 198

#### XVI - ASSOCIAÇÕES DE PRODUTORES, SINDICATOS E COOPERATIVAS

ABCP-ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA CIMENTO PORTLAND  
ABITAM-ASSOC.BRAS.DE TUBOS E ACESS.DE METAL  
ABMS-ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE MECÂNICA DE SOLOS  
ABPM  
ACERVIR  
ANDA-ASSOC.NACIONAL PARA DIFUSÃO DE ADUROS  
ASSOCIAÇÃO BRAS.DA IND.COMPUTADORES E PERIF.  
COOPERATIVA MISTA DE PESCA NIPD-BRASILEIRA

COPERSUCAR-COOP.CENTRAL PROD.AÇUCAR E ALCOOL  
FUNDAÇÃO NUCLEO DE TECNOLOGIA INDUSTRIAL  
IBRACON-INSTITUTO BRASILEIRO DE CONCRETO  
IFIBRAM-INST.FOMENTO PROD.FIBRAS VEGET.AMAZ.  
SENAI-SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL  
SESC-SERVIÇO SOCIAL DO COMÉRCIO  
SINDARPA-SIND.DAS EMPRS.DE NAVEG.DO PARÁ  
SINDICEL  
SINDUSCON/SP  
SOBENA-SOCIEDADE BRASILEIRA DE ENG.NAVAL

Total de Clientes: 18

Total de Projetos Contratados: 36

#### XVII - OUTROS

CAIÇARA CLUBE - SANTOS  
CLUB ATHLÉTICO PAULISTANO  
CONDÔMÍNIO PORTAL DO MORUMBI  
CONJUNTO RESIDENCIAL VILA MONUMENTO  
CONSERV.DRAMAT.MUSICAL DR.CARLOS CAMPOS

Total de Clientes: 5

Total de Projetos Contratados: 5

#### XVIII - PESSOAS FÍSICAS

ALVARO DE SOUZA BARROS  
CARLOS PEDRO JENS  
ANTONIO SILVA OLIVEIRA  
ELIANA MATUCK RAMOS  
JAMES A CAPP  
WILSON QUINTELLA

Total de Clientes: 6

Total de Projetos Contratados: 7

## BIBLIOGRAFIA

- ABRANCHES, Sérgio H. "Estado e Desenvolvimento Capitalista: Uma Perspectiva de Análise Política Estrutural". In: Revista Dados nº 20, Rio de Janeiro, 1979.
- ALBAGLI, Sarita. Ciência e Estado no Brasil Moderno: Um Estudo sobre o CNPq. Rio de Janeiro, COPPE-UFRJ, 1988 (dissertação de mestrado).
- ANDRADE FILHO, Francisco A. "O Discurso Ideológico em Ciência e Tecnologia". In: Revista Brasileira de Tecnologia. Brasília, v. 17(1), jan/fev 1986.
- ANDA, Enrique V. e IGLESIAS, José R. "C&T como Instrumento da Divisão Internacional do Trabalho". In: Revista Brasileira de Tecnologia. Brasília, v. 16(4) jul/ago 1985.
- ARAÚJO, Giselda B.G. "Reflexões Sobre a Política Tecnológica no Brasil". In: Revista de Administração de Empresas. Rio de Janeiro, FGV. v. 17(6) nov/dez 1977.
- BIATO, Francisco A. e GUIMARÃES, Eduardo A.A. "Dois Estudos sobre Tecnologia Industrial no Brasil" In: Pesquisa e Planejamento Econômico. Rio de Janeiro, v. 3(1): 135-182, março 1973.
- \_\_\_\_\_ et alii. Potencial de Pesquisa Tecnológica no Brasil. Brasília, IPEA, 1971 (Relatório de Pesquisa nº 5).
- \_\_\_\_\_ et alii. A Transferência de Tecnologia no Brasil. Brasília, IPEA/IPLAN, 1973.
- CAMPANÁRIO, Milton A. Modelo de Gestão Orçamentária de Institutos de Pesquisa: o caso do IPT. São Paulo, XV Simpósio Nacional de Pesquisa de Administração em Ciência e Tecnologia, out. 1990.
- CANDIOTA, Luiz F.S. e ARAÚJO Jr., José T. "Como se Financiam C&T na América Latina". In: Revista Brasileira de Tecnologia. Brasília, v.13(a) abr/mai, 1982.

CARDOSO, Fernando H. e FALETTTO, E. Dependência e Desenvolvimento na América Latina. Rio de Janeiro, Zahar Editores, 1981.

CASSIOLATO, José E. "A Responsabilidade da Aplicação dos Investimentos de C&T no Brasil". In: Revista Brasileira de Tecnologia, Brasília, v. 13(3) jun/jul 1982.

\_\_\_\_\_ et alii. "Experiência e Perspectivas da Política Brasileira de Ciência e Tecnologia". In: CNPq-UNESCO, Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento 2. Brasília, Coleção de Estudos de Política Científica e Tecnológica vol.8, 1983.

CNPq/SCT. Guia de Fontes de Financiamento à Ciência e Tecnologia, 1990.

COELHO, Cecília C. P.D. Ciência e Tecnologia de São Paulo: Política e Realidade. São Paulo, Faculdade de Letras e Ciências Humanas da USP, 1982 (tese de doutoramento).

COUTINHO, Luciano G. e REICHSTUL, Henri-Philippe. "O Setor Produtivo Estatal e o Ciclo". In: MARTINS, Carlos E. (org). Estado e Capitalismo no Brasil. São Paulo, Hucitec, 1977.

DAIN, Sulamis. "Empresa Estatal e Política Econômica no Brasil". In: MARTINS, Carlos E. (op. cit.).

DAL-ROSSO, Sadi e TEIXEIRA, João G. "Os Mistérios da Caixa Preta. Mecanismos de Participação na Política de Ciência e Tecnologia". In: MCT-CNPq. Cpct, Estudos para o Planejamento em Ciência e Tecnologia n. 1, 1988.

ERBER, Fabio S. A Intervenção do Estado e o Desenvolvimento Tecnológico - o padrão dos países capitalistas centrais. Rio de Janeiro, UFRJ/Instituto de Economia Industrial - Textos para Discussão nº 31, 1983.

\_\_\_\_\_ "Desenvolvimento Tecnológico e Intervenção do Estado: um confronto entre a experiência brasileira e a dos países capitalistas centrais". In: Revista de Administração Pública. Rio de Janeiro, v. 14(4), out/dez 1980.

ERBER, Fábio S. "Política Científica e Tecnológica no Brasil: uma revisão da literatura". In: SAYAD, J. Resenhas de Economia Brasileira. São Paulo, Ed. Saraiva, 1979

\_\_\_\_\_; GUIMARÃES, Eduardo A.; ARAÚJO Jr., José T. A Política Tecnológica da Segunda Metade dos Anos Oitenta. Rio de Janeiro, UFRJ/Instituto de Economia Industrial, Textos para Discussão nº 66, dez. 1984.

\_\_\_\_\_. (coord). Reflexões sobre a Demanda pelos Serviços dos Institutos de Pesquisa. Rio de Janeiro, FINEP - Série Pesquisas nº 1, 1973.

FERREIRA, José P. Ciência e Tecnologia nos Países em Desenvolvimento: a experiência do Brasil. Rio de Janeiro, UFRJ/Instituto de Economia Industrial, Textos para Discussão nº 20, 1983.

FIGUEIREDO, Nuno F. "Condições e Fatores Determinantes para uma Política Nacional de Desenvolvimento Tecnológico". In: Revista de Administração de Empresas. Rio de Janeiro, FGV, v. 14(3) mai/jun 1974.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. Análise Político-Institucional do Comportamento dos Institutos de Pesquisa Tecnológica - estudos de caso. Belo Horizonte, 1986.

FURTADO, Celso. Formação Econômica do Brasil. São Paulo, Cia Editora Nacional, 1971.

FURTADO, João S. "Dissonâncias e Expectativas em C&T". In: Revista Brasileira de Tecnologia, Brasília, v. 12(2) abr/jun 1981.

GORDON, Hélio J. O IPT - Um Marco na Tecnologia Nacional. São Paulo, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da USP, 1988 (dissertação de mestrado).

GUIMARÃES, Eduardo A.; ARAÚJO Jr., José T. e ERBER, Fábio S. A Política Científica e Tecnológica. Rio de Janeiro, Jorge Zahar Editor, 1985.

GUIMARÃES, Eduardo A. e FORD, Ecila M. "Ciência e Tecnologia nos Planos de Desenvolvimento: 1956/73". In: IPEA - Revista Pesquisa e Planejamento Econômico. Rio de Janeiro, vol.5, dez 1975.

GUIMARÃES, Fábio C.M.S. A Política Tecnológica nos Países de Industrialização Recente. Rio de Janeiro, UFRJ/Instituto de Economia Industrial, Textos para Discussão nº 98, 1986.

\_\_\_\_\_. "As Disparidades da Política Econômica e da Política Tecnológica". In: Revista Brasileira de Tecnologia, Brasília, v.15(5), set/out 1984.

HERRERA, Amilcar. "Los Determinantes Sociales de la Política en América Latina. Política Científica Explícita y Política Científica Implícita" In: SABATO, J. Pensamiento Latinoamericano en la Problemática Ciência-Tecnología-Desarrollo-Dependência. Buenos Aires, Paidós, 1975.

\_\_\_\_\_. "O Planejamento da Ciência e Tecnologia na América Latina: elementos para um novo marco de referência". In: CNPq/UNESCO - Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento 2. Brasília, Coleção de Estudos de Política Científica e Tecnológica vol.8, 1983.

\_\_\_\_\_. Um Novo Enfoque do Desenvolvimento e o Papel da Ciência e Tecnologia. Campinas, Unicamp/NPCT, 1980 (mimeo).

IA/USP. O Comportamento dos Institutos de Pesquisa Tecnológica: o aspecto administrativo-organizacional. São Paulo, Instituto de Administração-USP, 1986.

IANNI, Octavio. Estado e Planejamento Econômico no Brasil (1930-1970). Rio de Janeiro, Editora Civilização Brasileira, 1977.

IPT. Boletim Comemorativo da Visita do Presidente Geisel. São Paulo, Publicação IPT nº 1.108, fev. 1978.

\_\_\_\_\_. Comportamento dos Institutos de Pesquisa Tecnológica Industrial no Brasil. São Paulo, Publicação IPT nº 1.734, 1987.

\_\_\_\_\_. Estatutos Sociais do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S/A - IPT - 1976.

IPT. Na Era da Tecnologia - 80 anos de IPT. São Paulo, Publicação IPT nº. 1096, 1979.

\_\_\_\_\_. IPT - 90 Anos de Tecnologia. São Paulo, Publicação IPT nº 1.805, set. 1989.

\_\_\_\_\_. Plano Diretor 1980. São Paulo, Publicação IPT nº 1.155, abr. 1980.

\_\_\_\_\_. Relatórios Anuais - 1976 a 1989.

JAGUARIBE, Anna Maria. A Política Tecnológica e sua Articulação com a Política Econômica - elementos para uma análise da ação do Estado. Rio de Janeiro, UFRJ/Instituto de Economia Industrial - Textos para Discussão nº 115, 1987.

MARCELINO, Gileno F. "Sistemas Estaduais de C&T: um novo modelo". In: Revista Brasileira de Tecnologia, Brasília, v.16(2), mar/abr 1985

MARCOVITCH, Jacques. Interação da Instituição de Pesquisa Industrial com seu Ambiente e suas Implicações na Eficácia Organizacional. São Paulo, FEA/USP, 1978.

MARTINS, Luciano. O Estado Capitalista e Burocracia no Brasil pós-64. Rio de Janeiro, Ed. Paz e Terra, 1985.

\_\_\_\_\_, "Estatização da Economia ou Privatização do Estado?" In: Ensaio de Opinião, nº 2-7 vol.9, Rio de Janeiro, Editora Inúbia Ltda., 1989

MOREL, Regina L.M. Ciência e Estado - A Política Científica no Brasil. São Paulo, T.A. Queiroz Editor Ltda, 1979

MOTOYAMA, Shozo. "Ciência e Tecnologia e a História da Dependência do Brasil". In: Revista Brasileira de Tecnologia, Brasília, v.15(3), mai/jun 1984

\_\_\_\_\_. "Política Científica: o reflexo de uma dependência cultural". In: Revista Brasileira de Tecnologia. Brasília, v.12(3) jul/set 1981

OECD. Frascati Manual - 1980 - The Measurement of Scientific and Technical Activities. Paris, OECD, 1981

OLIVEIRA, Daniel A.R. "As Distorções da Trajetória do Financiamento à Pesquisa no País". In: Revista Brasileira de Tecnologia. Brasília, vol. 16(6), nov/dez 1985

\_\_\_\_\_, O Apoio Institucional e o Financiamento à Pesquisa no Brasil. Brasília, DEP/FINEP, 1985 (mimeo).

PEREIRA, Vera M.C. Reflexões sobre Estado, Ciência e Tecnologia no Brasil. Brasília, FINEP, 1976 (mimeo).

RAPPEL, Eduardo. "Gestão e Administração do Processo Tecnológico". In: Revista Brasileira de Tecnologia, Brasília, v. 13(5) out/nov 1982

\_\_\_\_\_, "O Retrato de um Paradoxo Brasileiro". In: Revista Brasileira de Tecnologia, Brasília, v. 12(2), abr/jun 1981

RATTNER, Henrique, "Ciência e Tecnologia" In: RATTNER, H. (org). Brasil - 1990 - Caminhos Alternativos do Desenvolvimento. São Paulo, Editora Brasiliense, 1979.

\_\_\_\_\_, Considerações sobre Política Científica - Tecnológica. São Paulo, EAESP - Fundação Getulio Vargas, 1977(mimeo).

\_\_\_\_\_, Tecnologia e Sociedade: uma proposta para os países subdesenvolvidos. São Paulo, Editora Brasiliense, 1980.

SANT'ANNA, Yanya. Ciência e Sociedade no Brasil. São Paulo, Edições Símbolo, 1978.

SCHWARTZMAN, Simon (coord), Administração da Atividade Científica. Brasília, FINEP/CNPq - Coleção Estudos de Política Científica e Tecnológica v.5, 1981.

SERRA, Neusa. Tecnologia e Desenvolvimento Econômico no Brasil: considerações sobre o papel dos institutos de pesquisa. São Paulo, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 1987 (dissertação de mestrado).

VALLA, Victor V. e SILVA, Luiz W. "Ciência e Tecnologia no Brasil-  
História e Ideologia, 1949-1976". Brasília, CNPq - Coleção  
Estudos de Política Científica e Tecnológica vol. 4, 1981