

Indicadores de Qualidade para Instituições de P&D

A Metodologia Implementada pelo Instituto Nacional de Tecnologia – INT¹

MARIA APARECIDA STALLIVIERI NEVES
ATTILIO TRAVALLONI
CRISTINA LEMOS

INTRODUÇÃO

Herança de um passado onde as atividades científicas e tecnológicas constituíam uma atividade única, em torno da geração de inovações realizada por cientistas nas universidades, a mensuração da produção em C&T era tradicionalmente estabelecida através de indicadores acadêmicos, dirigidos aos pares para sua própria avaliação e ao Estado - promotor de suas atividades e com o poder decisório sobre a sua aplicação. Assim é que estes indicadores foram também adotados pelas agências de fomento do sistema de C&T e constituem um dos principais instrumentos para o direcionamento da execução da atividade científica e tecnológica.

Indicadores acadêmicos - como publicações, livros, patentes, teses, etc. - foram usualmente utilizados para as atividades tanto científicas como tecnológicas até há pouco tempo. A avaliação das atividades tecnológicas a partir da utilização destes indicadores acadêmicos resultou na introdução de distorções para os agentes com perfil tecnológico, ao longo deste processo. Apenas mais recentemente iniciou-se a conferir um objetivo mais focado a atividade tecnológica, direcionado à arti-

¹ Este artigo é a atualização de resultados de trabalho apresentado no *Seminário Indicadores Não Convencionais em Ensino, Pesquisa e Extensão* (Faperj, 21.11.97).

culação com os agentes da sociedade para a disseminação e incorporação do desenvolvimento tecnológico entre estes.

De fato, observa-se que os indicadores tradicionais em geral não refletem amplamente as atividades de pesquisa atualmente desenvolvidas, em especial para a análise de instituições de pesquisa tecnológica. Neste sentido é que se vem buscando crescentemente a incorporação de novos indicadores de produção científica e tecnológica que se adequem ao perfil de instituições tecnológicas.

Este artigo objetiva descrever a experiência do Instituto Nacional de Tecnologia (INT), implementada durante a década de 1990, no que se refere à implantação de uma nova gestão. O foco desta análise é relativa ao estabelecimento de uma metodologia que envolve a introdução de indicadores para avaliação de suas atividades de pesquisa e, em última instância, a discussão sobre indicadores adequados ao perfil das atividades de instituições de pesquisa tecnológica e que reflitam suas especificidades.

HISTÓRICO DO INT

O Instituto Nacional de Tecnologia, criado em 1921 com o nome de Estação Experimental de Combustíveis e Minérios, adquiriu sua denominação atual a partir de 1934. De âmbito federal, ao longo de sua existência teve sua estrutura subordinada a ministérios orientados para atividades de desenvolvimento tecnológico e, em 1986, foi incorporado ao recém-criado Ministério da Ciência e Tecnologia - MCT, permanecendo em sua estrutura até os dias atuais ².

Tendo em vista estar orientado, desde sua criação, para o domínio de tecnologias em áreas estratégicas, alicerçado por programas governamentais de âmbito nacional para o desenvolvimento e capacitação tecnológica, suas atividades foram sempre marcadas pela realização de etapas importantes na história da pesquisa tecnológica do país, dentre as quais, podem ser salientadas:

- pesquisas na área de combustíveis que viabilizaram o lançamento do primeiro carro a álcool do mundo e desenvolvimento da primeira liga de ferro-manganês, nos anos 20;
- estudos de processo para utilização de carvão nacional nas indústrias siderúrgicas e de pasta de eucalipto para a produção de papel, colaborando decisivamente para a implantação deste setor na indústria brasileira, bem como análises que estabeleceram a confirmação de

² Entre os ministérios aos quais o INT esteve ligado, destacam-se, cronologicamente, Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio; Ministério da Agricultura; Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio; e Ministério da Indústria e Comércio.

existência de petróleo no solo nacional, em Lobato/BA, entre 1930 e 1960;

- implantação do primeiro centro de informação tecnológica brasileiro para atendimento ao setor empresarial, participação intensa no Programa Tecnológico do Etanol e no Proálcool, com estudos de corrosão, consolidação de campos tecnológicos em química de produtos naturais, catálise, borracha, controle de poluição, controle de corrosão, soldagem, ergonomia, desenho industrial e gestão da produção assistida por computador nas décadas de 70 e 80.

Além disso, o INT se destacou por importantes iniciativas de caráter técnico-institucional, contribuindo para o surgimento das primeiras normas técnicas no país e para a criação da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, nos anos 40. A partir de sua estrutura, foram criados também o Instituto Nacional da Propriedade Industrial - INPI e o Instituto Nacional de Pesos e Medidas - INPM, atual INMETRO.

Atualmente, o INT se destaca como um centro dinâmico, atuando orientado para a pesquisa e o desenvolvimento de tecnologias contempladas por planos estratégicos nacionais; para a prestação de serviços tecnológicos, onde se incluem serviços laboratoriais, informação e assistência tecnológica a empresas industriais e de serviços; e para a educação continuada realizada por meio de cursos de treinamento e pós-graduação *lato-sensu* em áreas de sua competência.

Em conformidade com as mudanças em curso nas economias mundial e do país, a instituição buscou aumentar substancialmente sua articulação com outros agentes, sejam empresas, universidades e outros institutos de pesquisa, associações e cooperativas, agências de fomento e órgãos governamentais das esferas federal, estadual e municipal, intensificando as parcerias objetivando a cooperação na área tecnológica e o apoio para o aumento da competitividade da indústria brasileira. Seu caráter de instituição multidisciplinar contribui para sua inserção como parceiro do setor produtivo na busca por maior competitividade e melhoria de qualidade e produtividade, tendo em vista as tecnologias que lideram o novo padrão de competição atual gerarem complexidades e problemas interdisciplinares nos ambiente produtivos.

A NOVA POLÍTICA DE GESTÃO DO INT

O final dos anos 80 e início dos 90 se caracterizou pela intensificação do processo de globalização mundial e pela concomitante abertura da economia brasileira, com crescentes imperativos de aumento da competitividade, onde o acesso à tecnologia e à capacidade inovativa tornaram-se fatores determinantes para a sobrevivência das empresas, particularmente, das micro, pequenas e médias empresas, que sabidamente não dispõem, de forma geral, de recursos suficientes para desenvolvimento tecnológico próprio.

Com base nesta reorganização da economia mundial, uma nova orientação de política científica e tecnológica passou a ser exigida. Neste contexto, onde inovação, competitividade e qualidade passaram a ser elementos chave para o sucesso das empresas, o papel e atuação das instituições de pesquisa tecnológica, particularmente aquelas públicas, como protagonistas do desenvolvimento tecnológico das nações, tendeu a ser redimensionado. Desta forma, evidenciou-se a necessidade de se dispor de instrumentos de mensuração para a atividade tecnológica, traduzidos através de indicadores específicos, que contemplassem não só as atividades mais relacionadas à pesquisa científica, mas que permitissem agregar adicionalmente outros indicadores, específicos das atividades tecnológicas.

Neste contexto, a partir da década de 90, tendo em vista novas orientações governamentais e o contexto internacional, o INT redefiniu sua missão institucional, com o seguinte conteúdo:

“participar ativamente no desenvolvimento e modernização do país, pela incorporação de soluções tecnológicas criativas às atividades de produção e gestão de bens e serviços, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida da sociedade”.

Objetivando o cumprimento da sua missão, iniciou-se a implantação da Nova Política de Gestão, em 1990, centrada em dois eixos principais:

- o estabelecimento de mudanças referentes à estrutura organizacional da instituição, com horizontalização de seu organograma, redução dos níveis hierárquicos existentes entre a direção do Instituto e as unidades e células de competência e descentralização do processo decisório, objetivando a criação de maior autonomia e otimização da interação com a sociedade; e

- a adoção de sistemas gerenciais voltados para a política de resultados, com a criação de metodologias e introdução de indicadores de avaliação participativa contínua que traduzam os esforços realizados - em termos do desenvolvimento e transferência de tecnologia para o setor produtivo, da prestação de serviços tecnológicos, da educação continuada e das atividades crescentemente importantes ligadas à qualidade e competitividade, tais como credenciamento de laboratórios e de ensaios e a elaboração de normas técnicas. Os resultados desta avaliação permitem, ainda, a distribuição e direcionamento de recursos às competências da instituição e o estabelecimento de transparência administrativa.

Com a adoção desta política, observa-se um importante destaque para a incorporação dos resultados da instituição nos setores produtivos da economia nacional, buscando, desta forma, resultados que apresentem alto nível de utilidade para a sociedade e forte potencial de incorporação a práticas de produção. Para esta abordagem, o Instituto tem como principal aliado o seu perfil multidisciplinar, tendo em vista

que, para o aumento de produtividade e qualidade de seus produtos e processos, as empresas enfrentam problemas cujas soluções raramente estão restritas a um desenvolvimento tecnológico unidisciplinar.

A estrutura organizacional adotada no INT assumiu uma configuração radial, na qual suas divisões – núcleos de competência do instituto – reportam-se diretamente à direção da instituição, com a eliminação de diversos níveis hierárquicos na organização das competências, diferentemente da estrutura vertical observada anteriormente.

O Quadro 1 apresenta, as principais modificações introduzidas, frente a gestões anteriores, e à nova estratégia de atuação do INT.

Quadro 1: Principais alterações introduzidas no processo de gestão do INT

modelo anterior	modelo atual
estrutura organizacional	
<ul style="list-style-type: none"> • estrutura vertical • muitos níveis hierárquicos 	<ul style="list-style-type: none"> • estrutura radial • eliminação de níveis hierárquicos
distribuição interna dos recursos	
<ul style="list-style-type: none"> • ação excessivamente centralizada • critérios baseados em “intenções” • célula de competência: projeto 	<ul style="list-style-type: none"> • ação descentralizada: participação da comunidade do INT • critérios baseados em resultados • célula de competência: divisões

Fonte: adaptação de Lima, 1997.

O processo de reestruturação do INT envolveu, também, a definição de metas estratégicas insitucionais estabelecidas por sua direção, anualmente, tendo como pano de fundo as políticas governamentais de C&T e o quadro de resultados obtidos pela instituição nos exercícios anteriores. O processo de avaliação de resultados é, assim, também realizado à luz das metas estabelecidas anualmente. No contexto desta Nova Política de Gestão, as competências organizadas por áreas de conhecimento orientam-se pelas metas institucionais anuais, estruturando linhas de atuação para gerar produtos de utilidade para a melhoria da capacitação e produtividade dos clientes da instituição, representados por segmentos da sociedade e do setor produtivo.

A DINÂMICA DE AVALIAÇÃO SEGUNDO UMA POLÍTICA DE INDICADORES DE RESULTADOS

Consolidando a Nova Política de Gestão, os mecanismos introduzidos para a priorização dos trabalhos das divisões obedecem aos re-

sultados de um amplo processo de avaliação, operacionalizado através de um congresso interno, incorporado ao calendário anual do INT como evento regular. Mantendo-se dentro dos objetivos estabelecidos desde sua implantação, estes mecanismos de gestão buscam sempre quantificar os resultados institucionais, privilegiando os resultados que mais fortemente se identifiquem com a transferência de tecnologias geradas pelo INT para os usuários.

Caracteriza-se também por ser um processo gradual, participativo e suficientemente abrangente, de forma a acomodar a multiplicidade e diversidade de trabalhos e atividades relevantes à instituição. Reconhece-se, adicionalmente, que nesta avaliação participativa existem componentes objetivos, qualitativos e até mesmo subjetivos. Assim, elaborou-se um método quantitativo que permitisse embasar, homogeneizar e comparar a avaliação realizada pelos distintos grupos aos seus pares.

A metodologia desenvolvida para instrumentalizar o processo de avaliação participativa objetiva: (i) identificar os resultados institucionais alcançados anualmente; (ii) priorizar a distribuição de recursos; e (iii) definir as estratégias da instituição.

Para efetivamente poder-se traduzir o eixo estratégico dos resultados que refletisse as metas institucionais, foi necessário estabelecer, além dos indicadores tradicionalmente utilizados na área de C&T, um conjunto de indicadores não convencionais que espelhassem realmente as atividades priorizadas para uma instituição tecnológica com a missão do INT³.

Os resultados apresentados pelas divisões através de suas linhas de atuação são classificáveis segundo uma matriz de indicadores de produção, contendo quatro quadrantes, sendo cada um destes detalhado nas caixas abaixo.

Quadrante I (peso 1,0)

- Publicações em revistas nacionais ou internacionais sem conselho editorial
- Palestras/entrevistas/matérias veiculadas em meios de comunicação nacionais
- Matérias publicadas no Boletim Integração do INT
- Emissão de notas técnicas e relatórios técnicos de final de projeto

³ Ressalta-se, ainda, que ao longo dos dez anos de implementação, esta metodologia vem sofrendo otimizações, resultantes de necessidades de adequação e incorporação de indicadores que refletissem as atividades do INT, contemplando todo o espectro de sua atuação.

- Patentes e registros pedidos
- Convênios/contratos (aditivos) assinados sem recursos

- Publicações em revistas nacionais ou internacionais com conselho editorial
- Publicações em anais de congressos/seminários nacionais ou internacionais
- Apresentação de trabalhos em congressos/seminários nacionais ou internacionais
- Apresentação oral em congressos/seminários nacionais ou internacionais como conferencista convidado
- Autoria de livros ou capítulos de livros nacionais ou internacionais
- Palestras/entrevistas/matérias veiculadas em meios de comunicação internacionais
- Publicações oficiais do INT
- Dissertações de mestrado e teses de doutorado defendidas e publicadas
- Patentes e registros concedidos
- Protótipos (processos, produtos, softwares) finalizados no período
- Levantamento e análise de dados
- Prêmios
- Convênios/contratos assinados com previsão de recursos
- Convênios/contratos concluídos com recursos previstos e não recebidos no período
- Projetos diretos com o pesquisador aprovados no período
- Relatórios técnicos, de ensaios e de busca em bases de dados com recursos previstos e não recebidos no período

Quadrante III (peso 2,5)

- Cursos sem arrecadação (quantidade/nº de alunos)
- Treinamento e estágios concluídos
- Orientação/co-orientação de tese de mestrado/doutorado
- Convênios/contratos em andamento, não envolvendo recursos, com etapas concluídas
 - Acordos/convênios/contratos concluídos, não envolvendo recursos
 - Relatórios técnicos, de ensaios e de busca em bases de dados sem recursos recebidos
 - Resposta técnica sem recursos recebidos
 - Textos básicos de normas finalizados e enviados para votação
 - Procedimentos Operacionais da Qualidade - elaborados e aprovados no âmbito dos laboratórios a credenciar ou para extensão do credenciamento
 - Auditorias internas realizadas no laboratório
 - Contratos de credenciamento vigentes/manutenção
 - Programas interlaboratoriais visando credenciamento/manutenção de laboratórios
- Cursos com arrecadação (quantidade/nº de alunos)
- Convênios/contratos em andamento, com recursos recebidos no período, com etapas concluídas
 - Convênios/contratos concluídos com recursos recebidos no período
 - Projetos diretos com o pesquisador, em andamento, com etapas concluídas e com recursos recebidos no período
 - Projetos diretos com o pesquisador concluídos e com recursos recebidos no período
 - Relatórios técnicos, de ensaios e de busca em bases de dados com recursos recebidos no período
 - Resposta técnica com recursos recebidos

- Atendimento a empresas de pequeno porte (Consultoria Sebraetec, Resposta Técnica, PATME e outros)
- Normas aprovadas (ABNT)
- Auditorias externas realizadas no laboratório
- Novos contratos de credenciamento e extensão do credenciamento
- Número de ensaios credenciados

Os pesos estabelecidos para cada quadrante traduzem um vetor cuja direção indica a eficácia dos resultados obtidos, frente ao alcance das metas estratégicas definidas. Dessa forma, as divisões estarão sendo tão mais eficazes quanto mais apresentarem indicadores de resultado de seu trabalho de forma equilibrada e com conteúdo nos quatro quadrantes, particularmente nos dois últimos. Assim sendo, podemos observar uma concentração de indicadores convencionais nos quadrantes I e II e uma concentração dos não convencionais nos quadrantes III e IV, cuja quantidade cresce do quadrante I para o IV.

Neste processo de avaliação, cada uma das divisões realiza a avaliação de todas as demais. O resultado se traduz em uma matriz dos indicadores, através da qual cada uma das divisões avaliadoras propõe uma hierarquização para as demais divisões avaliadas, sendo posteriormente efetuada a hierarquização geral em função dos resultados obtidos na referida matriz. A partir desta hierarquização, são definidas as linhas de atuação a serem priorizadas, bem como aquelas que devem merecer correções de rota e/ou redefinição de objetivos.

Alguns indicadores utilizados no processo avaliativo do INT, considerados não convencionais para área de C&T, estão ligados não somente à capacitação e evidência da competência, mas refletem fundamentalmente a obtenção de resultados referentes à interação e atendimento aos clientes, neste sentido, uma das formas de mensuração se reflete na arrecadação obtida com os mesmos.

Como evolução do processo de avaliação, delineiam-se, ainda, alguns procedimentos a serem aperfeiçoados, dos quais se destacam:

- a simplificação gradual da gama de indicadores, objetivando sintetizar em indicadores que reflitam as direções perseguidas pela instituição; e
- o reconhecimento de que existem e vão existir indicadores de caráter permanente e outros de caráter mais provisório. Estes últimos são aqueles que contemplam estratégias definidas como prioritárias para o momento, como por exemplo, o credenciamento de laboratórios ou empresas formadas como resultado de desenvolvimento tecnológico, tendo em vista não serem objetivo fim da instituição, mas instrumentos

fundamentais para a inserção do INT como instituição de pesquisa voltada para o aumento da competitividade da economia nacional.

PRINCIPAIS RESULTADOS INSTITUCIONAIS RECENTES

O Quadro 2 apresenta a evolução dos resultados por grupos de principais indicadores utilizados no processo de avaliação do INT, sendo os dois primeiros grupos de indicadores convencionais e os seis últimos grupos de indicadores não convencionais.

Quadro 2: Resultados do INT por grupos de indicadores (1993 a 1999)

Ano / Grupos de Indicadores	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
	55	55	50	45	66	65	79
Conferências e palestras	30	42	100	90	67	47	48
Normas e regulamentos técnicos	14	92	68	104	112	142	36
Ensaio credenciados	-	15	24	42	47	52	77
Pessoas treinadas	230	396	954	924	1.151	928	915
Relatórios técnicos e respostas técnicas	610	1.200	1.120	1.140	901	910	1.270
Recursos de agências de fomento*	210	200	570	1.400	216	1.400	484
Recursos de clientes*	150	360	530	788	1.100	1.200	2.102

* valores em US\$ mil.

A observação destes resultados para os principais grupos de indicadores aplicados pelo INT - nos quais 75% podem ser considerados não convencionais - evidencia uma nítida evolução da instituição em direção à sua missão como instituição tecnológica, bem como em relação às metas estratégicas definidas anualmente, sem prejuízo dos resultados para os indicadores convencionalmente utilizados.

Cabe ressaltar, por fim, que a adoção de uma metodologia de avaliação com base em indicadores não convencionais orientou efetivamente seus núcleos de competência para a geração de resultados de maior efetividade para o setor produtivo e para a sociedade, que se refletem nos resultados institucionais estratégicos listados a seguir:

- a implantação de sistema da qualidade para credenciamento de laboratórios pelo Inmetro;
- o crescente credenciamento de ensaios para certificação de produtos na área de saúde e segurança;
- a difusão do conhecimento através da implantação de cursos em educação continuada, em especial aqueles de pós-graduação *lato-sensu* realizados em parceria com algumas universidades em nível nacional;
- a implantação da incubadora de empresas, constituídas estas para a comercialização de produtos e serviços resultantes de tecnologias geradas pelo INT;
- a criação e consolidação de competências tecnológicas complementares, como aquelas relativas a prototipagem rápida, inteligência competitiva, gás natural e às modernas técnicas de gestão da produção; e
- o significativo aumento da arrecadação de recursos de clientes, originados por contratos de serviços e transferência de tecnologia.

Esta política propiciou, ainda, a participação do INT em processos de avaliação de resultados de gestão realizados em diversos âmbitos⁴. A participação em alguns destes fóruns certamente contribuirá também para uma melhoria de suas práticas de gestão e, particularmente, uma uniformização crescente de mecanismos para avaliação dos resultados das atividades de instituições tecnológicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

INT/MCT. *Relatórios dos Congressos Internos*, 1993, 1994, 1995 e 1996.

INT/MCT. *Relatório Decenal*, 1980 - 1990.

INT/MCT. *Uma Visão Atual*, 1992.

INT/MCT. *Relatório de Realizações do INT*, 1992/94.

LIMA, L. S. *Um Ensaio Metodológico sobre Avaliação de Institutos Públicos de Pesquisa e Desenvolvimento. Exame de Qualificação*. ITOI/Coppe/UFRJ. Rio de Janeiro, 1997.

⁴ Como, por exemplo, o Prêmio Qualidade Rio, o Programa de Qualidade e Participação na Administração Pública, e o Projeto Excelência na Pesquisa Tecnológica/ABIPTI-CNPq.

Resumo

Este artigo mostra a experiência do Instituto Nacional de Tecnologia/INT na implantação de um novo padrão de gestão durante a década de 90. O foco principal da análise refere-se ao estabelecimento de uma metodologia que envolve a introdução de indicadores para avaliação de suas atividades de pesquisa e, sob uma ótica mais atualizada, retoma a discussão sobre indicadores adequados ao perfil das atividades de instituições de pesquisa tecnológica em relação às especificidades de cada instituição.

Abstract

The article discusses the experience of the National Institute for Technology (INT) in implementing a new pattern for R&D institution management. Such an experience was conducted during the 90s and the main focus is driven to the establishment of new indicators to assess R&D activities. Furthermore the article resumes the discussion of the R&D activities assessment considering the different aims, purposes, and individual characteristics of every institution.

Os Autores

MARIA APARECIDA STALLIVIERI NEVES. Pós-graduada em MBA e Comercialização pela Coopead/UFRJ, atualmente é Secretária adjunta da Secretaria de Coordenação das Unidades de Pesquisa do Ministério da Ciência e Tecnologia. No período de 1990 a 1999 ocupou a diretoria do INT.

ATTILIO TRAVALLONI. Diretor do INT, é Doutor em Engenharia Química Aplicada pela Universidade de Paris e Mestre em Engenharia Metalúrgica pela UFRJ/COPPE.

CRISTINA LEMOS. Pesquisadora do INT; é Doutora na Área de Inovação Tecnológica e Organização Industrial da Coppe/UFRJ e Mestre em Engenharia da Produção pela COPPE/UFRJ.