



**X Seminario Latino-Iberoamericano de Gestión
Tecnológica ALTEC 2003**
“Conocimiento, Innovación y Competitividad: Los Desafíos
de la Globalización”



**Avaliação de Programas de CT&I: O Caso do Componente de
Desenvolvimento Tecnológico do Programa de Apoio ao
Desenvolvimento Científico e Tecnológico no Brasil**

Carlos Alberto dos Santos Passos
Centro de Pesquisas Renato Archer - CenPRA/MCT
Carlos.Passos@cenpra.gov.br

André Tosi Furtado
Departamento de Política Científica e Tecnológica
Instituto de Geociências – UNICAMP
furtado@ige.unicamp.br

Branca Regina Cantisano Terra
Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ)
brancaterra@institutoinova.com.br

Conceição Vedovello & Guilherme Ary Plonski
Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo
plonsky@ipt.br; connie2001@uol.com.br

Resumo

O desenvolvimento científico e tecnológico nos países emergentes depende fortemente da participação de várias esferas de governo, sobretudo do governo federal, formulando políticas e criando mecanismos de fomento. Nesse aspecto, o Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT) constitui um marco na mudança dos mecanismos de fomento à C&T no Brasil. Este programa foi criado pelo Governo Brasileiro em 1984 como um instrumento complementar à política de fomento à C&T e visou o aumento quantitativo do apoio financeiro à pesquisa, com a introdução de novos critérios, mecanismos e procedimentos indutores, em áreas definidas como prioritárias. Este artigo apresenta e discute a metodologia e os indicadores utilizados, bem como alguns resultados obtidos na avaliação do CDT/PADCT III.

Palavras-chave: Avaliação de programas de CT&I, Interação Universidade-Empresa, Desenvolvimento Tecnológico.

Avaliação de Programas de CT&I: O Caso do Componente de Desenvolvimento Tecnológico do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico no Brasil

1. Introdução

A avaliação da P&D apoiada por recursos públicos merece crescente atenção a medida em que os recursos destinados para essas atividades aumentam e em que há uma expectativa crescente em relação aos retornos econômicos e sociais da pesquisa (Cozzens, 2000). Essa preocupação vem também aumentando nos círculos governamentais brasileiros que estão preocupados em conhecer a eficácia e os retornos da pesquisa apoiada por Agências de Fomento. Dentre as linhas de atuação cabe ressaltar a importância cada vez maior que tem os recursos destinados à promoção da parceria entre Universidades e Institutos de Pesquisa com empresas. Os projetos cooperativos entre esses atores são hoje, no país, a forma dominante de financiamento do governo federal à pesquisa tecnológica, isto é, a pesquisa com vistas à inovação.

O Programa PADCT foi fruto de três Acordos de Empréstimo entre Governo Brasileiro e Banco Mundial (BIRD), celebrados, respectivamente, em 9 de julho de 1985 (Loan 2489/BR) - PADCT I, 15 de fevereiro de 1991 (Loan 3269/BR)- PADCT II e 17 de março de 1998 (Loan 4266/BR) - PADCT III.

O programa PADCT III, ora em análise nesse trabalho, contém uma estrutura determinada por três componentes: 1) o Componente de Ciência e Tecnologia (CCT) cujo objetivo é promover e financiar projetos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e de formação de recursos humanos em áreas de relevância para o desenvolvimento nacional, 2) o Componente de Desenvolvimento Tecnológico (CDT) cujo objetivo é promover o desenvolvimento tecnológico das empresas e aumentar os investimentos privados em C&T, através do estímulo à formação de parcerias entre os setores acadêmico e produtivo visando a melhoria do desempenho global do sistema brasileiro de inovação e difusão de tecnologias. Este componente é subdividido em subcomponentes: Plataformas Tecnológicas (PLAT), Desenvolvimento Setorial e Regional (PCRS), Cooperativos Proprietários (CE) e Assistência Tecnológica à Micro e Pequena Empresa (AMPE) e 3) o Componente de Suporte Setorial (CSS) cujo objetivo é a promoção e financiamento de atividades voltadas para a prestação de serviços.

Somente o Componente CDT foi avaliado com a metodologia criada especialmente para a realização deste trabalho. O CDT representa uma inovação institucional importante porque, pela primeira vez, o financiamento à pesquisa acadêmica (Universidade e Instituto de Pesquisa) passa a ser condicionado à existência de um cliente/parceiro empresarial, o qual deve assumir o compromisso de entrar com uma contrapartida de recursos que pode variar de acordo com o tipo de pesquisa, parceiro e região, uma parcela de 10% a 50% do valor do total do projeto (MCT, 1998).

Nosso objetivo, neste trabalho, consiste em apresentar um sistema de indicadores que seja consoante com os objetivos do PADCT III e outros programas semelhantes que busquem induzir a pesquisa cooperativa Universidade-Empresa.

2. Componente de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

O Componente de Desenvolvimento Tecnológico (CDT) objetivou promover o desenvolvimento tecnológico das empresas e aumentar os investimentos privados em C&T, através do estímulo à formação de parcerias entre os setores acadêmico e produtivo visando a melhoria do desempenho global do sistema brasileiro de inovação e difusão de tecnologias. Atuou através do lançamento de Editais voltados para promoção e financiamento de projetos definidos com base em demandas identificadas pelo setor privado, que promovessem maior competitividade aos setores envolvidos e levassem ao encaminhamento das soluções tecnológicas e inovadoras de problemas relevantes para o desenvolvimento brasileiro. Esse componente é um marco importante para a política do Governo Federal de fomento à ciência e tecnologia. Ele alterou a prática de fomento anterior ao condicionar os recursos a projetos de cooperação entre Universidades/Instituto de Pesquisa e Empresas. Os Editais foram voltados para promoção do Subcomponente das Plataformas (PLAT) e para o apoio a Projetos Cooperativos divididos em mais três Subcomponentes: Desenvolvimento Setorial e Regional (PCRS), Cooperativos Proprietários (CE) e Assistência Tecnológica à Micro e Pequena Empresa (AMPE).

O objetivo central do Componente é estimular a atividade de P,D&I nas empresas e aumentar o uso de conhecimento gerado pelas Universidades e Institutos de Pesquisa. Ao todo foram apoiados 144 projetos, entre 1998 e 2002, que envolvem pelos menos uma instituição de pesquisa (Universidade ou Instituto de Pesquisa), a cargo da coordenação e execução do

projeto e de uma empresa, que obrigatoriamente coordena e, eventualmente, co-executa o projeto. O custo total do CDT inicialmente previsto está descrito na Tabela 1.

Tabela 1- Custo Total do CDT

Subcomponentes	Custos Totais (milhões US\$)
PLAT	4,2
PCRS	36,2
CE	73,2
AMPE	33,4
Custo Total do CDT	147,0

Fonte: Documento Básico PADCT III - Acordo de Empréstimo 4266-BR MCT -23/novembro/1998

No entanto, apenas uma pequena parcela dos recursos foi efetivamente alocada aos projetos do Programa. Foram aprovados um total de 142 projetos nas duas rodadas do Programa (1998 e 1999) que contemplam recursos de 31,6 milhões de R\$. Esses recursos que correspondem a menos de um quinto dos recursos previstos inicialmente. Desse montante, apenas 70% haviam sido desembolsados até início de 2002. O nível de desembolso dos projetos varia bastante conforme o Subcomponente. O subcomponente de Plataformas Tecnológicas (PLAT) foi o único executado completamente. Os subcomponentes Apoio a Micro e Pequenas Empresas (AMPE) e Cooperativos Específicos (CE) tiveram coeficientes de desembolso superiores a 90%. Ao passo que o Subcomponente mais importante de Projetos Cooperativos Regionais e Setoriais (PCRS) obteve um coeficiente bem inferior a 54%.

3. Metodologia de avaliação para o CDT

A metodologia de avaliação do CDT está apoiada no modelo interativo de inovação (Kline e Rosenberg, 1986) e/ou modelo integração sistêmica e de redes (Dodgson e Hinze, 2000) para a elaboração de indicadores de C&T. Neste caso, a transferência formal de resultados acabados dos projetos, como patentes ou protótipos, é apenas uma das possibilidades de transferência e interação entre pesquisa acadêmica e empresas. Há ainda múltiplas outras formas de interação, tanto a montante como a jusante do processo de inovação. O sistema de indicadores busca representar as outras modalidades de fluxos de conhecimento tecnológico incorporado e desincorporado e sua tradução em impactos sócio-econômicos.

O modelo conceitual apresentado pela metodologia do BETA (Back *et all* 1992 e 1999) coloca que a P&D organizada em programas gera dois tipos principais de resultados: os

de impactos relacionados diretamente aos objetivos do projeto ou programas e os de impactos decorrentes dos processos de aprendizagem forjados através da sedimentação de capacitações, que podem ser considerados de indiretos. Em programas como o PADCT, onde os projetos apresentam metas bem definidas, existe uma série de resultados imprevistos que são oriundos da consolidação de capacitações formadas pelo programa.

A separação entre critérios quantitativos e qualitativos que é muito freqüente na literatura pode ser enganosa e limitativa. Na verdade não há verdadeira oposição entre métodos quantitativos e qualitativos porque essas dimensões se integram e se complementam muito bem desde que exista por trás um modelo teórico consistente (Roessner, 2000). Baseado na abordagem do BETA e em trabalhos anteriores, buscou-se associar critérios quantitativos e qualitativos em indicadores compostos. Para cada parâmetro medido em bases quantitativas, como um novo produto ou um impacto, associou-se um coeficiente de paternidade do PADCT III. Tal coeficiente de paternidade resulta da escolha do coordenador do projeto ou participante empresarial entre quatro opções discretas (nulo, pouco, suficiente, muito). Esses dois parâmetros podem ser apresentados separadamente ou integradamente em um indicador composto.

Um sistema de indicadores busca, também, captar e mensurar as transformações estruturais que decorrem da execução do projeto. Entre as transformações estruturais destaca-se a formação de redes, a constituição de mecanismos institucionais de cooperação e as mudanças organizacionais.

A construção de um conjunto de indicadores complementares que reúnem as informações qualitativas e quantitativas sobre o processo de inovação gerados pelos projetos levou a construção de indicadores de insumos (recursos humanos e materiais), de produtos intermediários (produtos científicos e tecnológicos), de transformação (formação de capacitações) e de resultados finais (consecução do projeto e transferência de tecnologia). Além desses aspectos, a metodologia solicitou que os entrevistados (coordenadores de projeto e empresas) identificassem causas aos resultados do projeto (e que manifestassem a sua opinião com à forma de condução do projeto.

As avaliações são normalmente separadas de acordo com o estágio da atividade P&D em que são executadas.: *ex-ante*, monitoramento e *ex-post*. A avaliação do PADCT III é *ex-*

post, porque os projetos já estavam, em sua grande maioria, concluídos e porque se buscou analisar os resultados dos projetos.

As variáveis/indicadores criadas na Metodologia podem ser agrupadas em seis grupos ou perspectivas apresentados a seguir:

- Caracterização do projeto: este grupo tem por finalidade caracterizar o projeto levando-se em conta a área de conhecimento e sua localização regional. Outras características poderiam também ser consideradas, como por exemplo: o tamanho da empresa (micro, pequena, média ou grande), setor público ou privado, capital nacional ou multi-nacional, etc.
- Insumos: constituído por variáveis/indicadores que são necessários para a realização do projeto. Representam os recursos alocados ao projeto permitindo avaliar sob quais condições os projetos são desenvolvidos.
- Transformação: permitem contabilizar os impactos que os projetos trazem para as entidades participantes. São considerados as mudanças organizacionais, formação de infraestrutura para pesquisa, retenção de pesquisadores ou técnicos nas instituições, formação de redes e geração de projetos cooperativos entre os parceiros do projeto. Este último, aplicado apenas para o subcomponente PLAT.
- Produtos Intermediários: os indicadores deste grupo estão diretamente associados aos resultados advindos da realização dos projetos. Na avaliação do CDT/PADCT foram considerados: impactos tecnológicos diretos e indiretos (novos produtos, processos e/ou serviços gerados), formação de capital humano, produção científica (publicações).
- Resultados Finais: os indicadores deste grupo buscam mensurar os resultados finais associados aos objetivos dos projetos. Se tratando de projetos de relacionamento e que intencionavam transferir tecnologias das Universidades para Empresas, os principais indicadores de resultados estão associados à consecução dos objetivos e a transferência de tecnologia.
- Fatores: representa um conjunto de variáveis/indicadores que permitem avaliar fatores que influenciaram o projeto: a liberação de recursos, o grau de consecução dos objetivos (fatores de sucesso e de entrave) e visão do coordenador. Este último, permite verificar, baseando-se na visão do coordenador e das empresas, o grau de colaboração extra-projeto

que o coordenador pode contar na execução do mesmo, estão relacionados a: instituição executora, parceiros, agência de fomento e sistemas de suporte.

A partir da análise dos possíveis relacionamentos entre variáveis de entrada, de transformação e de resultados dos projetos torna-se factível a construção de um modelo de inovação (Furtado, 2002). No trabalho de Furtado, o modelo de inovação foi construído através da determinação do grau de correlação entre os indicadores. A partir da análise das correlações obtém-se uma indicação dos fatores que influenciam o desenvolvimento dos projetos.

A Tabela 2 a seguir apresenta as variáveis, indicadores e respectivos grupos utilizados na avaliação do CDT/PADCT, reestruturados neste artigo para permitir uma nova visão e aplicação na construção de modelos de inovação como os propostos por Furtado (2002).

Tabela 2 - Agrupamento das principais variáveis e indicadores

CARACTERIZAÇÃO DO PROJETO		
	Variáveis	Indicadores
Caracterização dos Projetos	<ul style="list-style-type: none"> • Área de Conhecimento do projeto • Localização na região do país 	

INSUMOS		
	Variáveis	Indicadores
Recursos do PADCT	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos do PADCT contratados (até o momento da avaliação) 	
Desembolso Financeiro	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos do PADCT desembolsados (até o momento da avaliação); 	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos Desembolsados /Recursos Contratados
Contrapartida financeira	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos da Contrapartida(s) da(s) Empresas (até o momento da avaliação) 	<ul style="list-style-type: none"> • Contrapartida(s) da(s) Empresas/ Recursos Desembolsados do PADCT
Qualificação da equipe	<ul style="list-style-type: none"> • RH - Qualificação a equipe por nível (Pós-doutorado, Doutorado, Mestrado, Graduação) 	<ul style="list-style-type: none"> • Pessoas com titulação/ N° Total de Pessoas no Projeto

TRANSFORMAÇÃO		
	Variáveis	Indicadores
Mudanças Organizacionais	<ul style="list-style-type: none"> • N° de Mudanças Organizacionais • Grau de Contribuição do PADCT III 	<ul style="list-style-type: none"> • N° de Projetos com Mudanças Organizacionais/N° Total de Projetos; • Número de Projetos com Mudanças Organizacionais x

		Média do Grau de Contribuição do PADCT por projeto
Formação de Infra-estrutura de Pesquisa	<ul style="list-style-type: none"> • Número de Projetos que introduziram melhoramentos e ampliações de infra-estrutura • Número de Projetos que criaram Nova Unidade • Grau de Contribuição do PADCT III. 	<ul style="list-style-type: none"> • Número de ampliações de infra-estrutura x Média do Grau de Contribuição do PADCT III.
Retenção de pessoal	<ul style="list-style-type: none"> • Número de pessoas que foram contratadas em definitivo • Grau de Contribuição do PADCT III. 	<ul style="list-style-type: none"> • Nº de Projetos com contratação/Nº Total de Projetos;
Formação de Redes	<ul style="list-style-type: none"> • Nº vínculos mantidos por tipo (formal ou informal) • Número de Novos Projetos decorrentes do Projeto do PADCT • Novos Projetos Cooperativos • Grau de Contribuição do PADCT III 	<ul style="list-style-type: none"> • Nº de Projetos em que houve manutenção de Vínculo/Número Total de Projetos; • Proporção de Vínculos Informais/Vínculos Totais; • Proporção de Vínculos Formais/Vínculos Totais; • Nº de Novos Projetos decorrentes do Projeto do PADCT x Média do Grau de Contribuição do PADCT

PRODUTOS INTERMEDIÁRIOS		
	Variáveis	Indicadores
Produtos Tecnológicos Diretos e Indiretos	<ul style="list-style-type: none"> • Novos Produtos, Processos e Serviços gerados pelo projeto; • Grau de Contribuição do PADCT por novo produto, processo ou serviço; 	<ul style="list-style-type: none"> • Numero Total de Novos Produtos, Processos e Serviços • Média do Grau de Contribuição por tipo de invenção (Produtos, Processo e Serviços) • Soma de Novos Produtos, Processos e Serviços x Média do Grau de Contribuição
Formação de Capital Humano	<ul style="list-style-type: none"> • Titulações obtidas por nível (Pós-doutorado, Doutorado, Mestrado, Graduação) • Treinamento realizado por nível qualificação do trabalhador (Cientista/Engenheiro ou Técnico) • Número de pessoas incorporadas por nível (Doutorado, Mestrado, Graduação, Técnico) • Grau de contribuição do PADCT 	<ul style="list-style-type: none"> • Titulações obtidas por nível x Média do Grau de contribuição médio do PADCT por nível; • Treinamento realizado por nível de qualificação do trabalhador x Média do Grau de contribuição médio do PACDT por nível; • Número de pessoas incorporadas por nível x Média do Grau de Contribuição do PADCT por nível.

Produção Científica	<ul style="list-style-type: none"> • Número de artigos em periódicos, anais e resumos por local de publicação (país e exterior) • Coeficiente de contribuição do PADCT por publicação; 	<ul style="list-style-type: none"> • Número Total de Resultados por tipo de publicação x Média do coeficiente de contribuição do PADCT
---------------------	--	---

RESULTADOS FINAIS		
	Variáveis	Indicadores
Objetivos do Projeto	<ul style="list-style-type: none"> • Grau de Consecução • Grau Contribuição do PADCT III • 1 = 0%; • 2 = 30%; • 3 = 60% ; • 4 = 100% 	<ul style="list-style-type: none"> • Média do Grau de Consecução dos Objetivos dos Projetos (A); • Média do grau de Contribuição do PADCT (B); • Produto de A x B medindo o grau de contribuição efetivo do PADCT à consecução dos objetivos.
Transferência de Tecnologia	<ul style="list-style-type: none"> • N° de Projetos que Transferiram Tecnologia • Estágio Alcançado (EVTE, Estudo de Mercado, etc) • N° de Empresas que usaram tecnologia transferida por tipo vínculo (participante ou não). • N° de Projetos em que houve outras formas de TT (Consultoria, Assistência Técnica, Serviços Tecnológicos) • N° de Projetos em que houve melhora das relações contratuais • Grau de Contribuição do PADCT III. 	<ul style="list-style-type: none"> • N° de Projetos que Transferiram Tecnologia/Número Total de Projetos; • N° de Projetos que alcançaram um determinado estágio (EVTE, Estudo de Mercado, etc)/Número total de projetos que transferiram tecnologia; • N° de Empresas que usaram tecnologia transferida; • Repartição percentual das empresas que usaram entre participantes (co-executoras e co-financiadoras) e os não participantes; • N° de Projetos em que houve outras formas de Transferência de Tecnologia (Consultoria, Assistência Técnica, Serviços Tecnológicos)/Número Total de Projetos; • N° de Projetos em que houve outras formas de Transferência de Tecnologia por modalidade (Consultoria, Assistência Técnica, Serviços Tecnológicos) x Média do Grau de Contribuição por modalidade de transferência; • N° de Projetos em que houve melhora das relações contratuais/Número Total de

		Projetos.
Projetos Cooperativos*	<ul style="list-style-type: none"> • Número de Projetos que geraram Projetos Cooperativos • Número Total de Projetos Cooperativos gerados 	<ul style="list-style-type: none"> • N° de Projetos que geraram Projetos Cooperativos / N° Total de Projetos • N° Total de Projetos Cooperativos gerados / N° Total de Projetos • N° Total de Projetos Cooperativos gerados / N° de Projetos que geraram Projetos Cooperativos
(*) Aplicado como resultado final somente no caso das Plataformas)		

FATORES		
	Variáveis	Indicadores
Fatores de Sucesso	<ul style="list-style-type: none"> • Positivos • Negativos • Classificação por ordem de importância 	<ul style="list-style-type: none"> • Média das Respostas por ordem ascendente
Visão do Coordenador ou do Co-executor	<ul style="list-style-type: none"> • Respostas (colocados numa escala de -2 a +2) 	<ul style="list-style-type: none"> • Média do valor das respostas (numa escala de -2 a +2)

Para levantar esses dados foram elaborados questionários para encaminhamento aos participantes do projeto (instituições executoras e empresas co-financiadoras). Esses questionários tiveram uma boa aceitação entre os participantes do projeto, o que resultou em uma alta taxa de resposta. As informações dos questionários foram complementadas por visitas de campo a um conjunto significativo de projetos (uma proporção que variou de um terço à metade segundo o Subcomponente).

4. Resultados Sintéticos

São apresentados nesta seção alguns resultados sintéticos do estudo de avaliação do CDT/PADCT III. Resultados detalhados podem ser obtidos com os autores do artigo. Os questionários foram enviados a todos os coordenadores e às principais empresas parceiras. Obteve-se um coeficiente médio de resposta de 70% para os coordenadores. Em todos os Subcomponentes esse coeficiente foi superior a 60% e em três casos acima de 70%, como mostra a Tabela 3.

A Tabela 4 mostra a resposta dos coordenadores sobre o grau de consecução dos objetivos dos projetos e sobre o grau de contribuição do PADCT III à efetivação desses objetivos. Os dois coeficientes são inferiores para o Subcomponente do PCRS cujo desembolso foi inferior aos dos demais subcomponentes. Ainda assim, mesmo nesse

Subcomponente, o grau de consecução esteve mais próximo de suficiente do que de pouco. Nos demais Subcomponentes, essa contribuição se situou para ambos os coeficientes (grau de consecução dos objetivos e de contribuição do PADCT) entre suficiente e completo. Esses indicadores qualitativos e, ao mesmo tempo, quantitativos mostram que o Programa foi bastante bem sucedido, apesar das dificuldades financeiras.

Tabela 3 : Amostra dos Projetos do PADCT III por Subcomponente

	Nº Total de Projetos	Nº Projetos da Amostra	% da Amostra
AMPE	37	22	63
CE	30	34	76
PCRS	45	23	76
PLATS	30	21	72
Total	142	100	70,4

Tabela 4 : Grau de Consecução dos Objetivos e Contribuição do PADCT III

Subcomponente	Grau de Consecução dos Objetivos (*)	Grau de Contribuição do PADCT (*)
AMPE	3,59	3,26
PCRS	2,74	2,5
CE	3,23	3,33
PLATS	3,76	3,76

(*): escala de 1 a 4 onde 1=nulo, 2=pouco, 3=suficiente, 4=completo

A avaliação dos fatores que contribuíram para consecução dos objetivos do projeto revelou que o principal fator positivo para a consecução dos objetivos foi unanimemente a competência científica e tecnológica da equipe do projeto, apontado pela grande maioria dos coordenadores de projetos nos quatro subcomponentes. Esse fator foi também reconhecido pelas empresas participantes dos projetos. A importância desse fator sobre os demais ressalta a importância este aspecto para a definição de diretrizes de financiamento de projetos de P,D&I. A escolha da equipe pelo seu mérito representa critério consistente de seleção de projetos. Os recursos PADCT colocam-se como segundo fator positivo por ordem de importância apesar dos problemas enfrentados na liberação de recursos. Os recursos da contrapartida, em compensação, demonstram menor relevância na consecução dos objetivos do projeto, salvo para o Subcomponente CE. A qualidade da coordenação foi um elemento positivo para os projetos do Subcomponente PLAT e AMPE. Outros fatores positivos apontados pelos coordenadores, em ordem de importância, foram: a cooperação com empresas, qualidade da coordenação entre co-executores, oportunidades tecnológicas e ambiente sócio-econômico favorável.

As dificuldades de importação foram o fator negativo ou entrave que mais se evidenciou nos projetos que envolveram a aquisição de equipamentos. Em compensação, a falta de recursos do PADCT foi particularmente sentida no Subcomponente de Plataformas, porque a falta de continuidade das linhas de financiamento do PADCT inviabilizou a continuidade das cooperações estruturadas nas Plataformas. Os demais entraves apontados, em ordem de importância, foram: burocracia do PADCT, falta de recursos do PADCT, baixas oportunidades tecnológicas, ambiente sócio-econômico desfavorável, falta de cooperação com as empresas, carência de pessoal qualificado e falta de coordenação entre os co-executores.

Os indicadores de resultado, apresentados na Tabela 5, revelam que os projetos geraram importantes desdobramentos. Os produtos tecnológicos diretos (novos produtos, processos e serviços), que foram um dos resultados mais significativos medidos pela metodologia apresentada acima, foram numerosos, mesmo dos projetos do Subcomponente PCRS que ainda haviam recebido pouco mais de 50% dos recursos. Esses resultados variaram de 3,8 para o Subcomponente CE até 1,3 para o Subcomponente de Plataformas.

Tabela 5 : Resultados Tecnológicos Diretos por Subcomponente

	CE		AMPE		PCRS		PLATS	
	Nº	GC*	Nº	GC*	Nº	GC*	Nº	GC*
Novo Produto	33	3,36	22	2,36	44	2,97	8	n.d.
Novo Processo	35	3,32	11	3,21	31	2,83	11	n.d.
Novo Serviço	20	3,15	06	3,33	20	3,11	8	n.d.
Total	88		39		95		27	
Pedido de Patentes Nacional	3	3,00	2	3,5	5	2,75	1	n.d.
Nº de Projetos	23		22		34		21	
Nº de Produtos/Nº de Projetos	3,826		1,773		2,794		1,286	

* = Grau de Contribuição do PADCT (/4)

Os dados sobre produção científica são significativos e apresentam uma estrutura semelhante aos dados de resultados tecnológicos diretos que mostramos anteriormente, como mostra a Tabela 6. O Subcomponente CE apresenta a maior produtividade, sendo seguido pelo PCRS, o PLAT e, por último, o AMPE. Esse paralelo entre a produtividade científica e tecnológica representa um importante achado desta pesquisa, como constatado na avaliação dos quatro subcomponentes. O AMPE, por ser um subcomponente voltado à transferência de

tecnologia para micro e pequenas empresas, se caracteriza pela menor produtividade científica em relação à tecnológica.

Tabela 6 : Produção Científica por Tipo de Publicação e por Subcomponente

	CE		AMPE		PCRS		PLATS	
	Nº	GC*	Nº	GC*	Nº	GC*	Nº	GC*
Artigos no exterior (circulação internacional)	21	2,96	6	4	24	2,83	48	n.d.
Artigos nacionais (circulação no Brasil)	21	3,70	18	3,5	13	2,31		
Artigos em Anais no exterior	44	3,11	8	3,6	41	2,99	3	n.d.
Artigos em Anais nacionais	92	2,94	5	3,25	62	3,04		
Total	178		37		140		51	
Nº de Projetos	23		22		34		21	
Produção Científica/ Nº de Projetos	7,39		1,682		4,118		2,429	

* = Grau de Contribuição do PADCT (/4)

A transferência de tecnologia de Universidade e Institutos Públicos de Pesquisa, vide Tabela 7, representa o objetivo central dos principais Subcomponentes (CE, PLATS e AMPE). O estudo revela que a maior parte dos projetos alcançou esse objetivo. Apenas o PCRS obteve uma taxa de transferência um pouco inferior a 50%. O AMPE, com mais de 70%, obteve a maior taxa. Essa transferência enfrentou importantes obstáculos, fazendo com que entre 20 e 37% dos projetos transferidos chegassem ao mercado.

Tabela 7: Projetos que transferiram tecnologia decorrente dos Projetos

	Projetos que Transferiram Tecnologia	Estágio Alcançado pela Transferência de Tecnologia			
		EVTE	Estudo de Mercado	Industrialização	Comercialização
AMPE	72,72%	75%	43,75%	37,5%	25%
CE	65,22%	53,33%	13,33%	33,33%	20,00%
PCRS	48,5%	87,5%	43,8%	37,5%	37,5%

Conclusões

O PADCT III representou um marco importante nas políticas de ciência, tecnologia e inovação tecnológica no Brasil. Pela primeira vez foi exigida a participação e a contrapartida

financeira de empresas em projetos envolvendo centros de P&D e universidades. Os resultados dos projetos extrapolaram a simples transferência de tecnologia para as empresas gerando uma consistente vertente de inovação no ambiente de produção de resultados. Este resultados estão relacionados com o desenvolvimento de novos produtos e novos processos, da melhoria dos recursos humanos (treinamento e qualificação) e métodos de gestão, todos de vital importância para o setor produtivo do país.

A metodologia introduzida na avaliação do PADCT III e seu conjunto de indicadores possibilitaram uma visão mais abrangente dos resultados do programa e da importância do financiamento de projetos cooperativos com a participação de empresas no seu desenvolvimento e na contrapartida financeira. Esta metodologia mostrou-se apropriada para descrever, com o auxílio de diversos indicadores, os vários aspectos do processo da inovação no relacionamento da Universidade-Indústria. Os indicadores propostos para esta avaliação permitiram a consideração de aspectos qualitativos e quantitativos, fundamentais para uma análise mais aprofundada e consistente do Programa. O estudo mostrou que o Componente de Desenvolvimento Tecnológico do PADCT III apresentou resultados importantes, embora tenha havido problemas com a liberação de recursos.

O relacionamento da Universidade/Institutos de P&D foi extremamente vantajoso para todos os envolvidos e apresentou um grande número de resultados científicos e tecnológicos, apresentando não somente resultados diretos mas também indiretos. Envolveram mudanças estruturais significativas nos institutos de pesquisa e em sua maneira de se relacionarem com as empresas. Os indicadores desenvolvidos para esta finalidade foram capazes de captar apropriadamente esta dimensão que tem um caráter intrinsecamente qualitativo. A análise da correlação permitiu a identificação das variáveis cruciais que contribuem ao sucesso da empresa. A compreensão do relacionamento entra as variáveis utilizadas na avaliação permitem a construção de modelos de inovação como o apresentado em Furtado (2002). O modelo de inovação se apóia nas correlações mais importantes entre os indicadores aqui apresentados, possibilitando uma melhor compreensão do relacionamento entre os diversos componentes que participam do processo de inovação.

Referências Bibliográficas

- BACH, L. COHENDET, P., LAMBERT, G. e LEDOUX, M. (1992) “Measuring and Managing Spin-offs: The Case of Spin-offs Generated by ESA Programs” in *Space Economics*, vol. 144, pp. 171-206.
- BACH, L., FURTADO, A. e LAMBERT, G. (1999) “Variété des Programmes de R&D, Variété des Méthodes d’Évaluation, Variété des Effets Économiques – Quelques Enseignements tirés de l’Application de la Méthode du BETA à Différents Programmes de R&D”, in Workshop Avaliação de Programas Tecnológicos e Instituições de P&D, *Textos Para Discussão N. 29*, DPCT/IG/UNICAMP, pp. 10-43.
- DODGSON, M. e HINZE, S. (2000) “Indicators used to measure the innovation process: defects and possible remedies”, in *Research Evaluation*, vol. 8, n° 2, August, pp. 101-114.
- FURTADO, A. (2002) “An Assessment of the Regional and Sectoral Cooperative Projects (PCRS) Subcomponent of the Scientific and Technological Support Program — PADCT III”, in 4th Triple Helix Conference, November, Copenhagen, Denmark, CD-ROM.
- KLINE, S. & ROSENBERG, N. (1986) “An overview of innovation”. in Landau, R. & Rosenberg, N. (eds.), *The positive sum strategy*. National Academy of Press, Washington, DC
- MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA (1998) *Programa de Apoio à Atividade Científica e Tecnologia – PADCT III*, Documento Básico. MCT, Brasília.
- ROESSNER, D. (2000) “Quantitative and qualitative methods and measures in the evaluation of research”, in *Research Evaluation*, vol. 9, n° 2, August, pp. 125-132.