



Número: 134/2004
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM
POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

SIMONE PALLONE DE FIGUEIREDO

**O CTPETRO E O ESTÍMULO À CRIAÇÃO DE EMPRESAS
DE BASE TECNOLÓGICA**

Dissertação apresentada ao Instituto de Geociências
como parte dos requisitos para obtenção do título de
Mestre em Política Científica e Tecnológica

Orientador: Prof. Dr. Newton Müller Pereira

CAMPINAS – SÃO PAULO
Agosto – 2004

**Catálogo na Publicação elaborada pela Biblioteca
do Instituto de Geociências/UNICAMP**

F469c Figueiredo, Simone Pallone
O CTPetro e o estímulo à criação de empresas de base tecnológica /
Simone Pallone Figueiredo.- Campinas,SP.: [s.n.], 2004.

Orientador: Newton Müller Pereira
Dissertação de mestrado Universidade Estadual de Campinas,
Instituto de Geociências.

1. Política Científica-Brasil. 2. Indústria petrolífera. 3. Ciência e
Tecnologia. 4. Ciência e Estado. I. Pereira, Newton Müller.
II. Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências.
III. Título.



UNICAMP

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

AUTORA: SIMONE PALLONE DE FIGUEIREDO

**O CTPETRO E O ESTÍMULO À CRIAÇÃO DE EMPRESAS
DE BASE TECNOLÓGICA**

Orientador: Prof. Dr. Newton Müller Pereira

Aprovada em: _____/_____/_____

EXAMINADORES:

Prof. Dr. Newton Müller Pereira _____ - **Presidente**

Prof. Dr. Sérgio Monteiro Salles Filho _____

Prof. Dr. Marcelo Silva Pinho _____

Campinas, 30 de agosto de 2004.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família, meus amigos e professores por todo o apoio que me deram, sem o qual seria impossível chegar ao fim deste trabalho. Agradeço ao Sergio Paulino pelo grande incentivo dado desde que comecei a pensar em fazer mestrado.

Não vou agradecer aqui a cada um dos meus amigos que me ajudaram, cada um à sua maneira, mas algumas pessoas merecem um agradecimento especial, principalmente por estarem mais presentes neste finalzinho do trabalho.

À Mariana, Adriana, Claudenício e Adalberto agradeço as sugestões para a melhoria do trabalho. Ao Polli que esteve o tempo todo ajudando com os dados. À Solange, Edmundo, Cássio, Marcos Paulo pela força e pela sugestão de novos textos. À Rubia, Luciana, Bia, Adriana Bin, Bianca, Anapátricia, Alessandra e aos amigos do Labjor, pelo incentivo constante. A todos estes e aos demais amigos do IG pelo apoio e pelo prazer do convívio, em especial aos que estudaram comigo.

Agradeço à Profa Sandra Brisolla e ao Prof. Sergio Salles-Filho pelas sugestões no exame de qualificação. Ao professores Sérgio Queiroz, André Furtado, Ruy Quadros, Léa Velho, Newton Müller Pereira, Daniel Durante e Leda Gitahy, que contribuíram muito para a minha formação, para o encaminhamento do trabalho e pelo modelo que representam para mim.

Gostaria de agradecer também à Valdirene, que consegue aliar eficiência e afeto como ninguém, à Edinalva, Adriana, Amauri, e a toda a equipe da administração que fazem do IG um lugar muito especial.

Agradeço também à Finep pela concessão dos dados, principalmente ao Celso Rey pelos esforços para conseguir os dados solicitados, e aos responsáveis pelos projetos e incubadoras que me receberam e me ajudaram com informações fundamentais para a consecução deste trabalho.

À Denise, Carlos, Frederico e Rodrigo agradeço o acolhimento em uma hora crítica, ao Gustavo pela confecção das figuras e à Gisele por me escutar nos momentos difíceis.

E à Viviane Veras, pela preciosa revisão do trabalho.

Acima de tudo, gostaria de fazer um agradecimento especial ao meu orientador, Prof. Newton Müller Pereira, que pacientemente me ajudou a encontrar caminhos, soluções e força para ter este produto que está aqui. Sem a sua valiosa orientação e sua confiança em mim, nada disso seria possível.

ÍNDICE

Introdução	1
Capítulo 1 – O Fundo Setorial do Petróleo e seus editais de 2000/2001	7
1.1 Fundo Setorial do Petróleo – CTPetro	9
1.2 Editais CTPetro de 2000	10
1.3 Editais CTPetro de 2001	13
Capítulo 2 – Concepção do Edital Inovação Tecnológica na Cadeia Produtiva do Setor Petróleo e Gás Natural	17
2.1 Programas internacionais que inspiraram o Edital Inovação.....	18
2.2 Programas nacionais que inspiraram o Edital Inovação	19
2.3 PADCT e o apoio setorial ao desenvolvimento de P&D.....	22
2.4 Programa Alvey: uma experiência internacional de apoio setorial.....	23
2.5 Forma de apoio às EBTs no Edital Inovação, SBIR, STTR e PIPE.....	24
Capítulo 3 – O papel das EBTs no processo de inovação tecnológica	28
3.1 Empresas de Base Tecnológica (EBTs)- Definições.....	28
3.1.1 Estudos nacionais sobre o papel das EBTs no processo inovativo.....	33
3.1.2 Estudos internacionais sobre o papel das EBTs no processo inovativo.....	35
3.2 Obstáculos à criação e consolidação das EBTs.....	37
3.2.1 Dificuldades na obtenção de recursos financeiros.....	38
3.2.2 Outros tipos de obstáculos.....	41
3.2.3 Papel das incubadoras de empresas na superação de dificuldades de EBTs	43
Capítulo 4 – Implementação e resultados do Edital Inovação	45
4.1 Processo seletivo.....	45
4.2 Resultados do processo seletivo.....	47
4.3 Avaliação intermediária.....	50
4.4 Projetos contratados	52

4.4.1 Caracterização dos projetos contratados.....	53
4.4.2 Caracterização das empresas novas e das já constituídas	57
4.5 Caracterização das incubadoras de empresas participantes do Edital e papel desempenhado	60
4.6 Discussão dos resultados do Edital Inovação.....	63
Capítulo 5 – A título de conclusões	69
Referências Bibliográficas.....	72
Anexos.....	76
Anexo 1: Edital Inovação Tecnológica na Cadeia Produtiva do Setor Petróleo e Gás Natural.....	76
Anexo 2: Modelos dos questionários aplicados	89
Anexo 3: Resumo dos projetos selecionados nas duas etapas de seleção	99
Anexo 4: Quadro dos projetos selecionados na primeira etapa por setores econômicos.....	119

LISTA DE QUADROS

Quadro 1.1 Apresentação dos Editais CTPetro nos anos 1999, 2000 e 2001	9
Quadro 3.1 Estágios da evolução de um projeto de alta tecnologia e suas necessidades de financiamento	40
Quadro 4.1 Cronograma de implementação do Edital Inovação	44
Quadro 4.2 Distribuição regional e estadual dos recursos	49
Quadro 4.3 Distribuição dos projetos por setores econômicos	53
Quadro 4.4 Classificação das empresas segundo critérios de Stefanuto (1993).....	58

FIGURAS

Figura 3.1 Exemplos de países com diferentes capacidades de produção tecnológica	31
Figura 3.2 Representação gráfica do desenvolvimento tecnológico em um país.....	32

LISTA DE SIGLAS

ANP – Agência Nacional do Petróleo

ANPROTEC – Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores

BID - Banco Interamericano de Desenvolvimento

BIRD – Banco Internacional para a Reconstrução e o Desenvolvimento

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

CELTA - Centro Empresarial para Laboração de Tecnologias Avançadas

CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental

CIDE – Contribuição de Intervenção de Domínio Econômico

CIETEC - Centro Incubador de Empresas Tecnológicas

CNPE - Conselho Nacional de Política Energética

COPPE – Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia

CTPETRO – Fundo Setorial para o setor Petróleo e Gás Natural

CVM – Comissão de Valores Monetários

EBT – Empresa de Base Tecnológica

ESPRITE – *European Union Information Technologies Programme*

EVTE - Estudo de Viabilidade Técnica e Econômica

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

FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos MCT – Ministério da Ciência e Tecnologia

FMIEE - Fundos de Investimento em Empresas Emergentes

FNDCT - Fundo Nacional para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico

IBP – Instituto Brasileiro do Petróleo

INPI – Instituto Nacional de Propriedade Industrial

INTEC - Incubadora Tecnológica do Paraná

IPEN - Instituto de Pesquisas em Energia Nuclear

IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas

ITC - Incubadora Tecnológica da Cientec

MCT – Ministério de Ciência e Tecnologia

MIC – Ministério da Indústria e Comércio

OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

PADCT – Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico

PAD – Programa de Atualização Tecnológica dos Centros Nacionais de Processamento de Alto Desempenho

PEMFC – Proton Exchange Membrane Fuel Cell

PIPE – Pesquisa Inovadora em Pequenas Empresas

PL – Projeto de Lei

PNDCT – Plano Nacional de Ciência e Tecnologia para o Setor Petróleo e Gás Natural

PNI – Programa Nacional de Apoio a Incubadoras de Empresas

PUC-Rio – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

P&D – Pesquisa e Desenvolvimento

SBA – *Small Business Administration*

SBICs – *Small Business Investment Companies*

SBIR – *Small Business Innovation Research*

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

SEDAI – Serviço Estadual de Apoio aos Inventores

STI – Secretaria de Tecnologia Industrial

STTR – *Small Business Technology Transfer*

UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro

UFPR – Universidade Federal do Paraná

UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina

UnB – Universidade de Brasília

USP – Universidade de São Paulo



UNICAMP

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

O CTPETRO E O ESTÍMULO À CRIAÇÃO DE EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA

RESUMO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Simone Pallone de Figueiredo

Esta dissertação de mestrado trata do Edital Inovação Tecnológica na Cadeia Produtiva do Setor Petróleo e Gás Natural, um dos editais lançados pela Finep em 2001, no âmbito do Fundo Setorial do Petróleo – CTPetro, com o objetivo de criar empresas de base tecnológica para o setor e também de transferir tecnologia da academia para empresas já constituídas. O Edital foi analisado desde a sua concepção, incluindo comparações com experiências nacionais e internacionais, passando por todo o processo de implementação, até chegar aos resultados que mostram que o Edital foi capaz de atingir seus objetivos, mesmo que em menor grau do que era esperado.

O estudo empreendido revela que esta foi uma experiência pioneira, que enfrentou vários obstáculos, alguns próprios da atividade inovativa, outros decorrentes do processo de implementação, além dos relativos ao contexto econômico brasileiro em que surgiu. Mesmo assim, seus resultados promissores despertam a expectativa de que se torne um apoio sistemático a essas empresas que, em todo o mundo, mas principalmente no Brasil, apresentam muitas fragilidades para se constituir e se consolidar no mercado. As experiências bem sucedidas em outros países mostraram que o suporte financeiro governamental, em investimento direto em programas específicos ou facilitando o investimento privado nesses empreendimentos, é fundamental. Resta saber se as EBTs brasileiras continuarão merecendo o apoio de instrumentos tais como o do Edital Inovação a fim de favorecer seu desenvolvimento.



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

THE CTPETRO AND THE SUPPORT OF TECHNOLOGY-BASED FIRMS CREATION

ABSTRACT

MASTERS DISSERTATION

Simone Pallone de Figueiredo

This master dissertation focuses on the Public Call "Technological Innovation in the Productive Chain of Petroleum and Gas Sector", whose aim was to induce the creation of technological advanced technology-based firms and to increase the technology transfer from universities to enterprises. The Public Call Innovation was analysed from its conception - including comparisons with national and international similar experiences - through the entire process of its implementation to its results. They show that the Public Call attained its aims, even if in a lesser extension than originally expected.

The analysis underlines the pioneering character of the experience and the several obstacles that were overcome, some of them typical of innovative activities, others related to the process of implementation or to the Brazilian economic environment. Notwithstanding, the results suggest that the mechanism may become in the future an efficient instrument in offering a constant support to start-ups, which, not only in Brazil, use to present many difficulties to establish themselves and to survive in the marketplace. The well succeeded experiences in other countries showed that government financial support, directly investing in specific programmes or facilitating private investment in start-ups, is decisive. In this context the present analysis recommends the maintenance of the encouragement to TBFs through the mechanism utilized by Innovation Public Call. It is to be known if the technological advanced start-ups could count on this support.

Introdução

Esta dissertação de mestrado teve como objetivo averiguar se o Edital Inovação Tecnológica na Cadeia Produtiva do Setor Petróleo e Gás Natural foi capaz de contribuir para a formação de novas empresas de base tecnológica para essa área e promover a transferência de tecnologia do setor acadêmico para o produtivo, por meio de associação de pesquisadores com empresas de base tecnológica já constituídas. O Edital Inovação, como doravante será tratado aqui, foi lançado em 2001 como parte do conjunto de ações para fomento à pesquisa e desenvolvimento do petróleo, no âmbito de uma iniciativa maior empreendida no final da década de 90 pelo MCT, que é o Plano Nacional de Ciência e Tecnologia para o Setor Petróleo e Gás Natural, o CTPetro.

Esta investigação (aqui abordada) foi gerada a partir do projeto intitulado *Análise da Planificação e Implementação dos Editais CTPetro de 2001*,¹ que se insere no contexto das atividades de avaliação contempladas nos documentos que orientam o CTPetro, e que reconhece que o acompanhamento permanente e a avaliação, em seus aspectos globais e de adequação dos mecanismos de apoio são estratégicos para a gestão dos recursos. Tal análise foi realizada por equipe de pesquisadores do Departamento de Política Científica e Tecnológica do Instituto de Geociências, da Unicamp, que já havia avaliado anteriormente o Edital Finep 03/2000, sob a coordenação dos professores Newton Müller Pereira e André Tosi Furtado. O trabalho foi empreendido durante o andamento das atividades apoiadas pelos editais CTPetro de 2000 e 2001, de forma a conhecer suas concepções, em termos de origem, objetivos, estratégias, evolução dos mecanismos de fomento e sua sistemática de implementação, em termos de seleção de propostas e distribuição de recursos. O modelo foi seguido para a análise do Edital Inovação tratado neste estudo.

Para a realização do trabalho foi utilizada uma metodologia que combinou estratégias quantitativas e qualitativas. Os dados sobre o Edital foram fornecidos pela Finep, agente financeiro do Plano, e complementados por meio de entrevistas presenciais com seus gestores e

¹ O projeto *Análise da Planificação e Implementação dos Editais CTPetro de 2001* foi realizada com apoio financeiro da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep).

participantes do setor público e privado. Os coordenadores dos projetos e responsáveis das incubadoras foram entrevistados por meio de entrevistas fechadas e semi-estruturadas. Sete coordenadores de projetos foram entrevistados por meio de questionários² enviados e respondidos pela via eletrônica, assim como quatro responsáveis pelos projetos nas incubadoras. Outros quatro coordenadores de projetos e duas incubadoras foram entrevistados pessoalmente, aplicando-se entrevistas semi-estruturadas. Os critérios para a escolha das incubadoras e empresas que seriam visitadas foram: a) a incubadora com o maior número de projetos aprovados (três); b) estágio de desenvolvimento dos projetos e; c) facilidade de acesso. Por fim, foram também realizadas entrevistas com dois técnicos da Finep que participaram da elaboração do Edital e da seleção dos projetos que estiveram também presentes na avaliação intermediária, que será abordada no capítulo 4 desta dissertação.

A análise do Edital foi concebida com base em programas de fomento à criação de empresas de base tecnológica já existentes no país e internacionalmente. O material utilizado para esta análise foi coletado a partir da literatura e de dados disponíveis na Internet, em sítios das agências de fomento responsáveis pelos programas. Em relação à implementação do Edital, a análise foi viabilizada pela disponibilização, por parte da Finep, de parte dos dados sobre os projetos concorrentes. A participação como ouvinte no workshop de avaliação intermediária, realizado em abril de 2003, possibilitou o contato com todos os coordenadores dos projetos que se dispuseram a responder aos questionários, enviados posteriormente pela via eletrônica. O índice de retorno dos questionários foi de 82%. Os questionários foram elaborados a partir das apresentações dos projetos no workshop e com base no questionário aplicado anualmente pela Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores (Anprotec) aos seus associados.

Porém, entre os dados fornecidos pela Finep, não foram encontradas as avaliações dos projetos nas duas primeiras etapas de avaliação, tendo sido enviadas apenas as avaliações dos projetos contratados. Essas avaliações foram solicitadas posteriormente à Finep, mas a resposta foi de que o material não poderia ser disponibilizado naquele momento, fato que inviabilizou a análise sobre os projetos não selecionados. Não foi possível aferir qual a razão por terem sido

² Os modelos dos questionários encontram-se no **Anexo 2**.

desqualificados para participar do programa, além das apontadas pelos analistas entrevistados.

Por outro lado, a participação no projeto de *Análise da Planificação e Implementação dos Editais CTPetro de 2001* contribuiu sobremaneira para o acesso às informações que subsidiaram este trabalho, bem como o suporte financeiro para viagens, com o objetivo de realizar as entrevistas. Além disso, as discussões relativas ao mecanismo estudado e aos outros instrumentos do CTPetro lançados em 2001 durante as reuniões com a equipe, sob a coordenação dos professores Newton Müller Pereira e André Tosi Furtado, foram de extrema relevância para o aprendizado em relação ao tema e ao processo de pesquisa em si.

É possível dizer que esta dissertação avaliou se o mecanismo de chamada pública se mostrou eficaz em relação aos objetivos que se propunha alcançar, analisando também os atores envolvidos no mecanismo, em relação ao seu desempenho, sua estrutura, e as relações que estabeleceram entre si para participarem do Edital e desenvolverem um projeto em parceria. Foram examinadas as empresas, as incubadoras e a própria Finep como criadora e coordenadora da implementação do mecanismo.

O interesse pelo tema das pequenas empresas de base tecnológica foi despertado em 2001, durante a cobertura jornalística da *World Conference on Business Incubation – WCBI –* (Conferência Mundial de Incubadoras de Empresas), realizado no Rio de Janeiro, e foi reforçado pela apresentação, no mesmo evento, do programa de incentivo a essas empresas no âmbito dos Fundos Setoriais, outro tema que vinha sendo acompanhado pelas notícias publicadas na imprensa, e em discussões promovidas em palestras e aulas do curso de Política Científica e Tecnológica.

Chamou especial atenção a forma com que as empresas de base tecnológica são apontadas pela literatura, o que de certa forma mostrava que o tipo de apoio que estava sendo lançado era justo e necessário, hipótese que merecia ser verificada. Vários autores (Bollinger, 1983; Stefanuto, 1993, Fonseca e Kruglianskas, 2002, Dacorso e Yu, 2002) consideram que essas empresas são geradores de tecnologia e inovação, e de empregos mais qualificados, capazes de ocupar profissionais oriundos dos cursos de pós-graduação, cada vez mais presentes no país. No

Brasil, as EBTs ainda são raras principalmente porque encontram dificuldades para sua criação, bem como para sua consolidação. Nesse sentido, vários autores identificam a falta de recursos financeiros como o problema mais freqüente que – dada a própria natureza das atividades a que se dedicam – as eliminam do sistema financeiro convencional (Pinho *et al.*, 2002; Bollinger, 1983, Avila, 2001).

Uma das alternativas para esse tipo de empresa tem sido o capital de risco ou capital semente que, no Brasil, ainda não encontram terreno fértil. Existem iniciativas da própria Finep, do MCT, do BNDES e da Fapesp, que procuram suprir a carência de apoio a essas empresas. A proposta deste Edital é justamente oferecer um novo modelo de suporte para a criação de novas empresas, principalmente aquelas formadas a partir de pesquisas realizadas nas universidades públicas ou privadas, procurando atender setor específico com recursos não reembolsáveis, com seleção de projetos por mérito e outras características diferenciadas.

O Edital Inovação foi também idealizado de maneira a minimizar outras dificuldades que porventura fossem encontradas pelos concorrentes no processo de criação das novas empresas e de transferência de tecnologia, soluções essas que serão apresentadas ao longo deste trabalho. O pioneirismo da ação torna raras as informações a seu respeito, o que deverá ser parcialmente suprido com a divulgação deste estudo.

A estrutura desta dissertação contempla quatro capítulos. O **capítulo 1** apresenta ao leitor o que é o CTPetro, um dos fundos setoriais criados no final da década de 90 com o objetivo de fomentar o desenvolvimento científico e tecnológico em setores chave para a competitividade econômica do país. Aproximando-se do modelo de avaliação utilizado na *Análise da Planificação e Implementação dos Editais CTPetro de 2001*, esse capítulo faz um apanhado do que foram os editais de 2000 e 2001, quanto à sua concepção, implementação e principais resultados, a partir das análises realizadas pela equipe do Departamento de Política Científica e Tecnológica da Unicamp, apresentadas nos relatórios *Perfil dos Projetos Financiados pelo CTPetro 2000*, de 2001, e *Análise da Planificação e Implementação dos Editais CTPetro 2001*, de 2003. Apenas o Edital Inovação não é tratado no capítulo, mas sim nos capítulos seguintes, de forma mais detalhada.

O **capítulo 2** trata da concepção do Edital Inovação Tecnológica na Cadeia Produtiva do Setor Petróleo e Gás Natural, apresentando os programas nos quais ele foi inspirado, tais como os norte-americanos *Small Business Innovation Research Program* (SBIR) e o *Small Business Technology Transfer Program* (STTR), dois programas da *Small Business Administration* (SBA), além do Pesquisa Inovadora em Pequenas Empresas (PIPE), da Fapesp. O capítulo aborda a concepção dos programas, os objetivos de cada um deles, como se estruturaram e suas diferenças em relação ao Edital Inovação. Nesse capítulo são abordados também outros programas nacionais e internacionais de fomento à inovação, cujos objetivos se assemelham aos do Edital Inovação. Alguns deles, por também estimularem a inovação em setores específicos; outros, por terem sido implementados por meio de chamada pública, tais como o da Fapesp, ou o Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT). Mesmo que não tenham influenciado diretamente a criação do Edital Inovação, mostram que já houve iniciativas anteriores que foram capazes de alavancar a inovação tecnológica em setores competitivos da economia.

O **capítulo 3** traz uma revisão da literatura mostrando a visão de alguns autores sobre as EBTs e incubadoras de empresas de base tecnológica e seu papel no processo inovativo. O que vem sendo tratado na literatura é que as EBTs desempenham um importante papel no desenvolvimento de inovações tecnológicas, mas que por suas características de tamanho reduzido e do risco da atividade que se propõem a desenvolver acarretam uma série de obstáculos tanto para a sua criação quanto para a sua consolidação. Este tema é tratado no capítulo, apresentando essas dificuldades, bem como as alternativas que vêm sendo encontradas para a superação das fragilidades inerentes a esse tipo de empreendimento.

O **capítulo 4** traz a avaliação da implementação do Edital a partir dos dados fornecidos pela Finep a respeito dos concorrentes, dos resultados encontrados nos questionários aplicados com os beneficiários do mecanismo, e das entrevistas presenciais realizadas com os agentes da Finep responsáveis pelo Edital. Nesse mesmo capítulo é feita uma discussão sobre os tipos de empresas geradas e sobre as dificuldades encontradas para alcançar os objetivos propostos pelo Edital. Faz-se também nesse capítulo uma avaliação dos resultados do Edital como um todo, apresentando o papel desempenhado pelos atores envolvidos e mostrando também as dificuldades

encontradas não só de responsabilidade do Edital, mas também as condições do ambiente que o mecanismo encontrou quando da sua criação.

O último capítulo traz as **conclusões** a que se chegou a partir de todo o material coletado, dos resultados obtidos pelo mecanismo, comparados com o que a literatura apresenta sobre o tema em questão.

Espera-se que esta dissertação enriqueça o debate já existente acerca das empresas de base tecnológica, apresentando o Edital Inovação como um mecanismo a mais de fomento à criação dessas EBTs no sistema de ciência, tecnologia e inovação brasileiro, mesmo que existam ainda ressalvas para sua continuidade.

Capítulo 1 – O Fundo Setorial do Petróleo e seus editais de 2000/2001

Ao final da década de 90, durante o segundo mandato do governo de Fernando Henrique Cardoso, o Ministério de Ciência e Tecnologia lançou mão de algumas iniciativas, na tentativa de criar um ambiente favorável à inovação, com uma base científica e tecnológica internacionalmente competitiva, de forma a acelerar os processos de transformação do conhecimento em serviços e produtos para a sociedade, com melhor aproveitamento da capacidade instalada no país (Brasil, 2002).

Paralelamente a isso, foi criada a Lei nº 9.478/1997, que acabou com o monopólio do petróleo, permitindo que empresas estrangeiras e brasileiras pratiquem no Brasil atividades de exploração, produção, refino e transporte de petróleo e gás natural, antes restritas à Petrobras. Esta lei, que ficou conhecida por Lei do Petróleo, levou à criação de duas novas instituições, o Conselho Nacional de Política Energética (CNPE), cuja função é assessorar o presidente da República sobre os assuntos ligados a petróleo e gás natural, e a Agência Nacional do Petróleo (ANP), encarregada da execução desta política por meio da regulação e fiscalização das atividades do setor.

Antevendo o cenário de desamparo à ciência e tecnologia relacionada à indústria do petróleo e gás, e de perda de competitividade dos fornecedores nacionais devido à orfandade político-financeira que a abertura viria a lhes impor, a Lei 9.478/97 determinou a criação do arcabouço da regulamentação de um fundo de ciência e tecnologia para o setor, desenvolvido por pesquisadores da Universidade Estadual de Campinas.³ Com recursos dos *royalties* sobre a produção de petróleo em território nacional, este fundo viria prover financeiramente a continuação, e mesmo a ampliação, da pesquisa e desenvolvimento tecnológico de interesse para a indústria de petróleo e gás natural.

Este fundo criado, o CTPetro, ou Plano Nacional de Ciência e Tecnologia para o Setor

³ Trevisan, O. Pereira, N.M., Coutinho, L. (coord.) Modelagem da Agência Nacional do Petróleo: documento preliminar. Convênio MME/Unicamp, 1997.

Petróleo e Gás Natural, é um dos Fundos Setoriais que constituem um novo padrão de financiamento para o setor de ciência e tecnologia, com a promessa de estabilidade de recursos em volumes expressivos, vindos de contribuições incidentes sobre o faturamento de empresas e/ou sobre o resultado da exploração de recursos naturais pertencentes à União. As receitas que alimentam os fundos são de várias origens, tais como *royalties*, parcela de receita das empresas beneficiárias de incentivos fiscais, Contribuição de Intervenção de Domínio Econômico (CIDE), compensação financeira, entre outras.

Até o momento, 15 Fundos Setoriais foram criados por lei, sendo 13 voltados a setores específicos – Petróleo (CTPetro), Informática (CT-Info), Telecomunicações (Funttel), Energia (CT-Energ), Recursos Hídricos (CT-Hidro), Recursos Minerais (CT-Mineral), Transporte (CT-Transp), Atividades Espaciais (CT-Espacial), Saúde (CT-Saúde), Biotecnologia (CT-Biotec), Agronegócio (CT-Agro), Aeronáutico (CT-Aero), Amazônia (CT-Amazônia) – e dois transversais, que são o Infra-estrutura (CT-Infra) e Interação Universidade Empresa (Verde-Amarelo). Um dos objetivos dos fundos é apoiar e consolidar parcerias entre universidades, centros de pesquisa e o setor produtivo, visando a induzir o aumento do investimento privado em C&T e impulsionar o desenvolvimento tecnológico desses setores apontados.

O conjunto de Fundos, que são receitas vinculadas a um fim específico, são alocados no FNDCT⁴ – exceto o Funtell – na categoria de programação específica. Seus recursos são destinados ao desenvolvimento científico e tecnológico, sob a coordenação de comitês gestores constituídos por representantes do Governo, do setor industrial e acadêmico. A secretaria executiva do FNDCT fica a cargo da Finep, que por sua vez, opera os recursos, os dos FNDCT e outros, sob duas modalidades, reembolsáveis quando se destinam a instituições públicas ou privadas com fins lucrativos (crédito) e não reembolsáveis, quando os recursos se destinam a instituições sem fins lucrativos (financiamento).

⁴ O FNDCT foi criado pelo Decreto-Lei nº 719, de 31.07.69, com a finalidade de dar apoio financeiro aos programas e projetos prioritários de desenvolvimento científico e tecnológico, notadamente para implantação do Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Constituem recursos do FNDCT: a) recursos orçamentários; b) recursos provenientes de incentivos fiscais; c) empréstimos de instituições financeiras ou outras entidades; d) contribuições e doações de entidades públicas e privadas; e) recursos de outras fontes (BRASIL, 1969).

Faz parte das metas dos fundos setoriais o incentivo à geração de conhecimento e inovações que contribuam para a solução dos grandes problemas nacionais e a redução das desigualdades regionais por meio da destinação de, no mínimo, 30% (no CTPetro 40%) dos recursos para projetos a serem implementados nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, estimulando um desenvolvimento mais harmônico para o país.

1.1 Fundo Setorial do Petróleo – CTPetro

O CTPetro foi o primeiro fundo setorial a ser implementado e sua experiência tem inspirado a concepção e operacionalização dos demais. Os recursos para este fundo advêm da contribuição de um quarto do que exceder a cinco por cento dos *royalties* da produção do petróleo e gás natural. Até o final de 2001, onze Editais haviam sido lançados, apoiando modalidades diversas, conforme é apresentado no **Quadro 1.1**, a partir de dados da Finep. O CTPetro foi instituído em 1997, mas começou a operar efetivamente a partir de 1999, como um programa indutor de desenvolvimento científico e tecnológico, utilizando, principalmente, o mecanismo de chamadas públicas para atrair profissionais do setor acadêmico e empresarial, interessados em desenvolver novas tecnologias para o setor petróleo e gás natural.

Quadro 1.1

Apresentação dos Editais CTPetro nos anos 1999, 2000 e 2001

1999	2000	2001
Edital 01. P&D e capacitação institucional em diversas áreas temáticas. R\$ 18.135	Edital 01. Implantação de laboratórios de pesquisa e monitoramento da qualidade de combustíveis R\$ 15.060	Carta Convite às empresas da cadeia produtiva vinculada ao setor petróleo e gás natural (Finep) R\$ 44.899
	Edital 02. P&D de novos instrumentos para análise da qualidade de combustíveis R\$ 2.474	Edital 03. Atuação centrada nas regiões Norte e Nordeste (Edital Redes) R\$ 39.003
	Edital 03. P&D nas áreas temáticas prioritárias (projetos isolados e cooperativos) R\$ 55.000	Edital 04. Inovação tecnológica na cadeia produtiva do setor petróleo e gás natural. R\$ 3.662

	Edital 04. Apoio à infra-estrutura das universidades das regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste e Espírito Santo R\$ 13.525	Edital 01. Auxílio a pesquisadores e fixação de doutores (CNPq) R\$ 7.015
		Edital 02. Auxílio a pesquisadores e fixação de doutores (CNPq) R\$ 1.001
		Chamada 01/2001 Apoio a eventos e vinda de pesquisador visitante (CNPq) R\$ 1.000

Fonte: Adaptado de Martins, 2003.

* Valores arredondados de recursos aprovados (unidade R\$ mil).

Sob a coordenação de um Comitê Gestor⁵ e com a secretaria executiva da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), foi lançado, em 1999, o primeiro edital, com o objetivo de prover universidades e centros de pesquisa das regiões Norte e Nordeste, com infra-estrutura que lhes permitisse participar em futuras chamadas do Fundo. Nesse primeiro ano, o CTPetro apoiou, além dos projetos aprovados no Edital, ações já em andamento, tais como projetos que a Petrobras desenvolvia, outros, herdados do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT) III, do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e do Programa de Atualização Tecnológica dos Centros Nacionais de Processamento de Alto Desempenho (PAD). Ao todo, o comprometimento do CTPetro nesse primeiro ano de operação foi de R\$ 137,8 milhões, para apoio a 321 projetos.

1.2 Editais CTPetro de 2000

Em 2000, novos editais foram lançados, desta vez ampliando o escopo do Fundo, tentando aproximar o setor empresarial para desenvolver pesquisas em parceria com a universidade e atendendo também uma outra demanda no setor que era a de capacitação de recursos humanos e melhoria da infra-estrutura dos centros de pesquisa. Dois desses editais

⁵ Todos os Fundos Setoriais são coordenados por comitês gestores constituídos por representantes do MCT, do setor industrial e da comunidade científica.

tiveram como finalidade suprir a deficiência de laboratórios de análise rotineira de qualidade de combustível (Edital 01/2000) e em equipamento para processá-la (Edital 01/2000). Essas duas ações exigiram o comprometimento de R\$ 15 milhões e R\$ 2,5 milhões, respectivamente. Quanto ao número de convênios estabelecidos e de instituições executoras, no Edital 02/2000, foram firmados 12 convênios com mesmo número de instituições e no Edital (02/2000) foram 6 convênios a serem executados por 5 instituições. Vale lembrar que a participação de empresas nesses dois editais não foi prevista, uma vez que o objetivo era mesmo investir na infra-estrutura das universidades e centros de pesquisa.

No entanto, esse tipo de apoio não correspondia à concepção original do Fundo, a qual pretendia, a rigor, estimular a participação do setor empresarial nas atividades de P&D. Esses dois editais, ao contrário disso, atenderam unicamente à demanda de recursos dos centros de pesquisa. Mas ainda nesse ano foi lançado o edital 03/2000, intitulado *Seleção Pública de Projetos de Pesquisa e Desenvolvimento nas Áreas Temáticas Prioritárias*. Esse foi o Edital de 2000 que recebeu o maior aporte de recursos.

Esse terceiro edital lançado em 2000 retornava as ações do Fundo para sua idéia inicial. Trata-se de um edital caracterizado como convencional, universal, ou ainda, de temática não específica, que teve como objetivo induzir pesquisas e desenvolvimentos tecnológicos em áreas previamente selecionadas, a serem realizados em universidades e centros de pesquisa, isolados, cooperativos entre si ou ainda cooperativos com empresas. Deveria operar por demanda de empresas de todo porte, públicas e privadas, fornecedoras tradicionais ou entrantes no setor, e que se dispusessem a apoiar técnica ou financeiramente propostas submetidas ao crivo de comissão de especialistas *ad hoc* com base em critérios meritocráticos. Foram colocados à disposição do Edital, R\$ 55 milhões, que seriam concedidos sem cláusula de reembolso, por intermédio da Finep, em cumprimento às determinações do Comitê de Coordenação do Fundo.

O objetivo deste edital era fomentar atividades de desenvolvimento tecnológico, compreendendo a pesquisa básica dirigida, a pesquisa aplicada, o desenvolvimento experimental, a engenharia não-rotineira, a tecnologia industrial básica e os serviços de apoio técnico, nas áreas temáticas definidas no documento Diretrizes Gerais do Plano Nacional de Ciência e Tecnologia

do Setor Petróleo e Gás Natural, elaborado por equipe do MCT.

Completam os elementos referenciais de análise do Edital 03/2000 suas estratégias de implementação, dispostas no item 3 das Diretrizes Gerais do Plano. Essas estratégias mobilizam a comunidade científica; direcionam a P&D e a qualificação de recursos humanos aos interesses das empresas do setor; estimulam a prevenção de impactos ambientais e sociais negativos; introduzem a competitividade, a gestão e o retorno econômico como critérios de seleção de propostas; estimulam a cooperação entre agentes que tenham interesse no ciclo final de produto e processo; incentivam a constituição de redes e de novos grupos de pesquisa; prevêm o apoio temporário a recursos humanos especializados, à infra-estrutura, à construção de protótipos ou unidades experimentais, entre outras.

É possível observar que nesse Edital 03/2000 é atribuído às empresas o papel de demandante tecnológico, que até então se manifestara em relação aos centros de pesquisa. Porém, a atividade de P&D é considerada de alto risco, sendo pouco recomendável a realização de investimento de recursos públicos não reembolsáveis diretamente na empresa, posição reforçada no Brasil pelo Decreto 2.851/98. Sendo assim, a participação de universidades e centros de pesquisa como parceiros das empresas nesse Edital permitiu a superação desse impasse. No entanto, tal medida, por outro lado, acabou por deslocar o foco de mercado – foco inicial do mecanismo – para uma orientação mais voltada para os interesses acadêmicos.

Isso explica, de certa forma, o papel secundário que, à exceção da Petrobras, as empresas desempenharam nos arranjos cooperativos celebrados para concorrer ao Edital 03/2000, e assim também se explica a pequena participação de empresas fornecedoras locais nesse Edital. O pequeno número de propostas vindas do setor de gás natural também pode ser explicado por essa medida, bem como o fato de a área temática ‘meio ambiente’ ter recebido o maior volume de recursos do Edital.

Mais experientes na lida com o Sistema Nacional de Inovação, seus agentes e trâmites, as universidades, especialmente as públicas, apropriaram-se de 93,7% dos recursos comprometidos por meio do Edital 03/2000. Por sua vez, no conjunto de empresas, em número de 17, não

apareciam as grandes empresas de engenharia nacionais, nem fornecedores tradicionais. À exceção da Petrobras, pode-se afirmar que as empresas abriram suas portas à universidade para que esta realizasse as pesquisas de seu interesse.

O resultado global do Edital 03/2000 foi o aporte de todo o valor estipulado, com um acréscimo para ajuste do repasse para os 126 projetos selecionados a serem executados por 37 instituições em parceria com 17 empresas. Aproximadamente metade dos projetos e dos recursos correspondeu à modalidade “cooperativos com empresas”, para os quais ofereceram a contrapartida de R\$ 10,3 milhões.

Ainda em 2000, outro edital foi lançado (Edital 04/2000) com vistas a apoiar a infraestrutura nas universidades e centros de pesquisa do Norte/Nordeste, sendo ainda acrescentadas em seu público-alvo instituições do Centro-Oeste (exceto Distrito Federal) e Espírito Santo. Foram 16 projetos aprovados para 16 instituições executoras, as quais receberam R\$ 13,5 milhões.

Admitindo que as empresas não assumiram o papel que lhes fora destinado em 2000, e que a falta de especificidade do Edital 03 não havia contribuído como esperado na consecução dos objetivos do CTPetro, foi pensada uma maneira de ampliar o público-alvo a ser envolvido nas ações do mecanismo. Para isso, tanto as pequenas empresas quanto as grandes deveriam ser contempladas com instrumentos apropriados às suas participações no Fundo, sem perder de vista a necessidade de fomentar arranjos e cadeias produtivas do setor petróleo e gás natural nas regiões Norte e Nordeste.

Foi com essa visão que foram lançados, em 2001, três editais voltados, respectivamente, para as grandes empresas, para arranjos produtivos nas regiões Norte e Nordeste e para a criação e estruturação de pequenas empresas de base tecnológica.

1.3 Editais CTPetro de 2001

O primeiro edital lançado em 2001 foi o Carta-Convite (Edital 01/2001), que é um modelo de apoio às grandes empresas e grandes fornecedores – ou ainda, a consórcios de

empresas – o qual prevê duas modalidades. Uma, denominada “encomenda”, que consiste em se ter previamente definido pela empresa o tema da P&D a ser financiado e a instituição que a executará (universidade ou centro de pesquisa). Outra, denominada “edital”, que consiste na seleção pública de instituições (universidades ou centros de pesquisa) para a sua execução, pressupondo-se, nesse caso, o desconhecimento de competências nessas mesmas instituições.

Este modelo finalmente coloca a empresa como demandante tecnológico, abandonando a prática ofertista do Edital 03/2000, mas também exigindo desse demandante, sua participação no comprometimento de recursos para o desenvolvimento do projeto, na ordem de 50%, estabelecendo-se R\$ 250 mil de contrapartida mínima, o que por si só já define a opção pelas grandes empresas e fornecedoras.

Embora a ação através de edital não tenha sido implementada, devido ao fato de a ação encomenda ter demandado R\$ 39,7 milhões dos R\$ 50 milhões previstos, e também, em parte, pelo fato de o edital se mostrar mecanismo mais demorado e complexo de ser implementado, o modelo Carta-Convite é considerado um sucesso. Seu grande feito foi alavancar R\$ 48,8 milhões de contrapartida das empresas participantes, o que permite totalizar, fruto da ação mobilizadora do Edital 00/2001, investimentos em P&D superiores a R\$ 88,5 milhões.

Ainda se pode dizer que o Edital 00/2001 envolveu a participação de 32 instituições de pesquisa na qualidade de executoras das propostas aprovadas, tendo sido 89,33% dos recursos voltados para as universidades públicas e privadas. Em relação à participação da Petrobras, neste modelo de Edital a empresa aplicou R\$ 41,7 milhões, contra R\$ 6,4 milhões no Edital 03/2000.

Além da participação da Petrobras, nota-se a inclusão da OPP Petroquímica e duas companhias estaduais de gás no Carta Convite. Em compensação, comparando-se com o Edital 03/2000, não se tem mais a participação do Instituto Brasileiro de Petróleo (IBP).

O modelo seguinte de edital lançado em 2001, foi o Redes Cooperativas de Pesquisa do

Setor Petróleo e Gás Natural (Edital 03/2001),⁶ o qual colocou à disposição R\$ 40 milhões para a constituição de arranjos cooperativos de pesquisa nas questões do petróleo e gás nas regiões Norte e Nordeste. O modelo se fundamenta na dinâmica que a concepção de redes é capaz de introduzir na geração e difusão do conhecimento. Nesse Edital, havia a tentativa de pôr para funcionar a infra-estrutura alocada na região, por meio dos editais anteriores, e atender à determinação legal de aplicar 40% dos recursos do Fundo CTPetro no N/NE.

Mas a implementação do Redes mostrou-se complexa, tornando necessária a postergação das datas previstas para término de suas fases e da contratação das propostas aprovadas. Contribuíram para isso o número de anteprojetos de redes propostos, ao todo 44, e o de projetos de pesquisa associados, 116, que compuseram uma demanda de recursos da ordem de R\$ 83 milhões, mais que o dobro dos recursos previstos.

Tal situação exigiu a intervenção da Finep com o objetivo de reorganizar as redes chegando-se enfim ao número de 13. Quanto aos interesses empresariais, estes passaram longe das redes. Apesar de o Edital citar a conveniência da participação de empresas, estas não tiveram prioridade, ficando até mesmo de fora dos arranjos contratuais. Assim, dentre as 13 redes aprovadas, apenas uma continha uma única empresa participante, a Petrobras. Esta, que no primeiro momento não se dispôs a apoiar as redes, mudou sua estratégia em 2003, passando a atuar em todas elas, além de coordenar tecnicamente o Edital. Tanto é assim que em maio de 2003, patrocinou, organizou e coordenou um workshop com as 13 redes, para apreciar o desenvolvimento de cada uma. Vale lembrar que a complexidade técnico-científica do modelo Redes, exigiu conhecimentos especializados em petróleo e gás para sua própria implementação, fugindo da competência atual das agências de fomento envolvidas no CTPetro (Pereira *et al.*, 2003).

Completa o quadro de editais CTPetro o *Inovação Tecnológica na Cadeia Produtiva do Setor Petróleo e Gás Natural*, que teve como objetivo promover a constituição de empresas de

⁶ O 01/2001 e o 02/2001 foram editais lançados pelo CNPq, voltados à capacitação de recursos humanos. Não cabe abordá-los neste trabalho, uma vez que aqui é dado maior enfoque ao estímulo à participação de empresas no desenvolvimento de P&D.

base tecnológica e a transferência de tecnologia desenvolvida na universidade ou centro de pesquisa, ao mercado, sempre com o apoio de uma incubadora de empresas. O modelo Inovação será tratado a seguir, mais detalhadamente, uma vez que consiste no objeto de estudo desta dissertação.

De modo geral, os editais lançados em 2000 e 2001 conseguiram apoiar conjuntamente um público bastante variado de demandantes de recursos para desenvolvimento científico e tecnológico, com previsão de gerar um progresso no desenvolvimento de novas tecnologias para o setor petróleo e gás natural.

Capítulo 2: Concepção do Edital Inovação Tecnológica na Cadeia Produtiva do Setor Petróleo e Gás Natural

No conjunto de ações para o fomento à pesquisa e ao desenvolvimento tecnológico da indústria do petróleo foi lançado, em 5 de outubro de 2001, o Edital Inovação Tecnológica na Cadeia Produtiva do Setor Petróleo e Gás Natural,⁷ com os objetivos centrais de estimular a criação de empresas de base tecnológica e apoiar o desenvolvimento tecnológico, viabilizando a incubação de novas empresas.

O Edital Inovação visa a apoiar e incentivar projetos da cadeia produtiva do setor petróleo e gás natural, desenvolvidos por instituições de ensino superior e de pesquisa em associação com incubadoras de empresas de base tecnológica, buscando a continuidade do desenvolvimento ou aperfeiçoamento de produtos, processos e serviços de alto valor agregado que apresentem potencial econômico, ambiental ou social relevantes para o desenvolvimento sustentável do país. Estão também entre seus objetivos aproximar os setores acadêmico e empresarial, fortalecendo o papel das incubadoras como agentes de criação de empreendimentos e de transferência de tecnologia, e ainda incrementar a oferta de planos de negócios de empreendimentos de base tecnológica, de forma a favorecer a ampliação e a consolidação do mercado de capital de risco no Brasil.

Para alcançar seus objetivos, o Edital Inovação prevê o envolvimento dos seguintes atores: instituição de ensino superior e de pesquisa, pública ou privada, sem fins lucrativos (proponente); instituição de ensino superior e de pesquisa, pública ou privada, sem fins lucrativos que assumirá a execução do projeto (executora); incubadora de empresas de base tecnológica (co-executora), responsável pela coordenação das atividades de assessoria e consultoria empresarial ao projeto de inovação tecnológica; e empresa associada à incubadora, designada pela instituição executora como a beneficiária da exploração econômica dos resultados do projeto de inovação tecnológica (interveniente).

A participação das incubadoras no processo visou à redução de alguns riscos inerentes à

atividade inovativa que, em geral, são minimizados pelo apoio à estrutura física e de caráter gerencial que as incubadoras oferecem. Em sua política operacional a Finep inclui o apoio às incubadoras de empresas, apostando em sua capacidade de oferecer ao novo empreendimento uma estrutura de forte incentivo ao processo de criação e consolidação das empresas. Os benefícios oferecidos pelas incubadoras vão desde o espaço físico que disponibilizam para a nova empresa, mediante uma taxa muito aquém das cobradas no mercado, e ainda laboratórios, bibliotecas, secretaria, entre outros. Em muitos casos, as incubadoras oferecem também assessoria em assuntos administrativos, jurídicos, financeiros e até mesmo relacionados à área de marketing.

Em relação à gestão dos recursos, o Edital estabelece que sigam para a instituição proponente que os repassa para a incubadora, responsável pela contratação dos serviços da empresa que está sendo formada ou já existe. Também está a cargo da incubadora providenciar os insumos e equipamentos necessários para o desenvolvimento do projeto. O valor dos repasses é definido previamente entre a incubadora e a empresa que executará o projeto. Como se vê, o Edital dá um grande peso à incubadora como articuladora das relações entre pesquisador/nova empresa, empresa constituída e a Finep, maior até do que à executora do projeto.⁸

2.1 Programas internacionais que inspiraram o Edital Inovação

O Edital Inovação foi concebido a partir de programas já existentes. A experiência internacional mais próxima é a dos programas STTR (*Small Business Technology Transfer Program*) e SBIR (*Small Business Innovation Research Program*), criados nos Estados Unidos em 1977, pela *Small Business Administration* (SBA),⁹ que os coordena até hoje.

O STTR visa a estimular a parceria entre pequenas empresas e instituições de pesquisa sem fins lucrativos. O programa é viabilizado graças a uma parcela dos fundos para P&D de

⁷ O texto original do Edital Inovação encontra-se no **Anexo 1**.

⁸ Nos editais seguintes, de outros fundos como o Fundo Setorial de Infraestrutura (CT-Infra), a incubadora passou a ser considerada a executora do projeto. Deve fazer também o papel de prospecção na universidade, de projetos a serem indicados para a Finep.

⁹ SBA, 2001 Disponível em: <http://www.sba.gov/sbir/indexsbir-sttr.html>, Acesso em: 26 de abril de 2004.

departamentos de agências federais, tais como: Departamento de Defesa, Departamento de Energia, Departamento de Saúde, Aeronáutica e Administração Espacial e Fundação Nacional para Ciência. Os tópicos de P&D a serem desenvolvidos podem ser designados pelas agências, ou propostos pelas instituições.

Já o SBIR encoraja a pequena empresa a explorar seu potencial tecnológico, incentivando o lucro da comercialização da tecnologia desenvolvida. Os projetos do SBIR não precisam estar ligados a uma instituição de pesquisa, mas o pesquisador principal tem que ser contratado pela empresa. Diferenças à parte, os dois programas têm conseguido incluir novas empresas no cenário nacional de P&D, e estimular o espírito empreendedor nos Estados Unidos.

2.2 Programas nacionais que inspiraram o Edital Inovação

Entre os programas nacionais nos quais foi inspirado o Edital Inovação, o PIPE (Pesquisa Inovadora em Pequenas Empresas), da Fapesp (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo) que, por sua vez, também foi baseado no SBIR, mostrou que era possível reproduzir a experiência do modelo do SBIR e do STTR no Brasil, com a diferença de ser uma iniciativa de caráter regional de estímulo à inovação, uma vez que a Fapesp apóia apenas projetos do estado de São Paulo. O PIPE oferece financiamento direto à pequena empresa de base tecnológica, de até 100 empregados, por intermédio do pesquisador ligado à empresa. Essa demanda empresarial por recursos públicos exige que a empresa tenha em seus quadros pessoal qualificado para a pesquisa, o que de certa forma estimula a contratação de funcionários-pesquisadores de alto nível.

Entre os objetivos do programa está o incentivo para que pequenas empresas de base tecnológica desenvolvam pesquisa em ciência, engenharia ou educação científica e tecnológica de impacto comercial ou social; desenvolvimento de inovações tecnológicas, viabilização de aplicação prática de pesquisas realizadas com o apoio da Fapesp; criação de uma cultura de valorização da atividade de pesquisa em um ambiente empresarial e mais oportunidades de trabalho para pesquisadores das diversas áreas do conhecimento.

O programa é muito semelhante ao SBIR, tanto na exigência de ter na empresa um pesquisador contratado, como no processo de implementação que também é constituído de duas fases.

O PIPE foi criado em 1997 e logo na sua primeira edição teve 80 projetos submetidos para avaliação. Destes, 30 foram excluídos e os demais submetidos a uma análise mais detalhada. Dos 50 analisados, 32 receberam parecer favorável. Em julho de 2004, o número de projetos apoiados pelo programa já chegava a marca de 330 projetos. Foram investidos R\$ 55,1 milhões na pesquisa e desenvolvimento de produtos e processos em ambiente empresarial e no financiamento de bolsas para pesquisadores envolvidos nos projetos. Esses recursos do PIPE permitiram a criação e consolidação de 287 empresas em 63 municípios do Estado de São Paulo (Pesquisa Fapesp, 2004).

A Fapesp apóia projetos de desenvolvimento tecnológico também em empresas de maior porte, através do PITE (Programa de Incentivo à Inovação Tecnológica). Nesta outra modalidade são financiados projetos a serem desenvolvidos em parcerias entre instituições de pesquisa e empresas. Os projetos são financiados sem cláusula de reembolso, mas os recursos são concedidos apenas para a instituição de pesquisa. Nenhum recurso da Fapesp é transferido para a empresa. Até mesmo os equipamentos que forem adquiridos para o desenvolvimento do projeto são doados à instituição, ou seja, não poderão ficar na empresa ao final do projeto.

Para financiar os projetos, a Fapesp exige uma contrapartida das empresas, que é justificada em vista de os projetos apresentarem tanto risco tecnológico quanto risco de comercialização, e a contrapartida da empresa indica a viabilidade tecnológica e comercial do produto a ser desenvolvido. Segundo Perez (1995), trata-se de uma garantia da real capacidade de transferência da inovação proposta e que evita também uma possível (e inadequada) percepção de subsídio à iniciativa privada. A Fapesp não interfere no acordo entre as partes, exceto no que diz respeito à propriedade intelectual e patentes eventualmente geradas.

O Edital Inovação também prevê uma contrapartida da empresa, mas esta não é obrigatória, como em outros editais do CTPetro, a exemplo do Carta-Convite, também de 2001,

que exige a contrapartida do setor privado num valor mínimo de R\$ 250 mil. Vale observar que não há um padrão em relação à contrapartida do setor produtivo nos projetos apoiados pelo CTPetro. Cada um dos editais, desde o início do instrumento de fomento à inovação tecnológica, deu um tratamento diferente em relação à exigência de contrapartida. No Edital Áreas prioritárias, de 2000, por exemplo, foi exigida a contrapartida, assim como no Carta-Convite. No Edital Redes e também no Inovação a contrapartida não foi item eliminatório da participação ou mesmo seleção.

Outros programas nacionais de incentivo a *start-ups* também serviram de base para a elaboração do Edital Inovação. O Projeto Inovar é um exemplo. Lançado em maio de 2000, o Inovar tem o objetivo de impulsionar a criação e o desenvolvimento de empresas de base tecnológica, por meio da promoção de investimentos em capital de risco, a partir da constatação de que as empresas de pequeno e médio porte, com características de inovadoras não encontram no sistema de crédito tradicional, mecanismos para financiar seu crescimento. Entretanto, a Finep aposta que o Brasil dispõe de condições favoráveis para o desenvolvimento do segmento de capital de risco e por isso criou o Inovar. No entanto, a progressão dessa atividade no país tem se mostrado lenta, motivada pela ausência de instrumentos adequados e pela falta de articulação dos diversos agentes em torno desse objetivo, dificuldade que este projeto pretende suplantar.

O Inovar pretende suprir outra grande dificuldade enfrentada pelas empresas nascentes de tecnologia, que é a carência de capacidade gerencial e comercial, uma vez que o sistema proposto pelo programa auxilia o empreendedor na fase inicial do projeto, com apoio à realização de planos de negócios e aos estudos de viabilidade técnica e econômica do projeto. Esse tipo de apoio capacita o empreendedor a participar posteriormente de rodadas de negócios com investidores de capital de risco, que poderão prover o empreendimento de recursos para o seu desenvolvimento.

Ao contrário do financiamento tradicional, esse investimento por meio do capital de risco acompanha o ritmo de desenvolvimento da empresa, não exigindo esforços de caixa no seu estágio inicial de desenvolvimento. O investidor participa ativamente nas decisões relativas ao negócio, ajudando a minimizar os riscos de insucesso, uma vez que ele tem mais habilidades para

administrar o negócio e para identificar possíveis falhas do que o novo empresário. Com o aporte de capital e auxílio do investidor, a empresa tem mais chances de se desenvolver e seu valor é aumentado. Uma vez que a intenção do investidor de risco não é tornar-se empresário, quando o negócio decola, ele em geral se retira, abrindo o capital da empresa para outros acionistas ou vendendo a sua parte por um valor muito mais alto do que os investimentos realizados.

O edital de 12/02/2001 do Programa de Inovação Tecnológica em Biotecnologia, do Ministério da Ciência e Tecnologia, também serviu de inspiração para a elaboração do Edital Inovação. Tal Programa tem objetivos muito próximos ao do Edital 04/2001, a saber: 1) apoiar pesquisadores e empreendedores no desenvolvimento de inovações tecnológicas em biotecnologia que resultem em oportunidades de negócio com perspectivas mercadológicas; 2) favorecer o surgimento de novos empreendimentos de base tecnológica em biotecnologia, associados a setores dinâmicos da economia e às cadeias produtivas usuárias; 3) possibilitar uma maior aproximação entre o meio acadêmico e o empresarial através do estímulo ao surgimento de *spin-offs* acadêmicos e ao processo de transferência de tecnologia.

2.3 PADCT e o apoio setorial ao desenvolvimento de P&D

Uma outra experiência de estímulo à parceria entre instituições de ensino e pesquisa e setor privado, em setores cruciais para a competitividade econômica, já havia sido desenvolvida no Brasil, no período de 1982/1983. Trata-se do PADCT criado a partir da constatação feita por várias agências governamentais com representação nas subcomissões do CNPq, de que havia muitas lacunas no desenvolvimento de setores prioritários de C&T nacionais, com carências tanto de ordem institucional e de infra-estrutura física, como de ordem financeira.

Essas lacunas do Sistema Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico permeavam todas as áreas do conhecimento e setores, a considerar: educação científica, informação de C&T, insumos para P&D, instrumentação científica, manutenção de equipamentos de pesquisa e política e administração de C&T (Teixeira e Rappel, 1991). Os setores e áreas prioritários identificados como carentes de esforços foram: química e engenharia química, biotecnologia, geociências e tecnologia mineral, e tecnologia industrial básica. A idéia do

governo era, por meio do PADCT, reforçar ações e ampliar oportunidades de apoio ao desenvolvimento científico e tecnológico, complementando as ações já empreendidas normalmente pelas agências de fomento.

O programa foi previsto para durar cinco anos e os recursos envolvidos seriam da ordem de US\$ 500 milhões, sendo parte destes recursos, US\$ 125 milhões, emprestados pelo Banco Internacional para a Reconstrução e o Desenvolvimento (BIRD) ao Programa. Para completar o volume de recursos, as instituições executoras deveriam empenhar uma contrapartida.

O PADCT era composto de 10 subprogramas classificados em dois grupos: subprogramas de desenvolvimento (educação para ciências, geociências e tecnologia mineral, química e engenharia química, biotecnologia e instrumentação) e subprogramas de apoio (informação em C&T, provimento de insumos essenciais, manutenção, tecnologia, indústria básica e planejamento e gestão em C&T).

Foram então lançados editais dirigidos em especial à comunidade científica. A seleção das propostas foi feita por julgamento de pares, a partir de proposições estabelecidas por comitês assessores integrados por representantes da comunidade de C&T. Cada subprograma seria gerido por um grupo técnico de assessoramento, à semelhança do que ocorre hoje com os Fundos Setoriais como um todo, sendo os recursos contratados e repassados pelas agências financiadoras integrantes do programa: Capes, CNPq, Finep e Secretaria de Tecnologia Industrial, do Ministério da Indústria e Comércio (STI/MIC). No caso do CTPetro,¹⁰ a única agência a gerir os fundos em parceria com a Finep é o CNPq, responsável pela concessão de bolsas de estudos concedidas dentro do Programa.

2.4 Programa Alvey: uma experiência internacional de apoio setorial

A idéia do envolvimento do governo no incentivo ao desenvolvimento de P&D em setores

¹⁰ Como nos demais Fundos Setoriais, exceto o Funtell, a gestão dos recursos é de responsabilidade do Comitê Gestor e a Finep é a secretaria executiva. Parte dos recursos é repassada para o CNPq para a concessão de bolsas e outras ações.

específicos da economia, importantes por serem competitivos, já havia sido experimentada também no Programa Alvey, uma iniciativa do governo britânico para estimular as tecnologias de informação no Reino Unido.

O Programa Alvey foi criado em 1983, no mesmo período em que outros programas foram instituídos com objetivos semelhantes em outros países, tais como o FINPRIT, nos Estados Unidos, de 1984, o La Filière Électronique, na França, de 1983, e os ESPRIT, ESPRIT 2 e RACE, na Europa, todos da década de 1980 também. Assim como os demais citados, o Alvey foi uma resposta a um programa japonês que colocou no mercado computadores baseados em processador paralelo com software inteligente e amigável, capazes de liderar uma nova era de desenvolvimento em eletrônica e tecnologia da informação (Hobday, 1988).

Apesar de já haver outros esquemas de apoio à indústria microeletrônica, o Programa Alvey representou uma iniciativa em direção à prospecção de políticas para a área de tecnologia da informação. O objetivo principal do programa era promover P&D em tecnologias básicas genéricas que deverão sustentar a inovação na indústria de TI no futuro. O custo previsto para o período de cinco anos era de £ 350 milhões, sendo metade dos recursos fornecidos pelo governo britânico e a outra metade pela indústria.

Uma semelhança do Alvey com o CTPetro como um todo – não só com o Edital Inovação – é a característica de operar com parcerias entre firmas e instituições acadêmicas. Mas, diferentemente do Edital Inovação, o programa prevê também o incentivo a projetos de pesquisa apenas de instituição acadêmica. Nesse caso, a indústria atua apenas como consultora para atestar se aquela pesquisa é mesmo relevante para o Programa Alvey, logo, para os objetivos da indústria.

2.5 Forma de apoio às EBTs no Edital Inovação, SBIR, STTR e PIPE

Voltando ao Edital Inovação, o mecanismo apóia projetos de desenvolvimento tecnológico inovativo tanto em fase de pré-incubação (fase1) como de incubação (fase 2). Na pré-incubação podem se apresentar projetos de instituições associadas a uma incubadora de base

tecnológica, prevendo a criação de uma empresa para exploração econômica do projeto de inovação tecnológica ou a simples transferência dessa inovação para uma empresa já constituída.

Na segunda fase, de incubação, também podem participar da seleção projetos de empresas associadas a uma incubadora, mas há outros tipos de propostas para esta fase. Uma delas é a associação com uma empresa beneficiária da exploração econômica da inovação tecnológica; outra é a apresentação de um estudo de viabilidade técnica e econômica (EVTE) do projeto de inovação tecnológica, e a terceira, a apresentação de um plano de negócios do empreendimento gerado pela aplicação dos resultados do projeto de inovação tecnológica.

Comparando novamente a experiência brasileira à norte-americana, observa-se que o STTR também possui duas fases, mas inclui uma terceira, na qual a inovação muda do laboratório para o mercado. Porém, esta terceira fase não recebe suporte financeiro do programa, tornando-se necessário buscar recursos no setor privado ou em outra agência federal. As inovações ou empreendimentos resultantes do Edital Inovação têm a opção de se candidatar ao Projeto Inovar, que corresponderia a essa terceira fase do STTR.

O mesmo pode ser dito do PIPE, no qual a primeira fase tem duração de seis meses e prevê a realização de pesquisas sobre a viabilidade técnica das idéias propostas, o que vai determinar sua qualificação para a próxima fase. O valor máximo financiável nessa primeira fase é de R\$ 75 mil para cada projeto aprovado. A segunda fase pode durar até 24 meses, e é caracterizada pelo desenvolvimento da pesquisa em si. Nessa etapa, o valor máximo financiável corresponde a R\$ 300 mil. Para ser selecionado nessa fase, o projeto precisa ter sido bem-sucedido na fase anterior e precisa também apresentar um plano de negócios para a comercialização da inovação (Silva e Mello, 2001). No caso da terceira fase prevista, a Fapesp não concede nenhum recurso financeiro, assim como no Inovação e no SBIR/STTR. A Fundação colabora sim, como o programa norte-americano, *“na obtenção de apoio de outras fontes caso os resultados da pesquisa comprovem a viabilidade técnica das idéias, bem como seu potencial de retorno comercial ou social”* (Calligaris *et al.*, 2001).

Em relação aos recursos, o Edital Inovação coloca à disposição, por meio de seleção

pública de propostas, R\$ 10 milhões, cujos repasses são diferentes para cada uma de suas fases, assim como é feito no PIPE. Na fase de pré-incubação, o valor máximo a ser oferecido é de R\$ 200 mil, sendo R\$ 50 mil destinados ao custeio dos serviços de assessoria e consultoria empresarial, do estudo de viabilidade técnica e econômica, da elaboração do plano de negócios a serem realizados pela incubadora, e até R\$ 150 mil destinados à continuidade da pesquisa aplicada. Esses recursos são liberados em parcela única e não são reembolsáveis.

Para a fase de incubação, o valor máximo previsto para apoiar os projetos é de R\$ 1,0 milhão, dos quais até R\$ 200 mil são destinados ao custeio dos serviços prestados pela incubadora, e até R\$ 800 mil podem ser usados para desenvolvimento do produto, processo ou serviço, além de ampliação de escala de produção. Diferentemente da fase de pré-incubação, nesta fase os recursos são desembolsados em duas parcelas, sendo a primeira, de até 60%, liberada imediatamente após a contratação da operação, e a segunda, liberada 12 meses após a liberação da primeira.

Apesar de os recursos previstos para o Edital Inovação serem inferiores em comparação aos demais editais lançados em 2001 – R\$ 50 milhões e 40 milhões, para o Carta Convite e Redes, respectivamente – o valor individual de seus projetos foi considerado muito alto. Quando foi formulado, o Edital previa que cada projeto recebesse a quantia de aproximadamente R\$ 1,0 milhão. Entretanto, foi verificado que o valor do projeto em uma incubadora é inferior a tal valor, que somente seria aplicado ao apoio a projetos de grande porte.¹¹

Comparando os valores estipulados no Edital 04/2001 com os dos programas SBIR e STTR, o programa brasileiro não está muito aquém dos norte-americanos. Para a fase I, tanto no SBIR como no STTR, o financiamento é de até US\$ 100 mil. Já na fase II, o SBIR concede recursos de até US\$ 750 mil, e o STTR, até US\$ 500 mil. Mas há que se considerar o volume total de recursos. O SBIR, em 2001, desembolsou mais de US\$ 258 milhões, em 933 projetos aprovados somente na Califórnia. Ao todo, o programa liberou mais de US\$ 1,0 bilhão para projetos de 51 estados.

¹¹ Concluiu-se que o valor era alto e nos editais posteriores foi reduzido. No Fundo Setorial de Informática (CT Info), por exemplo, o projeto mais caro recebeu R\$ 400 mil.

O capítulo mostra que a Finep, por meio do CTPetro criou um programa que visa a apoiar as EBTs como já é feito em países desenvolvidos como os Estados Unidos, e também no Brasil. Diferenças à parte, a inspiração dessas experiências bem sucedidas mostra que o mecanismo criado pela Finep em parceria com os gestores do Fundo Setorial do Petróleo, tem potencial para se desenvolver no Brasil.

Capítulo 3: O papel das EBTs no processo de inovação tecnológica

O Edital Inovação Tecnológica na Cadeia Produtiva do Setor Petróleo e Gás Natural tem como principais metas a criação de empresas de base tecnológica e a transferência de tecnologia do setor acadêmico para a indústria. Na opinião de vários autores, entre eles Utterback, (1996) Fernandes *et al.* (2001), Bollinger *et al.* (1983) e Stefanuto (1993), esse tipo de empreendimento representa uma maneira eficaz de acelerar o ritmo de introdução de inovações e mudança tecnológica, em especial para as pequenas empresas, mais ágeis e flexíveis que as grandes corporações.

3.1 Definições para Empresas de Base Tecnológica (EBTs)

É possível encontrar na literatura mais de uma definição para empresas de base tecnológica, assim como se encontram também diferentes denominações para o mesmo tipo de empreendimento, entre as quais, ‘empresas de alta tecnologia’ e ‘empresas de tecnologia avançada’. No Edital Inovação, a Finep definiu EBT como “iniciativa empresarial cuja estratégia está centrada na inovação tecnológica”.

Mas a própria Finep, em sua relação de termos e conceitos, define EBT de forma um pouco diferente: “a empresa de qualquer porte ou setor que tenha na inovação tecnológica os fundamentos de sua estratégia competitiva”. A Finep também faz distinção entre ‘empresas de alta tecnologia’, ‘empresas de base tecnológica’, ‘empresa inovadora em produto e processo’ e ‘empresa nascente de base tecnológica’. Para este trabalho, a definição que interessa é a dada para empresas de base tecnológica e, para ser considerada uma EBT pela Finep, a empresa tem que apresentar pelo menos duas das características abaixo:

- a) desenvolver produtos ou processos tecnologicamente novos ou melhorias tecnológicas em produtos ou processos existentes;
- b) obter pelo menos 30% de seu faturamento pela comercialização de produtos protegidos por patentes ou direitos de autor, ou em processo de obtenção das referidas proteções;
- c) encontrar-se em fase pré-operacional e destinar pelo menos 30% de suas despesas

- a atividades de pesquisa e desenvolvimento;
- d) não se enquadrar como micro ou pequena empresa e deve destinar pelo menos 5% de seu faturamento a atividades de pesquisa e desenvolvimento;
 - e) não se enquadrar como micro ou pequena empresa e destinar pelo menos 1,5% de seu faturamento a instituições de pesquisa ou universidades, ao desenvolvimento de projetos de pesquisa relacionados ao desenvolvimento ou ao aperfeiçoamento de seus produtos ou processos;
 - f) empregar em atividades de desenvolvimento (software, engenharia) profissionais de nível superior, em percentual igual ou superior a 20% do total do quadro de pessoal;
 - g) empregar em atividades de pesquisa e desenvolvimento, mestres, doutores ou profissionais de titulação equivalente em percentual igual ou superior a 5% do total de seu quadro de pessoal.¹²

É importante também saber o que a Finep considera como empresas nascentes de base tecnológica as *start-ups*, que mais se assemelham ao perfil das empresas constituídas a partir do Edital Inovação, e que serão apresentadas ao longo deste capítulo. Entrariam nessa definição as empresas

cuja estratégia empresarial e de negócios é sustentada pela inovação e cuja base técnica de produção está sujeita a mudanças freqüentes, advindas da concorrência centrada em esforços continuados de pesquisa e desenvolvimento tecnológico (Finep, [s.d]).

As principais características dessas empresas são: encontram-se em fase de estruturação empresarial ("quase-empresa"); não têm ainda uma posição definida no mercado; podem ou não estar inseridas em incubadoras de empresas e buscam oportunidades em nichos de mercado com produtos/serviços inovadores e de alto valor agregado.¹³

¹² Finep - Glossário de termos e conceitos. Disponível em http://www.finep.gov.br/empresa/conceitos_ct.asp. Acessado em 25 de junho de 2004.

¹³ Superintendência de Estudos e Estratégias Setoriais. Categorização das Empresas Clientes Finep. Rio de Janeiro, 2000.

Pinho *et al.* (2002) propõem que se considerem EBTs as empresas que realizam esforços tecnológicos significativos e concentram suas operações na fabricação de novos produtos. Para os autores, a definição proposta contempla os esforços de capacitação tecnológica, a imitação, a adaptação e a engenharia reversa e, entre os produtos novos, inovações incrementais, novas variedades e adaptações. Eles destacam que uma definição proveitosa deve possuir a capacidade de distinguir entre as empresas em que a capacitação tecnológica cumpre papel estratégico de primeira ordem e aquelas em que essa função tem menor importância.

Stefanuto (1993) adota o termo EBT para denotar ao mesmo tempo as características da empresa e o contexto em que ela atua. Para ele a conceituação passa pela questão da política científica e tecnológica entendida como um processo conduzido pelo Estado, responsável pela formulação e implementação de medidas que levem à autonomia nacional em relação às decisões tecnológicas e conseqüentes resultados em termos econômicos e sociais.

O conceito a que chegou Stefanuto se refere ao conhecimento tecnológico dominado pelas empresas nacionais, centros de pesquisa e universidades do país, que é ou pode ser utilizado na produção de bens e serviços e que valem também como fundamentos aos quais se podem incorporar novos conhecimentos adquiridos do exterior ou desenvolvidos localmente, levando ao aumento da capacidade de inovação e à expansão da base tecnológica do país.

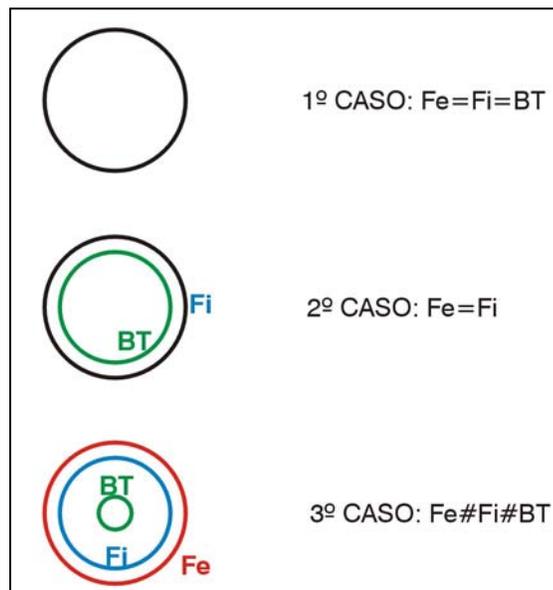
Para o autor, a expansão da base tecnológica deve ser entendida como um processo de capacitação tecnológica que, no longo prazo, induz à autonomia tecnológica, diferente do simples processo de modernização. Mas essa autonomia também é relativa, pois mesmo países bem avançados econômica e tecnologicamente, não costumam ter o mesmo nível de sua base tecnológica em todos os setores de atividade, em relação à fronteira tecnológica interna e externa.

Stefanuto entende que fronteira tecnológica interna é o conhecimento tecnológico utilizado por empresas estrangeiras sediadas no país que, por não ter suficiente desenvolvimento local, na maioria das vezes ainda não a desenvolve, apenas utiliza a tecnologia importada. Como fronteira tecnológica externa, por sua vez, entende-se que sejam as melhores práticas empregadas nos

países mais avançados tecnologicamente.

Para representar os conceitos de base tecnológica, fronteira interna e fronteira externa, Stefanuto (1993) utiliza círculos concêntricos (**Figura 3.1**) com os quais indica as delimitações que ocorrem entre esses conceitos em diferentes países, que têm distintos desenvolvimento econômico e capacitação. No caso de um país que ocupa a liderança tecnológica em todos os setores da economia, a base tecnológica, a fronteira interna e a fronteira externa são coincidentes. Contudo, quando se trata de um país que tem acesso ao uso de todo o espectro de tecnologia gerada nos países líderes e não as domina, as linhas da fronteira tecnológica interna e externa coincidem, mas a linha da base tecnológica se encontra em um círculo concêntrico menor. Finalmente, temos o caso de um país que possui um certo nível de capacitação tecnológica, mas tem a maior parte das tecnologias utilizadas no país dominadas por empresas estrangeiras, como ocorre em países periféricos como o Brasil, a Índia e o México. Nessa situação, a distância entre as fronteiras interna e externa indica que as tecnologias dominadas pelas empresas estrangeiras não se encontram no grau máximo de aperfeiçoamento tecnológico.

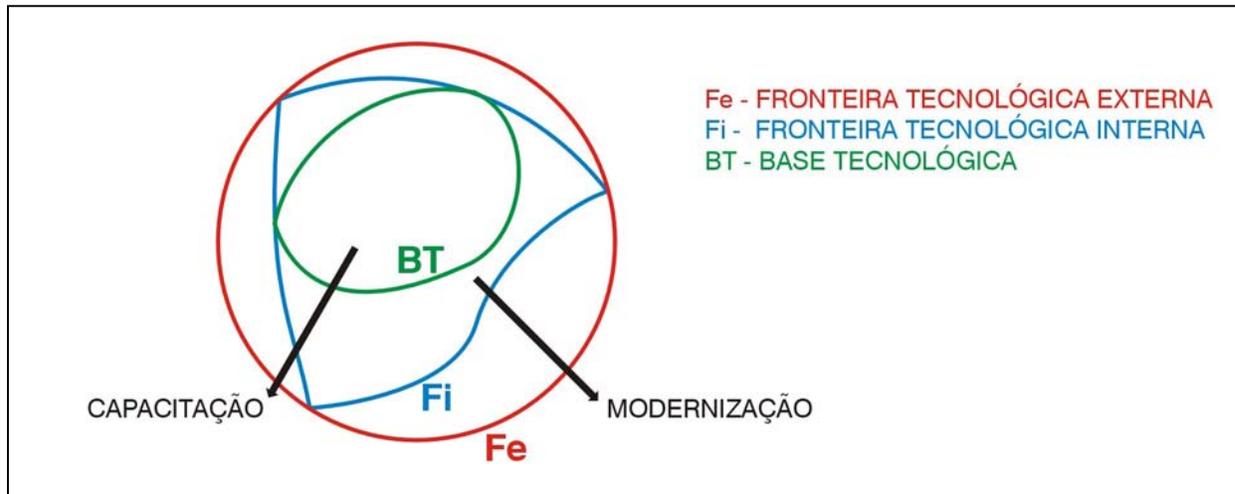
Figura 3.1 – Exemplos de países com diferentes capacidades de produção tecnológica



Fonte: Stefanuto, 1993.

Em muitos casos as fronteiras não podem ser representadas por círculos, em função da diferença de desenvolvimento tecnológico em relação a setores da economia. Raramente um país é líder em absolutamente todos os setores, apesar de haver países que lideram o conhecimento tecnológico em quase todas as tecnologias. Nesses casos, a representação gráfica ficaria como a apresentada na **Figura 3.1.2**

Figura 3. 2 – Representação gráfica do desenvolvimento tecnológico em um país



Fonte: Stefanuto (1993)

Os noruegueses Alexandre Chamanski e Sigmund Waagø também abordam a conquista da fronteira tecnológica nacional como uma das características principais das empresas de base tecnológica, considerando inclusive que a preocupação com o estabelecimento dessa fronteira é uma das razões de interesse por esse tipo de empresa que, para eles, contribui para a renovação tecnológica de economias domésticas, desenvolve a base tecnológica nacional e cria riqueza. (Chamanski e Waagø, 2001).

Chamanski e Waagø (2001) lembram que o que diferencia as empresas de base tecnológica das demais é também a natureza de seus produtos e serviços, mesmo que nem sempre a natureza descreva o grau tecnológico da firma, segundo, a intensidade de patente, ou seja, se há produtos patenteados e quantos são. No entanto, para os autores, esse critério também pode não revelar a base científica e tecnológica da empresa que pode por opção, por falta de entendimento ou por ser ainda muito nova, não ter ainda nenhuma patente de seus produtos e processos. E por último,

os autores acreditam que o nível educacional e de competência dos trabalhadores da empresa seja outro critério importante para identificar uma nova empresa de base tecnológica. Para eles, este é um indicador melhor para determinar o nível tecnológico da empresa do que a medida baseada em patentes.

Essas características das EBTs explicam a razão pela qual a grande maioria surge como *spin-off* de grandes empresas que já trabalham com tecnologia. A nova empresa pode tornar-se fornecedora destas ou mesmo concorrente, e, também, de centros universitários, onde a intensidade de conhecimento científico e tecnológico é maior.

Para Autio (1997, *apud* Chamanski e Waagø, 2001) há três nichos de processo de transferência de conhecimento que as EBTs podem explorar para promover a inovação. A primeira é a utilização de pesquisa genérica no desenvolvimento de tecnologias básicas; a segunda é a utilização de pesquisa genérica no desenvolvimento de aplicações tecnológicas específicas; e a terceira é a aplicação de tecnologias básicas em necessidades ou tarefas específicas. O mesmo autor sugere, com base nessas orientações, que as empresas de base tecnológica sejam divididas em dois grupos. Do primeiro grupo fariam parte ‘empresas de base científica’ que utilizam os resultados da pesquisa básica em aplicações tecnológicas específicas, pelo desenvolvimento muito sofisticado de produtos e serviços com amplo escopo de aplicação. Do segundo grupo – as ‘empresas de engenharia básica’ – fariam parte aquelas que aplicam a tecnologia básica no desenvolvimento de novos produtos e processos direcionados a necessidades específicas (Chamanski e Waagø, 2001).

3.1.1 Estudos nacionais sobre o papel das EBTs no processo inovativo

Autores brasileiros também vêm se orientando por critérios ou mesmo criando indicadores, com o objetivo de classificar as empresas de base tecnológica. Um exemplo é Stefanuto (1993), que estabeleceu um grupo de indicadores para classificar as empresas de base tecnológica da região de Campinas, que estudou, considerando as seguintes variáveis: 1) período de fundação; 2) origem da tecnologia – indica a fonte do conhecimento tecnológico, por exemplo, instituto de pesquisa, universidade, empresa nacional ou transnacional; 3) forma de repasse da tecnologia –

forma pela qual a empresa obteve a tecnologia – pessoas ou contratos; 4) tamanho da empresa – combina número de funcionários com faturamento; 5) nível tecnológico relativo – indica a proximidade relativa entre a posição ocupada pela EBT e a fronteira tecnológica externa¹⁴; e 6) atualização tecnológica – forma de atualização do corpo técnico e base de informações – atividades desenvolvidas dentro das empresas, universidades, institutos de pesquisa ou empresa contratante, por exemplo.

Já no projeto *Potencialidades e limites para o desenvolvimento de empresas de base tecnológica no Brasil: contribuições para uma política setorial*, financiado pela Fapesp dentro do programa Políticas Públicas, a equipe de pesquisadores coordenada por Ana Cristina Fernandes, da UFSCar, contemplou três dimensões disciplinares distintas para classificar 111 EBTs encontradas no estado de São Paulo: a dimensão setorial, a organizacional e a espacial. Como ‘dimensão setorial’ os pesquisadores consideraram o conjunto de objetivos e ações que identificam a importância e o papel das EBTs na dinâmica econômica, seja em relação à geração de produtos e emprego, seja na dinamização e modernização de outros setores de atividade. A ‘dimensão organizacional’ está relacionada às ações voltadas para a identificação de relações entre indústrias para cooperação, bem como dos demais agentes institucionais envolvidos no desenvolvimento das EBTs, e também de arranjos institucionais e de coordenação necessários a esse desenvolvimento, enfatizando a avaliação da eficácia do conjunto de instrumentos de fomento existentes. E, por último, a ‘dimensão espacial’, que compreende as configurações territoriais decorrentes das estratégias de crescimento setorial e organizacional das EBTs, e os condicionantes que propiciam a transformação do desempenho econômico em desenvolvimento regional.

Segundo Santos (1987), essas empresas têm sido importantes para o desenvolvimento sócio-econômico e tecnológico, o que justifica incentivos governamentais de países desenvolvidos para as empresas de alta tecnologia. Entre as contribuições das EBTs, Santos *et al.* (1986, *apud* Santos, 1987) destacam a nacionalização de produtos com base tecnológica para

¹⁴ Para esse nível foram individualizadas quatro faixas: alta, média alta, média baixa e baixa, considerando-se uma EBT com nível alto aquela cujos produtos estão próximos ao estado-da-arte de determinada tecnologia. No extremo oposto, o nível tecnológico baixo indica que os produtos de determinada empresa encontram-se bastante distantes da fronteira tecnológica externa.

substituir importações; a forte influência sobre a transferência de tecnologia dos centros de pesquisa e desenvolvimento para o setor produtivo; a valorização do sistema científico e tecnológico do país, uma vez que maximizam investimentos; os impactos de seus produtos em quase todos os setores da economia; a participação em setores inovadores de muito potencial no futuro, dominados por países desenvolvidos e por apresentarem um ciclo de vida longo, apesar de o ciclo de vida dos produtos ser curto, em virtude da dinâmica das inovações e das constantes pesquisas em desenvolvimento de novos produtos.

3.1.2 Estudos internacionais sobre o papel das EBTs no desenvolvimento da inovação

Outros pesquisadores também têm estudado o papel que novas empresas de base tecnológica desempenham no incentivo à inovação. Utterback e Abernathy (1975, *apud* Bollinger *et al.*, 1983), com o objetivo de compreender as características de novos produtos e processos desenvolvidos por essas empresas, além da frequência e valores dessas invenções, classificaram, a partir de dados obtidos por outros estudiosos – Myer e Marqui –, as empresas de base tecnológica em três estágios em termos de desenvolvimento – expandindo a avaliação para empresas de maior porte, no que diz respeito, principalmente, ao terceiro estágio. No primeiro estágio, estariam aquelas do começo do processo evolucionário, respondendo basicamente às necessidades do mercado com produtos de alto desempenho. São invenções pouco perceptíveis no processo inovativo e é nesse estágio que se encontram a maioria das pequenas empresas. O segundo estágio, é composto por empresas que começam a se mover em direção a um processo de produção mais estruturado, com inovações tendendo a ser estimuladas pelas oportunidades tecnológicas. E no terceiro estágio se encontrariam as empresas já com um processo mais estruturado e sistematizado de produção, no qual as inovações são estimuladas por fatores relacionados à minimização de custos.

Segundo esses autores, as inovações que ocorrem nas firmas do estágio I tendem a ocorrer no produto, mais do que no processo industrial. São invenções que geram uma alteração pouco perceptível em tecnologia de processos já existentes. A mudança incorporada por vezes envolve tecnologia original em oposição à transferência ou licenciamento de tecnologia e é tipicamente mais custosa que o processo de inovação que ocorre nas empresas dos estágios subseqüentes. Os

negócios do estágio I dão prioridade à inovação de produto como uma estratégia competitiva (Bollinger *et al*, 1983).

Os mesmos autores ressaltam principalmente o valor das pequenas empresas de base tecnológica, particularmente por duas razões. Em primeiro lugar porque a geração de inovações, mesmo que sejam as incrementais, representam a oportunidade de elas participarem do mercado, em vez de tentarem competir com tecnologias já existentes, já dominadas por empresas de maior porte, que têm maior capacidade de produzir em larga escala, com todas as vantagens que a escala pode oferecer.

A segunda razão dada pelos autores é que, apesar de as grandes empresas serem responsáveis por um financiamento mais efetivo em pesquisa e desenvolvimento, estudos mostram que as pequenas empresas e inventores individuais têm produzido inovações chave para o avanço da economia em determinados setores. Eles atribuem isso ao ambiente mais encorajador de desenvolvimento de inovações.

Ainda segundo Bollinger *et al*. (1983), em um estudo realizado na Suécia sobre a relação entre tamanho da empresa e atividade inovativa, os autores Johannisson e Lindström não encontraram evidências que comprovassem que empresas de grande porte são as responsáveis pela ampla distribuição da inovação, como as empresas dos demais estágios. Como o presente trabalho enfoca as pequenas empresas, alvo do Edital Inovação, são de maior interesse as avaliações dos autores em relação às empresas do primeiro estágio.

Ainda em relação à contribuição das EBTs no processo inovativo, mais uma vez citando Rickne e Jacobsson (1998) e Autio (1997), Chamanski e Waagø (2001) afirmam que a principal contribuição das EBTs pode ser a promoção da interação tecnológica entre as firmas e o ambiente em que operam. Isso significa que por meio da utilização de conhecimento avançado as EBTs levam para o setor produtivo novas tecnologias, serviços e produtos, aumentando a eficiência das indústrias existentes e reduzindo os custos de transação na aquisição de tecnologia, ampliando o processo de desenvolvimento de todos os atores envolvidos, gerando, assim, novas ondas de inovação.

3.2. Obstáculos à criação e consolidação das EBTs

Apesar de todos os argumentos favoráveis já apresentados sobre o importante papel das EBTs em relação ao desenvolvimento econômico e social de uma nação, os obstáculos à criação e consolidação desse tipo de empresas no mundo, e mais ainda no Brasil, não têm sido poucos. A principal razão é que se trata de um tipo de empresa que lida com atividades inovativas – técnicas, de projeto, de fabricação, gerenciais e comerciais envolvidas na comercialização de um novo (ou significativamente melhorado) produto, ou o primeiro uso comercial de um novo (ou significativamente melhorado) processo ou equipamento de manufatura – que representam um risco maior em termos de sucesso, em relação às empresas que atuam em setores tradicionais. No caso de pequenas e médias empresas, o risco é ainda maior, o que significa que todo o investimento realizado para o desenvolvimento de um produto ou processo pode ser vão, caso a nova tecnologia não seja aproveitada ou o negócio não progrida seja qual for a razão.

Em uma enquete realizada junto a EBTs de São Carlos (SP),¹⁵ Torkomian (1992, *apud* Pinho *et al.*, 2002), identificou, em ordem decrescente de frequência de citação, quatro principais obstáculos à criação de novas EBTs: escassez de capital, precariedade do marketing, instabilidade macroeconômica e falta de capacitação gerencial, o que certamente se reflete no resto do país de forma até mais acentuada, uma vez que a região estudada é uma das mais intensas em desenvolvimento tecnológico do estado de São Paulo que, por sua vez, é o mais tecnologicamente avançado do país. Obstáculos semelhantes foram apontados pela Finep, na proposição do projeto Inovar: falta de mecanismos adequados para financiar seu crescimento e carência de capacidade gerencial e comercial.

Em um trabalho feito com EBTs, a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) também identificou quatro áreas críticas para as pequenas e médias

¹⁵ O levantamento foi feito para o projeto de pesquisa “Potencialidades e limites para o desenvolvimento de empresas de base tecnológica no Brasil: uma contribuição para uma política industrial”, financiado pelo Programa de Políticas públicas da Fapesp e apoiado pela Fundação Seade e pela SECTI. Foi coordenado por Ana Cristina Fernandes, da UFSCar, e publicado em 2001. Os resultados do projeto estão disponíveis em <http://www.ebt.ufscar.br>.

empresas que se adequam às do tipo base tecnológica: financiamento, ambiente de negócios, capacidade gerencial e acesso a mercados. Em relação ao financiamento, a principal restrição verificada foi a ausência de esquemas de garantia de crédito que incentivassem as instituições financeiras a emprestar recursos para essas empresas. A conclusão a que se chegou é que é papel do governo induzir o sistema financeiro privado a emprestar recursos em circunstâncias nas quais ele não o faria.

3.2.1 Dificuldades na obtenção de recursos financeiros

Entre os resultados da pesquisa *Potencialidades e limites para o desenvolvimento de empresas de base tecnológica no Brasil: uma contribuição para uma política industrial*, não se evidenciou a falta de fontes de financiamento para EBTs no Brasil, mas, sim, dificuldades na obtenção de recursos financeiros e deficiências na capacitação gerencial dos empreendedores, problemas que, nesse contexto, se reforçam mutuamente como obstáculos à consolidação das EBTs brasileiras. Em relação à disponibilidade de instrumentos de promoção das EBTs, os responsáveis pela pesquisa encontraram pelo menos dezenove diferentes tipos de apoio para o estado de São Paulo, entre apoio financeiro, com previsão de reembolso dos recursos, mesmo que a juros inferiores dos praticados normalmente pelos bancos, a exemplo dos oferecidos pelo BNDES e pela Finep; apoio financeiro sem cláusula de reembolso, como o programa da Fapesp (PIPE), o Projeto Alfa e o PADCT III e apoio à estruturação da empresa, com assistência técnica voltada à gestão da empresa, assistência e elaboração de patentes, entre outros serviços, o que é oferecido em programas como o Programa Nacional de Apoio a Incubadoras de Empresas (PNI) e o Serviço Estadual de Apoio aos Inventores (SEDAI).¹⁶

Os pesquisadores constataram também que às empresas brasileiras têm sido oferecida praticamente a mesma gama de instrumentos de apoio encontrada na União Européia, com a vantagem de se encontrar também mecanismos voltados exclusivamente às pequenas empresas de base tecnológica, o que ocorre em poucos países europeus, tais como Alemanha e Noruega.

¹⁶ Esta relação de fontes de financiamentos pode ser encontrada no relatório do projeto *Potencialidades e limites para o desenvolvimento de empresas de base tecnológica no Brasil: uma contribuição para uma política industrial*, disponível em <http://www.ebt.ufscar.br>, desde 2001. O projeto foi coordenado por Ana Cristina Fernandes, do Departamento de Eng. Civil da UFSCar, e foi financiado pela Fapesp, no âmbito do Programa Políticas Públicas.

Esses instrumentos, contudo, acabam por apoiar apenas as fases iniciais de novos projetos e a visão de que faltará apoio posterior, que garanta às empresas a comercialização de seus produtos e sua manutenção no mercado, não anima os empreendedores a iniciar novos negócios. Permanece a falta de instrumentos que garantam a esses empresários iniciantes, capital de giro para poderem planejar o negócio e refinar, principalmente na atividade inovativa.

Quanto aos modelos tradicionais de financiamento, segundo Avila (2001), estes não são adequados às empresas nascentes de base tecnológica, pois a amortização e os juros previamente estabelecidos retiram-lhes recursos fundamentais ao seu desenvolvimento. Além disso, são comumente exigidos do empreendedor ativos que ele não possui, tais como imóveis e maquinários, quando os ativos desse tipo de empreendedor da EBT constituem-se, essencialmente, nos conhecimentos acumulados em longos anos de pesquisa, intangíveis e, evidentemente, não apresentáveis como garantia para o setor financeiro.

Em outros países, principalmente nos Estados Unidos, o mercado financeiro tem respondido às necessidades das EBTs com o sistema de fundos de *private equity*. Trata-se de um instrumento que consiste na reunião de um grupo de investidores, através da criação de um fundo de investimentos que adquire participação acionária em pequenas e médias empresas, com as quais desenvolvem parcerias, participando ativamente da administração, definindo estratégias conjuntamente e recrutando equipe de administradores. Se o projeto for bem sucedido, a empresa se valoriza e, então, o capitalista de risco obtém ganhos, seja mediante oferta pública de ações, seja mediante a venda da empresa, podendo investir em seguida em novos negócios do gênero. Os fundos em geral possuem uma ampla carteira de empresas, o que faz com que os fracassos dos negócios se diluam (Kameyama, 2001; Pinho *et al.*, 2002; Paula *et al.*, 2003).

Segundo Paula *et al.* (2003, p. 10),

Uma carteira típica de um capitalista de risco é composta de 10% a 20% de investimentos em empresas com grande potencial de crescimento e sucesso, 30 a 40% de investimentos em empresas que serão medianamente bem-sucedidas e o restante apresenta grande probabilidade de perda ou mesmo de total insucesso. Os empreendimentos de alto retorno devem contrabalançar os investimentos com

maior probabilidade de insucesso.

O *private equity* apóia os empreendimentos em suas distintas fases de desenvolvimento com um tipo de financiamento em cada uma delas. Por exemplo, para apoiar o estágio inicial do negócio há três tipos de capital de risco. O *seed money* ou capital semente, para o desenvolvimento do conceito do negócio. Nessa fase são necessários recursos para a pesquisa, para a realização de um plano de negócios, estudos de viabilidade técnica e econômica, testes e protótipos. O *start-up* é o apoio para o desenvolvimento do produto ou serviço e para o marketing inicial. E o *early stage* para empresas que ainda não possuem produtos ou serviços rentáveis e necessitam de recursos para produção comercial e vendas (Kameyama, 2001).

As fases posteriores são as de expansão e de maturidade da empresa. Em ambas as fases a empresa ainda necessita de um aporte de recursos. No estágio de expansão, quando a empresa está se preparando para abrir o capital no prazo máximo de um ano, mesmo que já tenha ampliado as vendas e já tenha um fluxo regular de receitas e no estágio de maturidade, quando a empresa está estabelecida no mercado, gera grandes volumes de venda, mas precisa de apoio para abrir capital no mercado acionário, através de uma oferta pública inicial (IPO) (Paula *et al.*, 2003). O **Quadro 3.1** traz um resumo dos estágios de um projeto de tecnologia e que tipo de financiamento é adequado para cada uma dessas fases.

Quadro 3.1

Estágios da evolução de um projeto de alta tecnologia e suas necessidades de financiamento

Estágios de desenvolvimento	Características e necessidades de financiamento de um projeto de alta tecnologia
P&D	Não existe capacidade de geração de receita. O financiamento é necessário para cobrir os gastos com pesquisa básica e desenvolvimento do protótipo da tecnologia. Nessa fase não há uma estrutura organizacional de empresa. Em geral, o financiamento assume a forma de <i>seed money</i> fornecido por agências públicas de fomento. São raros os capitalistas de risco que investem nessa etapa do projeto.
<i>Start-up</i>	Nesse estágio a necessidade de capital é significativa, sendo crucial o acesso a financiamento de terceiros. Os recursos são necessários para os estudos de mercado, desenvolvimento do plano de negócio, investimentos iniciais e despesas correntes de funcionamento da empresa recém-constituída.

Estágio inicial	O produto ou o serviço desenvolvido já começa a ser introduzido no mercado, ainda que em bases limitadas. A expansão do empreendimento exige contínuo investimento que precisa ser financiado. Nessa fase pode ocorrer alguma geração de receita, mas ainda não há lucros.
Expansão	A empresa já ampliou as vendas e começa a obter um fluxo regular de receitas, o que aumenta sua capacidade de financiar internamente os novos investimentos. Todavia, em função da magnitude dos investimentos requeridos pode ser necessário o acesso a financiamento de terceiros. Esse pode ser o caso de uma empresa tecnológica de rápido crescimento que busca utilizar ao máximo o seu potencial para conquistar uma forte posição no novo mercado.
Maturidade	A empresa está estabelecida no mercado e continua a gerar grandes volumes de venda. Uma expansão relativamente menor traduz o aumento do fluxo de caixa positivo. A empresa torna-se lucrativa e, em alguns casos, começa a se preparar para abrir capital no mercado acionário, através de uma oferta pública inicial (<i>IPO</i>).

Fonte: Paula *et al.* (2003), a partir de Robin (1997, p. 13 e 14) e Eureka (1998, p. 9).

Outra forma de auxiliar as novas empresas de base tecnológica, adotada por governos como o norte-americano, é a política de favorecimento das PMEs nas compras públicas, através de parte dos recursos envolvidos para beneficiá-las. Além disso, é estimulada a participação das PMEs em mercados internacionais, por meio de programas de treinamento voltados à exportação.

3.2.2 Outros tipos de obstáculos

Mas os obstáculos não são apenas de ordem financeira. Vohora *et al.* (2004), identificaram pontos críticos nos diferentes estágios de desenvolvimento de um grupo de nove empresas saídas de universidades do Reino Unido. Seriam esses pontos: reconhecimento de oportunidade, compromisso empreendedor, credibilidade (junto a agentes financeiros e também aos clientes) e sustentabilidade.

Para esses autores, as dificuldades e desafios desse tipo de empresa decorrem principalmente do fato de a idéia surgir, em um ambiente não comercial, o que justifica a falta de habilidades para criar um negócio visando comercialização de uma tecnologia, características do

meio empresarial e não das universidades ou centros de pesquisa. Em segundo lugar, eles apontam o conflito de objetivos dos atores chave como a universidade, o empreendedor acadêmico, o gerente de negócio e os financiadores que podem divergir e afetar a transição do negócio de um estágio para outro.¹⁷

Santos (1987) também identificou uma série de obstáculos em sua pesquisa realizada com 11 pequenas empresas e 10 potenciais criadores de empresas, compreendendo as regiões metropolitanas da Grande São Paulo e do Rio de Janeiro; municípios de Campinas, São Carlos e São José dos Campos no Estado de São Paulo; município de Telêmaco Borba, no Paraná e três empresas de Minas Gerais. Entre as principais dificuldades encontradas pelos empreendedores entrevistados na pesquisa, a falta de recursos financeiros foi a mais recorrente, tanto pelos que já montaram sua empresa como pelos potenciais empreendedores e, para o autor, a falta de capital é constante em todo o processo de criação de empresa de base tecnológica, pelas próprias características destas e dos seus fundadores. Esse tipo de empresa necessita de equipamentos sofisticados, insumos ou componentes geralmente importados, exigindo, portanto, mais investimentos em capital que outras empresas do mesmo porte, de tecnologia convencional.

Algumas das outras dificuldades apontadas têm, muitas vezes, relação com a escassez de recursos. Algumas delas são: aquisição de equipamentos nacionais ou importados, obtenção de componentes ou de matéria prima, introdução dos primeiros produtos no mercado. Outras estão relacionadas a obstáculo já levantado anteriormente, que é a falta de habilidade gerencial e comercial: obtenção de conhecimentos gerenciais, desconhecimento do perfil da clientela, desconhecimento da viabilidade de produção em escala industrial, atendimento das exigências formais e legais, desconhecimento do potencial de mercado e desconhecimento dos concorrentes.

A escolha do local para instalação da empresa foi uma das dificuldades apontadas, mas sabe-se que é menos significativa que as demais. Isso porque, no início, a área exigida para a empresa não precisa ser grande. As empresas nascem pequenas e somente após sua “decolagem”

¹⁷Vohora *et al.* (2004) chegaram a cinco fases de desenvolvimento dessas firmas: 1) pesquisa, 2) janela de oportunidade, 3) pré-organização, 4) re-orientação e 5) retorno sustentável.

precisam de uma área maior. Mas os empresários entrevistados de São Paulo queixaram-se das exigências das autoridades públicas, tais como A Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (Cetesb) e prefeitura, para autorizar a instalação do empreendimento, que pedem reformas que os empreendedores não podem fazer antes de ter a certeza de que obteriam o alvará de funcionamento.

3.2.3 O papel das incubadoras de empresas na superação de dificuldades de EBTs

A solução de parte desses obstáculos à criação e consolidação das empresas de base tecnológica tem passado pelo processo de incubação dessas empresas, utilizando-se alguns recursos que elas oferecem para minimizar os riscos do novo negócio. A incubadora de empresa é um espaço físico destinado a atender, por tempo limitado, pessoas ou grupos que queiram criar micro ou pequenas empresas de base tecnológica e/ou tradicional, mas que não possuem capital para investir no projeto. Além do espaço físico, a incubadora fornece suporte técnico, consultoria para o desenvolvimento da nova atividade e serviço de marketing e divulgação. Para Dias *et al.* (2002), a incubação de empresas é fundamental para incentivar iniciativas de desenvolvimento tecnológico no âmbito da interação academia-setor industrial.

As incubadoras surgiram vinculadas aos parques tecnológicos que, por sua vez, foram criados e institucionalizados como um novo elo da cadeia de geração e utilização de novos conhecimentos que se estenderia da pesquisa básica, realizada em universidades e institutos de pesquisa, até a introdução, no setor produtivo, de novos bens e serviços ou processos (Mac Donald, 1987, *apud* Dias *et al.*, 2002). A incubadora de empresas é um ambiente que favorece a criação e o desenvolvimento de empresas e produtos, em especial os inovadores e intensivos em conhecimento. Esse ambiente oferece às empresas emergentes, por custos inferiores aos de mercado, elementos como área física e infra-estrutura, vizinhos comprometidos com a inovação, serviços de apoio e serviços de promoção de sinergia intramuros e extramuros (Spolidoro, 1998).

Entretanto, o sucesso de uma incubadora depende em grande parte de sua relação com uma instituição acadêmica fortemente orientada na pesquisa, que não apenas fornece profissionais altamente qualificados para esses empreendimentos, mas também garante o recurso

primordial para o início de um empreendimento, que é a idéia criativa, o protótipo de um produto, a tecnologia baseada em conhecimento. Etzkowitz (1997, *apud* Brisolla, 1998), por exemplo, sugere uma interação que se movimenta como uma tripla hélice, vinculando fortemente instituições governamentais, empresas e universidades, na concretização de processos inovativos.

Segundo Brisolla (1998), descobrir novas maneiras através das quais o conhecimento científico se acopla à produção de bens e serviços, passando pela criação de redes de pesquisadores nas diversas instituições, constitui o maior desafio para garantir a sobrevivência dos sistemas científicos da América Latina, e para as universidades, para que essas possam efetivamente desempenhar o importante papel que lhes cabe no processo de desenvolvimento marcado pelo que poderia se considerar a terceira revolução industrial, mas há controvérsias nesse sentido.

O Panorama 2003 de Incubadoras de Empresas e Parques Tecnológicos da Anprotec, a sexta edição da pesquisa anual feita pela Anprotec, mostra um aumento significativo do número de incubadoras de empresas e de parques tecnológicos no país (13%). Há hoje no país 207 incubadoras de empresas (de base tecnológica e tradicionais), distribuídas em 23 estados e no Distrito Federal, nas quais trabalham cerca de 10.200 pessoas, que abrigam 1500 empresas incubadas, sem contar as 1.100 graduadas e 1000 associadas. Há também 33 parques tecnológicos em planejamento, implantação e operação.

Às empresas de base tecnológica atribui-se uma grande variedade de definições tanto no Brasil como em outros países. Diferenças à parte, as EBTs constituem “iniciativa empresarial cuja estratégia está centrada na inovação tecnológica”, como a Finep definiu no próprio Edital Inovação. E justamente pelo fato de a atividade estar centrada em atividades inovativas apresentam maior risco quanto ao sucesso, o que lhes impõe uma série de obstáculos de ordem econômica e gerencial, que são em parte superados por meio de financiamento do tipo capital de risco e pelo apoio ao gerenciamento por parte desses capitalistas de risco e também pela ação das incubadoras de empresas. Mas, como será visto mais adiante, esse tipo de apoio, no Brasil, ainda se encontra em fase muito inicial. O Edital Inovação é uma tentativa de proporcionar essas duas formas de apoio às EBTs: financeira e gerencial.

Capítulo 4: Implementação e resultados do Edital Inovação

Após a apresentação da concepção do Edital Inovação Tecnológica na Cadeia Produtiva do Setor Petróleo e Gás Natural, trata-se aqui de mostrar como o mecanismo foi implementado. O Edital inovação foi lançado no dia 5 de outubro de 2001, e a apresentação das propostas deveriam ser enviadas à Finep até o dia 1 de novembro. Nesse tempo, os interessados em beneficiar-se do mecanismo de apoio à criação e transferência de tecnologia deveriam se associar a uma incubadora de empresas, preencher os formulários, preparar e enviar sua proposta, conforme apresentado no **Quadro 4.1**, que mostra o cronograma de implementação do Edital.

Quadro 4.1

Edital 04/2001: Cronograma de implementação do Edital Inovação

Etapas	Datas
Lançamento do Edital e início da apresentação das propostas	5 de outubro
Limite da apresentação das propostas	1 de novembro
Pré-seleção	5 a 9 de novembro
Resultado da pré-qualificação	14 de novembro
Avaliação de mérito	26 a 28 de novembro
Resultado final	3 de dezembro

Fonte: Elaboração própria, a partir de dados fornecidos pela Finep.

4.1 Processo seletivo

O processo de seleção de propostas contou com duas etapas: pré-qualificação – que será chamada aqui apenas de qualificação - e seleção por mérito.

Concorreram na primeira etapa 93 propostas envolvendo 41 instituições de ensino superior e de pesquisa, e 31 incubadoras de empresas de base tecnológica, que foram analisadas quanto à forma de apresentação e ao conteúdo, levando-se em consideração o caráter inovador do projeto; sua viabilidade técnica e econômica; seu potencial para gerar um empreendimento de base tecnológica ou um produto, serviço ou processo; sua articulação com órgãos regionais e locais de fomento tecnológico; sua consonância com a legislação ambiental; entre outros requisitos. Participaram da qualificação 24 analistas, 13 da Finep e os demais representantes de

instituições e do setor petróleo e gás natural. A metodologia adotada consistiu na formação de 5 subgrupos, que realizaram o trabalho de qualificação das propostas.

As propostas qualificadas nessa etapa foram 24, englobando as regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste e apenas uma da região Nordeste. Dos projetos selecionados nessa fase, 8 eram propostas de desenvolvimento de novos produtos, 2 de desenvolvimento de novos processos, 1 de aperfeiçoamento de processo, 3 de aperfeiçoamento de produtos já existentes, 2 de estudos de viabilidade e realização de um anteprojeto, 2 de industrialização de protótipos, 1 de absorção de tecnologia já desenvolvida no país, 1 se propunha a apenas elaborar um plano de negócios e o último, era um projeto de serviço de engenharia para o setor petróleo e gás.

A etapa seguinte, a avaliação de mérito, foi realizada por uma banca composta por analistas da Finep, do MCT, da ANP e por investidores de fundos de capital de risco com atuação no setor petróleo e gás natural. Esse tipo de avaliação por banca presencial foi uma experiência inédita na Finep. O processo incluiu uma breve apresentação de cada projeto por seus respectivos responsáveis seguida de debate entre os membros da banca sobre os principais pontos das propostas e, posteriormente, com os responsáveis pelos projetos.

Assim, os projetos receberam notas de 1 a 4, com pesos diferenciados, tendo como base os seguintes critérios: relevância dos objetivos do projeto de inovação para o desenvolvimento social e econômico do país; potencial mercadológico; potencial empresarial; qualificação e capacidade técnica e empreendedora dos responsáveis; adequação da metodologia; adequação da infra-estrutura; adequação do orçamento; capacidade gerencial da incubadora; propriedade dos resultados; e magnitude das contrapartidas financeiras porventura oferecidas.

O Edital Inovação não previu contrapartida das empresas. Isso porque não seria apropriado onerar empresas que estavam iniciando suas atividades.¹⁸ Apesar de não ser exigida contrapartida, a questão da propriedade intelectual, sempre um fator crítico quando se realizam

¹⁸ Depois deste Edital, a contrapartida foi considerada importante, com vistas a limitar os recursos requeridos, uma vez que essas novas empresas solicitariam um montante de recursos compatível com suas possibilidades de contrapartida. No Fundo Setorial de Energia (CT-Energ) foi feito um escalonamento da contrapartida.

projetos em parceria, foi deixada para as partes envolvidas no processo de inovação (proponente, executor e co-executor) a decisão sobre a titularidade da patente e sobre a distribuição de possíveis benefícios decorrentes da comercialização do produto.

Os projetos deveriam se situar dentro de 17 áreas prioritárias indicadas no Edital. Vale destacar que, desde a sua criação, o CTPetro visou o desenvolvimento de tecnologias que atendessem a demandas de áreas eleitas como prioritárias pelo Comitê Gestor do Fundo, mas que sofreram modificações de um Edital para outro. O Edital 03/2000, por exemplo, foi norteado por 13 áreas prioritárias. Apesar dos comentários relativos a essa questão em Pereira *et al.* (2001), que dizia que “o número e a abrangência das áreas definidas como prioritárias, cobrindo a indústria como um todo, não favoreceu a priorização de investimentos”, no Edital seguinte, o Carta-Convite, o número de áreas, ao invés de ser reduzido, foi ampliado para 18, e no Edital Inovação, foram 17 áreas contempladas.¹⁹

4.2 Resultados do processo seletivo

De 93 propostas que concorreram, apenas 24 foram qualificadas para a segunda etapa de seleção, dos quais apenas 21 se apresentaram para a etapa seguinte. Dentre as propostas selecionadas, observa-se o amplo domínio das regiões Sul e Sudeste, devendo-se mencionar que o Norte e o Nordeste não tiveram nenhum projeto selecionado, apesar de a região Nordeste ter enviado 13 projetos. Do total dos projetos submetidos à avaliação de mérito, 16 concorreram à pré-incubação e 5 à incubação. A segunda etapa de seleção foi realizada, como já abordado anteriormente, por uma banca presencial, responsável pela avaliação do mérito das propostas. O resultado foi a aprovação de 12 projetos, e um deles foi desclassificado posteriormente, por ter sido considerado pertinente ao Edital Carta Convite.

A experiência de banca presencial mostrou-se interessante para os concorrentes, que tiveram a oportunidade de ficar frente a frente com os avaliadores das propostas, podendo, quando necessário, enfatizar os pontos positivos de seu projeto, convencendo os avaliadores da

¹⁹A lista de áreas prioritárias contempladas no Edital encontra-se no Anexo 1.

relevância e qualidade do mesmo. Por outro lado, por parte da Finep, tal modalidade de avaliação se revelou um processo oneroso e muito subjetivo, no qual a falta de elementos de convencimento da banca quanto à relevância do projeto, podem afetar sua seleção. Ainda sobre o processo seletivo, vale destacar que a composição da banca demonstrou um predomínio das agências de fomento, principalmente da própria Finep, quando poderia ter sido mais diversificada, com um número maior de especialistas do setor e da comunidade científica.

Em relação às áreas temáticas, dentre as 17 possibilidades, os projetos se inseriram em apenas 7, e os dois temas que receberam maior atenção foram os que tratam de desenvolvimento de equipamentos, processos e sistemas para redução de danos ao meio ambiente provocados pelo derramamento de petróleo e gás natural; e de desenvolvimento de equipamentos, processos e sistemas destinados à viabilização econômica de fontes alternativas de energia. Em relação a essa prevalência de projetos voltados à questão ambiental, o Edital Inovação aproxima-se do resultado do Edital 03/2000, que recebeu 13,58% dos recursos para o desenvolvimento de projetos na área temática Monitoramento e Conservação do Meio Ambiente, mesmo sendo o objetivo central do CTPetro, determinado nas Diretrizes Gerais deste Fundo Setorial, o aumento da produtividade, redução de custos e de preços, o que seria obtido em atividades mais características da indústria do petróleo e gás natural, tais como exploração, desenvolvimento, produção, refino, processamento, transporte, importação e exportação de petróleo e gás natural e outros hidrocarbonetos fluidos e seus derivados (MCT, 1999).

Quanto à distribuição dos recursos (**Quadro 4.2**), apesar de as regiões Sul e Sudeste terem aprovado o mesmo número de projetos, por ter dois projetos da fase II aprovados, a região Sudeste acabou recebendo mais recursos que a região Sul. Vale ressaltar que os projetos não contaram apenas com os recursos do CTPetro para viabilizar o seu desenvolvimento, valendo-se também de investimentos oriundos de parcerias com empresas, da própria universidade ou centro de pesquisa, ou outro tipo de financiamento público, tais como de agências estaduais de fomento. Em alguns casos essas fontes extras foram a solução quando a liberação dos recursos sofreu atraso, por razões burocráticas das fundações, por atrasos da própria Finep ou por problemas na compra de equipamentos e insumos; ou ainda devido a problemas com a implementação das bolsas solicitadas.

Quadro 4.2

Distribuição regional e estadual de recursos

Região	UF	submetidos	qualificados	aprovados	recursos (R\$)
CO	DF	5	3	1	112.000,00
NE	AL	2			
	BA	2	1		
	CE	3			
	PE	4			
	RN	2			
	Sub-Total		13	1	0
S	PR	10	1	1	177.280,00
	RS	14	3	2	316.794,00
	SC	3	2	2	746.950,00
	Sub-Total		27	6	5
SE	ES	1			
	MG	3			
	RJ	34	8	3	1.318.340,00
	SP	10	3	2	990.785,00
	Sub-Total		48	11	5
Total		93	21	11	3.662.149,00

Fonte: Elaboração própria, a partir de dados fornecidos pela Finep.

As propostas submetidas ao Edital Inovação envolveram 31 Incubadoras de Empresas e, dessas, apenas 6 participaram como co-executoras dos 11 projetos aprovados.

O Edital permitia que fossem apresentados projetos de instituição de ensino e pesquisa que, associados à incubadora de empresas, propusessem a criação de uma nova empresa de base tecnológica que teria dois anos para se estruturar antes de enfrentar o mercado. Dos 11 projetos aprovados, 3 resultaram em criação de novas empresas.²⁰

Outras alternativas permitidas pelo Edital eram a associação da instituição com uma

²⁰ O quarto projeto, que previa a criação de uma nova empresa, desistiu dessa opção, preferindo transferir a tecnologia para uma empresa já constituída. Mais adiante essa decisão será melhor explicada.

empresa já constituída na incubadora ou que se associasse à incubadora para possibilitar a transferência da tecnologia desenvolvida. Outros 8 projetos se enquadraram nessa modalidade, e 3 deles se propuseram a transferir a tecnologia para empresa já constituída e incubada, e outros 4 previram o desenvolvimento do produto ou do processo na empresa associada.²¹

Dentre os objetivos do Edital Inovação, observou-se que o entendimento quanto à prioridade, por parte dos responsáveis pelos projetos aprovados foi: 1) gerar produtos inovadores para o setor de petróleo e gás natural; 2) criação de empresa de base tecnológica; 3) transferência de tecnologia para empresa de base tecnológica; 4) fomento à interação universidade-empresa e ao empreendedorismo acadêmico; 5) viabilização de planos de negócios e EVTE para possíveis requerentes de capital de risco. Mas no entendimento da Finep, a criação de empresa de base tecnológica era o principal objetivo do Edital.

4.3 Avaliação intermediária

Em uma avaliação intermediária, prevista no Edital e realizada em abril de 2003, 10 dos projetos apoiados foram novamente apresentados a uma banca que teve praticamente a mesma formação daquela que os selecionou. O evento serviu para a própria Finep reavaliar o Edital quanto à sua concepção e implementação, visto que as diferentes modalidades de ação por ele cobertas, tais como a criação de empresas, transferência de tecnologia para empresas já constituídas, incubadas ou associadas, dificultaram a avaliação. Pareceu que não estava claro para os membros da banca o que deveria ser realmente avaliado: o andamento dos projetos, a utilização dos recursos, o plano de negócios, o EVTE, ou todos esses itens. Também os participantes não estavam devidamente esclarecidos em relação ao que deveriam apresentar no evento. Essa falta de clareza no entendimento dos objetivos do Edital em si, e também do papel de cada um dos envolvidos na avaliação intermediária, tornou a avaliação confusa e pouco objetiva.

Os beneficiados pelo CTPetro deveriam apresentar os resultados do plano de negócios e do

²¹Os resumos dos projetos aprovados se encontram no **Anexo 3**, especificando proponente, executor, co-executor, interveniente, objeto de financiamento, área geográfica, justificativa e orçamento do projeto.

estudo de viabilidade técnica e econômica, mostrando a real viabilidade da empresa ou de produção e comercialização do produto, mas nem para os participantes e nem para os membros da banca foram instruídos sobre qual seria o principal objeto de análise. Ocorreu, então, que a maioria dos responsáveis apresentou novamente a idéia do projeto e o estágio de desenvolvimento, o que dificultou a avaliação esperada. Por parte da banca, alguns analistas não compreenderam que deveriam avaliar a viabilidade da empresa ou do produto e se detiveram por muito tempo em detalhes sobre o projeto, tais como se era ou não inovador, se já não existiria algo semelhante no mercado, sua relevância para o setor, entre outros.

A questão da propriedade intelectual também foi alvo de grande debate na reunião. Apesar de o Edital prever a geração de produtos ou processos inovativos, que por suas características atendem aos requisitos para patenteamento, e de constar no Edital como um dos itens a ser pontuado na avaliação de mérito a propriedade dos resultados, incluindo patentes e direitos de comercialização, os responsáveis pela coordenação dos projetos demonstraram não considerar a questão relevante. Tanto mais quando a própria Finep não tem política clara sobre o tema, por vezes abrindo mão da titularidade da patente. Mesmo que nos convênios viesse a ser estabelecida a divisão dos lucros da comercialização da tecnologia gerada com apoio da Financiadora, esta, por falta de estrutura, não teria como controlar essa divisão.

O tema da propriedade intelectual mereceu ser tratado no âmbito do Edital, uma vez que as patentes desempenham um importante papel na economia e devem ser de interesse para todos os agentes envolvidos no desenvolvimento de uma tecnologia. Atentos a esta questão, as universidades e alguns centros de pesquisa, a exemplo do que já ocorre em países como Israel e Estados Unidos, passaram a incentivar a proteção de inventos, por meio de escritórios ou núcleos de transferência de tecnologia, podendo, posteriormente, usufruir dos lucros advindos de itens como exploração da patente; transferência dos direitos da patente a terceiros; concessão de licença a terceiros, mediante compensação financeira, que pode ser exclusiva, excluindo o próprio titular, ou não-exclusiva; pagamentos de *royalties* e outras compensações; ou ainda pelo uso da patente como sua parte na constituição de uma nova empresa (Pesquisa Fapesp, 2000).

Mesmo que algumas universidades já estejam preparadas para auxiliar seus pesquisadores

em relação à proteção do conhecimento adquirido, no caso dos projetos beneficiados pelo CTPetro, grande parte das informações foi buscada pelos próprios pesquisadores/empreendedores, quando era esperado que as incubadoras prestassem assessoria jurídica para eles encaminharem os pedidos de patente. Dos 11 projetos, 2 obtiveram informações com as incubadoras e 3 em centro ou núcleo especializado em propriedade intelectual da universidade. Os outros 7 buscaram as informações por conta própria.

Mostrou-se difícil também a avaliação dos projetos quanto ao seu desenvolvimento. Os projetos aprovados para a pré-incubação deveriam gerar um protótipo em seis meses. Já os incubados, deveriam utilizar os recursos no desenvolvimento da engenharia do produto ou do processo e à ampliação de escala. Para chegarem a esse estágio, teriam o prazo de 18 meses, que não estava esgotado quando foi feita a avaliação presencial.

A maioria dos projetos não conseguiu cumprir os prazos estabelecidos, alguns deles sob a alegação de que o repasse dos recursos também atrasara. Esse atraso comprometeu o andamento dos projetos e os compromissos assumidos com bolsistas e fornecedores de equipamentos. Um dos projetos teve os recursos liberados apenas em dezembro de 2002, e nem mesmo se apresentou no evento realizado em abril. Além das críticas relacionadas ao não cumprimento dos prazos, faltou também consenso entre os avaliadores quanto ao estágio que se esperava dos projetos. Porém, na maioria dos casos, a questão da liberação dos recursos não chegou a ser crítica no Edital Inovação, mas foi falha. Quem deveria receber os recursos da Finep e repassá-los era a instituição proponente que deveria ser uma fundação de apoio. Coincidência ou não, os dois únicos projetos contratados que não tiveram uma fundação como proponente, foram os projetos que tiveram mais dificuldades quanto ao repasse dos recursos.

4.4 Projetos contratados

Dos 11 projetos contratados pela Finep, 3 resultaram na criação de novas empresas de base tecnológica. Outros 6 projetos consolidaram a transferência de tecnologia desenvolvida na universidade para empresas de base tecnológica já constituídas e os 2 últimos concluíram que deveriam transferir a tecnologia para empresas, mas até o final das análises não haviam concretizado nenhum negócio.

4.4.1 Caracterização dos projetos aprovados

As 3 empresas geradas a partir do CTPetro foram: Gávea Sensors, Photonita e Aerogeradores Sul. Outras 3 empresas estavam incubadas: Eletrocell, Trisolutions e ESSS, enquanto a Metal Data e a Dalvic já existiam no mercado e se associaram às incubadoras para concorrerem aos recursos do Fundo. A Pipeway, uma empresa já constituída, graduada no Instituto Gênesis, voltou a se associar à incubadora para participar do Edital. Dos 2 últimos projetos, o primeiro já havia entrado em negociação com a empresa TSL Engenharia e Manutenção e Preservação Ambiental Ltda., em abril de 2003. O segundo não havia iniciado nenhuma negociação até essa data.

Quanto ao setor industrial, os 11 projetos contratados enquadram-se nos seguintes: mecânica, software, química e eletroeletrônica, como mostra o **Quadro 4.3**.²²

Quadro 4.3

Distribuição dos projetos por setores econômicos

Setor	Projeto	Empresa	Instituição
Mecânica	Aquecedor d'água infravermelho		UnB/DF
	Aerogerador eólico	Aerogeradores Sul	UFRGS/RS
	Sensor bimetálico	Metaldata Tecnologia de Materiais Ltda.	UFPR/PR
	Compressor rotativo para gás	Dalvic	PUC-Rio/RJ
	Inspeção com pigs magnéticos	Pipeway	PUC-Rio/RJ
Eletroeletrônica	Sistema óptico de medição de tensões	Photonita	UFSC/SC
	Sensor a fibra óptica	Gávea Sensors	PUC-Rio/RJ
	Células PEM	Eletrocell Ltda.	IPEN/SP
Software/Informática	Ferramentas de controle	Trisolutions	UFRGS/RS
	Customização do Imago	Engineering Simulation and Scientific Software (ESSS)	UFSC/SC

²² O quadro completo que inclui os outros 10 projetos selecionados encontra-se no **Anexo 4**.

Química	Membrana para separação água/óleo		USP/SP
---------	-----------------------------------	--	--------

Fonte: Elaboração própria a partir de dados fornecidos pela Finep. 2004.

Iniciando a análise pelo setor de mecânica, 5 projetos se enquadram nesse setor. O projeto da Universidade de Brasília, que se tratava do aperfeiçoamento de um aquecedor que emprega queimadores a gás (GLP ou GN) tipo radiante, não obteve êxito em relação à constituição de uma nova empresa. O protótipo já havia sido testado em laboratório, apresentando como resultado economia de até 30% em comparação com os queimadores usualmente comercializados, que utilizam troca de calor por convecção, o que torna o equipamento volumoso e de alto custo.

Quando o projeto foi proposto, havia a intenção, por parte de alguns alunos participantes do projeto, de incubar uma empresa para explorar comercialmente a tecnologia que estavam desenvolvendo. No entanto, optou-se pela transferência da tecnologia para alguma empresa já constituída com base nas conclusões do estudo de mercado realizado, que mostrou que o item confiança na marca/fabricante é um fator de grande importância nesse segmento, e que seria difícil a entrada de um produto de uma empresa nova no mercado.

Outro ponto considerado pelos estudos realizados pela incubadora de empresas da UnB foi que na região não havia demanda para o produto, uma vez que não há distribuição de gás natural. Vale ressaltar que o estudo de viabilidade técnica não explorou outras regiões da União, o que poderia revelar maior potencialidade para o produto.

O segundo projeto, da UFRGS, visou ao desenvolvimento de um gerador eólico, tendo como máquina primária uma turbina de vento de eixo horizontal de pequeno porte. O produto é uma alternativa aos derivados de petróleo, de interesse para o mercado brasileiro e internacional.

O projeto da UFPR teve como objetivo desenvolver sensores bimetálicos para a detecção de hidrogênio gerado em processos eletroquímicos. Essa operação visa ao controle do processo de deterioração das estruturas dos aços das unidades que compõem o processo de refino, aumentando sua vida útil. Esta deterioração representa um dos principais problemas encontrados

nas refinarias de petróleo e é difícil de ser controlada, uma vez que está relacionada à entrada de hidrogênio e corrosão sob tensão. O modelo proposto consiste em um sensor que utiliza alterações nas propriedades físicas de uma junção de condutores dissimilares, garantindo menor custo e maior eficiência em relação aos concorrentes.

O quarto projeto, da PUC-Rio, propunha avaliar técnica e economicamente a fabricação de um compressor rotativo de deslocamento positivo de alto desempenho, para a compressão de gás natural, produto que encontra aplicação tanto na indústria de exploração (para reinjeção de gás e movimentação interna para co-geração), quanto na de distribuição (altas pressões). Em relação aos já existentes no mercado, os coordenadores do projeto justificam o desenvolvimento do produto por apresentar vantagens como menor índice de vibração, permitindo mais rotações e maior capacidade volumétrica, menor atrito resultando menor consumo de energia, entre outras.

O último projeto deste grupo, também da PUC-Rio, visou à adequação do serviço de inspeção de dutos com pigs instrumentados magnéticos, que são ferramentas básicas para o controle do desgaste de dutos. O objetivo é tornar esse serviço de inspeção mais competitivo em relação a preços e diferencial tecnológico, comparado às ferramentas internacionais em operação no Brasil.

Dos projetos do setor eletroeletrônico, o da UFSC teve como objetivo aperfeiçoar a tecnologia e criar protótipos dos sistemas MTRES, que é um medidor de tensões combinadas, e Roseta Óptica, medidor de tensões mecânicas. Segundo o coordenador do projeto, a tecnologia desenvolvida pela equipe é mais simples e deve acelerar de 10 a 20 vezes a medição de tensões residuais em campo, combinando holografia eletrônica e furo cego. A maior frequência da aplicação aumentará o grau de conhecimento sobre as condições dos dutos, proporcionando maior segurança ao equipamento.

O estudo de mercado realizado revelou uma oportunidade de baixar os custos e agregar valor aos sistemas se uma concepção modular for adotada. Assim, um usuário que já possua, por exemplo, a Roseta Óptica poderia adquirir os módulos adicionais (hardware e software) que, quando acoplados ao equipamento, permitiriam medir tensões residuais. A mesma flexibilidade é

possível para os possuidores do MTRES.

Outro projeto da PUC-Rio aprovado propôs a produção de sensores a fibra óptica. O primeiro produto a ser desenvolvido era um transdutor capaz de medir pressão e temperatura em poços *onshore* e *offshore*. Além da avaliação metrológica do transdutor, a equipe deveria também pesquisar fornecedores de serviços e materiais no Brasil. A equipe já domina a tecnologia, pois é responsável pelo desenvolvimento do produto, tendo participado da instalação de um protótipo em um poço da Petrobras, detentora da patente.

E o terceiro projeto deste setor econômico é o de desenvolvimento de um método para a fabricação de eletrodos de difusão gasosa e conjuntos de eletrodo/membrana (MEA) sobre base de carvão, para utilização em células a combustível do tipo membrana condutora PEM (*Proton Exchange Membrane*) de 1 Kw de potência. As células PEMFC (*Proton Exchange Membrane Fuel Cell*) são promissoras como alternativa para motores a combustão e aplicações estacionárias com gás reformado, por serem robustas e de fácil acionamento e desligamento, além das vantagens de alta eficiência com baixa emissão de poluentes. O MEA, conjunto eletrodo/membrana é o coração da célula, e sua fabricação é protegida por patente. O objetivo do grupo é desenvolver uma tecnologia própria de fabricação do MEA para desenvolvimento de células 100% nacionais.

Dos projetos do setor de software/informática, o primeiro é o da Trisolutions que visou ao aprimoramento e adaptação para uso industrial de um conjunto de softwares voltados à identificação, auditoria e controle de processos. Por meio de modelagem matemática e simulação, os programas propiciam a otimização de processos químicos e petroquímicos. Este tipo de serviço já é desenvolvido internacionalmente, mas faltam fornecedores nacionais a preços mais competitivos.

O segundo projeto visa a inserir no mercado de petróleo e gás natural o software Imago, que partindo de imagens 2-D, reúne ferramentas que permitem fazer a caracterização da geometria da microestrutura de materiais, a criação de modelos microestruturais 3-D, a simulação de processos físicos no modelo microestrutural 3-D e a determinação de propriedades físicas

macroscópicas dos materiais.

Para sua inserção neste mercado, a equipe executora pretendia flexibilizar o software de forma a permitir o desenvolvimento de pacotes customizados para solucionar problemas específicos identificados nos variados segmentos do setor de petróleo e gás natural.

Por último, o único projeto da área de química teve como objetivo desenvolver uma membrana (filtro) para separação de água e óleo utilizando um reator a plasma de baixa pressão para hidrofibilizar fibras ligno-celulósicas. O resultado obtido em testes laboratoriais iniciais foi o de uma membrana de alto rendimento de separação de água e compostos orgânicos, tais como óleo diesel, gasolina e outros. O processo de plasma é limpo, simples e potencialmente bastante competitivo em relação a outros processos já existentes no mercado. Neste projeto deveriam ser realizados novos ensaios produzindo diversos tipos de membranas, modificando os parâmetros experimentais, sempre buscando otimizar o processo. As possíveis aplicações das membranas separadoras incluem derramamentos de óleo em mares e rios, operações unitárias de separação de água e petróleo em refinarias, limpeza de oleodutos com água, entre outras.

4.4.2 Caracterização das empresas novas e das já constituídas

Em relação às empresas criadas e as já existentes, executoras dos projetos aprovados no Edital Inovação, faz-se aqui uma análise a partir dos critérios criados por Stefanuto (1993) para a classificação de empresas de base tecnológica da região de Campinas em sua pesquisa de mestrado. Os critérios utilizados pelo autor permitem o estabelecimento do perfil dessas empresas, principalmente quanto ao seu nível tecnológico relativo (NTR), período de fundação (PF), tamanho (T), origem da tecnologia (OT), forma de repasse da tecnologia (FRT), atualização tecnológica (AT) e tamanho (T).

O nível tecnológico relativo é mensurado pelo limite da fronteira tecnológica. Quanto mais próxima a tecnologia se encontra da fronteira externa, mais alto é considerado o seu nível tecnológico relativo. Quanto mais distante menor o nível. Stefanuto utilizou quatro níveis para avaliar este quesito: baixo, médio baixo, médio alto e alto. Outros indicadores que merecem um

detalhamento são:

- Origem da tecnologia (OT): indica a fonte do conhecimento tecnológico, que pode ser a universidade (U), instituto de pesquisa (IP), empresa nacional (EN) ou empresa transnacional (ET).
- Forma de repasse da tecnologia (FRT): forma pela qual a empresa obteve a tecnologia que pode ser por meio de pessoas que vão trabalhar na empresa (P) ou por contrato com a empresa cedente da tecnologia.
- Atualização tecnológica (AT): meio de atualização do corpo técnico e base de informações, que pode ser por atividades desenvolvidas dentro da empresa (AI), pela universidade (U), em institutos de pesquisa (IP) ou pela empresa contratante (EC).
- Tamanho (T): calculado pelo número de funcionários com faturamento da empresa. Compreende quatro faixas: 1) micro (MI), que engloba EBTs com número de funcionários entre 1 e 5 e faturamento na faixa de US\$ 1 a 100 mil anuais; 2) pequeno (P), com 6 a 30 funcionários e faturamento de US\$ 100 mil a US\$ 1 milhão; 3) médio, (M) EBTs com 30 a 100 funcionários e faturamento de US\$ 1 a 2 milhões e, 4) grande, (G) com mais de 100 funcionários acima de 100 e faturamento acima de US\$ 2 milhões ao ano.

No **Quadro 4.4** é possível visualizar o resultado do Edital em relação a esses critérios. As explicações sobre ele vêm a seguir.

Quadro 4.4

Classificação das empresas segundo critérios criados por Stefanuto (1993)

Empresa	NTR	OT	FRT	AT	PF	T*
Aerogeradores Sul	Médio baixo	U	P	U	2001	MI
Metal Data	Médio alto	EN	C	U	1993	MI
Dalvic	Médio baixo	EN	C		1991	MI
Pipeway	Médio baixo	EN	C	U	1997	M
Photonita	Médio alto	U	P	U	2001	MI
Gávea Sensors	Médio alto	EN	P	U	2001	P
Eletrocell	Médio alto	U	P	U	2000	P
Trisolutions	Baixo	U	P	U	2001	MI
ESSS	Médio alto	U	P	U	1995	P

Fonte: Elaboração própria. 2002.

Obs.: Os dois projetos que não constituíram empresas e não transferiram a tecnologia para empresas já existentes não foram relacionados no **Quadro 4.4**.

* Calculado a partir do número de funcionários da empresa e expectativa de faturamento em 2003.

Considerou-se aqui, para mensurar o nível tecnológico relativo das empresas, apenas os projetos contratados pela Finep no âmbito do Edital Inovação. Não foram analisados outros projetos das empresas, mesmo que contribuam para sua permanência no mercado. A maioria das empresas foi classificada como sendo de nível médio alto, por estarem desenvolvendo projetos que se encontram mais próximos à fronteira tecnológica interna. Trata-se de produtos ou serviços já desenvolvidos fora do país, e que, se forem produzidos no Brasil, deverão ter os custos reduzidos ou melhor eficiência. De qualquer modo, para desenvolver esses projetos internamente, é exigida uma capacidade tecnológica dos executores que também é um indicador de nível tecnológico avançado.

Dessas 5 empresas consideradas de nível tecnológico relativo médio alto, a Metal Data é a única já constituída, já fora da incubadora, mas que esteve por três anos incubada na Incubadora Tecnológica de Curitiba (Intec). Mesmo depois de graduada, a empresa continua se associando à incubadora para o desenvolvimento de novos projetos, o que revela que sua atualização tecnológica é garantida pela relação com a universidade.

As outras duas que já existiam quando foi lançado o Edital, ainda se encontram incubadas, utilizando-se dos benefícios garantidos pelas incubadoras a que estão ligadas, inclusive em relação aos conhecimentos gerados permanentemente no meio acadêmico.

As três empresas criadas a partir do Edital, Gávea Sensors, Aerogeradores Sul e Photonita ainda estão ligadas às universidades PUC-Rio, UFRGS e UFSC. Na Gávea Sensors, um dos coordenadores do projeto se desligou oficialmente da universidade para se dedicar apenas ao novo negócio e, no caso da Photonita, a empresa possui quatro sócios, mas o coordenador do projeto deverá permanecer na universidade.

Em relação ao modo de atualização tecnológica, as demais empresas, não diferem muito nesse sentido. Todas elas têm a universidade como fonte base para sua atualização, independentemente do nível tecnológico relativo em que se encontram.

Em relação ao período de criação da empresa, nenhuma ultrapassa os 10 anos. A Pipeway é a mais antiga delas, tendo sido criada em 1997. As mais novas são aquelas criadas em 2001 a partir do Edital.

Apesar de algumas empresas já estarem constituídas há mais tempo e já terem um faturamento anual que permite situá-las no mercado, foi utilizada aqui a expectativa de faturamento em 2003, para que fosse possível incluir as novas empresas. Do total, 1 empresa esperava faturar até R\$ 180 mil; 3 de R\$ 180 mil a R\$ 360 mil; 2 de R\$ 720 mil a R\$ 1,2 milhões; 1 de R\$ 1,2 milhões a R\$ 3 milhões, e apenas 1 tinha uma expectativa de faturamento maior, acima de R\$ 5 milhões para o ano.

Os dois projetos que não foram classificados aqui por falta de empresa a ser avaliada se enquadrariam, em relação ao nível tecnológico relativo, como alto (no caso da membrana para separação água e óleo) e médio alto (o aquecedor de gás infravermelho). As duas tecnologias são consideradas como alta intensidade em conhecimento tecnológico e se constituíssem empresa poderiam apresentar um faturamento bastante alto, na faixa de R\$ 720 mil a R\$ 1,2 milhões.

4.5 Caracterização das incubadoras participantes do Edital e papel desempenhado

As incubadoras que participaram do Edital Inovação como co-executoras dos projetos contratados foram a do Instituto Gênesis, da PUC-Rio, que concorreu com 4 projetos e teve 3 aprovados; o Centro Incubador de Empresas Tecnológicas (Cietec), ligado ao Instituto de Pesquisas em Energia Nuclear (Ipen), Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) e Universidade de São Paulo (USP), que concorreu com mais de 5 projetos e teve 2 aprovados; a Incubadora Tecnológica da Cientec (ITC), da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), que concorreu com mais de 2 projetos, e teve 2 aprovados; o Centro Empresarial para Laboração de Tecnologias Avançadas (Celta), ligado à Universidade Federal de Santa Catarina, que teve também 2 projetos contratados; a Incubadora de Empresas de base Tecnológica do Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico, da Universidade de Brasília, que teve apenas um dos projetos enviados aprovado e a Incubadora Tecnológica do Paraná (Intec) que também teve

apenas um projeto aprovado.

Das quatro incubadoras que aceitaram responder ao questionário, todas estão constituídas há mais de três anos, possuem vínculo formal com universidade ou centro de pesquisa, caracterizam-se como incubadoras de empresa de base tecnológica (poderiam ser tradicionais ou mistas). Três delas estipulam o prazo de 2 a 3 anos para a incubação das empresas e uma de 3 a 4 anos. Em 2003, três delas apresentavam um número acima de 12 empresas incubadas e uma, de aproximadamente 12 empresas.

Quanto à estimativa de faturamento, uma esperava obter em 2003, de R\$ 720 mil a R\$ 1 milhão, duas de R\$ 3 a R\$ 5 milhões e uma mais de R\$ 15 milhões. Em relação ao custo operacional, uma respondeu que seus custos anuais ficam entre R\$ 151 a R\$ 250 mil, duas mais de R\$ 250 mil e uma delas apresentou um custo acima de R\$ 1 milhão, justificando que administra mais de 98 empresas entre incubadas e associadas.

Em relação à participação dessas incubadoras no Edital Inovação, o papel desempenhado por elas foi apontado como fundamental para o bom desenvolvimento de alguns dos projetos, em alguns questionários respondidos pelos coordenadores dos projetos. Em certos casos, a avaliação de sua participação foi aquém da expectativa dos executores dos projetos e da banca de avaliação intermediária, acreditando-se que elas deveriam ter se empenhado mais, principalmente em relação às questões de propriedade intelectual dos produtos a serem desenvolvidos.

A incubadora de empresas foi incluída entre os atores que deveriam participar do mecanismo de apoio à criação de pequenas empresas de base tecnológica e de transferência de tecnologia para o setor industrial por duas razões. A primeira, com vistas a facilitar a transferência de recursos, uma vez que no Brasil não é permitido o repasse de recursos monetários governamentais sem cláusula de reembolso diretamente para empresas do setor privado. No caso deste Edital Inovação, que não prevê cláusula de reembolso dos recursos aplicados, para ser elegível a receber o apoio, a empresa precisaria se vincular a uma incubadora, a qual repassaria os recursos.

Além desse papel de administradora dos recursos, a incubadora deveria executar o Plano de Negócios e o Estudo de Viabilidade Técnica e Econômica dos projetos até o final de 2002, ou pelo menos até abril de 2003, quando os projetos foram apresentados novamente a uma banca constituída de avaliadores do MCT, da Finep, da ANP, do IBP e de investidores de capital de risco do setor petróleo e gás natural, para uma avaliação dos projetos. Porém, essas atividades haviam sido cumpridas até essa data apenas por 4 das incubadoras, em relação a 8 projetos.

Duas incubadoras, responsáveis por 3 projetos, não conseguiram terminar essas atividades no prazo estipulado, sob a alegação de que houve atraso no repasse dos recursos, o que inviabilizou suas ações. Outra, responsável por três projetos, não conseguiu terminar o Plano de Negócios, e o EVTE de apenas um deles, que teve o início do desenvolvimento das atividades atrasado por decisão da própria Finep, que teve dificuldades na liberação dos recursos para esse projeto específico.

No último caso, foram realizados o plano de negócios e o Estudo de Viabilidade Técnica e Econômica. A conclusão desses estudos foi de que a tecnologia não teria mercado regionalmente. No entanto, a banca avaliadora considerou os resultados inconsistentes, uma vez que, se o estudo tivesse abrangido o país todo, as conclusões quanto à decisão de desenvolver ou não o produto teriam sido diferentes, talvez indicando a produção e comercialização do mesmo, visando a sua circulação em outras regiões, onde o uso do gás natural é mais difundido.

De uma maneira geral, as incubadoras forneceram aos projetos os serviços padrões esperados deste tipo de empreendimento. Espaço físico, linha telefônica, secretaria, biblioteca, sala para reuniões, orientação empresarial, assessoria jurídica, de marketing e financeira, além de suporte em informática e até apoio à exportação em um dos projetos.

Por outro lado, na maioria dos casos, a incubadora não atendeu às expectativas no que diz respeito à orientação dos projetos em relação à propriedade intelectual dos produtos ou processos em desenvolvimento. Pelas respostas obtidas nos questionários, o entendimento foi de que a maior parte das informações relativas a esse tema foram obtidas pelos próprios pesquisadores/empresários, em algumas situações em parceria com núcleos especializados em PI

na universidade, mas apenas dois questionários respondidos por pesquisadores informaram ter recebido apoio da incubadora nessa questão.

Dos 10 questionários respondidos pelos pesquisadores, dois deles apontaram descompasso das atividades da incubadora em relação ao desenvolvimento dos projetos, uma vez que o desenvolvimento do projeto já se apresentava adiantado, inclusive o Estudo de Viabilidade Técnica, enquanto que o Plano de Negócios e o Estudo de Viabilidade Econômica, que eram de responsabilidade da incubadora ainda não estavam finalizados quando da apresentação dos projetos em abril de 2003.

Nos demais casos, os coordenadores dos projetos elogiaram a atuação das incubadoras e, uma delas, responsável por três projetos, mereceu destaque por parte dos pesquisadores que se mostraram muito satisfeitos com a atuação da incubadora, principalmente no que diz respeito à assessoria de marketing. Segundo os pesquisadores, a assessoria jurídica prestada por essa mesma incubadora foi importante também no aconselhamento na elaboração e análise dos contratos especialmente no tocante à propriedade intelectual, direito tributário, responsabilidade civil, direito internacional privado e direito dos trabalhadores.

A mesma incubadora deu o apoio jurídico necessário quando a empresa lançou um novo produto no mercado, o que exigiu a revisão do registro junto ao Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI). Foram contratados então os serviços de uma empresa de marcas e patentes para rever este processo. Em abril de 2003 estava também sendo examinada a possibilidade de a empresa registrar sua marca no exterior.

4.6 Discussão sobre os resultados do Edital Inovação

A partir dos resultados do Edital Inovação já abordados anteriormente, faz-se aqui uma análise sobre as respostas das universidades, empresas e incubadoras de empresas a esse mecanismo de fomento promovido pelo CTPetro. Considerando que o principal objetivo do Edital era gerar novas empresas de base tecnológica, a criação de 3 empresas atende a avaliação positiva do mecanismo de fomento, assim como a viabilização de transferência de tecnologias

para 6 micro e pequenas empresas de base tecnológica, também visada pelo mecanismo. Vale ressaltar ainda que esses empreendimentos podem se fortalecer a partir do desenvolvimento dessas inovações, até mesmo porque já prevêm desdobramentos para os seus projetos.

Entretanto, observou-se que o número de projetos apoiados foi pequeno em relação ao esperado, o que fica evidente uma vez que dos R\$ 10 milhões previstos, apenas R\$ 3,6 milhões foram contratados. Algumas razões podem explicar esse resultado, entre elas, a falta de clareza do Edital quanto aos seus objetivos, a rigidez do processo seletivo que, para uma ação pioneira, voltada a apoiar empresas infantis, poderia ter sido mais flexível a título de incentivo, e o exíguo prazo concedido à articulação dos agentes, preparação de propostas e submissão dos projetos, que foi inferior a um mês. Vale lembrar que as inovações propostas são quase todas de aprimoramentos de produto ou processo, com proposta de redução de insumos, maior eficiência energética, menor impacto ao meio ambiente ou custo inferior aos dos concorrentes e não inovações radicais, que colocariam o Brasil em posição mais competitiva no fornecimento de equipamentos e serviços para o setor petróleo e gás natural.

Ficou patente também que o amplo espectro de modalidades de desenvolvimentos apoiado pelo Edital dificultou o entendimento por parte dos concorrentes. O formulário aceitava a inscrição de projetos em mais de 60 dessas modalidades, entre as quais desenvolvimento de produtos, desenvolvimento de processos, realização de plano de negócios e outras, algumas muito semelhantes, ampliando as dúvidas dos concorrentes. Tanto é assim que a maioria dos beneficiários dos recursos apontou a geração de produtos inovadores como sendo o principal objetivo da ação de fomento e, em seguida, a criação de empresa de base tecnológica, quando o entendimento deveria ser o inverso.

Decorrem também do número reduzido de propostas aprovadas outras lacunas, a exemplo das áreas prioritárias que das 17 contempladas no Edital, apenas 7 foram alvos de propostas. Quanto à distribuição regional dos projetos e recursos, nota-se que houve total concentração nas regiões Sudeste e Sul, não se concretizando um dos objetivos do CTPetro que era a desconcentração da pesquisa no país, segundo consta nas Diretrizes Gerais do Plano. De todo modo, a concentração constatada reflete a distribuição da capacidade de pesquisa instalada no

país.²³

Entretanto, mesmo nas regiões mais privilegiadas de estrutura básica e de recursos humanos, um grande número de projetos não foi qualificado. A COPPE/UFRJ, por exemplo, instituição que tradicionalmente desenvolve pesquisas tecnológicas com foco no setor petrolífero, não teve nenhum dos seus 8 projetos aprovados, e no Edital 03/2000 foi a instituição que teve maior número de projetos aprovados (24). Em 2001, no Edital Carta Convite, novamente a UFRJ apresentou um razoável número de projetos aprovados. Foram 40, dos quais 26 eram da COPPE.

Além dessas questões ligadas à própria concepção e implementação do Edital Inovação, o mecanismo esbarrou também em contextos específicos do Brasil. Os motivos que poderiam justificar contratação de número reduzido de projetos dizem respeito a um cenário mais amplo no que tange às fragilidades dos sistemas financeiro e jurídico brasileiros, diferentes do norte-americano, país de origem do SBIR e do STTR, que inspiraram o Edital; à presença no mercado brasileiro de fornecedores estrangeiros de ampla gama de produtos de alta tecnologia; e à ausência de uma tradição entre os pesquisadores de criar sua própria empresa.

Quanto ao sistema financeiro brasileiro, especificamente, este é muito diferente do norte-americano em relação ao estímulo ao desenvolvimento de novas empresas de base tecnológica. Enquanto nos Estados Unidos é dada uma grande ênfase ao estabelecimento de canais diretos de financiamento, por meio de colocação de papéis, inclusive ações e títulos públicos diretamente junto ao público não-financeiro, até mesmo os investidores institucionais, no Brasil esse tipo de financiamento não é permitido.

Nos Estados Unidos, segundo Paula *et al.* (2003), o impulso ao mercado de capitais de risco foi dado no contexto do recrudescimento da Guerra Fria, quando o país promulgou o *Small Business Investment Act*, em 1958, que permitiu a criação das *Small Business Investment Companies* – SBICs, empresas privadas com participação limitada, cujo objetivo era financiar

²³ A partir do número de incubadoras instaladas por região, por exemplo, é possível entender a distribuição regional dos projetos. Em 2002, o número de incubadoras por região era de: N = 6, NE = 23, CO = 7, SE = 63 e S = 84 (Anprotec, 2002).

pequenas empresas por meio de capital de risco ou concessão de empréstimos com prazo superior a 20 anos (Paula *et al.*, 2003; Avila, 2004)

Mas foi com a promulgação do *Bayh-Dole Act*, em 1982, que a atividade de capital de risco ganhou mais vigor, uma vez que esse Ato criou um conjunto de disposições inter-relacionadas com objetivo de fomentar a inovação na indústria americana e fomentar o desenvolvimento de empresas de base tecnológica, oriundas ou não de universidades e centros de pesquisa públicos, que passaram a poder licenciar suas patentes de modo exclusivo para empresas privadas (Avila, 2004).

O *Bayh-Dole Act* determinou também que as agências federais que lidam com atividades inovadoras teriam que dedicar parte de seus orçamentos à subvenção de atividades de pesquisa e desenvolvimento em empresas de base tecnológica. Essa disposição legal foi implementada por meio dos programas SBIR e STTR, já apresentados anteriormente neste trabalho (Avila, 2004).

No Brasil, até 1994, a situação conjuntural da economia caracterizada pela prática de altas taxas de juros nos mercados de títulos governamentais e altas taxas de inflação, impossibilitava o planejamento de longo prazo, tornando os investimentos de risco pouco atrativos. A partir de 1999, a flutuação cambial reduziu as taxas de juros – que ainda se mantêm, mas em patamar mais baixo - aumentando as perspectivas de estabilidade e tornando o capital de risco uma alternativa de investimento para um maior número de investidores (Avila, 2002), interessados em negócios que ofereçam maior rentabilidade, mesmo que em mais longo prazo, que é o que acontece quando o capital é investido no desenvolvimento de uma empresa nascente de alta tecnologia.

No entanto, ainda não existe no Brasil uma legislação específica para fundos de *private equity* ou capital de risco. Segundo Paula *et al.* (2003), os poucos existentes foram constituídos com base na legislação de fundos de investimento em títulos e valores mobiliários (Instrução CVM 3002/99), o que exige a abertura das empresas que fazem parte da carteira dos fundos. Já os fundos de capital de risco receberam um tratamento especial por parte da Comissão de Valores Monetários (CVM), com a criação, em 1994, de uma regulamentação própria, a Instrução CVM 209, que instituiu os Fundos de Investimento em Empresas Emergentes (FMIEE). Porém, esses

fundos não têm qualquer favorecimento tributário em relação aos demais fundos de investimento, tampouco têm qualquer estímulo a um foco tecnológico, a não ser quando há uma parceria com a Finep, e a agência impõe o critério tecnológico para seu desembolso.

Para esses autores, seria importante ter um instrumento específico e preferencial para captação de recursos para as empresas de base tecnológica, que estimulasse a destinação de recursos dos fundos de pensão para esse segmento. Seria pertinente, também, estabelecer um diferencial tributário para a aplicação de recursos nos FMIEE. Paula *et al.* (2003) lembram que o projeto de Lei de Inovação (PL n.º 7.282/02), que se encontra em trâmite no Congresso Nacional, prevê um fundo específico voltado principalmente às empresas de base tecnológica.

Com relação à concorrência estrangeira, o setor de petróleo e gás no Brasil caracterizou-se por muito tempo por uma organização verticalizada, centrada na Petrobras. O efeito disso na balança comercial levou a estatal a buscar a auto-suficiência na produção de bens e reduzir as importações de bens de capital. Para isso, a Petrobras adotou uma estratégia de capacitação e qualificação de fornecedores nacionais que obteve bastante sucesso. No início da década de 1990, o índice de nacionalização dos insumos e equipamentos adquiridos chegava a 92%. Contudo, o rompimento do monopólio da Petrobras sobre as atividades ligadas à cadeia produtiva do petróleo e gás natural, levou a empresa a adotar políticas de contratação, na qual devem ser priorizados os custos reduzidos. Isso levou à abertura do mercado às empresas estrangeiras que até mesmo se associaram às nacionais na busca de ocupar o mercado. No final dos anos 1990, o índice de nacionalização já declinava para um nível próximo de 80% (Marzani, 2004).

Outro obstáculo de ordem estrutural, que dificulta a constituição de empresas de base tecnológica no país, é a falta de estímulo ao empreendedorismo acadêmico e também para *spin-offs* de grandes empresas. No Brasil, esse tema vem sendo tratado por vários autores e entidades que promovem cursos de empreendedorismo nas universidades e fora delas, tais como Anprotec, Sebrae, Agência Inova da Unicamp, Faculdade de Economia e Administração da USP, entre outras. Essa atividade empreendedora deverá ser incentivada com a Lei de Inovação que prevê, entre outras medidas, a criação de parâmetros para classificar uma EBT. A Lei trata também do estímulo à participação do pesquisador na criação de uma EBT, uma vez que este poderá solicitar

seu afastamento da instituição pública (instituto de pesquisa ou universidade), com objetivo de desenvolver uma atividade empresarial – colaboração com uma empresa ou fundação de seu próprio empreendimento – por até quatro anos. Se durante o afastamento o pesquisador optar pela exoneração do cargo, terá direito a uma indenização a título de incentivo financeiro.

Além disso, se aprovada a Lei, as instituições científicas e tecnológicas, a União e as agências de fomento poderão participar com recursos financeiros, humanos, equipamentos e infra-estrutura em empreendimentos destinados à constituição de ambientes ou centros voltados ao desenvolvimento de produtos e processos inovadores (Rodrigues, 2002).

Concluindo, neste capítulo foi apresentada uma relativa movimentação das universidades, de pequenas empresas e incubadoras que se articularam com o objetivo de concorrer ao mecanismo de chamada pública, oferecido pela Finep. As empresas apoiadas pertencem a quatro setores da economia, tais como indústria mecânica, setor de informática, eletroeletrônica e química. Em relação ao nível tecnológico em que se situam, os projetos se enquadram entre baixo e médio alto, e o único projeto que se seria classificado como de alto nível tecnológico, segundo critérios de Stefanuto (1993), seria o da membrana de plasma, mas este ficou de fora da avaliação porque não chegou a constituir empresa.

Frente ao quadro econômico e jurídico brasileiros, restritivo ao fomento e criação de pequenas empresas de base tecnológica, e todas as demais dificuldades de implementação do Edital apresentadas, a criação de 3 novas empresas e a transferência de tecnologia para outras 6 empresas, acabam pesando a favor do mecanismo viabilizado pelo CTPetro.

5. A título de conclusões

O objetivo desta dissertação era averiguar se o Edital Inovação Tecnológica na Cadeia Produtiva do Setor Petróleo e Gás Natural constitui um mecanismo capaz de fomentar a criação de empresas de base tecnológica e a transferência de tecnologia do setor universitário para o industrial. Os resultados obtidos a partir do estudo empreendido permitiram que se chegasse a algumas conclusões que serão comentadas a seguir.

O Edital Inovação foi analisado desde a sua concepção e implementação até os resultados e comparações com programas internacionais e nacionais bem sucedidos. O mecanismo de chamada pública do CTPetro para apoio a EBTs atraiu 93 propostas que concorreram aos R\$ 10 milhões disponibilizados para a ação. Esse resultado demonstra uma boa mobilização das instituições de pesquisas com empresas e incubadoras de empresas, com a finalidade de concorrer ao instrumento. Por ser esta uma ação pioneira, esse número de concorrentes mostra que o público-alvo foi atingido, apesar do prazo restritivo de um mês para a articulação entre os atores e também para a elaboração das propostas.

Entretanto, dos 93 projetos apresentados, apenas 11 foram aprovados, depois de passarem por duas etapas de seleção. Nesse sentido, a avaliação positiva do Edital fica comprometida. Porém, é preciso relativizar esse resultado antes de considerar o mecanismo ineficaz, a começar pelo pioneirismo da ação e o prazo exíguo para a apresentação de propostas. Decorrem daí as críticas dos analistas dos projetos em relação ao enquadramento dos projetos, considerando-se também a possibilidade de ter sido muito rígida a avaliação dos projetos tanto na primeira como na segunda fase de seleção, resultando na contratação de apenas 11% dos projetos concorrentes.

Ainda em relação à eficácia do Edital Inovação, no atendimento aos seus objetivos, a criação de 3 empresas e a transferência de tecnologia para outras 6 já constituídas, embora não haja parâmetros para comparar, não indicam um resultado satisfatório. O empenho de R\$ 3,6 milhões para o desenvolvimento dos projetos contratados, em vista dos recursos disponibilizados, é uma demonstração de que o resultado da ação foi aquém do que esperavam os seus gestores.

Na verdade, as dificuldades que levaram a este resultado podem ser apontadas desde a sua concepção. O modelo do Edital Inovação foi baseado nos programas SBIR e STTR, dos Estados Unidos, em funcionamento desde o início dos anos 80. Esses dois programas têm sido responsáveis pelo desenvolvimento de um grande número de pequenas empresas de base tecnológica, atendendo, como no Inovação, a setores específicos da economia, eleitos como os mais competitivos. Entretanto, é preciso observar que o sistema de financiamento à P&D nos Estados Unidos é muito mais eficiente do que no Brasil, com a oferta de vários mecanismos com apoio direto nas empresas. Esse sistema norte-americano torna a criação de uma nova empresa atrativa ao pesquisador, diferente do que acontece no Brasil, onde o acesso ao crédito por parte das pequenas empresas é restrito e o tipo de financiamento como o capital de risco ainda é incipiente. Diante desse cenário, a apresentação de 93 concorrentes aos recursos do CTPetro é um resultado favorável, principalmente sendo poucas as perspectivas de obtenção de apoio financeiro após a finalização do programa. Vale lembrar que essa dificuldade poderá ser minimizada com a aprovação da Lei de Inovação, em trâmite no Congresso.

A avaliação do Edital Inovação foi feita também a partir da comparação com o PIPE, da Fapesp que, em seu primeiro ano aprovou 32 das 80 propostas que lhe foram apresentadas. Porém, diferentemente do Inovação, que pretende atingir o país todo, o PIPE tem como público-alvo apenas o estado de São Paulo. Por outro lado, aceita propostas de todos os setores da economia, inclusive setores mais tradicionais, enquanto o Inovação é voltado exclusivamente para o setor petróleo e gás. Mesmo assim, o apoio a 330 projetos ao longo de sete anos proporcionado pelo mecanismo de fomento da Fapesp mostra ao menos que há no país uma forte demanda para financiamento do tipo criado pelo CTPetro através do Edital Inovação e, portanto, que há espaço para seu aprimoramento com vistas a ampliar o número de projetos a cada nova chamada.

Outras características do Edital Inovação merecem destaque. A solução encontrada pela Finep para minimizar os problemas jurídicos e gerenciais comuns a novos negócios, colocando a incubadora de empresas como um dos atores a participar da ação, é um exemplo. A medida foi, ao mesmo tempo, capaz de contornar a impossibilidade de no Brasil as empresas privadas receberem apoio financeiro não reembolsável, diretamente de agências governamentais.

Entretanto, o papel exercido pelas incubadoras, em vários casos, não atendeu às expectativas dos pesquisadores/empresários e, tampouco, dos gestores do mecanismo. Por outro lado, em outras situações sua atuação surpreendeu os parceiros, não apenas na eficiência na realização de planos de negócios e estudos de viabilidade técnica e econômica, mas também na superação de dificuldades relativas a questões ligadas à propriedade intelectual e ao marketing dos produtos.

É possível dizer que a ação da Finep, através do CTPetro, lançou em nível nacional um programa de apoio à criação e consolidação de empresas de base tecnológica para o setor petróleo e gás natural, que mostrou ter potencial para merecer uma continuidade, podendo ainda ser repetido em outros setores da economia, tão promissores em termos de competitividade quanto este, por meio dos demais Fundos Setoriais. Outras investigações sobre o mecanismo poderiam ser empreendidas com o objetivo de comparar este programa do CTPetro com outros internacionais, de apoio a EBTs, o que poderia dar maior sustentação à sua avaliação. Outro desdobramento possível deste trabalho seria a análise mais minuciosa das empresas criadas ou das já constituídas que receberam apoio do CTPetro, enfocando principalmente a relevância de cada um dos produtos ou serviços na cadeia produtiva do setor petróleo e gás natural.

A título de recomendação, aponta-se que seria necessária a continuidade deste programa, até mesmo para afirmar se é ou não um mecanismo eficaz na criação e consolidação de empresas de base tecnológica e também na constituição de novos fornecedores para o setor petróleo e gás. Sem a sistematização da ação, a exemplo do que ocorre no SBIR, STTR e PIPE, não é possível dizer se é possível fazer essa afirmação. Uma única experiência, isolada, com os percalços já apontados, não permite uma avaliação mais ampla, nem mesmo dos projetos que foram aprovados na fase de pré-incubação, que contam com o apoio para a fase seguinte, de incubação, para chegarem a ter pelo menos um protótipo de seu produto, o que, sem uma nova ação, talvez não se torne viável.

Referências Bibliográficas

ANPROTEC – Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos de Tecnologias Avançadas. *Panorama 2003*. Brasília-DF: 2003. Pesquisa elaborada anualmente. Arquivo em PDF, disponível em: <http://www.anprotec.org.br/panorama.htm>. Acessado em 27 de abril de 2004.

AUTIO, E. New, technology-based firms in innovation networks symplectic and generative impacts. *Research Policy*, v. 26, pp 263-281, 1997.

AVILA, J. P.C. Projeto Inovar: uma experiência de desenvolvimento institucional para fomento à criação e ao desenvolvimento de empresas de base tecnológica através de capital de risco. Anais do Congresso Internacional de Incubadoras de Empresas e Parques Tecnológicos, 2001.

AVILA, J. P. C. Olhando para o lado - Algumas considerações sobre os ambientes de inovação nos Estados Unidos e no Brasil. *Revista ComCiência*, n. 57 – agosto de 2004. Disponível em: <http://www.comciencia.br/reportagens/2004/08/10.shtml>. Acesso em: 11/08/2004.

BOLLINGER, L. *et al.* A review of literature and hypotheses on new technology-based firms. *Research Policy*, v.12, pp. 1-14, 1983.

BRASIL – Decreto-Lei nº 719, de 31 de julho de 1969. Cria o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e dá outras providências. Publicado no Diário Oficial da União. Brasília: 31.07.69, Seção I, pág. 6.522.

BRASIL - Lei 9.478/97, de 6 de agosto de 1997. Dispõe sobre a política energética nacional, as atividades relativas ao monopólio do petróleo, institui o Conselho Nacional de Política Energética e a Agência Nacional do Petróleo e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília: 7 de agosto de 1997, n. 150, Seção 1.

BRASIL, Decreto 2.851/98, de 31 de novembro de 1998. Dispõe sobre programas de amparo à pesquisa científica e tecnológica aplicados à indústria do petróleo, e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília: 1 de dezembro de 1998, Seção I, pág. 35.

BRASIL. *Livro Branco: Ciência, Tecnologia e Inovação*. Resultado da Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2002. 80 p. Disponível em pdf em: http://www.cgee.org.br/arquivos/livro_branco_cti.pdf. Acessado em 10/05/2004.

BRISOLLA, S. *Relação universidade x empresa: como seria se fosse*. In: *Interação Universidade Empresa*, editado pelo Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), com patrocínio do Instituto Euvaldo Lodi (IEL), 1998, 398 p. pp. 76-98.

CALLIGARIS, A. B.; TORKOMIAN, A.L.V.; VALÉRIO-ETTO, A.; MAGIERSKI, D. e

PIZZINATTO, N.K. *A influência do programa de inovação tecnológica em pequenas empresas (PIPE/Fapesp) no desenvolvimento de produto*. Apresentação no 3º Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto, Florianópolis, SC – 25-27 de setembro, 2001. Disponível em: http://www.cientistasassociados.com.br/publicacoes/influencia_programa_inovacao.pdf. Acessado em 19/07/2004.

CHAMANSKI, A.; WAAGØ, S. *The Organizational Success of new, technology-based firms*, Relatório de pesquisa, 2001. Disponível em: <http://www.grei.ntnu.no/suplmt/pdfdocs/hightech.pdf>. Acesso em: 09 de agosto de 2004.

DACORSO, A. L. R.; YU, A. S. O. Inovação e risco na pequena empresa. In: SBRAGIA, R. e STAL, E. (org.) *Tecnologia e inovação: experiência de gestão na micro e pequena empresa*. São Paulo: PGT/USP, 2002, pp. 217-236.

DIAS, A. B. *et al.* Enriquecendo a atuação de incubadoras de empresas. In: SBRAGIA, R. e STAL, E. (org.) *Tecnologia e inovação: experiência de gestão na micro e pequena empresa*. São Paulo: PGT/USP, 2002, pp. 110-126.

ETZKOWITZ, H. *The entrepreneurial university and the emergence of democratic corporativism*. In: Etzkowitz, H. And Leydesdorff, L (editors), *Universities in the global knowledge economy: A triple helix of academic-industry-government relations*. Cassel, London, 1997.

FERNANDES *et al.* *Potencialidades e limites para o desenvolvimento de Empresas de Base Tecnológica no Brasil*, 2001. Resultados de projeto de pesquisa. Disponível em: <http://www.ebt.ufscar.br>. Acessado em 07/05/2004.

FINEP. Glossário de termos e conceitos. Superintendência de Estudos e Estratégias Setoriais. Categorização das Empresas Clientes. Finep. Rio de Janeiro, 2000. Disponível em: http://www.finep.gov.br/empresa/conceitos_ct.asp. Acesso em 25 de junho de 2004.

FONSECA, S. A.; KRUGLIANSKAS, I. Inovação em microempresas de setores tradicionais: estudos de caso em incubadoras brasileiras In: SBRAGIA, R. e STAL, E. (org.) *Tecnologia e inovação: experiência de gestão na micro e pequena empresa*. São Paulo: PGT/USP, 2002, 304 p.

HOBDDAY, M. Evaluating collaborative R&D programme in information technology: the case of the UK Alvey Programme. *Technovation* 8, 1988. p. 271-298.

KAMEYAMA, R. *Visão geral das atividades de private equity*. Monografia apresentada ao curso de graduação em Ciências Econômicas. IBMEC, Rio de Janeiro. Dezembro de 2001.

MAC DONALD. British science parks: reflections on the politics of high technology. *R&D Management*, v. 17, n.1, pp 25-37, 1987.

MARTINS, F. C. *O Fundo CTPetro e o setor produtivo: análise da política de ciência e tecnologia para o desenvolvimento do fornecedor local de equipamentos e serviços para o setor de petróleo e gás natural*. Dissertação de mestrado apresentada ao Departamento de Política Científica e Tecnológica do Instituto de Geociências da Unicamp, Campinas, 2003.

MARZANNI, B. S. *Avaliação de competências dos fornecedores locais da indústria do petróleo e gás natural*. Dissertação de mestrado apresentada ao Departamento de Política Científica e Tecnológica do Instituto de Geociências da Unicamp, Campinas, 2004.

MCT/Finep/CNPq/ANP. Plano Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Setor Petróleo e Gás Natural – CTPetro – Diretrizes Gerais, 1999. Disponível em versão PDF em: http://www.mct.gov.br/Fontes/Fundos/cts/ctpetro/CT_Petro_Documentos.htm. Acessado em 28/04/2004.

PAULA, T. B. *et al.* *Capital de risco no Brasil: marco legal e experiência internacional*. Relatório final - MCT-CGEE, 2003. 96 p. Disponível em http://www.cgee.org.br/arquivos/estudo014_03.pdf. Acessado em 26 de julho de 2004.

PEREIRA, N. P. *et al.*, *O perfil dos projetos financiados pelo CTPetro 2000*. Finep-DPCT/IG/ Unicamp, 2001. 63 p.

PEREIRA, N.M. *et al.*, *Análise da Planificação e implantação dos Editais CTPetro*. Relatório de projeto. Finep-DPCT/IG/ Unicamp, 2003. 91 p.

PEREZ, J.F. *Inovação tecnológica: a ação da FAPESP*, Revista USP, n. 25, São Paulo, 1995.

PESQUISA FAPESP. A vitória da competência. Revista Pesquisa Fapesp, nº 101 – Julho de 2004. Disponível em: http://revistapesquisa.fapesp.br:2222/transform.php?xml=5/0/20040705/200407101/pt/SEC3_5.xml&xsl=xsl/pt/article.xsl&transf=normal&id=SEC3_5&lang=pt. Acessado em 20 de julho de 2004.

PESQUISA FAPESP, *Os riscos e as possibilidades de negócios*, encarte especial, n. Especial Patentes, p. 5, 2000. Disponível em http://revistapesquisa.fapesp.br:2222/transform.php?xml=1/0/20011001/20000150/pt/SEC15_3.xml&xsl=xsl/pt/article.xsl&transf=normal&id=SEC15_3&lang=pt&issue=20000150, Acessado em 20/04/2004.

PINHO, M.; CÔRTEZ, M.R.; FERNANDES, A.C. *A fragilidade das empresas de base tecnológica em economias periféricas: uma interpretação baseada na experiência brasileira*, 2002. Disponível em <http://www.ebt.ufscar.br/>. Acessado em 5 de maio de 2004.

RICKNE, A.; JACOBSSON, S. New technology-based firms – an exploratory study of technology exploitation and industrial renewal. *Journal Technology Management*, v. 11, n.3-4, pp. 238-257.

RODRIGUES, N. Lei de Inovação: Grande Passo. *Jornal da Unicamp*, nº 202, 2002. Disponível em http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp_hoje/ju/dezembro2002/unihoje_ju202pag2b.html. Acessado em 27/07/2004.

SANTOS, S.A. *Criação de empresas de alta tecnologia – Capital de risco e os bancos de desenvolvimento*. São Paulo: Pioneira, 1987.

SBA. Página da Small Business Administration, responsável pela administração dos programas STTR e SBIR, 2001. Disponível em <http://www.sba.gov/sbir/indexsbir-sttr.html>. Acessada em 26 de abril de 2004.

SILVA, C.G. e MELO, L.C.P. (coord.), *Ciência, tecnologia e inovação: desafio para a sociedade brasileira – livro verde*. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia/Academia Brasileira de Ciências, 2001.

SPOLIDORO, R. A sociedade do conhecimento e seus impactos no meio urbano. *In: Paladino, G. e Medeiros, L.A. (Org.), Parques tecnológicos e meio urbano: artigos e debates*, Anprotec, Brasília, Brasil, pp. 11-54, 1998.

STEFANUTO, G.N. *As empresas de base tecnológica de Campinas'*, Dissertação de mestrado apresentada ao Departamento de Política Científica e Tecnológica do Instituto de Geociências da Unicamp, Campinas, 1993.

TEIXEIRA, F.L.C., RAPPEL, E. PADCT: uma alternativa de gestão financeira para C&T, *Revista de Administração*, v. 26, n.4, p.113-118, 1991.

TREVISAN, O. PEREIRA, N.M., COUTINHO, L. (coord.) *Modelagem da Agência Nacional do Petróleo: documento preliminar*. Convênio MME/Unicamp, 1997.

VOHORA, A. *et al.* Critical junctures in the development of university high-tech spinout companies. *Research Policy*, v. 33, pp.147-175, 2004.

ANEXOS

Anexo 1 - Edital Inovação Tecnológica na Cadeia Produtiva do Setor Petróleo e Gás Natural

EDITAL CTPETRO / INOVAÇÃO: FINEP 04/2001 Fase I e Fase II INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NA CADEIA PRODUTIVA DO SETOR PETRÓLEO E GÁS NATURAL

O Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT, por intermédio da Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP, como Secretaria Executiva do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FNDCT, responsável pela implementação do Plano Nacional de Ciência e Tecnologia do Setor Petróleo e Gás Natural – CTPETRO, em parceria com o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, com assessoria técnica da Agência Nacional do Petróleo – ANP, e em cumprimento à recomendação do Comitê de Coordenação do CTPETRO, torna público o presente Edital e convoca instituições de ensino superior e de pesquisa, públicas ou privadas, sem fins lucrativos, interessadas na transferência de resultados de suas atividades de pesquisa para o setor empresarial, através da concepção, estruturação e criação de novas empresas de base tecnológica ou de parceria com empresas já constituídas, a apresentarem Projetos de Inovação Tecnológica de interesse da cadeia produtiva do Setor Petróleo e Gás Natural, de acordo com as condições e prioridades temáticas definidas neste Edital.

1 - Objetivos

Este Edital tem como objetivo apoiar Projetos de Inovação Tecnológica da cadeia produtiva do Setor Petróleo e Gás Natural desenvolvidos por instituições de ensino superior e de pesquisa em associação com incubadoras de empresas de base tecnológica, buscando:

- apoiar e incentivar a continuidade do desenvolvimento ou aperfeiçoamento de produtos, processos e serviços de alto valor agregado que apresentem potencial econômico, ambiental ou social relevantes para o desenvolvimento sustentável do País, mediante a utilização de diversos instrumentos de política tecnológica disponíveis no sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação;
- estimular a criação de empreendimentos de base tecnológica;

- estimular a aproximação entre os setores acadêmico e empresarial, fortalecendo o papel das incubadoras de empresas como agentes de criação de empreendimentos e de transferência de tecnologia;
- incrementar a oferta de planos de negócios de empreendimentos de base tecnológica, favorecendo a ampliação e a consolidação do mercado de capital de risco no Brasil;
- incentivar as empresas do setor a desenvolverem projetos cooperativos com instituições de pesquisa e empreendimentos nascentes ou emergentes de base tecnológica.

2 - Conceitos

Para os fins deste Edital, entende-se como:

- *Empreendimento de Base Tecnológica*: iniciativa empresarial cuja estratégia está centrada na inovação tecnológica.
- *Empresa Associada a Incubadora*: empresa que se encontra incubada ou que recebe serviços de consultoria e assessoria empresarial prestados por uma incubadora de empresas de base tecnológica.
- *Incubadora de Empresas de Base Tecnológica*: instituição que, a partir da disponibilização de serviços de assessoria gerencial e econômica, seus ou de terceiros, busca a criação e a consolidação de empreendimentos de base tecnológica.
 - *Inovação Tecnológica*: introdução no mercado de produtos ou processos tecnologicamente novos e melhorias significativas em produtos e processos existentes.
 - *Pesquisa Aplicada*: investigação original realizada com a finalidade de obter novos conhecimentos mas dirigida, primordialmente, a um objetivo prático. (OCDE, *Manual Frascati*, 1993, p.29)
- *Plano de Negócios*: instrumento que define o planejamento da estratégia de um empreendimento, visando identificar seu potencial de exploração comercial, econômica e empresarial, abordando os aspectos financeiro, organizacional, gerencial, comercial, jurídico e de propriedade intelectual.
- *Projeto de Inovação Tecnológica*: projeto de pesquisa aplicada que apresenta potencial de exploração econômica (seja por meio da criação de uma empresa para esse fim, seja através da transferência da tecnologia para uma empresa já constituída).

3 – Temas Prioritários

No âmbito deste Edital, observando-se as recomendações constantes da Nota técnica 01/2001 do Projeto CTPETRO, disponível em www.finep.gov.br/ctpetro_2001, serão apoiados projetos para a cadeia produtiva do Setor Petróleo e Gás Natural prioritariamente relacionados aos seguintes temas:

- adequação do parque de refino para o processamento eficiente de petróleos nacionais pesados;
- desenvolvimento de equipamentos, processos e sistemas para redução de danos ao meio ambiente provocados pelo derramamento de petróleo e seus derivados;
- desenvolvimento de equipamentos, processos e sistemas relacionados à segurança operacional de dutos utilizados pela indústria do petróleo e gás natural;
- desenvolvimento de novos combustíveis e produtos de petróleo de alto valor agregado;
- desenvolvimento de equipamentos, processos e sistemas relacionados ao aperfeiçoamento da logística destinada ao atendimento da indústria do petróleo e gás natural em florestas tropicais;
- desenvolvimento de equipamentos, processos e sistemas relacionados à redução de custos de produção de petróleo em águas profundas;
- desenvolvimento de equipamentos, processos e sistemas destinados ao incremento da eficiência no uso de derivados do petróleo;
- desenvolvimento de equipamentos, processos e sistemas relacionados ao gerenciamento e controle da produção de água de campos de petróleo;
- desenvolvimento de equipamentos, processos e sistemas relacionados à otimização, redução de custos e aumento da confiabilidade na distribuição de derivados de petróleo;
- desenvolvimento de equipamentos, processos e sistemas destinados à viabilização econômica de fontes alternativas de energia aos derivados de petróleo, como biomassa, xisto, célula combustível, eólica e solar;
- recuperação de clareiras abertas em florestas tropicais pelas atividades de exploração;
- gás natural: implementação de mercado e seus desafios tecnológicos; aumento de eficiência na aplicação; agregação de valor a derivados, como a viabilização técnica e econômica da célula combustível; conversão para líquidos (*gas-to-liquids*);
- campos maduros: aumento do fator de recuperação; logística para escoamento da produção; viabilização técnica e econômica;

- sistemas de *risers* e umbilicais para águas profundas (perfuração, completção, produção e exportação);
- processos para redução de enxofre em diesel e gasolina;
- processos de biodessulfurização;
- redução de risco exploratório.

4 - Caracterização dos Participantes

4.1 - Instituição Proponente

Instituição de ensino superior e de pesquisa, pública ou privada, sem fins lucrativos. Essa instituição poderá ser representada por fundação de apoio criada para tal fim ou que tenha por objetivo regimental ou estatutário a pesquisa, o ensino ou o desenvolvimento institucional, científico ou tecnológico.

4.2 - Instituição Executora

Instituição de ensino superior e de pesquisa, pública ou privada, sem fins lucrativos, que assumirá a execução técnica do Projeto de Inovação Tecnológica.

4.3 - Instituição Co-executora

Incubadora de empresas de base tecnológica que coordenará as atividades de assessoria e consultoria empresarial ao Projeto de Inovação Tecnológica. Essa instituição deverá apresentar os seguintes requisitos: a) ter claramente definidas sua missão e sua estrutura organizacional (modelo financeiro, operacional, jurídico, de marketing e de propriedade intelectual); b) estar operando por, no mínimo, 6 (seis) meses antes da data de apresentação da proposta.

4.4 - Instituição Interveniente (exigida somente para a Fase II)

Empresa pública ou privada, com ou sem fins lucrativos, designada pela instituição executora para ser beneficiária da exploração econômica dos resultados do Projeto de Inovação Tecnológica.

Poderão ser também intervenientes empresas, públicas ou privadas, com ou sem fins lucrativos, que ofereçam recursos adicionais aos previstos nesse Edital.

5 - Caracterização das Propostas

No âmbito deste Edital, serão apoiados Projetos de Inovação Tecnológica em estágio de pré-incubação (Fase I) e de incubação (Fase II).

5.1 - Fase I – Pré-incubação

Poderão ser apresentados para esta fase, Projetos de Inovação Tecnológica que preencham os seguintes requisitos:

- associação com uma incubadora de empresas de base de tecnológica;
- apresentação de proposta prevendo a criação de uma empresa para exploração econômica do Projeto de Inovação Tecnológica ou a transferência de tecnologia para uma empresa já constituída.

Os Projetos de Inovação Tecnológica aprovados para a Fase I deste Edital receberão recursos não reembolsáveis destinados a sua pré-incubação, visando:

- a continuidade dos esforços de pesquisa e de desenvolvimento (P&D);
- a contratação de serviços de assessoria e consultoria empresarial;
- a realização de estudos da viabilidade técnica e econômica (EVTE) do Projeto de Inovação Tecnológica;
- a elaboração de um plano de negócios do empreendimento gerado pela aplicação dos resultados do Projeto de Inovação Tecnológica.

Prazo de execução: até 6 (seis) meses contados a partir da data de contratação do projeto, podendo ser prorrogado por até 6 (seis) meses em função de avaliação intermediária do projeto.

5.2 - Fase II – Incubação

Poderão ser apresentados para esta fase, Projetos de Inovação Tecnológica que preencham os seguintes requisitos:

- associação com uma incubadora de empresas de base de tecnológica;
- associação com uma empresa beneficiária da exploração econômica da inovação tecnológica;
- apresentação de um estudo de viabilidade técnica e econômica (EVTE) do Projeto de Inovação Tecnológica;
- apresentação de um plano de negócios do empreendimento gerado pela aplicação dos resultados do Projeto de Inovação Tecnológica.

As propostas aprovadas para a Fase II deste Edital receberão recursos não reembolsáveis destinados ao período de incubação, visando:

- as fases finais de desenvolvimento do produto, processo ou serviço;
- o desenvolvimento da engenharia do produto ou do processo;

- a ampliação de escala;
- a contratação de serviços de assessoria e consultoria empresarial;
- a atualização do plano de negócios apresentado na proposta;
- o desenvolvimento da estratégia de comercialização do produto, processo ou serviço.

Prazo de execução: até 18 (dezoito) meses contados a partir da data de contratação do projeto.

6 - Recursos

No âmbito deste Edital, serão comprometidos recursos não reembolsáveis no valor total de até R\$ 10.000.000,00 (dez milhões de reais) originários do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - FNDCT, a ele aportados pelo Fundo Setorial do Petróleo e Gás Natural em decorrência da Lei nº 9.478, de 6 de agosto de 1997, conforme descrito a seguir.

6.1 - Fase I – Pré-incubação

A cada projeto aprovado para a Fase I deste Edital, serão oferecidos recursos não reembolsáveis no valor máximo de R\$ 200.000,00 (duzentos mil reais), assim distribuídos:

- até R\$ 50.000,00 (cinquenta mil reais) destinados ao custeio dos serviços de assessoria e consultoria empresarial, do estudo de viabilidade técnica e econômica e da elaboração do plano de negócios, coordenados pela incubadora de base tecnológica;
- até R\$150.000,00 (cento e cinquenta mil reais) destinados à continuidade da pesquisa aplicada.

Os recursos destinados aos Projetos aprovados para esta fase serão liberados em parcela única.

6.2 - Fase II - Incubação

A cada proposta aprovada para a Fase II deste Edital, serão oferecidos recursos não reembolsáveis no valor máximo de R\$ 1.000.000,00 (um milhão de reais), assim distribuídos:

- até R\$200.000,00 (duzentos mil reais) destinados à prestação de serviços de assessoria e consultoria empresarial, à atualização do plano de negócios e ao desenvolvimento da estratégia de comercialização do produto, processo ou serviço, coordenados pela incubadora de base tecnológica;
- até R\$800.000,00 (oitocentos mil reais) destinados às fases finais do desenvolvimento do produto, processo ou serviço, ao desenvolvimento da engenharia do produto ou do processo e à ampliação de escala.

Os recursos destinados aos Projetos aprovados para esta fase serão desembolsados em 2 (duas) parcelas. A primeira, de até 60% (sessenta por cento) do valor aprovado, será liberada imediatamente após a contratação da operação. A segunda parcela será desembolsada 12 (doze) meses a partir da primeira, podendo ser antecipada em função de avaliação intermediária do projeto. A liberação da segunda parcela estará condicionada ao cumprimento dos critérios de avaliação definidos no item 10 deste Edital.

6.3 – Aporte de Recursos de Terceiros

Além da empresa associada à incubadora, outras empresas públicas e privadas poderão participar como intervenientes da proposta, aportando recursos aos Projetos de Inovação Tecnológica. Tal participação deverá ser detalhada por ocasião da apresentação das propostas.

A FINEP poderá, a seu critério, financiar a contrapartida ou aporte aos recursos previstos nesse Edital. Para este fim, serão utilizados os mecanismos de financiamento reembolsável da FINEP, cujas condições de operação encontram-se disponíveis através da Internet no endereço <http://www.finep.gov.br>.

7 - Itens Financiáveis

Os itens financiáveis são aqueles apoiados pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FNDCT, sendo admitidas a inclusão dos seguintes elementos de despesa:

- despesas correntes – material de consumo, diárias e passagens, serviços de terceiros (pessoa física e jurídica);
- despesas de capital – instalações, material permanente e equipamentos.

Estes recursos poderão ser utilizados para pagamento de:

- serviços de assessoria e consultoria empresarial;
- elaboração de estudos de viabilidade técnica e econômica (EVTE);
- elaboração de Planos de Negócios.

Além dos elementos de despesa acima mencionados, poderão ainda ser solicitadas bolsas de fomento tecnológico operadas pelo CNPq para os projetos aprovados para a Fase II deste Edital.

8 - Itens Não Financiáveis

Não são financiáveis por este Edital os itens assim previstos pela Instrução Normativa 01/97 da Secretaria do Tesouro Nacional, tais como:

- pagamento de gratificação, consultoria ou qualquer espécie de remuneração adicional, com recursos do FNDCT, a servidor que pertença aos quadros de órgãos ou entidades da Administração Pública Federal, Estadual ou Municipal (direta ou indireta);
- taxas de administração.

9 - Apresentação, Qualificação e Avaliação das Propostas – Procedimentos

As propostas encaminhadas para este Edital serão submetidas às etapas definidas a seguir.

9.1 - Primeira Etapa – Apresentação das Propostas

Nessa etapa, as instituições elegíveis interessadas em desenvolver Projetos de Inovação Tecnológica deverão apresentar suas propostas através de Formulário de Pré-qualificação disponível no portal geral da FINEP (www.finep.gov.br) e no portal de capital de risco da FINEP (www.venturecapital.com.br). Todas as propostas devem ser enviadas via Internet, conforme instruções contidas no próprio formulário. Adicionalmente, é obrigatório o encaminhamento à FINEP de cópia impressa, acompanhada do respectivo disquete, recibo de envio eletrônico e carta de encaminhamento assinada por todas as instituições participantes, para comprovação dos prazos e compromissos estabelecidos. Esta documentação poderá ser entregue diretamente no protocolo da FINEP ou remetida pelo correio, o que deve ser feito mediante registro postal ou equivalente, com comprovante de data de postagem, até o prazo limite estabelecido, devendo constar no envelope a seguinte identificação da proposta:

EDITAL CTPETRO/Inovação: FINEP 04/2001 – Fase I ou Fase II

(sigla do proponente) / (sigla do executor) / (sigla do projeto)

O Formulário de Pré-qualificação estará disponível na Internet a partir do dia 05 de outubro de 2001.

Prazo para Apresentação das Propostas: até 01 de novembro de 2001.

9.2 - Segunda Etapa – Pré-qualificação

De caráter eliminatório, consiste na pré-seleção das propostas enviadas, que será realizada por analistas da FINEP e das instituições parceiras do CTPETRO, consultores *ad hoc*, especialistas do Setor Petróleo e Gás Natural e profissionais de mercado convidados pela FINEP. A pré-

qualificação será realizada de acordo com os aspectos mencionados nos itens 4 e 5 desse Edital e com base no atendimento dos seguintes critérios:

Quanto à forma de apresentação:

- atendimento à data limite para envio;
- encaminhamento da proposta conforme exigido;
- elegibilidade das instituições participantes;
- preenchimento adequado do formulário de apresentação da proposta.

Quanto ao conteúdo:

- caráter inovador do Projeto de Inovação Tecnológica;
- sua viabilidade técnica e econômica;
- potencial do projeto para transformar-se em um empreendimento de base tecnológica ou gerar um produto, processo ou serviço para o mercado;
- resultados econômicos e sociais esperados e identificação dos possíveis usuários;
- articulação com órgãos regionais e locais de fomento à inovação tecnológica;
- atendimento à legislação ambiental;
- capacitação técnica e científica das instituições participantes;
- adequação do perfil da incubadora de empresas associada ao Projeto de Inovação Tecnológica;
- adequação dos serviços oferecidos pela incubadora de empresas associada ao Projeto às necessidades do mesmo.

Serão utilizados, ainda, indicadores para avaliação do desempenho de incubadoras de empresas relacionados em publicações sobre o tema (*Manual de Acompanhamento e Auto-avaliação de Incubadoras e Empresas Incubadas*. Brasília: CDT/ANPROTEC, 1997; *Modelos de Gestão para Incubadoras de Empresas: uma Estrutura de Indicadores de Desempenho* - Rede de Incubadoras do Rio de Janeiro – ReInc. Rio de Janeiro: E-Papers Serviços Editoriais Ltda., 2001).

Divulgação dos resultados: 14 de novembro de 2001.

9.3 - Terceira Etapa – Detalhamento da Proposta

Nesta etapa, os responsáveis pelos Projetos de Inovação Tecnológica pré-qualificados deverão complementar a proposta preenchendo o Formulário de Avaliação do Mérito disponível no portal geral da FINEP (www.finep.gov.br) e no portal de capital de risco da FINEP (www.venturecapital.com.br). Todas as propostas devem ser enviadas via Internet, conforme instruções contidas no próprio formulário. Adicionalmente, é obrigatório o encaminhamento à

FINEP de cópia impressa, acompanhada do respectivo disquete, recibo de envio eletrônico e carta de encaminhamento assinada por todas as instituições participantes, para comprovação dos prazos e compromissos estabelecidos. Esta documentação poderá ser entregue diretamente no protocolo da FINEP ou remetida pelo correio, o que deve ser feito mediante registro postal ou equivalente, com comprovante de data de postagem, até o prazo limite estabelecido, devendo constar no envelope a seguinte identificação da proposta:

EDITAL CTPETRO/Inovação: FINEP 04/2001 – Fase I ou Fase II

(sigla do proponente) / (sigla do executor) / (sigla do projeto)

Prazo: até 21 de novembro de 2001.

9.4 – Quarta Etapa - Avaliação de Mérito da Proposta

Consiste em uma etapa eliminatória em que o coordenador do projeto e outros membros da equipe, a critério da FINEP e de seus parceiros no julgamento deste Edital, apresentarão presencialmente sua proposta a uma Banca de Avaliação de Mérito, que atuará como Comitê técnico e que será composta por analistas da FINEP e das instituições parceiras do CTPETRO, consultores *ad hoc*, especialistas do Setor Petróleo e Gás Natural e profissionais de mercado convidados pela FINEP e referendados pelo Comitê de Coordenação do CTPETRO. A Banca de Avaliação de Mérito avaliará e recomendará à FINEP para aprovação os Projetos de Inovação Tecnológica.

Para avaliação das propostas, além daqueles descritos no item 9.2, também serão examinados os seguintes critérios:

- relevância dos objetivos do Projeto de Inovação Tecnológica para o desenvolvimento social e econômico do País;
- qualificação e capacidade técnica e empreendedora da equipe responsável;
- adequação da metodologia adotada;
- potencial mercadológico da inovação proposta;
- potencial empresarial do Projeto de Inovação Tecnológica;
- adequação do orçamento proposto;
- magnitude das contrapartidas financeiras oferecidas por agentes públicos e privados;
- capacidade gerencial da Incubadora frente às necessidades do Projeto de Inovação Tecnológica;
- propriedade dos resultados, incluindo patentes e direitos de comercialização;
- adequação da infra-estrutura disponível para a execução do Projeto de Inovação Tecnológica.

Data da Avaliação de Mérito: 26, 27 e 28 de novembro 2001.

Com base nessa avaliação, a Banca de Avaliação de Mérito definirá a fase deste Edital para a qual serão indicados os Projetos de Inovação Tecnológica aprovados, ainda que diferente da solicitada na proposta.

9.5 – Quinta Etapa - Aprovação da Proposta

Com base nas recomendações da Banca de Avaliação de Mérito, a FINEP encaminhará as propostas para aprovação em sua Diretoria.

Data da Divulgação dos Resultados: até 5 dias após a data da Avaliação de Mérito.**9.6 – Sexta Etapa – Celebração dos Convênios**

Para a celebração dos convênios, a documentação relativa à comprovação da situação de regularidade das instituições proponentes e intervenientes (certidões negativas) deverá ser apresentada à FINEP até 10 dias após a data da divulgação dos resultados.

10 - Acompanhamento e Avaliação da Execução dos Projetos

É garantido à FINEP, a seus representantes e a seus parceiros formalmente designados para tal fim, o direito de acompanhar o desenvolvimento dos Projetos de Inovação Tecnológica aprovados.

O acompanhamento e a fiscalização de sua execução serão realizados em conformidade com o MATF/FNDCT, de acordo com a Instrução Normativa 01/97 da Secretaria do Tesouro Nacional, de 15 de janeiro de 1997.

O acompanhamento e a avaliação da execução dos Projetos de Inovação Tecnológica aprovados, serão realizados através de visitas e apresentação de relatórios técnicos semestrais, elaborados conjuntamente pelas instituições executora e co-executora. Será obrigatório também, quando solicitado pela FINEP, a apresentação em evento organizado com essa finalidade.

Adicionalmente, para os Projetos de Inovação Tecnológica aprovados para a Fase II deste Edital, será examinado o cumprimento das metas definidas nos planos de negócios apresentados na proposta.

11 - Disposições Gerais**11.1 - Impugnação do Edital**

Decairá do direito de impugnar os termos deste Edital, aquele que, tendo-o aceito sem objeção, venha apontar, posteriormente ao julgamento, eventuais falhas ou imperfeições, hipótese em que tal comunicação não terá efeito de recurso.

11.2 - Revogação ou Anulação do Edital

A qualquer tempo, o presente Edital poderá ser revogado ou anulado, no todo ou em parte, por motivo de interesse público ou exigência legal, sem que isso implique direito a indenização ou reclamação de qualquer natureza.

11.3 - Publicações

As publicações e qualquer outro meio de divulgação de trabalhos de pesquisa deverão citar obrigatoriamente o apoio pelo Plano Nacional de Ciência e Tecnologia do Setor Petróleo e Gás Natural - CTPETRO, através da FINEP (CTPETRO / FINEP).

11.4 - Propriedade Intelectual

Todos os resultados, conhecimentos e informações gerados na execução do Projeto serão tratados como confidenciais pelas partes envolvidas, que celebrarão acordo específico para regulamentar as condições de confidencialidade durante e após a vigência do convênio a ser celebrado, levando-se em conta a legislação de propriedade intelectual existente no país.

11.5 - Acordos de Confidencialidade

Todas as propostas apresentadas terão assegurada, pela FINEP, a confidencialidade de seus conteúdos.

11.6 - Aspectos Éticos e Ambientais

As instituições proponentes deverão assegurar o compromisso com a melhoria da qualidade de vida e com a conservação e o uso sustentável dos recursos naturais, assim como o respeito à legislação ambiental vigente.

11.7 - Pré-requisitos para a Concessão do Apoio Financeiro

As instituições proponentes e intervenientes que tiverem propostas aprovadas deverão comprovar sua situação de regularidade, apresentando:

- Certidão Negativa quanto à Dívida Ativa da União, emitida pela Procuradoria Geral da Fazenda Nacional;
- Certidão Negativa de Débitos de Tributos e Contribuições Federais, emitida pela a Secretaria da Receita Federal;
- Certidão Negativa de Débito junto ao INSS;

- Certificado de Regularidade Previdenciária, emitido pelo INSS;
- Certificado de Regularidade de Situação, expedido pela Caixa Econômica Federal.

Além desta documentação, relacionada no artigo 3º da Instrução Normativa 01/97 da Secretaria do Tesouro Nacional, as empresas e demais instituições participantes dos projetos apresentados estarão sujeitas ao cumprimento das seguintes condições, quando for o caso:

- caso o projeto proposto envolva *organismos geneticamente modificados* – OGM, deverá ser apresentado o Certificado de Qualidade de Biossegurança, expedido pela Comissão Técnica Nacional de Biossegurança - CTNBio;
- caso o projeto envolva pesquisa com seres humanos, deverá ser apresentado o parecer de anuência da Comissão de Ética da instituição do coordenador do projeto;
- caso o projeto das empresas envolva atividades utilizadoras de recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras e capazes de causar degradação ambiental, deverá ser apresentada a licença ambiental do IBAMA, do órgão ambiental estadual ou municipal.

11.8 - Cláusula de Reserva

A Diretoria da FINEP reserva-se o direito de resolver os casos omissos e as situações não previstas no presente Edital.

11.9 - Informações Adicionais

Esclarecimentos e informações adicionais acerca do conteúdo deste Edital podem ser obtidos no Serviço de Atendimento ao Cliente - SEAC da FINEP, através do telefone (21) 2555-0555 ou do endereço eletrônico seac@finep.gov.br ou no telefone (21) 2555-0322.

Anexo 2: Modelos de questionários aplicados nas empresas e nas incubadoras

Questionário para pesquisador/empresário

Nome do Projeto:

Universidade:

Incubadora:

Empresa:

Data:

Responsável pelo preenchimento:

Responsáveis pelo projeto:

1. Em relação ao projeto

1.1 Em que estágio se apresentava o projeto quando participou do Edital?

protótipo em andamento apenas uma idéia

1.2 Qual o estágio atual do projeto?

protótipo testes iniciais pronto para produção em escala industrial

1.3 Área temática em que o projeto se enquadra (lista em anexo - colocar o número):

1.4 A inovação se deu no:

produto processo produto e processo apenas mudança incremental

1.5 Vantagem da inovação sobre o concorrente (no caso de haver concorrente):

economia de material

economia de energia

custo inferior

menor impacto ao meio ambiente

usa apenas insumos nacionais

2. Quanto à eficiência dos mecanismos

2.1 Quanto ao processo de seleção das propostas:

bom muito bom médio fraco

2.2 Em relação às prioridades do edital, o entendimento foi:

Gerar empresas de base tecnológica

Transferir tecnologia para empresa de base tecnológica

Gerar produtos inovadores para a indústria de Petróleo e Gás Natural

Promover interação universidade-empresa

Fomentar o empreendedorismo acadêmico

Viabilizar planos de negócios e EVTE para possíveis fornecedoras para o setor Petróleo e Gás Natural e requerentes de capital de risco

2.3 De quem foi a iniciativa de submissão ao Edital?

pesquisador/empreendedor empresa incubadora

2.4 Como tomou conhecimento do Edital?

Comunicação da Finep

Comunicação da Anprotec

Pela universidade ou centro de pesquisa ao qual está ligada

Pelas empresas incubadas

Por pesquisador/incubadora interessado em concorrer ao Edital

Pela imprensa (jornais, TV, sites de notícias)

Outra fonte

2.5 Acesso ao edital, compreensão do edital e formulários e preenchimento do formulário:

simples difícil muito difícil

2.6 A liberação dos recursos foi feita:

integralmente em duas parcelas em três parcelas mais de três parcelas

Quanto foi contratado?

Quanto já foi liberado?

2.7 O andamento do projeto dependeu:

exclusivamente dos recursos do CTPetro

contou com outro tipo de financiamento público

contou com recursos da universidade/centro de pesquisa

foi beneficiado pela parceria com uma ou mais empresas

2.8 Dos recursos recebidos pela fundação (em porcentagem)

_____ % para compra de insumos

_____ % custos com incubação

_____ % pagamento de royalties

_____ % mão-de-obra

_____ % testes

2.9 O projeto prevê:

constituição de empresa transferência de tecnologia para empresa já constituída

desenvolvimento do produto ou processo em empresa associada

2.10 A empresa tem outros projetos em andamento que garantam sua perenização:

sim, para o mesmo setor sim, para outro setor industrial ou de pesquisa não

2.11 Estimativa de faturamento da empresa para 2003 (em R\$):

até 180 mil

de 180 a 360 mil

de 360 a 540 mil

de 540 a 720 mil

de 720 a 1,2 milhões

- de 1,2 a 3 milhões
- de 3 a 5 milhões
- mais de 5 milhões

2.12 No caso de uma empresa já constituída, que irá desenvolver a tecnologia desenvolvida no âmbito do CTPetro, os rendimentos da mesma vêm de:

- recursos próprios
- recursos estatais
- outras fontes

2.13 A empresa recebe bolsas de pesquisa do CTPetro? Quantificar pelo tipo de bolsa:

- iniciação científica
- mestrado
- doutorado
- pós-doutorado
- pesquisador convidado

2.14 O projeto foi concebido:

- na universidade/centro de pesquisa
- na empresa associada
- em empresa privada (Petrobras, por exemplo)

2.15 Em que medida a interação com a universidade contribui com o projeto?

- maior conhecimento sobre o assunto
- acesso à literatura atualizada
- soluções mais rápidas para os problemas
- equipamentos mais sofisticados ou modernos

2.16 Em relação à propriedade intelectual, onde são buscadas as informações?

- na incubadora
- centro ou núcleo de PI da universidade
- por conta própria

2.17 Qual o nível de conhecimento dos procedimentos para a solicitação de patenteamento do produto ou processo gerados a partir do projeto?

bom médio fraco nulo

2.18 Quanto ao processo de avaliação/acompanhamento dos projetos:

Bom muito bom médio fraco

2.19 Quanto ao tempo destinado ao desenvolvimento do projeto:

bom muito bom médio fraco

2.20 Quanto à comunicação entre a Finep e os participantes:

muito boa boa média fraca

Comentários:

- Auditório
- Biblioteca
- Laboratório especializado
- Apoio para exportação
- Show-room

1.5 Custo operacional anual da incubadora (em R\$)

- até 80 mil de 81 a 150 mil de 151 a 250 mil mais de 250 mil

1.6 Objetivos da incubadora (I = importante e MI = muito importante)

- Incentivo ao empreendedorismo
- Desenvolvimento econômico regional
- Desenvolvimento tecnológico
- Geração de empregos
- Diversificação da economia regional
- Lucro para a incubadora
- Transferência tecnológica

1.7 Critérios de seleção das empresas (I = importante e MI = muito importante):

- Viabilidade econômica
- Aplicação de novas tecnologias
- Perfil dos empreendedores
- Potencial para rápido crescimento
- Possibilidade de interação com universidade ou centro de pesquisa
- Número de empregos criados

1.8 Prazo máximo de incubação:

- até 2 anos entre 2 e 3 anos entre 3 e 4 anos entre 5 e 6 anos

1.9 Número atual de empresas incubadas:

- até 4 de 5 a 8 de 9 a 12 acima de 12

1.10 Estimativa de faturamento das empresas incubadas para 2003 (em R\$):
 até 180 mil de 180 a 360 mil de 360 a 540 mil de 540 a 720 mil
 de 720 a 1,2 milhões de 1,2 a 3 milhões de 3 a 5 milhões mais de 5 milhões

1.11 Número de graduadas que permaneceram no mercado:
 mais de 14 entre 10 e 14 entre 5 e 9 entre 1 e 4 nenhuma

1.12 Quanto às fontes de recursos:
 Fundação
 Agências públicas de fomento (CNPq, Finep, FAPs)
 Projetos cooperativos com empresas privadas
 Outras

2. Quanto à participação no Edital 04/2001

2.1 Como ficou sabendo do Edital?
 Comunicação da Finep
 Comunicação da Anprotec
 Pela universidade ou centro de pesquisa ao qual está ligada
 Pelas empresas incubadas
 Por pesquisador/empresa interessado em concorrer ao Edital
 Pela imprensa (jornais, TV, sites de notícias)
 Outra fonte

2.2 Quanto à clareza em relação aos objetivos:
 muito bom bom médio fraco

2.3 Em relação às prioridades do edital, o entendimento foi:
 Gerar empresas de base tecnológica
 Transferir tecnologia para empresa de base tecnológica

- Gerar produtos inovadores para a indústria de Petróleo e Gás Natural
- Promover interação universidade-empresa
- Fomentar o empreendedorismo acadêmico
- Viabilizar planos de negócios e EVTE para possíveis fornecedoras para o setor Petróleo e Gás Natural
- Viabilizar planos de negócios e EVTE para possíveis requerentes de capital de risco

2.4 Quantos projetos da incubadora concorreram ao Edital?

- apenas um de 2 a 5 de 5 a 10 mais de 10

2.5 Quantos projetos da incubadora foram selecionados?

- apenas um dois mais de dois

2.6 Quanto à relação da incubadora com os projetos:

- projetos de empresas já incubadas
- empresas que incubaram em função do projeto para atender ao Edital
- projeto de empresa já constituída que se associou para atender ao Edital

3. Quanto à eficácia do mecanismo:

3.1 Avaliação em relação ao processo de seleção dos projetos (pré-seleção, banca presencial):

- ótimo muito bom bom fraco

3.2 Dos recursos recebidos pela incubadora (em porcentagem)

_____ % para a elaboração do plano de negócios

_____ % para a elaboração do EVTE

_____ % custos de hospedagem na incubadora

_____ % outros

3.2 Quanto ao processo de avaliação/acompanhamento dos projetos:

- ótimo muito bom bom fraco

3.3 Os recursos vêm sendo liberados conforme o previsto? Se não, os atrasos têm afetado a atuação da incubadora?

sim não

3.4 Quem tomou a iniciativa de submissão ao Edital?

incubadora pesquisador empresa

Comentários:

Anexo 3: Resumos dos projetos selecionados na segunda etapa e aprovados

Participante 1:	
Proponente	FUNDAÇÃO CERTI
Executor	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA/ EMC/ LMPT
Co-executor	CENTRO EMPRESARIAL DE LABORAÇÃO DE TECNOLOGIA AVANÇADA (CELTA)
Interveniente	ENGINEERING SIMULATION AND SCIENTIFIC SOFTWARE (EEES)
Dados do projeto:	
Título	FLEXIBILIZAÇÃO E CUSTOMIZAÇÃO DO SOFTWARE IMAGO
Sigla	IMAGO
Objeto de financiamento	Industrialização de protótipos
Área geográfica	
Prazo de execução	18 MESES
Objetivo geral	O objetivo principal desta proposta é a inserção no mercado de Petróleo e Gás do software IMAGO. Partindo de imagens microscópicas 2-D, o IMAGO reúne ferramentas que permitem: a caracterização da geometria da microestrutura de materiais; a criação de modelos microestruturais 3-D; a simulação de processos físicos no modelo microestrutural 3-D e a determinação de propriedades físicas macroscópicas dos materiais. Construído originalmente com uma visão "general purpose", objetiva-se a flexibilização do software de forma a permitir o desenvolvimento de pacotes customizados para a solução de problemas específicos identificados nos variados segmentos do setor produtivo de Petróleo e Gás em franca expansão no atual cenário do país.
Justificativa	Com o apoio financeiro de programas de fomento à pesquisa (RHAE/CNPq, RECOPE/FINEP, PADCT/CNPq, CTPETRO/FINEP, CTPETRO/CNPq) e da PETROBRAS construiu-se o IMAGO, um software de caracterização microestrutural e de simulação de propriedades petrofísicas, original, único no país e competitivo internacionalmente. A motivação para a construção do IMAGO surgiu de contactos com pesquisadores do CENPES/PETROBRAS que colocaram a importância para a indústria do Petróleo e Gás (P&G) da caracterização petrofísica de rochas reservatório e a procura por métodos alternativos aos puramente experimentais para esta caracterização. Atualmente, o IMAGO se encontra em sua versão 1.0 tendo sido construído por uma associação entre o Laboratório de Meios Porosos e Propriedades Termofísicas de Materiais (LMPT, Depto de Engenharia Mecânica da UFSC, http://www.lmpt.ufsc.br) e a Engineering Simulation and Scientific Software (ESSS, CELTA, Parque Tecnológico da Cidade de Florianópolis/SC, http://www.esss.com.br). A versão 1.0 foi construída em uma visão de engenharia de software denominada "general purpose". Com este projeto procura-se a expansão e a inserção no mercado da plataforma IMAGO pelo desenvolvimento de pacotes customizados de forma a atender clientes do setor de P&G com aplicações específicas. Como co-financiadora, no passado e hoje, bem como fornecedora de dados para a validação dos métodos a PETROBRAS já é usuária do IMAGO. Pretende-se alcançar outras empresas no mercado de P&G em expansão no atual cenário brasileiro. Além de empresas de petróleo tem-se como potencial clientes ou parceiros laboratórios de petrofísica internacionais que estão

	se instalando no país para a prestação de serviços às empresas exploradoras.
Orçamento (R\$)	633.700,00 (FASE 2)
Participante 2:	
Proponente	FUNDAÇÃO COPPETEC
Executor	COPPE
Co-executor	INCUBADORA DE EMPRESAS COPPE/UFRJ
Interveniente	INCUBADORA DE EMPRESAS COPPE/UFRJ
Dados do projeto:	
Título	DESENVOLVIMENTO DE PROCESSO DE LIMPEZA DE DUTOS E EQUIPAMENTOS IMPREGNADOS COM PETRÓLEO CRU E SEUS DERIVADOS UTILIZANDO PRODUTOS BIODEGRADÁVEIS
Sigla	PROECO
Objeto de financiamento	Desenvolvimento de processo
Área geográfica	COPPE/UFRJ
Prazo de execução	6 MESES
Objetivo geral	A presente solicitação traz como proposta o desenvolvimento de um processo que visa a limpeza de dutos e equipamentos, impregnados com petróleo cru e seus derivados, de forma a não contaminar o meio ambiente pela percolação dos resíduos. O sistema de limpeza objetivado permite, ainda, a recuperação do petróleo e de seus derivados para posterior utilização
Justificativa	Sabe-se que durante a remoção de petróleo cru e seus derivados de dutos, equipamentos e componentes armazenados em pátios e oficinas mecânicas, são utilizados produtos químicos que resultam em resíduos de difícil descarte. Em muitos casos, o descarte destes resíduos não é feito de forma adequada, podendo ocorrer sua permeação pelo terreno, atingindo o lençol freático. O presente projeto visa desenvolver sistemas de limpeza com tratamento de resíduos, utilizando produtos biodegradáveis previamente testados em laboratório e em campo.
Orçamento (R\$)	150.000,00 (FASE1)

Participante 3:	
Proponente	FUNDAÇÃO COPPETEC
Executor	COPPE
Co-executor	INCUBADORA DE EMPRESAS COPPE/UFRJ
Interveniente	
Dados do projeto:	
Título	APLICAÇÃO DE REVESTIMENTOS ANTICORROSIVOS A BASE DE NIÓBIO
Sigla	REVESTNB
Objeto de financiamento	Aperfeiçoamento de processo
Área geográfica	Rio de Janeiro
Prazo de execução	6 meses
Objetivo geral	Aprimorar um processo de aplicação do Nióbio como revestimento metálico e pigmento para revestimentos orgânicos e cerâmicos com o objetivo de serem aplicados em dutos e equipamentos, principalmente, nas unidades de destilação de petróleo durante as paradas para manutenção. Comprovou-se que tais revestimentos são resistentes aos ataques corrosivos neste ambiente, principalmente aos ataques dos compostos de enxofre e ácidos naftênicos, tornando-se a alternativa

	mais econômica. Já se dispõe de tecnologia de aplicação através de chama oxi-acetilênica e métodos clássicos de pintura. No âmbito deste projeto será realizado o estudo de viabilidade técnico-econômica e desenvolvimento de planos de negócios para transferência de tecnologia acima mencionada.
Justificativa	<p>A corrosão naftênica tem sido um problema por muitos anos, mas pouco tem sido feito para encontrar soluções viáveis para o seu controle. Com a crise energética mundial, hoje as companhias petrolíferas tem sido obrigadas a processar petróleos de baixa qualidade, portanto com elevado teor de enxofre e ácidos naftênicos.</p> <p>Tanto o enxofre como os ácidos naftênicos provocam corrosões intensas nas unidades de destilação provocando paradas para manutenção, que são de custo elevado, pois nelas estão envolvidas áreas e componentes dos equipamentos a serem substituídos, levando à redução de produção.</p> <p>Neste contexto, a pesquisa de revestimentos a baixo custo e de fácil aplicação, é altamente recomendável. Tais revestimentos podem ser aplicados sobre aços ao carbono, evitando assim, o uso de materiais caros como os aços inoxidáveis. Dentre os possíveis revestimentos, estudos desenvolvidos na COPPE/UFRJ revelaram a potencialidade do Níbio e seus óxidos como sendo materiais altamente promissores para esta aplicação.</p>
Orçamento (R\$)	150.000,00 (FASE 1)

Participante 4:	
Proponente	FUNDAÇÃO COPPETEC
Executor	COPPE/UFRJ
Co-executor	INCUBADORA DE EMPRESAS COPPE
Interveniente	
Dados do projeto:	
Título	DESENVOLVIMENTO DE UM SOFTWARE PARA GERENCIAMENTO DE VAZAMENTO EM REDES DE TUBULAÇÕES PETROLÍFERAS
Sigla	VAZREDE
Objeto de financiamento	Produtos
Área geográfica	RJ
Prazo de execução	6 meses
Objetivo geral	Desenvolvimento de um software para o gerenciamento de vazamentos em rede de tubulação petrolíferas visando a avaliação de sistemas de detecção de vazamento, de sensores de medição de vazão e pressão, de válvulas de controle, e de impactos ambientais e econômicos
Justificativa	Vazamentos em redes de tubulações oriundos de várias fontes - rupturas de tubulação, mau funcionamento de bombas, válvulas e sensores - impactam negativamente na operação de sistemas industriais tanto no aspecto ambiental como no econômico. Conseqüentemente, a determinação de desempenho de sistemas de redes de tubulação em condições de vazamento é essencial para a tomada de decisões de medidas necessárias para evitar tais vazamentos pelo projeto e instalação de sistemas de detecção de vazamentos como também para tomar medidas para minimizar as conseqüências negativas de tais vazamentos. O software proposto neste projeto é um sistema que ajudaria numa forma quantitativa e confiável na tomada de decisões citadas acima.
Orçamento (R\$)	129.880,00 (FASE 1)

Participante 5:	
Proponente	DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA METALURGICA E DE MATERIAIS - ESCOLA POLITÉCNICA - USP

Executor	LABORATÓRIO DE POLÍMEROS - DEPT. ENGENHARIA METALÚRGICA E DE MATERIAIS - EPUSP
Co-executor	CENTRO INCUBADOR DE EMPRESAS TECNOLÓGICAS (CIETEC)
Interveniente	TSL ENGENHARIA E MANUTENÇÃO E PRESERVAÇÃO AMBIENTAL LTDA
Dados do projeto:	
Título	MEMBRANA PARA SEPARAÇÃO ÁGUA / ÓLEO
Sigla	MEMPLA
Objeto de financiamento	Produtos
Área geográfica	SP
Prazo de execução	6 MESES
Objetivo geral	O presente projeto visa estabelecer a viabilidade técnico e econômica para produção de membrana (filtro) para separação de água e óleo. Um novo processo foi desenvolvido em escala laboratorial, utilizando um reator a plasma de baixa pressão para hidrofobizar fibras ligno-celulósicas; o resultado do processo a plasma é uma membrana com alto rendimento de separação de água e compostos orgânicos, como óleos, diesel, gasolina e outros. Uma patente foi aplicada recentemente no Brasil para o processo. O processo a plasma é limpo, simples e potencialmente muito competitivo economicamente para produzir essas membranas. No projeto serão realizados ensaios experimentais para otimização do processo em escala laboratorial, bem como uma avaliação econômico do processo e de mercado.
Justificativa	<p>1) Foi desenvolvido um processo a plasma de baixa pressão que modifica a superfície de fibras ligno-celulósicas, como por exemplo papel, de tal modo que a superfície torna-se hidrofóbica. A superfície hidrofóbica permite a completa separação entre água e compostos orgânicos diversos, como óleos, gasolina, diesel e vários outros. O processo desenvolvido em escala laboratorial foi recentemente aplicado para uma patente, tendo características inovadoras importantes, além do processo ser limpo, simples e potencialmente bastante econômico para produção de membranas industrialmente.</p> <p>2) Processo desenvolvido mostra-se promissor para produção de membranas separadoras água / compostos orgânicos (como óleo, diesel, gasolina e outros) e deve ser otimizado para verificação das reais possibilidades comerciais e produtivas. Outras superfícies, como madeiras, placas plásticas e outras também deverão ser testadas no processo desenvolvido, aumentando assim as possíveis aplicações do processo desenvolvido.</p> <p>3) Potencial de aplicação do processo desenvolvido é enorme, tendo em vista a dificuldade de outros processos de separação água / óleo; possíveis aplicações das membranas separadoras incluem: derramamentos de óleo em mar/rios/lagos; operações unitárias de separação entre água e petróleo em refinarias; limpeza de oleodutos com água, que geram grandes volumes de água contaminada com óleo e muitas outras aplicações.</p> <p>4) Laboratório de Polímeros do Dept. de Metalurgia e Materiais da USP apesar de ser relativamente novo, já é uma referência nacional, produzindo resultados aplicados expressivos, além de formação de pessoal altamente qualificado (Mestres, Doutores, Pós-Doutores), grande número de publicações científicas, patentes.</p> <p>5) A empresa interveniente, TSL Ltda, possui vasta experiência em aplicações em processos petroquímicos e em refinarias, o que auxiliará na análise de viabilidade técnico e econômico do processo e das membranas separadoras</p>

Orçamento (R\$)	191.000,00 (FASE 1)
-----------------	---------------------

Participante 6:	
Proponente	FUNDAÇÃO DE APOIO UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
Executor	INSTITUTO DE INFORMATICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
Co-executor	CENTRO DE EMPREENDIMENTOS DE INFORMÁTICA
Interveniente	ALTUS SISTEMAS DE INFORMATICA S.A.
Dados do projeto:	
Título	REGISTRADOR DE EVENTOS PARA PLATAFORMAS DE PETRÓLEO
Sigla	REV-PP
Objeto de financiamento	Estudos de viabilidade e anteprojetos
Área geográfica	PORTO ALEGRE / RS /BRASIL
Prazo de execução	6 MESES
Objetivo geral	<p>O objetivo desta proposta é o desenvolvimento de um Registrador de Eventos particularmente adequado à aplicações em plataformas de petróleo, compatível com a maioria dos sistemas de supervisão e controle já disponíveis e utilizados nas plataformas “offshore” da Petrobrás.</p> <p>O sistema deverá ser capaz de adquirir e armazenar informações (eventos) associadas a determinado processo ou equipamento, com precisão de 1ms, permitindo análises cronológicas de falhas de operação ou acidentes com tal resolução.</p> <p>O sistema permitirá assim uma operação mais eficiente e mais segura dos equipamentos, auxiliando na mitigação de impactos ambientais, na implementação de programas de redução de riscos exploratórios e no aumento do fator de recuperação, entre outros.</p>
Justificativa	<p>As plataformas de petróleo são tipicamente automatizadas por sistemas de controladores programáveis, sem ter no entanto a capacidade de registrar e armazenar eventos rápidos do processo para uma posterior análise.</p> <p>Com o uso de um registrador de eventos adequado a esta aplicação será possível:</p> <ul style="list-style-type: none"> - acompanhamento preventivo do comportamento do processo, com o objetivo de minimizar os riscos de acidentes e perdas de produção. - investigação da causa fundamental de falhas ou acidentes. - levantamento estatístico da frequência e duração de problemas que possam causar perdas de produção. <p>Ressalta-se que os principais aspectos de inovação tecnológica introduzidos neste registrador de eventos são:</p> <ul style="list-style-type: none"> - é independente do sistema de automação existente, e portanto compatível com qualquer marca de controlador já existente. - pode adquirir eventos a partir de variáveis do processo que não estejam atualmente sendo controladas ou adquiridas por algum sistema de automação. - eventos podem ser gerados a partir de situações de alarme em variáveis analógicas. - os tipos de sinais do processo tipicamente encontrados em plataformas serão atendidos pelo registrador sem necessidade de elementos de adaptação.

	<p>O registrador de eventos deverá ser capaz de adquirir e armazenar um conjunto de eventos associados a variáveis digitais e analógicas do processo, e posteriormente emitir relatórios ordenados cronologicamente, que possibilitem uma análise de seu comportamento. Os objetivos destas análises podem ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> - examinar e analisar o comportamento do sistema, com o enfoque de prevenir o surgimento de falhas e acidentes, ou até mesmo de detectar possíveis otimizações. - determinar a causa fundamental de falhas ou acidentes. - obter estatísticas quanto à duração e freqüência de falhas durante um longo período de tempo. <p>Considerando todas estas características, o sistema proposto também poderá ser utilizado em outros sistemas industriais complexos.</p>
Orçamento (R\$)	189.000,00 (FASE 1)

Participante 7:	
Proponente	FUNDAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DA ENGENHARIA
Executor	USP / ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Co-executor	CENTRO INCUBADOR DE EMPRESAS TECNOLÓGICAS (CIETEC)
Interveniente	MWA COMÉRCIO E SERVIÇOS LTDA - ME
Dados do projeto:	
Título	ROBÔ AUTÔNOMO PARA INSPEÇÃO DE DUTOS
Sigla	ROBOINSPEC
Objeto de financiamento	Produtos
Área geográfica	SP
Prazo de execução	6 meses
Objetivo geral	<p>Para a fase I do projeto CTPetro, tem-se por principal objetivo o desenvolvimento de um novo método para inspeção automatizada, feita pelo interior das tubulações através do uso de robôs móveis autônomos com auto propulsão, para identificação e localização de falhas. Desta forma, será realizado o desenvolvimento da arquitetura física do robô, do sistema de localização do robô na tubulação e dos sensores utilizados pelo robô. A verificação das falhas será feita por sensores magnéticos capazes de medir a espessura e a perda de massa da tubulação. Ao serem integrados, o sistema de localização com o sistema de inspeção, será possível identificar, automaticamente, a posição onde as falhas estão ocorrendo.</p>
Justificativa	<p>A elevação do comprimento da rede de dutos brasileira traz a necessidade de investimentos na segurança da operação das tubulações, visando a redução de riscos de acidentes. Busca-se alcançar níveis cada vez mais elevados de desempenho e competitividade, sendo necessário a obtenção de certificações como, por exemplo, a ISO 14000, que visa assegurar que as atividades operacionais se desenvolvam de forma a preservar o meio ambiente e a segurança e saúde dos operários. Sendo elementos mecânicos de vital importância para a indústria, as tubulações industriais, seja na sua fase de montagem ou durante a sua vida útil, devem ser submetidas a exames não-destrutivos para a verificação de possíveis falhas.</p> <p>Inspeções automatizadas em tubulações pelo seu interior são realizadas, geralmente, por dispositivos conhecidos como PIG. Um PIG é um equipamento que percorre o interior da tubulação impulsionado pelo fluxo do fluido bombeado, possuindo como limitações principais a incapacidade de se adaptar a diâmetros variados e a impossibilidade de se realizar inspeções localizadas.</p>

	<p>Desta forma, os robôs móveis para inspeção automatizada de tubulações apresentam-se como uma alternativa de custo (devido a auto propulsão) e desempenho, possibilitando a adaptação a diâmetros variados e a realização de inspeções localizadas.</p> <p>A presente proposta trata do desenvolvimento de um sistema robotizado para inspeção de tubulações. O sistema deverá incorporar princípios de mecatrônica, proporcionando boa interatividade entre o robô autônomo e seu ambiente de navegação.</p>
Orçamento (R\$)	200.000,00 (FASE 1)

Participante 8:	
Proponente	FUNDAÇÃO EMPRESA- ESCOLA DE ENGENHARIA DA UFRGS
Executor	ESCOLA DE ENGENHARIA
Co-executor	INCUBADORA TECNOLÓGICA CIENTEC
Interveniente	
Dados do projeto:	
Título	AEROGERADOR SUL - GERADOR EÓLICO DE PEQUENO PORTE
Sigla	AS
Objeto de financiamento	Desenvolvimento de produto
Área geográfica	Rio Grande do Sul
Prazo de execução	6 meses
Objetivo geral	<p>Este projeto trata do desenvolvimento tecnológico, fabricação e comercialização de um gerador eólico tendo como máquina primária uma turbina de vento de eixo horizontal de pequeno porte. O produto visa o mercado brasileiro e internacional formado por pessoas físicas e pequenas e microempresas, viabilizando uma alternativa aos derivados de petróleo. Todo o esforço vem sendo feito na busca de um produto de custo inferior aos do mercado internacional e com eficiência compatível. A pesquisa tecnológica visa trabalhar com o que há de mais atualizado nessa área bem como otimizar o projeto para um processo construtivo de custo baixo e adequado à capacidade da mão-de-obra disponível.</p>
Justificativa	<ul style="list-style-type: none"> - Aproveitamento de potencial eólico, energia limpa e renovável, em pequena escala no local de consumo por pessoas físicas e pequenas e médias empresas é um alternativa aos derivados de petróleo não disponível no Brasil. - O estado da arte da tecnologia eletro-eletrônica permite que este aproveitamento seja feito com custo competitivo aos derivados de petróleo e até mesmo com energia produzida em larga escala de outras fontes. - Uma parte deste projeto, a turbina, já existe e encontra-se em fase de testes, participando também da "Mostra Energia Brasil de produtos e serviços inovadores", patrocinada pela FINEP/MCT. - O projeto visa a constituição de empresa nacional, inicialmente de pequeno porte mas de alta capacitação tecnológica, capaz de dar conta da produção e comercialização do produto. Isto justifica o projeto não só pela potencial geração de postos de trabalho mas também pelo fato de um empresa manter e continuar a tecnologia associada. - O caráter inovador do projeto no momento em que busca agregar a melhor tecnologia disponível em um custo de produção baixo buscando solucionar o problema da autonomia energética em locais remotos. - O potencial do mercado internacional para um produto de custo competitivo.
Orçamento (R\$)	169.734,14 (FASE 1)

Participante 9:	
Proponente	FUNDAÇÃO EMPRESA ESCOLA DE ENGENHARIA DA UFRGS
Executor	UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Co-executor	INCUBADORA TECNOLÓGICA CIENTEC
Interveniente	TRISOLUTIONS - SOLUÇÕES EM ENGENHARIA LTDA
Dados do projeto:	
Título	FERRAMENTAS DE CONTROLE AVANÇADO PARA INDÚSTRIA DO PETRÓLEO
Sigla	FERCON
Objeto de financiamento	Compra/absorção de tecnologia de origem nacional no país
Área geográfica	SUL
Prazo de execução	6 MESES
Objetivo geral	Possibilitar que uma empresa (TriSolutions) que está recém iniciando o seu processo de incubação, formada por pessoas que realizaram mestrado na UFRGS, seja capaz de absorver metodologias desenvolvidas na universidade e, em conjunto com esta instituição, aprimorá-las e adaptá-las para o uso industrial. Para isto deverão ser feitos investimentos em pesquisa e desenvolvimento, de modo a incrementar os três produtos que já estão sendo desenvolvidos: RPN-Toolbox, IAC (Identificação, Auditoria e Controle) e AV (Analisador Virtual). Em paralelo serão investidos recursos para a elaboração de um plano de negócio, para um EVTE e para outras assessorias e cursos que visem desenvolver a capacidade gerencial dos envolvidos no projeto, possibilitando que ele se torne comercialmente viável.
Justificativa	<p>O DEQUI da UFRGS vem se caracterizando por ser um dos centros de desenvolvimentos tecnológicos na área de modelagem, simulação, controle e otimização de processos químicos e petroquímicos. Há vários anos esta instituição vem colaborando no desenvolvimento de técnicas avançadas e na formação de pessoal altamente capacitado nesta área. Por outro lado a indústria nacional petroquímica e de refino de petróleo está carente de uma empresa nacional, que possua a mesma linguagem, a mesma cultura à custos competitivos e que seja capaz de produzir soluções específicas para o seu tipo de problema. A partir da constatação de que havia pessoal capacitado para oferecer este serviço e havia demanda por parte do mercado, iniciou-se o processo de criação da TriSolutions, empresa que visa prestar serviço nesta área, realizando o intercâmbio entre as necessidades do mercado e os desenvolvimentos acadêmicos, contando com mão-de-obra local.</p> <p>Deve-se destacar que a TriSolutions irá atuar num espaço que hoje está vago, que envolve a prestação de serviços altamente qualificado e a transformação das metodologias desenvolvidas nos fóruns acadêmicos para ferramentas adequadas para a utilização industrial. Vale lembrar que este tipo de atividade, envolvendo a prestação de serviços, a implementação de produtos em processos industriais, o treinamento de pessoal, atividades gerenciais e de comercialização, atualmente não são o foco da universidade.</p> <p>O projeto que está sendo submetido visa então alavancar recursos para qualificar esta proposta, através do financiamento de desenvolvimentos que ainda precisam ser realizados, de assessorias que orientem na elaboração de um bom material de divulgação, no acabamento dos produtos e na qualificação gerencial das pessoas que irão administrar a empresa. Este projeto vai fomentar o surgimento de um grupo de excelência na aplicação de novas tecnologias e na prestação de serviços qualificados para a eng. química no Brasil</p>
Orçamento (R\$)	147.060,00 (FASE 1)

Participante 10:	
Proponente	FUNDAÇÃO DE ENSINO E ENGENHARIA DE SANTA CATARINA
Executor	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Co-executor	CENTRO EMPRESARIAL PARA LABORAÇÃO DE TECNOLOGIAS AVANÇADAS
Interveniente	PHOTONITA (NÃO FOI PREENCHIDO NO FORMULÁRIO)
Dados do projeto:	
Título	DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS ÓPTICOS PARA MEDIÇÃO DE TENSÕES EM DUTOS
Sigla	SOMDUTO
Objeto de financiamento	Aperfeiçoamento de produto
Área geográfica	Santa Catarina
Prazo de execução	6 meses
Objetivo geral	Planejar e criar dentro de incubadora uma nova empresa de base tecnológica que utilizará a tecnologia desenvolvida na UFSC para disponibilizar para o mercado uma nova linha de sistemas mecaoptoeletrônicos apropriados para medição de tensões, tensões residuais e tensões combinadas em dutos, tanques, vasos e estruturas metálicas em geral.
Justificativa	<p>Tensões residuais freqüentemente estão presentes em dutos e estruturas metálicas. Sozinhas, ou combinadas com as tensões de serviço, podem levar elementos mecânicos ao colapso sem uma explicação aparente. A medição do nível de tensões residuais após a montagem, periodicamente e após a execução de reparos é a forma mais segura de minimizar os riscos de colapso.</p> <p>Os métodos tradicionais de medição de tensões residuais em campo requerem equipamentos e mão de obra especializados. Por isto, são muito menos usado do que deveriam.</p> <p>Uma nova tecnologia, inédita no cenário internacional, desenvolvida na UFSC, com apoio do PADCT e do CTPETRO, promete mudar este quadro. Combinando a holografia eletrônica com o furo cego, facilita-se e acelera-se em 10 a 20 vezes a medição de tensões residuais em campo.</p> <p>Por ser simples e rápida, esta tecnologia poderá ser aplicada muito mais vezes, aumentando o grau de conhecimento sobre o estado real de dutos novos e existentes, com sensível aumento da segurança operacional.</p> <p>A tecnologia já desenvolvida está operacional, porém o protótipo existente necessita aperfeiçoamento e engenharia de produto para ser disponibilizado para o mercado.</p> <p>A UFSC não tem nem estrutura e nem por função produzir e comercializar produtos. O caminho natural para a exploração comercial desta tecnologia é a criação de uma nova empresa de base tecnológica.</p> <p>O sucesso deste tipo de empreendimento é praticamente certo por: (a) envolver tecnologia inédita com elevado diferencial, (b) avidez do mercado para medir tensões residuais em campo de forma prática, (c) interesse forte da indústria do petróleo e gás por esta tecnologia, e também de outros segmentos, (d) grande potencial de exploração no mercado internacional.</p> <p>Desta mesma tecnologia será derivado um medidor para tensões de serviço. Mais simples, prático, barato, leve, pode ser usado em grande número para medir tensões, substituindo as rosetas extensométricas.</p>
Orçamento (R\$)	183.000,00 (FASE 1)

Participante 11:	
Proponente	FINATEC - FUNDAÇÃO DE EMPREENDIMENTOS CIENTÍFICOS E TECNOLÓGICOS
Executor	ENM - ENGENHARIA MECÂNICA
Co-executor	INCUBADORA DE EMPRESAS DO CDT/UNB
Interveniente	
Dados do projeto:	
Título	AQUECEDOR DE ÁGUA INFRA-VERMELHO
Sigla	ACIF
Objeto de financiamento	Aperfeiçoamento de produto
Área geográfica	DISTRITO FEDERAL
Prazo de execução	6 MESES
Objetivo geral	Este projeto tem como objetivo o desenvolvimento final de um aquecedor d'água que emprega queimadores a gás do tipo radiante. Um protótipo já foi devidamente dimensionado, construído e testado em laboratório. Os resultados obtidos indicam uma economia de combustível de até 30% quando comparado com os queimadores atualmente comercializados (troca de calor por convecção). Entende-se por desenvolvimento final, aperfeiçoar o aquecedor tornando-o produto tecnológico para produção em larga escala a um custo mínimo. Nesta etapa do projeto é fundamental incorporar-se sistemas de segurança, fundamentais na operação do produto, melhorias na estética e adequação de componentes de forma a facilitar as intervenções de natureza mantenedora.
Justificativa	Este projeto objetiva o aperfeiçoamento tecnológico de um aquecedor d'água a gás (GLP ou GN) como opção alternativa aos aquecedores elétricos. Como resultado espera-se que o projeto possibilite um incremento da eficiência no uso de derivados de petróleo e gás natural. Na sua concepção básica, de caráter inovador, este aquecedor transfere calor para o fluido (água) por meio da radiação térmica emitida por queimadores cerâmicos de chama plana. Nos aquecedores convencionais o processo de transferência de calor é baseado na convecção, tornando tais equipamentos volumosos e de elevado custo uma vez que o trocador de calor requer materiais caros e processos de fabricação elaborados. No caso do queimador radiante, o trocador de calor é basicamente uma placa plana com um pré-aquecedor tubular. Sendo mais eficiente, requer menor área de troca o que torna o equipamento menos volumoso e de baixo custo de fabricação. Estudos preliminares conduzidos em protótipos com queimadores radiantes indicam uma economia de gás de até 30% quando comparado com o queimador convencional. Portanto, suprir uma residência com aquecimento d'água com custos, inicial e operacional, atrativos é de grande importância social. Cabe lembrar que a tecnologia a ser implementada permite que se estenda a faixa de utilização do produto de forma a atingir pequenos negócios, tais como hotéis, agro-indústrias etc. No desenvolvimento do projeto, buscar-se-á meios de tornar o produto com preço final extremamente competitivo se comparado com os aquecedores convencionais.
Orçamento (R\$)	112.000,00 (FASE 1)

Participante 12:	
Proponente	FINATEC - FUNDAÇÃO DE EMPREENDIMENTOS CIENTÍFICOS E TECNOLÓGICOS
Executor	GRUPO DE AUTOMAÇÃO E CONTROLE
Co-executor	INCUBADORA DE EMPRESAS DO CDT/UNB
Interveniente	CONTROLWARE AUTOMAÇÃO LTDA

Dados do projeto:	
Título	DESENVOLVIMENTO DE UM ROBÔ MÓVEL PARA INSPEÇÃO DE DUTOS DE GÁS COM TELECOMANDO E VISÃO ESTÉREO
Sigla	MANTENA
Objeto de financiamento	Desenvolvimento de produto
Área geográfica	BRASÍLIA
Prazo de execução	6 MESES
Objetivo geral	Desenvolvimento de um robô móvel dotado de telecomando e visão para inspeção de dutos de gás capaz de suprir as necessidades de mercado no que tange a segurança operacional desses dutos. Esse desenvolvimento se dará a partir da conclusão do protótipo elaborado em ambiente acadêmico, e utilizará a reconhecida estrutura física e de recursos humanos do Grupo de Automação e Controle da Universidade de Brasília (GRACO/UNB). A partir desse desenvolvimento, propõe-se disponibilizar um produto que visa promover um aumento na confiabilidade operacional dos dutos e na identificação precisa de falhas, resultando na redução de perdas ambientais e econômicas, além de contribuir na redução do tempo de reparo das tubulações.
Justificativa	Há uma grande perspectiva quanto ao crescimento da malha de distribuição de gás natural em território nacional, motivado principalmente pela geração de energia elétrica em usinas termoeletricas. Um fator importante que deve acompanhar este crescimento é a segurança. Acidentes com dutos de gás podem causar grandes danos ao meio ambiente e verdadeiras tragédias em áreas urbanas. Além disso, a perda de material e a própria interrupção do transporte de gás, podendo acarretar problemas até mesmo no fornecimento de energia elétrica. Sob essa perspectiva se faz necessário o uso extensivo de todos os recursos disponíveis para prevenção desse tipo de acidente. A inspeção visual por meio de um robô móvel pode ser somada aos demais métodos de monitoramento e manutenção preventiva, como utilização de pigs, sensoriamento, entre outros, podendo contribuir significativamente no que diz respeito a segurança operacional dos dutos de gás. O robô móvel pode ser utilizado tanto para detectar as falhas (corrosão, rachaduras etc), quanto para gerar a localização precisa das mesmas, contribuindo, portanto, na economia de tempo para a etapa de reparo. A utilização de visão estéreo aliada aos recursos de tratamento de imagens proporcionam uma maior sensibilidade ao sistema de detecção de falhas, e uma melhor percepção das possíveis anormalidades.
Orçamento (R\$)	172.500,00 (FASE 1)

Participante 13:	
Proponente	FINATEC - FUNDAÇÃO DE EMPREENDIMENTOS CIENTÍFICOS E TECNOLÓGICOS
Executor	INSTITUTO DE FÍSICA - UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
Co-executor	INCUBADORA DE EMPRESAS DO CDT/UNB
Interveniente	NCC SERVIÇOS DE INFORMÁTICA LTDA
Dados do projeto:	
Título	SENSOR DE NÍVEL DE PRECISÃO PARA GRANDES TANQUES DE ARMAZENAMENTO DE DERIVADOS DE PETRÓLEO
Sigla	MEDNIVEL
Objeto de financiamento	Desenvolvimento de produto
Área geográfica	DISTRITO FEDERAL
Prazo de execução	6 MESES
Objetivo geral	A presente proposta objetiva a confecção, o aperfeiçoamento, testes e caracterização de um protótipo operacional de sensor de nível, com

	precisão submilimétrica, para uso em grandes tanques de armazenamento de combustível. Objetiva ainda a transferência da tecnologia desenvolvida para esse sensor para empresa que será criada com a participação de membros da equipe executora e da empresa interveniente na composição societária. Espera-se que a nova empresa venha futuramente envolver-se na criação de aplicativos para ampliar o espectro de utilização do sensor, tais como acesso remoto aos dados e controle on-line de estoques líquidos em instalações geograficamente amplas, além de manter pesquisa que permita o aperfeiçoamento do produto e sua adequação às necessidades do mercado.
Justificativa	Verifica-se hoje que, no Brasil, o controle do nível de derivados do petróleo armazenados nos grandes tanques das bases de distribuição ainda é feito manualmente com auxílio de trenas, como é o caso em várias bases da Petrobrás. Devido ao grande volume armazenado em tais tanques, pequenas variações de nível correspondem a grandes quantidades de líquido transferido. Tecnologia para automatizar a medida existe, porém, ou o custo é muito elevado ou não é precisa o suficiente. Os métodos em uso hoje são de duas categorias: os que não têm partes móveis, tais como ultra-som, radar, laser, capacitivos, diferencial de pressão e células de carga e os que empregam bóias, tais como servomecânicos, magnetoestrutivos, indutivos e magnéticos. Alguns desses métodos não funcionam com distâncias da ordem de 10m que é, tipicamente, a altura dos grandes tanques. Desses métodos, o ultra-som parece ser o mais simples e de menor custo, mas nessas distâncias sua precisão (0.1% da distância medida) é de apenas 1cm. Sistemas comerciais à base de lasers (lidars) chegam a ter 1mm de precisão mas são de custo muito elevado por utilizarem eletrônica extremamente rápida e ótica de precisão. Os demais dispositivos não fornecem a precisão almejada. Dos métodos com bóia, o servomecânico é um dos que consegue chegar à precisão desejada, porém requerem o uso de sistemas servomecânicos de potência e uma instalação mais complicada e difícil manutenção. O sistema parcialmente desenvolvido e testado, objeto deste projeto, mesmo em fase de protótipo preliminar, mostrou-se capaz de detectar variações de nível menores que 0.05mm. Além de proporcionar um controle de estoque mais preciso, poderá auxiliar na detecção de vazamentos em manobras de transferência. O acesso remoto às informações de nível de vários tanques permite que uma estação bombeadora monitore a transferência de produto e detecte possíveis vazamentos.
Orçamento (R\$)	168.000,00 (FASE 1)

Participante 14:	
Proponente	FUNDAÇÃO PADRE LEONEL FRANCA
Executor	PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO
Co-executor	INCUBADORA DE EMPRESAS BASE TECNOLÓGICA PUC-RIO
Interveniente	DALVIC COMÉRCIO E INDÚSTRIA LTDA.
Dados do projeto:	
Título	DESENVOLVIMENTO DE UM NOVO COMPRESSOR ROTATIVO PARA GÁS NATURAL
Sigla	COMPGAS
Objeto de financiamento	Produtos
Área geográfica	SUDESTE
Prazo de execução	6 MESES
Objetivo geral	Propõe-se avaliar a viabilidade técnica e econômica da fabricação de um compressor rotativo de deslocamento positivo de alto desempenho, para a compressão de gás natural. Trata-se de uma inovação

	tecnológica, de concepção baseada em patente depositada por um dos sócios da Dalvic Com. Ind. Ltda.(Hugo Julio Kopelwicz), Sistema para transformar um movimento circular contínuo de um eixo num movimento conjunto ou separado com estados de repouso e movimento alternado de dois ou mais eixos e vice-versa, pedido de depósito de patente 008155, 30 de outubro de 1998). O projeto objetiva: (1) o estudo através de modelo de simulação, (2) a construção e ensaio de protótipo e (3) elaboração de plano de negócio para a comercialização do produto.
Justificativa	Compressores de gás natural encontram aplicação tanto na indústria de exploração (para reinjeção de gás, movimentação interna para co-geração, e exportação), quanto na de distribuição (altas pressões). O compressor aqui proposto apresenta, sobre os rotativos convencionais, as seguintes vantagens: 1. Menor índice de vibração, permitindo maiores rotações e, conseqüentemente, maiores capacidades volumétricas (menor volume ocupado). 2. É um projeto inovador onde os deslocadores percorrem a mesma trajetória do estator (movimento circular). Com uma fabricação aprimorada, pode dispensar o uso de selos, anéis e, principalmente, de óleo lubrificante (evitando, assim, a contaminação do gás natural). 3.O atrito interno será, também, menor, resultando em menor consumo de energia e maior durabilidade. 4.Dispensa o uso de válvulas.
Orçamento (R\$)	179.340,00 (FASE 1)

Participante 15:	
Proponente	FUNDAÇÃO PADRE LEONEL FRANCA
Executor	FACULDADES CATÓLICAS, SOCIEDADE CIVIL MANTENEDORA DA PUC-RIO
Co-executor	INCUBADORA DE EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA DO INSTITUTO GÊNESIS DA PUC-RIO
Interveniente	PIPEWAY ENGENHARIA
Dados do projeto:	
Título	IMPLANTAÇÃO DE SERVIÇO DE INSPEÇÃO DE DUTOS COM PIGS INSTRUMENTADOS MAGNÉTICOS
Sigla	PROPIGMAG
Objeto de financiamento	Serviços (de Engenharia)
Área geográfica	Rio de Janeiro
Prazo de execução	18 meses
Objetivo geral	A PETROBRAS/CENPES em conjunto com a PUC-RIO/CETUC vem desenvolvendo a tecnologia de inspeção de dutos com pigs magnéticos há mais de 10 anos. O estágio atual desta tecnologia sinaliza para a oportunidade de se viabilizar uma empresa prestadora de serviços nesta área. O presente projeto tem portanto os seguintes objetivos: 1) Adequar a tecnologia às exigências mais recentes do mercado; 2) Tornar o serviço de inspeção com pigs magnéticos competitivo em relação às melhores ferramentas internacionais que hoje operam no Brasil; 3) Capacitar a empresa Pipeway para absorver a tecnologia a ser repassada; 4) Desenvolver estratégia de comercialização dos serviços no Brasil e na América Latina;

Justificativa	<p>A PETROBRAS e a PUC-RIO têm desenvolvido tecnologia de pigs instrumentados, que são as ferramentas básicas para o controle do desgaste de dutos. Esta parceria PUC-RIO/PETROBRAS, na área de inspeção de dutos, já tem mais de 10 anos de trabalho conjunto e o estágio atual indica para a oportunidade de se transferir esta tecnologia para uma empresa brasileira de prestação de serviços. Para a criação de um provedor deste tipo de serviço com preços competitivos e diferencial tecnológico.</p> <p>A empresa PIPEWAY Engenharia Ltda já possui um contrato de uso da tecnologia de pigs geométricos, que foi há 4 anos licenciada pela PETROBRAS e pela PUC-RIO à empresa. Durante estes quatro anos, a PIPEWAY revolucionou o mercado de pigs geométricos no Brasil e em outros países da América do Sul. Ao receber a tecnologia, a PIPEWAY realizou várias melhorias, tornando a ferramenta de inspeção geométrica muito melhor e mais competitiva, em relação aos similares internacionais. Hoje, a PIPEWAY tem 80% do mercado brasileiro e uma fatia crescente em países vizinhos, como a Argentina e a Bolívia.</p> <p>Em função deste sucesso, a PETROBRAS recentemente convidou a PIPEWAY para assinar um segundo contrato de licenciamento de tecnologia, agora referente à inspeção com pigs magnéticos.</p> <p>Ao contrário do que aconteceu no primeiro licenciamento, neste caso os desafios e recursos necessários são muito mais elevados, exigindo um apoio técnico e financeiro bem maior que no caso dos pigs geométricos.</p> <p>A tecnologia de pigs magnéticos a ser licenciada pela PETROBRAS/PUC-RIO, necessita de aprimoramentos para ser competitiva aos sistemas que hoje operam no Brasil. A PIPEWAY necessita, neste caso, de um suporte tecnológico, para que o futuro serviço seja competitivo. Através da PUC-RIO/CETUC a tecnologia será aprimorada e transferida para a empresa PIPEWAY.</p>
Orçamento (R\$)	957.000,00 (FASE 2)

Participante 16:	
Proponente	FUNDAÇÃO PADRE LEONEL FRANCA
Executor	DEPT ENGENHARIA MECANICA - PONTIFICIA UNIVERSIDADE CATOLICA DO RIO DE JANEIRO
Co-executor	INCUBADORA DE EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA DO INSTITUTO GENESIS DA PUC-RIO
Interveniente	(FOI CRIADA A GÁVEA SENSORS)
Dados do projeto:	
Título	SENSOR A FIBRA ÓPTICA PARA PRESSÃO E TEMPERATURA EM POÇOS DE PETRÓLEO
Sigla	PTFO
Objeto de financiamento	PLANOS DE NEGÓCIOS
Área geográfica	
Prazo de execução	6 meses
Objetivo geral	<p>Avaliar mercado e desenvolver plano de negócios para formação de Empresa de Base Tecnológica (EBT) para produzir, comercializar, instalar e operar sensores e transdutores a fibra óptica aplicados no setor de petróleo. O primeiro produto em questão será um transdutor capaz de medir pressão e temperatura em poços de petróleo onshore e offshore. A patente deste transdutor é propriedade da Petrobras (financiadora) sendo os executores deste projeto seus inventores. São também objetivos da proposta, avaliar metrologicamente os transdutores e levantar fornecedores de partes e serviços necessários à fabricação industrial do transdutor.</p>

Justificativa	<p>Os sistemas de medição atualmente disponíveis são capazes de medir pressão e temperatura gerando sinais elétricos próximo ao local de medição. Isto faz com que circuitos eletrônicos de alta sensibilidade devam ser operados a distância de alguns quilômetros do ponto de leitura e sob temperaturas que, em muitos casos, superam os 100 °C, estas condições adversas levam a um alto custo dos equipamentos além de nível de confiabilidade aquém do desejado.</p> <p>Sistemas a fibra óptica por sua vez apresentam perspectivas promissoras de resolver muitos problemas atuais. Suas principais características são a possibilidade de serem instalados diversos sensores ao longo de uma mesma fibra, a grande distância permitida entre o ponto de medição e o de leitura do sinal e, o fato de não exigirem circuitos ativos no local de medição. Por se tratar de uma tecnologia em plena fase de desenvolvimento, muitas aplicações são hoje viáveis mas muito mais se espera para um futuro próximo.</p> <p>Dentre as tecnologias disponíveis, uma vem se destacando nos últimos anos, trata-se do uso de Redes de Bragg em Fibras Ópticas (RBF) como elementos sensores sendo que os executores possuem ampla experiência com esta tecnologia.</p> <p>Estas características permitem o uso das RBFs no sensoriamento de deformação e temperatura podendo assim ser a base de transdutores para diversas grandezas como temperatura, pressão, aceleração, deslocamento, umidade e muitos outros.</p> <p>O departamento de Engenharia Mecânica da PUC-Rio em parceria com o CENPES/PETROBRAS vem desenvolvendo transdutores de pressão e temperatura com base nas RBFs. Já foram construídos, calibrados e ensaiados alguns protótipos inclusive no poço escola da PETROBRÁS em Taquipe, Bahia, onde foram também avaliadas as dificuldades operacionais. Os resultados obtidos foram animadores, o que incentivou esta proposta de incubação de uma EBT. Está prevista para dezembro 2001 a primeira instalação em um poço da Petrobras em Mossoró, RN.</p>
Orçamento (R\$)	182.000,00 (FASE 1)

Participante 17:	
Proponente	FUNDAÇÃO PADRE LEONEL FRANCA
Executor	DEPT ENGENHARIA MECANICA - PONTIFICIA UNIVERSIDADE CATOLICA DO RIO DE JANEIRO
Co-executor	INCUBADORA DE EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA DO INSTITUTO GENESIS DA PUC-RIO
Interveniente	
Dados do projeto:	
Título	SISTEMA DE CONTENÇÃO E CAPTAÇÃO DE VAZAMENTO DE OLEO
Sigla	SISCONT
Objeto de financiamento	Desenvolvimento de produto
Área geográfica	MEIO AQUÁTICO ATINGIDO POR POLUIÇÃO SOBRENADANTE
Prazo de execução	6 meses
Objetivo geral	Desenvolver sistema de barreira superficial ativa, a ser empregado na despoluição de grandes massas de água que tenham sido contaminadas por poluentes sobrenadantes principalmente petróleo e seus derivados.
Justificativa	Vazamentos de óleo em ambiente aquático causam grande impacto ambiental,

	<p>econômico e social. Dentro da técnica atual, ao ser constatado um vazamento com contaminação superficial, uma das primeiras providências é lançar barreiras convencionais tentando conter e/ou limitar o avanço do material estranho à água.</p> <p>Os sistemas disponíveis para combate a situações deste tipo são compostos por vários sub-sistemas, normalmente exigindo logísticas complexas e, por serem, via de regra, passivos, não são totalmente eficazes no combate ao sinistro.</p> <p>No caso de derrame de óleo ou derivados de hidrocarbonetos, o confinamento é seguido por uma etapa de recolhimento e tratamento desses produtos, onde embarcações dotadas de esteiras de recolhimento são posicionadas com os captadores na região de concentração do produto.</p> <p>Existem outros tipos de captação, com menor capacidade que, dependendo do caso, também podem ser utilizadas.</p>
Orçamento (R\$)	200.000,00 (FASE 1)

Participante 18:	
Proponente	FUNDAÇÃO UNIVERSITÁRIA JOSÉ BONIFÁCIO
Executor	ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DO BRASIL (EX ESCOLA DE ENGENHARIA)
Co-executor	INCUBADORA DE EMPRESAS DO INMETRO
Interveniente	ENGESOFTWARE ENGENHARIA E INFORMÁTICA LTDA QUALITY ENGENHARIA LTDA
Dados do projeto:	
Título	INTEGRAÇÃO E AMPLIAÇÃO DE ESCALA SOFTWARES
Sigla	SHIPWORK
Objeto de financiamento	Industrialização de protótipos
Área geográfica	AMÉRICAS, ÁSIA E EUROPA
Prazo de execução	18 meses
Objetivo geral	<p>Agregar ao software Steelwork um conjunto de tecnologias que estabelecerão uma nova fronteira para o estado da arte e que uma vez repassadas para as empresas intervenientes garantirão seu diferencial competitivo.</p> <p>Os objetivos procurados pelas empresas intervenientes com este projeto são os seguintes:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Aumento da escala da operação. * Aumento do valor real e percebido pelo cliente, da barreira de entrada e diferencial competitivo. * Redução do custo de aquisição de novos clientes e ampliação dos canais de distribuição. * Fidelização dos clientes. * Aumento da base de clientes potenciais. * Refinamento da estratégia de marketing. * Atualização do plano de negócios. * Aumento da atratividade para capitalistas de risco. * Aproximação e sinergia com o INMETRO.
Justificativa	As falhas estruturais de navios representam um dos maiores fatores causadores de

	<p>vazamentos de grandes proporções (> 700 Ton), atrás apenas de encalhes e colisões, segundo a ITOPI. As multas, indenizações, contenções e demais ações decorrentes de incidentes de poluição podem somar cerca de meio bilhão de dólares. Fundos de compensação criados para fazer frente a estes gastos prevêm dispêndios de até 182 milhões de dólares por evento. O Brasil não é signatário destes fundos e portanto prover meios para reduzir o risco destas falhas justificaria investimentos muito maiores do que os previstos neste projeto.</p> <p>O software Steelwork representa o estado da arte na manutenção de navios e vem sendo utilizado há 6 anos pela Petrobras/Fronape. Através deste projeto pretendemos desenvolver módulos adicionais que irão, mais uma vez, estabelecer novas fronteiras para o estado da arte na manutenção de navios e plataformas offshore.</p> <p>Os desenvolvimentos previstos neste projeto permitirão racionalizar o processo de manutenção e reparo da estrutura de navios de forma a reduzir dramaticamente os custos e ao mesmo tempo aumentar a segurança, reduzir o risco de falhas estruturais de navios e plataformas e portanto o risco de poluição do mar.</p> <p>Pretendemos ainda viabilizar o aumento de escala necessário para atingir os clientes em perspectiva. Desta forma criaremos condições para alcançar o market share necessário para tornar o negócio viável a longo prazo, o que é fundamental para continuar atendendo a própria Petrobras.</p> <p>A conversão de navios em F(P)SO irá também se beneficiar destes desenvolvimentos, uma vez que, a análise da estrutura desgastada, para avaliação de sua adequação a este propósito, será extremamente facilitada através da utilização desta nova tecnologia.</p> <p>A aproximação com o INMETRO propiciará o desenvolvimento de normas, para medição do estado e condução da manutenção, baseadas no estado da arte da tecnologia.</p>
Orçamento (R\$)	944.009,92 (FASE 2)

Participante 19:	
Proponente	FUNDAÇÃO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ -FUNPAR
Executor	UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANA- DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA QUÍMICA
Co-executor	INCUBADORA TECNOLÓGICA DE CURITIBA
Interveniente	METAL DATA TECNOLOGIA DE MATERIAIS LTDA
Dados do projeto:	
Título	DESENVOLVIMENTO DE SENSORES BIMETÁLICOS PARA MEDIÇÃO DE HIDROGÊNIO PERMEADO ATRAVÉS DE ESTRUTURAS METÁLICAS
Sigla	SENSOR H2
Objeto de financiamento	Aperfeiçoamento de produto
Área geográfica	Região Sul
Prazo de execução	6 meses
Objetivo geral	<p>Este projeto tem como objetivo o desenvolvimento de sensores bimetalicos para a detecção de hidrogênio gerado em processos eletroquímicos .</p> <p>Serão avaliados os potenciais de redução e oxidação do hidrogênio</p>

	<p>molecular e do hidrogênio atômico que permeia uma amostra de aço e também o comportamento de sensores bimetálicos, de construção semelhante a termopares, para a detecção e medição da quantidade de hidrogênio permeado através de uma placa de aço, comparando-se a resposta deste sensor com a resposta de sensores tradicionais, construídos de acordo com celas de devanathan, ou sistemas de medida de vazão de H₂.</p>
Justificativa	<p>Um dos grandes problemas encontrados em refinarias de petróleo é o controle da deterioração nas estruturas dos aços das unidades que compõem o processo de refino de petróleo. Esta deterioração está relacionada a mecanismos envolvendo a penetração de hidrogênio no aço e corrosão sob tensão.</p> <p>A detecção da penetração do hidrogênio, por sensores de hidrogênio, é uma das formas de monitoramento mais eficiente utilizadas no momento permitindo o controle do processo de deterioração, aumentando a vida útil dos vasos de processo. O principal inconveniente como a condição para monitoramento deste último caso, é que o mesmo requer a geração e penetração de hidrogênio, havendo o comprometimento do aço pelo hidrogênio que fica retido. O ideal seria que se pudesse identificar o início do processo de permeação, através da inserção de sensores, com espessura de parede reduzida no interior dos vasos, detectando o início da geração de hidrogênio atômico antes mesmo que houvesse uma permeação considerável de hidrogênio.</p> <p>O modelo de sensor proposto neste projeto consiste num sensor que utiliza alterações nas propriedades físicas de uma junção de condutores dissimilares, como os largamente utilizados em termopares para medir temperatura. Tais alterações são uma função da diferença de densidade eletrônica na rede atômica de cada material, a qual é extremamente influenciada pelo fluxo de hidrogênio atômico (H₀, o qual contém um elétron desemparelhado) através desta junção. O modelo proposto deve ser construído e instalado de modo a permitir medir adequadamente valores de potencial entre um par sensor e um par de referência.</p>
Orçamento (R\$)	177.280,00 (FASE 1)

Participante 20:	
Proponente	COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR
Executor	COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR
Co-executor	CENTRO INCUBADOR DE EMPRESAS TECNOLOGICAS
Interveniente	ELECTROCELL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA
Dados do projeto:	
Título	DESENVOLVIMENTOS DE CONJUNTOS ELETRODO/MEMBRANA (MEA) DE CELULAS PEM
Sigla	MEA-PEM
Objeto de financiamento	Processos
Área geográfica	IPEN
Prazo de execução	24 MESES
Objetivo geral	O objetivo principal desta proposta consiste no desenvolvimento de um método inovador para a fabricação de eletrodos de difusão gasosa e conjuntos Eletrodo/Membrana (MEA) sobre base de carvão, contendo partículas do eletrocatalisador nanodisperso Pt com uma carga de 0,4 mg/cm ² , em escala piloto, para utilização em células a combustível do tipo membrana condutora PEM de 1 kW de potência. Estima-se obter densidades de corrente da ordem de ou superiores a 0,3 A/cm ² a 700

	mV. A fabricação dos MEAs (coração da célula) é determinante na tecnologia das PEM, pois é onde se processa a reação eletroquímica catalítica. O MEA deve ser testado num módulo de potência de 1 kW, o primeiro 100% nacional. Objetiva-se a geração de uma patente nacional deste importante item da célula.
Justificativa	<p>Esta proposta refere-se ao estudo da tecnologia de fabricação de eletrodos para células a membrana polimérica trocadora de prótons, ou seja, a do tipo PEMFC (Proton Exchange Membrane Fuel Cell), tendo em vista a maximização de seu desempenho. PEMFC são células de baixa temperatura de operação, que utilizam uma membrana polimérica como eletrólito. São as mais promissoras, como alternativa para motores a combustão, e aplicações estacionárias com gás natural reformado, por serem robustas e de fácil acionamento e desligamento, além das vantagens inerentes como alta eficiência com baixa emissão de poluentes. Devido à baixa temperatura de operação e utilizando-se ar como alimentação do cátodo, tem-se emissão zero para NOx. As células PEMFC devem o seu atual, relativamente avançado, estado de desenvolvimento tecnológico à membrana Nafion. As células PEMFC possuem dois eletrodos de difusão gasosa (condutores eletrônicos), separados por um eletrólito sólido (membrana condutora de prótons). O conjunto Eletrodo/Membrana/Eletrodo é chamado MEA (Membrane Electrode Assembly). Nestas células o eletrólito é uma membrana de polímero condutor protônico sólido, que quando hidratada passa a conduzir os íons H₃O⁺ através das moléculas de água.</p> <p>Eletrodos de difusão gasosa são uma estrutura porosa coerente condutora de elétrons do sistema eletrodo/eletrocatalisador. O eletrodo de difusão gasosa é composto de duas camadas: a camada catalítica, onde se encontra disperso o eletrocatalisador e a camada difusora. A construção da camada catalítica tem como função a maximização da interface trifásica gás-líquido-sólido, aumentando consideravelmente a velocidade dos processos eletródicos.</p> <p>O MEA, conjunto eletrodo/membrana é o coração da célula. Sua fabricação é estratégica e protegida por patente. Objetiva-se a criação de uma patente nacional de fabricação do MEA, para desenvolvimentos de células 100% nacionais pela iniciativa privada.</p>
Orçamento (R\$)	799.785,00 (FASE 2)

Participante 21:	
Proponente	FACS S/C
Executor	DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA
Co-executor	CENTRO DE PESQUISAS E DESENVOLVIMENTO
Interveniente	CONSULTORIA E SERVIÇOS DE ENGENHARIA DE PETRÓLEO
Dados do projeto:	
Título	DESTINO COMERCIAL PARA PEQUENAS CORRENTES DE GÁS COMBUSTÍVEL.
Sigla	CEPGN0401
Objeto de financiamento	Estudos de viabilidade e anteprojetos
Área geográfica	ESTADO DA BAHIA
Prazo de execução	6 MESES
Objetivo geral	Conceber e realizar estudos de viabilidade técnica e econômica para a construção e montagem de um protótipo de uma usina termelétrica móvel (modulada sobre "skid"), de pequena capacidade (entre 1 e 5MW), que se constituirá numa unidade móvel de geração de energia elétrica, motor movido a gás como combustível, para movimentar um gerador aproveitando pequenas correntes gasosas, contaminadas ou não.

	<p>O projeto, em sua fase seguinte, será realizado pela companhia CONTERP em conjunto com pesquisadores da UNIFACS e consultores independentes e pretende-se que venha a ser incubado pelo CEPED.</p> <p>No futuro prevemos que evolua para uso de células combustíveis em vez de motor de combustão. O rendimento (com motor é em torno de 30%) será muito maior e os gases emitidos menos poluentes.</p>
Justificativa	<p>1) A geração de energia elétrica no Brasil é na sua maior parte proveniente de usinas hidrelétricas. Trata-se de energia barata mas cujo potencial está atingindo seu limite;</p> <p>2) Existem, por sua vez, inúmeras fontes de energia que não estão sendo devidamente aproveitadas, dentre as quais sobressaem-se as correntes gasosas, contaminadas ou não, que poderiam ser queimadas. Essas correntes são desprezadas ou por estarem contaminadas (gás fora de especificação) ou por serem de pequena monta e não justificarem investimentos em uma usina termelétrica fixa, nem a construção de gasodutos, que são caros. Em muitos casos essas correntes poderiam ser aproveitadas e em seu conjunto representam uma fonte alternativa de energia, de valor substancial.</p> <p>3) Existem inúmeras situações que podem gerar o aproveitamento de gases; tanto em poços de gás atualmente fechados, como em campos de petróleo onde o gás é ventilado para a atmosfera e mesmo em indústrias que procedem da mesma forma por considerarem que o investimento em uma central termelétrica não justifica o aproveitamento do produto.</p> <p>4) A construção de uma unidade móvel vem exatamente satisfazer esta demanda reprimida vez que poderia, cessada a fonte energética, ser movida para outro local, sem prejuízo de sua funcionalidade.</p> <p>A transmissão de energia elétrica é muito mais barata do que a construção de dutos. Daí se vê a importância de gerar energia no próprio local onde se situa a corrente gasosa.</p>
Orçamento (R\$)	86.900,10 (FASE 1)

Anexo 4: Quadro dos projetos selecionados na primeira etapa por setores da economia

Edital 04/2001: Distribuição dos projetos por setores econômicos

Setor	Projeto	Empresa (interveniente)	Instituição (executor)	Aprovado/ Recusado
Mecânica	Aquecedor d'água infravermelho		UnB/CO	Aprovado
	Aerogerador eólico	Aerogeradores Sul	UFRGS/S	Aprovado
	Sensor bimetálico	Metaldata Tecnologia de Materiais Ltda.	UFPR/S	Aprovado
	Compressor rotativo para gás	Dalvic Com. e Ind. Ltda.	PUC-Rio/SE	Aprovado
	Inspeção com pigs magnéticos	Pipeway Engenharia	PUC-Rio/SE	Aprovado
	Robô autônomo para inspeção de dutos	MWA Comércio e Serviços Ltda - ME	USP/SE	Recusado
	Robô móvel para inspeção de dutos de gás com telecomando e visão estéreo	Controlware Automação Ltda.	UnB/CO	Recusado
	Meio aquático atingido por poluição sobrenadante		PUC-Rio/SE	Recusado
	Destino comercial para pequenas correntes de gás combustível	Consultoria e serviços de engenharia de petróleo	FACS/NE	Recusado
Eletroeletrônica	Sistema óptico de medição de tensões	Photonita	UFSC/S	Aprovado
	Sensor a fibra óptica	Gávea Sensors	PUC-Rio/SE	Aprovado
	Células PEM	Eletrocell Ltda.	IPEN/SE	Aprovado
	Sensor de nível de precisão para grandes tanques de armazenamento de derivados de petróleo	NCC Serviços de Informática Ltda.	UnB/CO	Recusado
Software/Informática	Ferramentas de controle	Trisolutions	UFRGS/S	Aprovado
	Customização do Imago	Engineering Simulation and Scientific Software (ESSS)	UFSC/S	Aprovado
	Software para gerenciamento de vazamento em redes de tubulações petrolíferas		UFRJ/SE	Recusado
	Registrador de eventos para plataformas de petróleo	Altus Sistemas de Informática S.A.	UFRGS/S	Recusado

	Integração e ampliação de escala de softwares	Engesoftware Engenharia e Informática Ltda. Quality Engenharia Ltda.	UB (Universidade do Brasil)/SE	Aprovado
Química	Membrana para separação água/óleo		USP/SE	Aprovado
	Processo de limpeza de dutos e equipamentos impregnados com petróleo cru e seus derivados utilizando produtos biodegradáveis	Incubadora da COPPE	UFRJ/SE	Recusado
	Aplicação de revestimentos anti-corrosivos à base de Níóbio	Incubadora da COPPE	UFRJ/SE	Recusado

Fonte: Elaboração própria a partir de dados fornecidos pela Finep.