

Avaliação do desenvolvimento tecnológico e transferência de tecnologia: o caso Instituto Oswaldo Cruz – Fundação Oswaldo Cruz*

Evaluation of the technological development and technology transfer at Instituto Oswaldo Cruz – Fundação Oswaldo Cruz: a case study

Luciane de Carvalho B. Willcox¹

Abstract *This work presents a proposition list of indicators to evaluate the technological development and technology transfer areas of Instituto Oswaldo Cruz-Fundação Oswaldo Cruz (IOC-Fiocruz). The proposition was supported by a research performed in five institutes which already present consolidated indicators for these areas and by the analysis of evaluation documents. The proposition developed as a result of this research was submitted to the IOC-Fiocruz researches for validation. The results were positive and indicated the necessity of introducing the result based management.*

Key words *Indicators, Innovation, Science and technology*

Resumo *No presente trabalho é apresentada uma proposta de medidas de avaliação de desempenho para as áreas de desenvolvimento tecnológico e de transferência de tecnologia do Instituto Oswaldo Cruz-Fundação Oswaldo Cruz (IOC-Fiocruz). A proposta foi feita com base em pesquisa comparativa com cinco institutos de pesquisa que apresentam indicadores consolidados para essas áreas e pela análise de documentos de avaliação. A proposta desenvolvida para o IOC a partir desta pesquisa foi submetida aos pesquisadores do Instituto para validação. Os resultados obtidos foram positivos e indicaram que há necessidade de se implementar a gestão voltada para resultados.*

Palavras-chave *Indicadores, Inovação, Ciência e tecnologia*

* O presente trabalho é parte da dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gestão de Ciência e Tecnologia em Saúde da Escola Nacional de Saúde Pública (Fiocruz) como requisito para obtenção do grau de mestre

¹ Instituto Oswaldo Cruz, Fiocruz. Av. Brasil 4365, 21045-900 Rio de Janeiro, RJ. lwillcox@ioc.fiocruz.br

A informação, o conhecimento e as tecnologias de informação são elementos fundamentais na dinâmica da nova ordem mundial. Dentre as características mais importantes do novo padrão da economia nota-se a absoluta relevância dos conhecimentos científicos e tecnológicos desenvolvidos e utilizados. Os acessos a tais conhecimentos, assim como a capacidade de apreendê-los, acumulá-los e usá-los, são vistos como definidores do grau de competitividade e de desenvolvimento de nações, regiões, setores, empresas e indivíduos.

Nos últimos anos tem havido, na literatura especializada e nas políticas de ciência e tecnologia (C&T), muita insistência sobre a necessidade de que as instituições de pesquisa não fiquem isoladas e tratem de se vincular mais fortemente ao setor produtivo. Hoje já não se fala tanto em sistemas de C&T ou pesquisa e desenvolvimento (P&D), mas sim em sistemas de inovação. A suposição é que, nos países mais desenvolvidos, a integração entre as instituições científicas e tecnológicas e o sistema produtivo se dá de forma muito mais completa e natural que nos países em desenvolvimento, onde o setor científico e tecnológico tenderia a ficar mais isolado. Isto deveria ser compensado por um esforço dirigido e sistemático para aproximar a pesquisa do setor produtivo por meio de diferentes tipos de incentivos financeiros e inovações institucionais (Schwartzman, 2002).

Dois conceitos marcam o entendimento atual a respeito da natureza e da organização da atividade científica e tecnológica: o de não-linearidade e o de inovação.

A noção de que as atividades de P&D obedecem a uma seqüência linear, que vai da pesquisa básica à pesquisa aplicada, desta ao desenvolvimento tecnológico, e deste ao produto de uso prático, não é a melhor descrição do que

ocorre no mundo real. A literatura especializada, a partir sobretudo da experiência do Japão, sugere a existência de uma seqüência inversa ou engenharia reversa que se iniciou com atividades de modernização de produtos, gerando competência para a criação de inovações mais complexas, e culminando com o desenvolvimento de pesquisa experimental e básica (Brascomb *et al.*, 1999). Outros autores argumentam que o que predomina são processos não-lineares, em que as atividades de pesquisa básica, experimental e o desenvolvimento de produtos se dão de forma simultânea e imprevisível, em complexos científicos-tecnológicos que incluem todas as etapas relevantes da cadeia de geração-produção de conhecimentos e produtos.

Gibbons *et al.* (1994) observaram o surgimento de um novo paradigma de produção de conhecimento que contrasta com o que teria sido o modo antigo desta produção, baseado nas estruturas acadêmicas e na separação formal das disciplinas – chamado modo 1 – e a realidade de hoje, que rompe as fronteiras entre o público e o privado, a pesquisa básica e a aplicada, e outras características que seriam típicas do novo modelo – modo 2.

Para melhor conceituar o que chamaremos de modo 1 e modo 2, o quadro 1 apresenta as principais diferenças entre os dois paradigmas.

A produção científica brasileira, na forma de publicação de trabalhos científicos, cresceu de 2.000 por ano, na década de 1980, para mais de 8.000 em 2001. Este crescimento, apesar de significativo, foi menor do que o de alguns países, cujo estágio de desenvolvimento se aproximava ao do Brasil. Em 1996, a produção científica brasileira se comparava à da Coréia do Sul, em torno de 4.000 artigos publicados em revistas indexadas pelo Institute for Scientific Infor-

Quadro 1

Principais diferenças entre os modos linear e não-linear de produção de conhecimento.

Modo 1 (linear)

O conhecimento básico é produzido antes e independentemente de aplicações
Organização da pesquisa de forma disciplinar
Organizações de pesquisas homogêneas
Compromisso estrito com o conhecimento: os pesquisadores não se sentem responsáveis pelas possíveis implicações práticas de seus trabalhos

Modo 2 (não-linear)

O conhecimento é produzido no contexto das aplicações
Transdisciplinaridade
Heterogeneidade e diversidade organizacional
Responsabilização e reflexividade: os pesquisadores se preocupam e são responsáveis pelas implicações não-científicas de seu trabalho

Fonte: Schwartzman, 2002

mation (ISI), porém, em 2001, a produção de *papers* na Coreia já ultrapassava 12.000 artigos publicados (Cruz, 2003).

Na área da produção de inovação tecnológica, o Brasil tem mostrado grandes dificuldades para enfrentar a competição internacional, mesmo em se tratando de países de industrialização recente, como é o caso da Coreia do Sul. O panorama nacional é de baixa competitividade tecnológica e reduzida capacidade de transformar ciência em tecnologia e riqueza. Uma maneira internacionalmente reconhecida para se medir a intensidade da inovação é a contagem do número de patentes registradas em mercados competitivos (Cruz, 2003).

No início da década de 1980, Brasil e Coreia do Sul registravam, anualmente, perto de uma dezena de patentes nos Estados Unidos. A partir de 1985, o número de patentes coreanas cresceu exponencialmente, de maneira fortemente relacionada com o investimento empresarial em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). No Brasil o que se observa é que o reduzido número de cientistas desenvolvendo projetos em empresas resulta em um pequeno número de patentes depositadas.

Verifica-se, portanto, que, enquanto a capacidade brasileira de fazer ciência tem crescido, aumentando sua penetração internacional, a capacidade de fazer tecnologia está ainda muito aquém das possibilidades.

A Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) é um dos mais importantes institutos de pesquisa do Brasil e tem como missão gerar, absorver e difundir conhecimentos científicos e tecnológicos em saúde pelo desenvolvimento integrado de pesquisa, ensino, informação, tecnologia e produção de bens e serviços. Sua história tem apontado sempre para a tendência da Instituição em propor atividades inovadoras que gerem conhecimentos em saúde, desenvolvimento de tecnologias estratégicas e aplicabilidade dos esforços em P&D no âmbito do Sistema Único de Saúde.

Sendo a Fiocruz uma instituição na qual as áreas de pesquisa, desenvolvimento e produção coexistem, há que se estimular a vinculação da produção científica com a geração de inovações tecnológicas visando à aplicação social do conhecimento gerado em termos de sua incorporação em produtos e processos. O Instituto Oswaldo Cruz (IOC), por ser a mais antiga unidade de pesquisa da Fiocruz, foi escolhido para a validação dos indicadores para avaliar e estimular a geração de inovações em seus projetos.

A partir da leitura do *Relatório Anual de Atividades* (2001), tanto o da Fiocruz quanto o do IOC, o que se verifica é que, apesar de todos os esforços para utilizar a transdisciplinaridade na produção de conhecimento, a instituição ainda segue a linearidade e também privilegia os indicadores de desempenho mais adequados a este modo: publicação indexada, publicação não-indexada, organização de livro ou capítulo de livro, coordenação de congresso científico, autoria de livro etc.

Esses indicadores avaliam e estimulam a produção científica (publicação), porém estão longe de estimular a aplicação social do conhecimento gerado em termos de sua incorporação em produtos e processos.

Com base nessas constatações, verificou-se a relevância de um estudo mais aprofundado sobre indicadores de desempenho institucionais que viessem a colaborar com a avaliação da produção científico-tecnológica da Fiocruz.

Avaliação da inovação na Fiocruz e no IOC

Para atender à política nacional de inovação, a Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, coordenada pelo MCT, destacou a necessidade de promover a implementação de sistemas de inovação em diferentes níveis no país.

Para responder a essa questão, a Fiocruz identificou a necessidade de elaborar uma visão de futuro, que direcionasse um plano estratégico alicerçado na identificação de demandas sócio-sanitárias, das políticas de Estado e das transformações das fronteiras em C&T, confrontando-as com a competência específica acumulada pela instituição e sua capacidade de atender, de forma competitiva, a novos desafios. Para isso, a Fiocruz deve prover um sistema organizacional e de infra-estrutura que incentive a inovação e a criatividade de seus pesquisadores, articulando a associação de competências individuais à lógica institucional maior (Plano Quadrienal, 2001-2005).

A presença de atividades de produção na Fiocruz demonstra a importância de sua participação na cadeia nacional de inovação. O processo de capacitação tecnológica da Fiocruz exige, entretanto, uma maior aproximação entre as unidades de produção e de pesquisa (Termo de Referência para o IV Congresso Interno, 2003).

Mas a Fiocruz não dispõe de um mecanismo de planejamento estratégico para estabele-

cer metas e prioridades para os programas de pesquisa; estes são descentralizados nas unidades. Os objetivos estratégicos da instituição são difusos no sentido de orientar para a inovação, estando apenas sugeridos no Plano Quadrienal 2001-2005 e nas deliberações dos Congressos Internos.

Além disso, na Fiocruz, o que se utiliza para avaliação de desempenho são medidas de resultados e não indicadores estratégicos, pois estes são gerados a partir da definição da visão estratégica da organização, ou seja, da definição dos valores, da missão, da visão de futuro e dos fatores críticos de sucesso (Enap, 2002). Os indicadores estratégicos informam o “quanto” a organização se encontra na direção da consecução de sua visão. Refletem o desempenho em relação aos fatores críticos de sucesso e são utilizados em instituições que têm sua gestão voltada para resultados.

Os indicadores de resultados do Plano de Objetivos e Metas (PO&M) têm sido um adjuvante para a alocação do orçamento da Fiocruz entre suas unidades e foram constituídos com base na metodologia de macro processos utilizando unicamente os indicadores de resultados para os cinco macro processos finalísticos.

O IOC, unidade de pesquisa da Fiocruz eleita como objeto para este estudo, não tem tradição de parcerias com o setor industrial. A cultura institucional foi construída com base na geração e difusão de conhecimentos (especialmente em publicações científicas) e sua contribuição para a apropriação do conhecimento pelo setor privado industrial, ou seja, para gerar inovações, resultando em novos produtos ou novos processos colocados no mercado, ainda é bastante incipiente.

Com o intuito de propor indicadores que venham a estimular a inovação nos projetos de pesquisa da instituição foi feita uma revisão bibliográfica sobre o tema. Foram, posteriormente, identificados os indicadores utilizados por outros institutos de pesquisa no Brasil e fez-se uma análise comparativa com os indicadores do IOC.

Foram escolhidos cinco institutos: Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (Ipen), vinculado à Secretaria de Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico de São Paulo; Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; Instituto Nacional de Pesquisas Especiais (Inpe), Centro de Tecnologia Mineral (Cetem) e Instituto Nacional de Tecnologia (INT), vinculados ao MCT.

Verificou-se que esses institutos têm, em comum, a missão de desenvolver e transferir tecnologias; todos se utilizam de tecnologias de ponta; além disso, todos têm sua gestão orientada para resultados. Estas características foram decisivas para a escolha desses institutos para a pesquisa desenvolvida.

Depois da identificação dos indicadores dos institutos de pesquisa, foram verificados aqueles que deveriam ser incorporados pelo IOC em sua avaliação de desempenho como unidade da Fiocruz para incentivar os pesquisadores a buscar o desenvolvimento tecnológico e a transferência de tecnologia em seus projetos de pesquisa.

Com a proposta de indicadores definida, a validação dos mesmos junto aos pesquisadores do Instituto foi feita por meio de entrevistas baseadas em um questionário parcialmente fechado/parcialmente aberto. Os pesquisadores foram selecionados dentre aqueles do IOC que ora se encontram envolvidos em projetos de pesquisa transdisciplinar e voltados para a inovação de produtos e processos (foi utilizada como base de consulta, a publicação do PDTIS, 2002).

No quadro 2 são apresentados os indicadores de avaliação da produção científica, do desenvolvimento tecnológico e da transferência de tecnologia das instituições pesquisadas.

Os indicadores propostos foram selecionados com base na análise dos cinco institutos estudados. Procurou-se listar os indicadores comuns à maioria dos institutos e, dentre estes, aqueles que podem avaliar as atividades de pesquisas desenvolvidas no IOC.

Indicadores de desenvolvimento tecnológico: número de pedidos de patentes no país (considerar apenas os depósitos no ano de aplicação); número de pedidos de patentes no exterior (considerar apenas os depósitos no ano de aplicação); número de produtos e protótipos desenvolvidos no ano; número de processos e técnicas desenvolvidos no ano; número de teses com foco em inovação defendidas no ano/número de teses total defendidas no ano (o foco será definido pelos objetivos da tese).

Indicadores de transferência de tecnologia: curso oferecido (curso organizado e oferecido pelo departamento, registrado internamente, com entrega de certificado contendo a carga horária, o conteúdo e com duração mínima de quatro horas); palestra ministrada (apresentação de tema técnico ou científico, dentro ou fora da Unidade, com duração mínima de uma hora. Serão consideradas conferências em evento

Quadro 2

Indicadores de produção científica, desenvolvimento tecnológico e transferência de tecnologia – outubro 2003.

	Produção científica	Desenvolvimento tecnológico	Transferência de tecnologia
Fiocruz	<ul style="list-style-type: none"> • publicação indexada • publicação não-indexada • autoria de livro • capítulo de livro • conferência em eventos científicos • organização/coordenação de eventos científicos 	<ul style="list-style-type: none"> • patente concedida • desenvolvimento tecnológico de produtos/processos 	<ul style="list-style-type: none"> • tecnologia adquirida • tecnologia transferida
IOC	<ul style="list-style-type: none"> • publicação científica indexada • publicação não-indexada/divulgação científica • resumo internacional • resumo nacional • resumo em jornal científico • palestra, conferência, simpósio, mesa-redonda internacional • palestra, conferência, simpósio, mesa-redonda nacional • palestra, conferência, simpósio, mesa-redonda eventual • organização de livro publicado • capítulo de livro publicado • publicação técnica (manuais etc.) • organização de congresso científico internacional • organização de congresso científico nacional • organização de reunião científica regional • participação em comissões de C&T • pareceres <i>ad hoc</i> • prêmios recebidos em C&T • captação de recursos externos • orientação de doutorado • elaboração de doutorado no IOC • elaboração de doutorado externo • orientação de mestrado • elaboração de mestrado no IOC • elaboração de mestrado externo • orientação de monografia Bach • participação em bancas/concursos • coordenação de disciplina no IOC • aulas – carga horária no IOC • disciplina ministrada em outras instituições • manutenção de centros de referência • manutenção de coleção científica • fornecimento de material biológico • exames clínicos/laboratoriais 	<ul style="list-style-type: none"> • desenvolvimento/ produção – kits/insumos • produto patentado 	<ul style="list-style-type: none"> • estágio/treinamento • assessorias técnicas

(continua)

Quadro 2 (continuação)

Indicadores de produção científica, desenvolvimento tecnológico e transferência de tecnologia – outubro 2003.

	Produção científica	Desenvolvimento tecnológico	Transferência de tecnologia
Embrapa	<ul style="list-style-type: none"> • artigo em periódico indexado • capítulo em livro técnico-científico • artigo em anais de congresso/ nota técnica • resumo em anais de congresso • orientação de teses de pós-graduação • circular técnica • comunicado/instrução/recomendação técnica • boletim de pesquisa • documentos (periódicos) • organização/edição de livros • artigo de divulgação na mídia 	<ul style="list-style-type: none"> • cultivar gerada • cultivar testada • prática/processo agropecuário • raça/tipo • insumo agropecuário • processo agroindustrial • metodologia científica • máquina/equipamento/instalação • monitoramento/zonamento • <i>software</i> • organização da informação para base de dados 	<ul style="list-style-type: none"> • dia de campo • participação em exposição ou feira • palestra • curso oferecido • estágio de nível médio • estágio de graduação • estágio de pós-graduação • <i>folder</i> produzido • vídeo produzido • unidade demonstrativa e de observação • matéria jornalística
INT	<ul style="list-style-type: none"> • índice geral de publicações 	<ul style="list-style-type: none"> • índice de inovação • índice de processos e técnicas desenvolvidas • índice de cumprimento de prazos de contratos 	<ul style="list-style-type: none"> • programas e projetos de cooperação internacional • índice de atendimento tecnológico e transferência de tecnologia • índice de especialização de pessoal externo
Cetem	<ul style="list-style-type: none"> • índice geral de publicações 	<ul style="list-style-type: none"> • índice de inovação • índice de processos e técnicas desenvolvidas 	<ul style="list-style-type: none"> • programas e projetos de cooperação internacional • índice de transferência tecnológica • parceria institucional
Inpe	<ul style="list-style-type: none"> • índice de publicações (só as indexadas no ISI) • índice geral de publicações 	<ul style="list-style-type: none"> • índice de produção de patentes ou inovação • índice de processos e técnicas desenvolvidas • índice de atividade em tecnologia básica 	<ul style="list-style-type: none"> • programas e projetos de cooperação internacional • programas e projetos de cooperação nacional • indicador de atividade industrial • índice de produtos e serviços
Ipen	<ul style="list-style-type: none"> • publicações em periódicos nacionais • publicação em periódicos internacionais • artigo em anais de congresso nacional • artigo em anais de congresso internacional • capítulo de livro • citações no <i>Web of Science</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • protótipos desenvolvidos • pedidos de patentes no país • pedidos de patentes no exterior • patentes registradas no país • patentes registradas no exterior • projetos concluídos 	<ul style="list-style-type: none"> • parcerias internacionais • parcerias nacionais • recursos gerados por transferência de tecnologia/desenvolvimento tecnológico

científico, teleconferências ou videoconferências); estágio oferecido (concessão de estágios curriculares a estudantes de pós-graduação, com duração mínima de 80 horas, com ou sem remuneração pela Fiocruz); treinamento à distância nas universidades e no campo (treinamento ministrado por pesquisador do departamento, com duração mínima de oito horas); programas e projetos de cooperação nacional (número de programas e projetos desenvolvidos em parceria formal com instituição nacional); programas e projetos de cooperação internacional (número de programas e projetos desenvolvidos em parceria formal com instituição internacional); produção de áudio e vídeo para divulgação de novas técnicas laboratoriais (vídeo ou áudio, inédito, que contenha resultados, tecnologias e conhecimentos gerados pelo departamento para divulgação ou treinamento à distância).

Nos quadros 3 e 4 encontra-se o resultado da pesquisa realizada com os pesquisadores do

IOC para validação dos indicadores de desenvolvimento tecnológico e de transferência de tecnologia propostos.

Além do grau de relevância indicado pelos pesquisadores, foram também utilizadas perguntas abertas no questionário, que nos permitiram inferir que ainda faltam aos pesquisadores o hábito do trabalho em rede, do desenvolvimento de projetos multidisciplinares e a consciência de que a ciência, hoje, exige parcerias.

Nota-se, também, a posição de alguns pesquisadores que temem pelo cerceamento da liberdade do cientista ao eleger seu objeto de estudo. Há, porém, um grande equívoco nesta afirmação pois, quando se analisa a história da Fiocruz, observa-se que o Instituto Soroterápico Federal foi criado com a função de desenvolver e produzir soros e vacinas para combater as epidemias que ocorriam no país e desenvolveu atividades fundamentais na área de saúde pública (Homma *et al.*, 2003). Isto mostra que a Fiocruz foi criada a partir de uma demanda, ou

Quadro 3

Indicadores de desenvolvimento tecnológico – grau de relevância apontado pelos pesquisadores entrevistados.

Indicadores	Grau de relevância*			
	1	2	3	4
Desenvolvimento tecnológico de produtos	–	10%	30%	60%
Processos e técnicas desenvolvidas	–	20%	20%	60%
Patente registrada no país	–	–	30%	70%
Patente registrada no exterior	–	10%	–	90%
Teses de pós-graduação com foco em desenvolvimento tecnológico/ inovação	–	10%	20%	70%

*1 – irrelevante; 2 – pouca importância; 3 – média importância; 4 – muito importante

Quadro 4

Indicadores de transferência de tecnologia – grau de relevância apontado pelos pesquisadores entrevistados.

Indicadores	Grau de relevância*			
	1	2	3	4
Curso oferecido	–	30%	20%	50%
Palestra ministrada	20%	40%	20%	20%
Estágio oferecido	–	30%	30%	40%
Treinamento à distância nas universidades e no campo	10%	30%	40%	20%
Programas e projetos de cooperação nacional	–	20%	40%	40%
Programas e projetos de cooperação internacional	–	20%	20%	60%
Produção de áudio e vídeo para divulgação de novas técnicas laboratoriais	10%	30%	40%	20%

*1 – irrelevante; 2 – pouca importância; 3 – média importância; 4 – muito importante

seja, suas pesquisas eram induzidas por uma necessidade premente da saúde pública naquela época. Em virtude disto, a Fiocruz e o Instituto Butantã, de São Paulo, também criado no início do século 20, conheceram seu apogeu e se equiparam a institutos de pesquisa internacionais, como o Instituto Pasteur, na França.

O IOC, pelo exposto acima, desde sua fundação, é uma instituição destinada à pesquisa aplicada à saúde pública. Deve-se considerar, porém, que nem toda pesquisa realizada no IOC, mesmo que aplicada à saúde pública, deverá representar desenvolvimento tecnológico (D&T), mas a inclusão de indicadores de inovação poderá estimular a pesquisa em D&T, gerando produtos e processos que possam suprir a demanda social.

Outro dado, que ficou claro em uma das respostas, é a importância dada ao emprego do dinheiro público. Em um país de recursos escassos, é imprescindível que os criadores das políticas públicas de saúde, bem como os pesquisadores, tenham em mente o destino a ser dado aos recursos públicos quando elaboram os projetos de pesquisa. Isto não é uma questão de cercear a liberdade do pesquisador e sim de criar uma consciência de que as políticas públicas de saúde devem indicar as necessidades do país e os institutos de pesquisa devem induzir seus cientistas a pesquisar soluções para os problemas de saúde da população.

Ao analisarmos o quadro dos indicadores propostos para desenvolvimento tecnológico, foi possível inferir que 90% dos pesquisadores consideram a autoria de patente registrada no exterior o melhor indicador para avaliação de D&T no IOC. O índice de processos e técnicas desenvolvidos foi considerado de grande relevância por apenas 60% dos pesquisadores entrevistados, quando este deveria ser, talvez, o indicador mais interessante para os cientistas do instituto, uma vez que o desenvolvimento de processos e técnicas está mais próximo das atividades desenvolvidas no IOC.

O grau de relevância indicado no quadro de transferência de tecnologia mostra claramente a pouca importância que é dada para essa modalidade dentro do país, ou seja, os pesquisadores não valorizam muito a troca que pode ser feita com colegas de regiões menos desenvolvidas do Brasil por meio dessas atividades. É certo que se deva buscar parcerias com os países que já se encontram em um estágio mais avançado que o Brasil em termos de desenvolvimento tecnológico, porém também é muito importante que seja meta dos pesquisa-

dores do IOC transferir/divulgar as tecnologias adquiridas para as regiões do país onde outros pesquisadores não têm acesso a informações que podem lhes ser úteis.

A escassa verba de que as bibliotecas nacionais dispõem para assinatura de revistas, a falta de uma cultura de consultas periódicas às bibliotecas, além da exigência, por grande parte dos periódicos nacionais e internacionais, indexados no ISI, de se publicar a informação científica em língua inglesa, faz com que muitos pesquisadores de regiões menos desenvolvidas do país não tenham acesso a uma parcela do que é publicado. Atividades como as que seriam avaliadas pelos indicadores de treinamento à distância e produção de áudio e vídeo para divulgação de novas técnicas poderiam minimizar este *gap* que se instala dentro do nosso país em função das barreiras impostas pela divulgação dos trabalhos científicos em língua estrangeira.

Em face do exposto percebe-se a necessidade de se iniciar um movimento de mudança de mentalidade nos pesquisadores do instituto, não só no que se refere à aplicação da pesquisa, ou seja, a aplicação social do conhecimento gerado em termos de sua incorporação em produtos e processos, mas também no que se refere à avaliação. É importante que se passe a ver a avaliação não como um instrumento de cobrança de resultados, mas como uma ferramenta a mais para o acompanhamento e melhoria das atividades desenvolvidas no instituto.

Os institutos de pesquisa analisados trilharam um longo percurso no sentido de mobilizar seus funcionários para as mudanças necessárias à implementação de uma gestão voltada para resultados. Este é um processo lento, de convencimento, mas em se verificando o nível de excelência alcançado por estes centros de pesquisa, há que se acreditar que vale a pena o esforço a ser dispendido.

Após a análise dos dados coletados por meio dos questionários enviados aos pesquisadores e das entrevistas com os gestores, a proposta inicial foi alterada e indicadores de inovação foram incluídos.

Os resultados encontram-se no quadro 5.

Conclusões

Na década passada, cresceu a percepção de que a orientação da pesquisa patrocinada por recursos públicos deveria ser orientada pelo mercado e pelas necessidades da sociedade. Conco-

Quadro 5

Problemáticas identificadas e indicadores propostos para solucioná-las.

Problemática	Indicador / medida
<p>Desenvolvimento tecnológico</p> <p>Foi identificada a falta de indicadores para esta área, apesar de o IOC desenvolver atividades de D&T. Com a inclusão dessas medidas espera-se não só incentivar os pesquisadores a buscar o D&T como resultado de suas pesquisas, mas também conhecer, de forma clara e objetiva, qual o <i>status</i> do D&T no Instituto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • número de pedidos de patentes no país • número de pedidos de patentes no exterior • número de registros de direitos autorais (para materiais educativos e de divulgação científica) • número de produtos e protótipos desenvolvidos no ano • número de processos e técnicas desenvolvidos no ano
<p>Inovação</p> <p>O IOC desenvolve atividades de inovação, porém não conta com indicadores para esta área.</p> <p>Espera-se com essas medidas, incentivar os pesquisadores a buscar parcerias para transformar os produtos gerados pelo D&T em inovações.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>royalties</i> recebidos • licenças concedidas • técnicas incorporadas aos serviços de referência • produtos produzidos por BioManguinhos e FarManguinhos
<p>Transferência de tecnologia</p> <p>Os pesquisadores do IOC já desenvolvem parcerias importantes para suas pesquisas. Isto, porém, é feito, muitas vezes, de maneira informal. É de extrema importância que a transferência de tecnologias seja não somente oficializada, mas também incentivada, pois já se sabe que o conhecimento científico é gerado como resultado do trabalho multidisciplinar. As medidas aqui propostas deverão servir para que os pesquisadores se interessem mais pela divulgação de seus trabalhos, não apenas por meio da publicação de <i>papers</i>, mas também por meio de um contato direto com outros pesquisadores, de outras instituições.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • curso oferecido • estágio oferecido • treinamento à distância nas universidades ou no campo • programas e projetos de cooperação nacional • programas e projetos de cooperação internacional • produção de áudio, vídeo, manuais, para divulgação de novas técnicas e métodos • organização da informação para base de dados

mitantemente, cresceu a aceitação de modelos de pesquisa mais orientados pela demanda de tecnologia, o que vem induzindo ao desenvolvimento do enfoque de P&D.

A forma como a P&D é organizada e gerenciada nas instituições pode ser classificada em fases evolutivas de gestão. Essas fases evoluem com o grau de maturidade dos modelos de gestão. Numa fase inicial de desenvolvimento de uma instituição de P&D, freqüentemente os problemas de pesquisa são determinados pela percepção isolada do pesquisador, muitas vezes interessado em expandir as fronteiras do conhecimento científico numa dimensão disciplinar específica ou em solucionar problemas práticos, de abrangência local e de baixa complexidade. Neste estágio de desenvolvimento, uma boa gestão do projeto de pesquisa é suficiente para garantir à instituição a geração dos produtos institucionais que justifiquem sua existência perante a sua clientela.

À medida que o modelo de gestão evolui, cresce a integração entre projetos, que passam

a solucionar problemas mais complexos e de maior impacto social e econômico. Os resultados buscados pela P&D não são mais para a solução de problemas pontuais e disciplinares, e sim para os de maior complexidade, demandando o enlace de várias disciplinas e equipes de pesquisa, para construir blocos de conhecimento complementares, que uma vez integrados vão se constituir em avanços sociais e econômicos. São o crescimento da complexidade dos problemas tratados pela P&D e o potencial de impactos sociais e econômicos que determinam a maior necessidade de integração de equipes e de marcos conceituais e metodológicos. Estes, por sua vez, passam a demandar uma estrutura de P&D mais ampla e diversificada e, conseqüentemente, um modelo de gestão mais complexo, de geração superior.

Neste patamar, o modelo de gestão deve se apoiar em um enfoque estratégico, mobilizando mecanismos mais sofisticados de planejamento: técnicas prospectivas para antevisão do futuro; enfoque sistêmico para determinação

do ambiente externo relevante da instituição; conhecimento de demandas do mercado de tecnologia; gestão estratégica apoiada por técnicas de planejamento e controle estratégico. Entender e aplicar instrumentos de gestão estratégica é uma tarefa que exige boa formação gerencial e esta é adquirida de forma muito lenta pelas instituições de pesquisa, uma vez que a gerência destas instituições é, geralmente, composta de cientistas bem-sucedidos em suas disciplinas de pesquisa, mas com pouca ou nenhuma formação em gestão.

A proposta de medidas de avaliação do desenvolvimento tecnológico, da transferência de tecnologia e da inovação desenvolvida nesse trabalho deverá contribuir para que o IOC possa também se aproximar do novo paradigma. Porém, cabe aqui ressaltar, que a adoção de medidas de resultados sem a implementação de uma gestão orientada para resultados não será de grande valia para a instituição.

Referências bibliográficas

- Brascomb LM, Kodama F & Florida R 1999. *Industrializing knowledge – University-industry linkages in Japan and the United States*. The MIT Press, Cambridge-Londres.
- Cruz CHB 2003. A universidade, a empresa e a pesquisa que o país precisa. *Parcerias Estratégicas* 8:15-29.
- Enap (Escola Nacional de Administração Pública) 2002. *Elaboração de indicadores de desempenho institucional*. Apostila de apoio, Brasília.
- Gibbons M et al. 1994. *The new production of knowledge: the dynamics of science and research in contemporary societies*. SAGE Publications Ltd, Londres.
- Homma A, Martins R, Jessouroum E & Oliva O 2003. Desenvolvimento tecnológico: elo deficiente na inovação tecnológica de vacinas no Brasil. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos* 10 (Supl. 2): 671-696.
- PDTIS 2002. *Programa de Desenvolvimento Tecnológico em Insumos para a Saúde*. Fiocruz, Rio de Janeiro.
- Plano Quadrienal 2001-2005 – Fiocruz. *Diretrizes para formulação*. Versão de 20/07/2001.
- Relatório Anual de Atividades* 2001. Instituto Oswaldo Cruz-Fiocruz, Rio de Janeiro.
- Schwartzman S 2002. A pesquisa científica e o interesse público. *Revista Brasileira de Inovação* 2:361-390.
- Termo de Referência – IV Congresso Interno da Fiocruz, 2003.

Artigo apresentado em 8/12/2003

Aprovado em 17/2/2004

Versão final apresentada em 2/3/2004