

\* Artigo Original

## **A prospecção tecnológica como ferramenta de planejamento estratégico para a construção do futuro do Instituto Oswaldo Cruz**

**Mônica M. Martins de Oliveira**

Analista de Gestão em Saúde, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, RJ, Brasil  
moliveira@ioc.fiocruz.br

**Cristiane Machado Quental**

Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, RJ, Brasil  
cqental@fiocruz.br

DOI: 10.3395/reciis.v6i1.466pt

---

### **Resumo**

Este trabalho apresenta uma proposta de estudo prospectivo como ferramenta indispensável de planejamento estratégico para subsidiar a tomada de decisões e a formulação das políticas institucionais que façam o Instituto Oswaldo Cruz (IOC)/Fiocruz, unidade alcançar sua visão de futuro. A metodologia utilizada envolveu a realização de revisão da literatura para a construção do referencial teórico, a análise comparativa de dois estudos prospectivos realizados no país e um realizado por instituição estrangeira similar e a identificação dos instrumentos e ferramentas utilizados nesses estudos. O resultado foi a apresentação de uma proposta de estudo prospectivo dividido em três fases: Inicial, de coleta, tratamento e sistematização da informação; Principal, de análise e interpretação da informação e produção do conhecimento; e de Comprometimento, de disseminação dos resultados, que poderá propiciar ao IOC alcançar a excelência descrita em sua visão de futuro.

**Palavras-chave:** Prospecção Tecnológica; estudos de futuro; instituto de pesquisa; instituição pública; Gestão de PD&I

### **Introdução**

O Instituto Oswaldo Cruz (IOC), unidade da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) voltada para a pesquisa biomédica, quer chegar em 2015 como “um Instituto de Pesquisa e Tecnologia internacional de excelência, formador de cientistas e técnicos, reconhecido pela qualidade de sua ação de referência de diagnóstico, assistência e vigilância epidemiológica e capaz de responder às demandas na área de saúde com rapidez e confiabilidade”, conforme ficou definido no II Encontro do IOC, instância de planejamento estratégico institucional que, em março de 2006, reuniu os representantes da sua liderança científica e gerencial (FIOCRUZ, 2005).

Este trabalho pretende demonstrar a relevância do estudo prospectivo como ferramenta indispensável de planejamento estratégico para subsidiar a tomada de decisões e a formulação das políticas institucionais do IOC e para tanto se baseou em uma pergunta norteadora: um estudo prospectivo seria a ferramenta adequada para o planejamento estratégico que tornará possível ao IOC alcançar a excelência definida em sua visão de futuro?

Para conseguir responder ao questionamento proposto, a metodologia utilizada envolveu a revisão da literatura para a construção do referencial teórico, a análise comparativa de três estudos prospectivos e a identificação das ferramentas utilizadas nesses estudos.

Após revisar o referencial teórico e analisar os estudos escolhidos, foi possível constatar que estudos prospectivos possibilitam a construção de um futuro pretendido através da conjugação de métodos qualitativos e quantitativos.

Logo, o resultado deste trabalho é uma proposta de estudo prospectivo dividido em 3 fases: Inicial, de coleta, tratamento e sistematização da informação; Principal, de análise e interpretação da informação e produção do conhecimento; e de Comprometimento, de disseminação dos resultados.

Em cada uma dessas fases são propostas atividades prospectivas com o intuito de construir o Panorama Atual, as Perspectivas de Futuro e as Recomendações que poderão ajudar o IOC a

alcançar a excelência descrita em sua visão de futuro.

Antes de passar para o tópico seguinte, faz-se necessário deixar claro que essa proposta pretende ser um exercício experimental que admitirá adaptações ao longo de sua implementação e que deverá envolver a comunidade do IOC desde o início do processo.

## DESENVOLVIMENTO

### Fundamentação Teórica

As metodologias de prospecção são ferramentas que buscam entender as forças que orientam o futuro, de modo a 'construir conhecimento'. Os estudos prospectivos buscam agregar valor às informações do presente, transformando-as em conhecimento de modo a subsidiar a construção de estratégias e identificação de rumos e oportunidades futuras para subsidiar a tomada de decisão (SANTOS et al, 2004) .

Para Godet et al (2000), todos os que pretendem prever ou prever o futuro são impostores, porque o futuro não existe e, portanto, não está escrito em parte alguma.

*Segundo Kupfer e Tigre (2004), a prospecção tecnológica pode ser definida "como um meio sistemático de mapear desenvolvimentos científicos e tecnológicos futuros capazes de influenciar de forma significativa uma indústria, a economia ou a sociedade como um todo. Diferentemente das atividades de previsão clássica, que se dedicam a antecipar um futuro suposto como único, os exercícios de prospecção são construídos a partir da premissa de que são vários os futuros possíveis. Esses são tipicamente os casos em que as ações presentes alteram o futuro, como ocorre com a inovação tecnológica. Os exercícios de prospecção funcionam como meio de atingir dois objetivos: O primeiro é preparar os atores na indústria para aproveitar ou enfrentar oportunidades ou ameaças futuras. O segundo objetivo é desencadear um processo de construção de um futuro desejável( KUPFER; TIGRE, 2004).*

Hamel e Prahalad (2005) relatam que a diferença entre empresas ganhadoras e perdedoras está na capacidade de clarividência de algumas, capazes de acelerar o nascimento de produtos, serviços e setores de atividades ainda inexistentes. Para essas empresas inovadoras não lhes interessam os espaços concorrenciais existentes, mas sim a criação de novos espaços. As empresas ganhadoras se preocupam com a conquista do futuro, porque o êxito do passado não garante o sucesso do futuro.

Muitos métodos e técnicas atualmente em uso se originam de outros campos do conhecimento e se valem das facilidades trazidas pela tecnologia da informação, coletando e tratando grandes quantidades de dados disponíveis de forma eletrônica para identificar tendências através da seleção desses dados.

*Ressalta-se que nenhum método, técnica ou ferramenta conseguirá trazer isoladamente, respostas adequadas para todas as questões complexas que estão envolvidas no debate e modelagem do futuro. É preciso, portanto, conhecer e usar adequadamente todo o conjunto de métodos e técnicas hoje disponíveis, selecionando os mais adequados em cada caso. Outro ponto importante é o caráter participativo que deve ter cada exercício prospectivo, de modo a envolver todos os atores interessados, de preferência, desde o início do processo, garantindo os esforços de coordenação e consistência e credibilidade aos resultados (SANTOS et al, 2004).*

A prospecção pode ser utilizada para expor as adversidades e incertezas frente ao futuro, mas os resultados de uma atividade de prospecção geralmente apontam para quatro atitudes face ao futuro: (i) passivo, que sofre a mudança; (ii) reativo, que aguarda os acontecimentos para tomar alguma ação; (iii) pré-ativo, que se prepara para as mudanças; e, (iv) pró-ativo, que atua no sentido de incitar as mudanças desejadas. Mas isso não impossibilita a sobreposição dessas atitudes, o que vai depender do momento e da situação pela qual a organização está passando. Por exemplo, no contexto de crise, é normal que a reatividade sobreponha-se a todo o resto (GODET et al, 2000).

Segundo Kupfer e Tigre (2004), na literatura existem três visões diferentes para o problema de prospectar o futuro que são consagradas e aceitas no meio especializado. A mais convencional é a visão baseada em inferência, onde se acredita que o futuro procura reproduzir, em alguma medida, acontecimentos e fatos ocorridos no passado; este modelo não possui a característica de identificar rupturas ou descontinuidades na evolução dos objetos sob análise. Outra visão é a geração sistemática de trajetórias alternativas, com a construção de cenários para representar as possíveis variações do futuro. E a terceira, é a visão que orienta o futuro por consenso, utilizando como base opiniões coletadas através do processo cognitivo e intuitivo de um grupo de

especialistas.

Os métodos e técnicas podem ainda ser classificados como "hard", baseados em dados quantitativos, empíricos, numéricos, que defrontam-se com a necessidade de séries históricas confiáveis ou dados padronizados, ou "soft", baseados em dados qualitativos, que requerem julgamentos ou conhecimentos tácitos, vulneráveis à limitação do conhecimento dos especialistas, de suas preferências pessoais e parcialidades. De modo geral, métodos quantitativos devem ser combinados com métodos qualitativos, conhecimentos explícitos devem somar-se a conhecimentos tácitos na busca de complementaridade ou de visões diferenciadas (SANTOS et al, 2004).

*A qualidade dos resultados dos estudos está fortemente ligada à correta escolha da metodologia a ser utilizada e o emprego de mais de uma técnica, método ou ferramenta é uma tendência observada e uma prática recomendada pelos especialistas da área (SANTOS et al, 2004).*

## Abordagens Prospectivas

Estudos prospectivos são conduzidos para possibilitar intervenções planejadas resultantes da identificação de oportunidades e necessidades. Assim, é comum que um estudo prospectivo aplique vários métodos de forma complementar, onde um apóie o outro, sobretudo, para minimizar as suas deficiências.

Os processos sistemáticos de analisar as tecnologias emergentes, as rotas de desenvolvimento e seus impactos no futuro encontram-se inseridos no conceito de *Technology Futures Analysis (TFA)*, que faz a integração dos conceitos de *Technology Foresight*, *Technology Forecast* e *Assesment studies* e incorpora uma grande variedade de métodos de prospecção tecnológica.

Atualmente, muitas são as formas de analisar o futuro, das quais destacaremos as abordagens mais conhecidas: *Forecast*, *Foresight* e *Assesment*.

*Assesment* consiste no acompanhamento da evolução e identificação de sinais de mudança, realizados de forma mais ou menos sistemática e contínua e tem recebido várias denominações: *veille technologique*, em francês; *technological watch*, *environmental scanning* e *assesment*, em inglês; e *vigilancia tecnológica*, em espanhol.

Segundo Santos et al (2004), as diferentes denominações têm gerado confusão na terminologia, dificultando a elaboração de seus conceitos e por isso alguns são utilizados para fins diferentes daqueles para os quais foram criados.

*Forecast* trabalha informações de evolução histórica, modelos matemáticos e projeção de situações futuras. Segundo Salles-Filho et al (2001), possui uma conotação próxima à predição, ou seja, relacionada à construção de modelos para definir as relações causais dos desenvolvimentos científicos e tecnológicos e esboçar cenários probabilísticos do futuro, conferindo à técnica um caráter determinista.

Porter et al (2004 apud SANTOS et al, 2004) sugere que *Technology forecast* é o processo de descrever uma tecnologia em algum momento no futuro, sua emergência, desempenho, características e impactos.

Coates (1985) definiu *Foresight* como um processo utilizado para compreender as forças que moldam o futuro de longo prazo e que deve subsidiar a formulação de políticas e a tomada de decisões, visão esta que vincula estreitamente a atividade prospectiva ao planejamento.

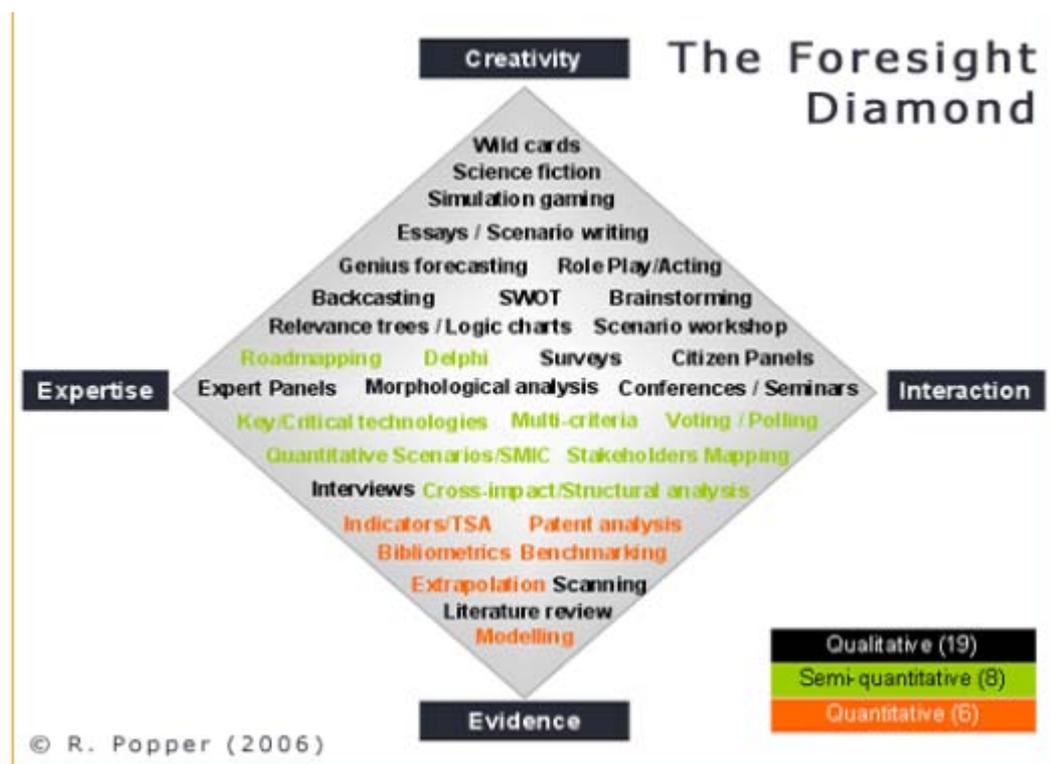
Ben Martin (apud Aulicino e Kruglianskas, 2004) antes de definir *Foresight*, explica as quatro principais forças motrizes de mudança na economia global nas últimas décadas, que influenciam a economia de qualquer país e que podem ser resumidas nos 4 Cs: aumento da **Competitividade**; aumento de **Constrangimentos** (restrições) nos gastos públicos; aumento da **Complexidade**; e aumento da importância da **Competência** científica e tecnológica. Assim, o autor ampliou o conceito de *Foresight* para além de somente prever o futuro, definindo-o como: "*Um processo que se preocupa em, sistematicamente, examinar o futuro de longo prazo da ciência, da tecnologia, da economia e da sociedade, com o objetivo de identificar as áreas de pesquisas estratégicas e as tecnologias emergentes que tenham a propensão de gerar os maiores benefícios econômicos e sociais*" (AULICINO e KRUGLIANSKAS, 2004).

Porter et al (2004) e Skumanich e Sibernagel (1997) classificam os métodos de prospecção em famílias: Criatividade, Métodos Descritivos e Matrizes, Métodos Estatísticos, Opinião de Especialistas, Monitoramento e Sistemas de Inteligência, Modelagem e Simulação, Cenários, Análises de Tendências, e Sistemas de Avaliação e Decisão.

O grupo de Rafael Popper (2006) da Universidade de Manchester propõe a mais recente

classificação dos métodos e técnicas, chamada de Diamante de Foresight, que os relaciona em quatro dimensões: a) **criatividade**, ligados à imaginação; b) **expertise**, influenciados pela experiência e conhecimento; c) **interação**, que buscam a discussão e interação e d) **evidências**, que considera a análise de dados reais. Popper (2006) sugere escolher e combinar métodos que equilibrem essas quatro dimensões (Figura 1).

**Figura 1:** O diamante de Foresight.



**Fonte:** POPPER, 2006.

Coelho et al (2005) destacam que essa classificação complementou a classificação de Loveridge, chamada de "triângulo de foresight". Segundo os autores, a atividade prospectiva já está sendo amplamente utilizada no mundo e a sua implementação ainda é a maior dificuldade a ser enfrentada, visto que os estudos de futuro são complexos, por tentarem antecipar um futuro incerto, afetado por um número enorme de variáveis não controláveis de natureza social, política, ambiental, econômica, tecnológica e cultural.

Porém, os estudos prospectivos constituem subsídios importantes para a tomada de decisão sobre estratégias a serem perseguidas e a abordagem adotada nos trabalhos deve incorporar a avaliação de impactos sociais, éticos e ambientais da tecnologia.

Sobretudo, é necessário ressaltar que para se desenhar o futuro é preciso ir além daquilo que é conhecido, permitir a entrada de novas idéias e posicionamentos, compartilhar questões inquietantes e provocativas e, ainda, encontrar linguagem e crença comuns para se estabelecer um padrão mental que permita construir o caminho da mudança (SANTOS et al, 2004).

## METODOLOGIA

A metodologia utilizada por este estudo envolveu a realização de revisão da literatura para a construção do referencial teórico, uma análise comparativa de diversos estudos prospectivos e a identificação dos instrumentos e ferramentas utilizados nesses estudos.

O referencial teórico foi construído a partir da revisão da literatura, feita na base de dados Koricgee do Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), do Programa de Informação para Gestão de Ciência, Tecnologia e Inovação do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia ( Prossiga), da Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e em revistas especializadas. Foram selecionados artigos, ensaios, dissertações e teses no período de 1985 a 2008, relacionados aos estudos e atividades de prospecção tecnológica.

Após a análise comparativa de diversos estudos prospectivos que pudessem trazer contribuições relevantes para este trabalho, o Estudo PROSPECTAR ( ) e o estudo do Instituto Pasteur ( ), inicialmente, serviram como base norteadora da proposta.

O Estudo PROSPECTAR, realizado em 2000 pelo Ministério da Ciência e Tecnologia(MCT) e o

Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia (CCT), tornou-se referência por ter sido o primeiro grande estudo prospectivo nacional, que teve o mérito de mobilizar parte da comunidade científica e tecnológica brasileira e disseminar a prospecção tecnológica e suas metodologias entre os diferentes atores de todas as regiões do País.

O estudo do Instituto Pasteur(2008 ) se mostrou relevante pela similaridade entre sua missão e a do IOC, de contribuir para a prevenção e o tratamento das doenças, prioritariamente infecciosas, através da pesquisa, ensino e ações de saúde pública. Outro fato relevante na escolha do Instituto Pasteur é que ele tem estado no centro dos principais avanços científicos e médicos, enfrentando questões atuais de saúde pública e abrindo novas e inovadoras perspectivas no campo biomédico.

Entretanto, em uma nova aproximação aos estudos disponíveis, o Estudo Prospectivo do Setor de Equipamentos Médicos, Hospitalares e Odontológicos (EMHO) (ABDI, 2008) mostrou-se metodologicamente mais interessante por sua atualidade e por ter como ponto de partida sua visão de futuro, a saber:

*Alcançar, nos próximos 15 anos, o reconhecimento internacional como produtores de equipamentos médicos, hospitalares e odontológicos de padrão tecnológico mundial nos segmentos de diagnóstico de imagem, óptica, hemodiálise, e neonatal, com empresas nacionais competitivas mundialmente (ABDI, 2008).*

Muito semelhante à visão de futuro do IOC, que destacamos:

*Um Instituto de Pesquisa e Tecnologia internacional de excelência, formador de cientistas e técnicos, reconhecido pela qualidade de sua ação de referência de diagnóstico, assistência e vigilância epidemiológica e capaz de responder às demandas na área de saúde com rapidez e confiabilidade (IOC, 2005).*

A abordagem metodológica do estudo prospectivo do setor de EMHO foi baseada no modelo teórico elaborado pelo CGEE para orientar as ações de prospecção em CT&I , que constituiu seu referencial teórico e prático a partir da incorporação de elementos advindos de experiências conduzidas ao redor do mundo com grande diversidade de aplicações e uso de diferentes abordagens e metodologias.

Sabe-se que a efetividade da atividade prospectiva em CT&I está intrinsecamente ligada a um desenho metodológico adequado, obtido a partir de uma delimitação precisa das questões a serem respondidas, do tipo de resposta desejada, da orientação espacial, do escopo do tema, bem como da estruturação de uma rede de atores capazes do consenso e comprometimento necessários à implementação das linhas de ação identificadas.

Assim, se torna um poderoso auxiliar do planejamento e do gerenciamento dos altos níveis de incerteza associados ao processo de tomada de decisão.

A primeira etapa de nossa análise comparativa dos estudos prospectivos serviu para definir uma base inicial de nossa proposta inspirada na abordagem metodológica do CGEE, que prevê o percurso em três fases descritas na seqüência com o propósito de favorecer a compreensão integral do processo.

A Fase Inicial tem como objetivo coletar, tratar, analisar e sistematizar a informação , o que possibilitará mostrar o posicionamento do instituto de pesquisa em relação à pesquisa científica em sua área de atuação no Brasil e no mundo, propiciando o delineamento do PANORAMA ATUAL .

A Fase Principal tem como objetivo analisar e interpretar a informação coletada na fase inicial, produzindo conhecimento que subsidiará os exercícios prospectivos, que indicarão as prováveis rotas tecnológicas a serem adotadas pelo instituto de pesquisa para alcançar a sua visão de futuro, propiciando a visualização de suas PERSPECTIVAS DE FUTURO.

A Fase de Comprometimento tem como objetivo fazer as recomendações necessárias para alcançar a visão estratégica do IOC e disseminar os resultados dos estudos prospectivos a serem implementados através de uma política institucional, inclusive com a elaboração das Rotas Tecnológicas e Agendas Tecnológicas.

Na segunda etapa da análise comparativa, identificamos os instrumentos e ferramentas utilizadas nos estudos PROSPECTAR, do Instituto Pasteur e do setor de EMHO que poderiam ser adotadas no estudo prospectivo do Instituto Oswaldo Cruz, levando em consideração as suas peculiaridades e a diversidade de suas atividades.

Esses instrumentos e ferramentas foram:

- 1) a criação de Grupo de Trabalho;

- 2) a implementação de uma coordenação ,
- 3) a contratação de assessoria técnica para coordenar o estudo;
- 4) a institucionalização do estudo na estrutura do IOC;
- 5) a alocação de recursos específicos para o desenvolvimento do estudo prospectivo;
- 6) o desenvolvimento de exercícios prospectivos e da metodologia a ser adotada;
- 7) a criação de um banco de dados, com todas as informações coletadas.
- 8) a análise e a interpretação das informações coletadas;
- 9) o estudo de rotas estratégicas e tecnológicas;
- 10) a absorção e capacitação de recursos humanos ;
- 11) o desenvolvimento de um *software* específico;
- 12) a elaboração das rotas tecnológicas;
- 13) a identificação de recomendações para alcançar a visão estratégica;
- 14) a disseminação de resultados.

O projeto foi analisado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca, no Parecer n o 147/08 de 05 de setembro de 2008.

## **DISCUSSÃO E RESULTADO**

A perspectiva de que estudos prospectivos auxiliarão o IOC a alcançar sua visão de futuro para o ano de 2015 norteou este trabalho.

O resultado é uma proposta de estudo prospectivo para subsidiar o desenvolvimento de uma metodologia adequada ao IOC. Após a análise dos estudos prospectivos realizados pelo PROSPECTAR, pelo Instituto Pasteur e pelo setor de EMHO, tornou-se evidente que um estudo prospectivo institucionalizado seria, de fato, uma ferramenta fundamental para que o IOC venha a alcançar plenamente a sua visão de futuro.

Esta seção apresenta a proposta desenvolvida neste estudo ressaltando que, a exemplo das experiências analisadas, pretende ser um exercício experimental que admitirá adaptações ao longo de sua implementação e que deverá envolver a comunidade do IOC e demais atores interessados desde o início do processo.

Descartando as perspectivas de previsão clássica, que se dedicam a antecipar um futuro suposto como único, adotamos, em nossa proposta de estudo prospectivo para o IOC, a perspectiva de que estudos prospectivos são construídos a partir da premissa de que são vários os futuros possíveis (GODET et al, 2000).

Concordando com Hamel & Prahalad (2005), que afirmam que o êxito do passado não garante o sucesso do futuro e tendo em conta a consideração por eles apresentada de que empresas ganhadoras se preocupam com a conquista do futuro, estruturamos a proposta para o IOC estimando que sua atitude face ao futuro seja pró-ativa, no sentido de incitar as mudanças desejadas. Deste modo, a proposta se constitui como uma ferramenta para identificar e aproveitar oportunidades ou enfrentar ameaças futuras e de desencadear um processo de construção de um futuro desejável (KUPFER e TIGRE, 2004).

Por outro lado, consideramos que nenhum método, técnica ou ferramenta conseguirá trazer isoladamente respostas adequadas para todas as questões complexas que estão envolvidas no debate e modelagem do futuro, e que a qualidade dos resultados dos estudos está fortemente ligada à correta escolha da metodologia a ser utilizada e ao emprego de mais de uma técnica, método ou ferramenta (SANTOS et al, 2004).

Nosso estudo adotou então a metodologia de levantar o conjunto de métodos e técnicas hoje disponíveis por meio de extensa revisão da literatura e da comparação de estudos realizados, identificando as técnicas, instrumentos e ferramentas por eles utilizadas para construir uma proposta adequada ao IOC.

Conforme já explicitado anteriormente, o PROSPECTAR foi escolhido por ter sido o primeiro grande estudo prospectivo nacional, que teve o mérito de mobilizar parte da comunidade científica e tecnológica brasileira e disseminar a prospecção tecnológica e suas metodologias

entre os diferentes atores de todas as regiões do País.

O estudo do Instituto Pasteur se mostrou relevante pela similaridade entre sua missão e a do IOC, e por ele estar no centro dos principais avanços científicos e médicos, enfrentando questões atuais de saúde pública e abrindo novas e inovadoras perspectivas no campo biomédico.

Entretanto, após uma nova aproximação aos estudos disponíveis, o Estudo Prospectivo do Setor de Equipamentos Médicos, Hospitalares e Odontológicos (EMHO), conduzido pelo CGEE, mostrou-se metodologicamente mais interessante por sua atualidade e pelo fato de sua abordagem metodológica já ter sido construída a partir de extensa revisão do estado da arte e da técnica com incorporação de elementos advindos de experiências conduzidas ao redor de todo o mundo combinando diferentes abordagens e metodologias e apresentando grande diversidade de aplicações. A construção da proposta para IOC tomou o modelo de três fases desenvolvido para este Estudo Prospectivo como ponto de partida.

## **A Proposta para o IOC**

Apresentamos a seguir a proposta de estudo prospectivo para o IOC, desenvolvida neste trabalho.

A Fase Inicial, identificada como a fase de INFORMAÇÃO, é onde ocorre a coleta, tratamento, análise e sistematização da informação, através de Estudos Setoriais preliminares.

Para conduzir o estudo proposto, um Grupo de Trabalho (GT) deverá ser criado, formado por profissionais que representem as diferentes áreas de atuação do Instituto Oswaldo Cruz: 1) Pesquisa, Desenvolvimento Tecnológico e Inovação, 2) Ensino, 3) Serviços de Referência e Coleções e 4) Gestão. Este GT será subordinado diretamente à Direção, para que o grau de institucionalização seja bem elevado, fator indispensável para dar capacidade política e técnica para a realização de suas atividades e para a absorção de seus resultados. Uma coordenação deverá ser criada dentro do GT, preferencialmente sob a assessoria técnica.

Deverá ocorrer a alocação de recursos financeiros específicos para o desenvolvimento deste estudo, visto que esta medida é condição indispensável para seu sucesso, pois, além da necessidade de custeio do mesmo, as experiências demonstram que quanto maior forem os recursos alocados maior será o comprometimento institucional. Um dos objetivos da alocação de recursos é possibilitar o financiamento de visitas a institutos de pesquisa estrangeiros como aquele realizado durante o estudo prospectivo do Instituto Pasteur (2007).

Uma vez criado esse suporte inicial, é indispensável também o envolvimento, desde o início, da comunidade do IOC e dos diferentes atores em sua elaboração e em comprometê-los com o resultado final.

Com relação à construção de um futuro desejado, o IOC organizou um evento intitulado *// Encontro do IOC - Construindo o futuro* para responder a pergunta básica feita à sua liderança científica e gerencial: **Como queremos que o IOC seja em 2015 ? Qual a nossa visão de futuro?** ( FIOCRUZ, 2005).

A esta pergunta, outras foram levantadas para subsidiar a construção da visão de futuro do IOC, em termos de excelência científica, em termos de desenvolvimento tecnológico e inovação para o setor saúde, em termos de diagnóstico e assistência de referência para o Sistema Nacional de Vigilância Epidemiológica.

Também foi perguntado como a comunidade queria que o IOC fosse visto daqui a 10 anos, 20 anos pela Fiocruz, pela sociedade, pelos seus pares.

**O que fazemos de melhor (quais nossas competências essenciais)? Pelo que somos identificados e no que nos diferenciamos dos demais ?**

**Quais os temas, as áreas, as atividades com que operamos hoje e que gostaríamos de vir a operar daqui a 10 anos?**

A resposta dada pela liderança científica e gerencial do IOC no II Encontro do IOC foi:

- *As competências essenciais do IOC estão focadas na pesquisa biomédica, com formação e capacitação de profissionais na área de pesquisa e serviço de referência. Somos diferenciados pela abrangência com multidisciplinariedade e pelo processo regular de avaliação externa. Daqui a dez anos, gostaríamos de ter competências e flexibilidade para operar em temáticas que respondam às necessidades de saúde e C&T daquele momento.*

Cabe aqui destacar que no tópico referente ao desenvolvimento tecnológico e inovação para o setor saúde , foi ressaltada a necessidade de "identificar oportunidades através de forte

mecanismo de prospecção tecnológica”, que deverá ser um dos resultados do estudo aqui proposto.

Importante ressaltar que, apesar do IOC não ter priorizado um estudo prospectivo especializado, desenvolveu atividades de cunho prospectivo na medida de sua preocupação com o futuro.

Segundo Santos et al (2004), no âmbito de sistemas de ciência, tecnologia e inovação, os exercícios prospectivos ou de prospecção tecnológica têm sido considerados fundamentais para promover a criação da capacidade de organizar sistemas de inovação, que respondam aos interesses da sociedade. Esses mesmos autores destacam que é importante ter uma crescente consciência de que o desenvolvimento científico e tecnológico é resultante de interações complexas entre diferentes fatores, da existência e ação de atores sociais diversos, de trajetórias tecnológicas em evolução e competição, de visões de futuro conflitantes, de necessidades sociais urgentes, de oportunidades e restrições econômicas e ambientais, e de muitas outras questões, pertencentes, inclusive, ao campo do imponderável. Desse modo, os exercícios “prospectivos” já realizados pelo IOC, no nosso ponto de vista, mostrar-se-ão de extrema utilidade como parte inicial e essencial para a conscientização da comunidade sobre estudos de futuro, porque este termo amplo abrange toda atividade que melhora a compreensão sobre as conseqüências futuras dos desenvolvimentos e das escolhas atuais.

No entanto, somente esses exercícios já realizados no IOC não seriam suficientes para alçá-lo à posição descrita em sua visão de futuro. Sendo assim, essa proposta acrescenta em sua fase inicial algumas atividades complementares. Uma delas é a adoção de um sistema de informação operacional que monitore a rede científica global baseada nas publicações do PubMed, que permite explorar e expandir sua rede de conhecimento profissional; encontrar publicações e autores no Brasil e no exterior e monitorar o potencial da produção científica de sua organização, do Brasil e do mundo através de um programa de *text-mining*.

Segundo Porter et al (2004), o monitoramento provê o pano de fundo necessário no qual a prospecção se baseia e pode ser usado para buscar todas as fontes de informação e produzir um rico e variado conjunto. As principais fontes em que se baseia são as de natureza técnica, tais como revistas, patentes, catálogos, artigos científicos, entre outros. Além disso, podem ser feitas entrevistas com especialistas e outras informações não literárias podem ser coletadas.

O monitoramento é amplamente utilizado, porque constitui fonte básica de informação relevante. Monitorar significa observar, checar e atualizar-se em relação aos desenvolvimentos numa área de interesse bem definida para uma finalidade bem específica (19). Alguns objetivos possíveis do monitoramento são: 1) a Identificação de eventos científicos, técnicos ou sócio-econômicos importantes para a organização; 2) a definição de ameaças potenciais para a organização, implícitas nesses eventos; 3) a Identificação de oportunidades para a organização possíveis nas mudanças no ambiente e; 4) a indicação de tendências que estão convergindo, divergindo, ampliando, diminuindo ou interagindo.

Uma atividade adicional como parte da fase inicial desta proposta, é a análise de tendências que deverá ser feita através do mapeamento da produção técnico-científica em Doenças Crônicas, Doenças Infecciosas e Parasitárias e Doenças Negligenciadas na base de dados MEDLINE, visando apontar tendências do conhecimento e dos temas das publicações e o mapeamento das competências do país utilizando-se o Sistema LATTES/CNPq/MCT.

A análise de tendências através de mapeamentos é um dos métodos de análise de tecnologias de futuro. É a forma mais simples de prospecção baseada na hipótese de que os padrões do passado serão mantidos no futuro através da coleta de informação sobre uma variável ao longo do tempo (SANTOS et al, 2004).

Adicionalmente, é proposto um levantamento para verificar a situação da pesquisa científica do IOC em relação à subagenda “Doenças Transmissíveis” da Agenda Nacional de Prioridades de Pesquisa em Saúde através do método *Delphi* com um questionário estruturado, a ser aplicado aos Líderes de Pesquisa, cadastrados no diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq, considerando uma escala de grau de expertise de 3 níveis (Baixo, Médio, Alto).

Durante o estudo PROSPECTAR, o exercício *Delphi* se mostrou eficaz para facilitar a coleta de informações dos respondentes, possibilitando construir um processo de consulta amplo.

Segundo Coelho et al (2005), o Método *Delphi* tem sido usado para solucionar incertezas sobre condições e tendências futuras, revelando relações de causalidade e explorando cenários plausíveis. Os autores esclarecem que sua aplicabilidade é maior em casos envolvendo questões científicas e tecnológicas e valores sociais, que são dificilmente tratáveis simultaneamente por outras abordagens.

A Fase Principal é a fase de CONHECIMENTO, onde ocorre a análise e interpretação da informação coletada na fase inicial; a produção do conhecimento e o estudo das rotas tecnológicas prováveis

através do aprofundamento de estudos Setoriais preliminares.

A partir desta etapa, a presença de um especialista em estudos prospectivos se torna indispensável para agregar valor às informações já coletadas e propiciar a capacitação de recursos humanos internos ao IOC nesses estudos.

A presença/opinião de especialistas permite a identificação de modelos e percepções, tornando-os explícitos, fazendo com que a intuição encontre espaço na prospecção (13). Além disso, em nossa opinião, a experiência no fazer é fator extremamente relevante em tais estudos dada a sua complexidade.

Assim como na fase inicial, nesta fase também são propostas algumas atividades complementares como uma análise SWOT das Forças e Fraquezas do IOC (fatores internos e atuais) e das Oportunidades e Ameaças (fatores externos e futuros) através de um *workshop* com a participação das lideranças científica e gerencial do IOC (Chefes de Laboratório, chefes de Departamento, de Serviços, Coordenadores de Comissão e de Cursos de Pós Graduação) com a seguinte pergunta de estímulo: *Quais são as necessidades para concretizar a visão de futuro?*

Nesse exercício deverão ser apresentados, inicialmente, os resultados da fase inicial. Em seguida, a análise SWOT deverá focar os segmentos 1) Pesquisa, Desenvolvimento Tecnológico e Inovação, 2) Ensino, 3) Informação e Comunicação, 4) Serviços de Referência e Coleções e 5) Gestão, em relação às dimensões tecnologia, talentos, investimentos, infraestrutura física e política-institucional.

- A dimensão Tecnologia representará os elementos necessários para o processo de desenvolvimento tecnológico e a transferência ou a aquisição de tecnologia.
- A dimensão Talentos representará o capital humano, que inclui a criação do conhecimento, educação, treinamento e apoio à mão-de-obra.
- A dimensão Investimentos representará os investimentos em PD&I, financiamentos e ações de apoio ao empreendedorismo.
- A dimensão Infraestrutura Física representará as estruturas físicas no que tange a obras, equipamentos e máquinas.
- A dimensão Política-Institucional representará as políticas de propriedade intelectual, a regulação de negócios, e estruturas de colaboração entre os atores da inovação.

O estudo prospectivo do setor EMHO, por meio da análise SWOT, conseguiu levantar além das tendências, os objetivos estratégicos e as diretrizes de ações para os segmentos que constituem a essência do conteúdo das rotas estratégicas e agendas tecnológicas (referência EMHO).

Acredita-se que o resultado da análise SWOT proposta para o IOC, subsidiará a definição das rotas estratégicas e agendas tecnológicas de seus segmentos: 1) Pesquisa, Desenvolvimento Tecnológico e Inovação; 2) Ensino; 3) Informação e Comunicação; 4) Serviços de Referência e Coleções; e, 5) Gestão. Todos esses resultados deverão ser discutidos e validados pelo GT, sob a coordenação do especialista em prospecção.

Como última atividade dentro desta fase, sugerimos a realização de reunião com os analistas das Áreas de Pesquisa para propor a criação de subgrupos de Trabalho para o desenvolvimento de análises SWOT específicas para cada Área de Pesquisa, que reunidas contemplam o escopo temático de todos os projetos do IOC, sendo elas: 1) Doença de Chagas; 2) Leishmanioses; 3) Protozooses; 4) Helminthoses; 5) Dengue; 6) Doenças virais e rickettsioses; 7) Doenças Bacterianas e Fúngicas; 8) DST/Aids; 9) Doenças Crônicas e Genéticas; 10) Genômica Funcional; 11) Imunologia e imunoproteção; 12) Educação e Sociedade; 13) Farmacologia; 14) Taxonomia e biodiversidade e; 15) Epidemiologia e Vigilância.

A Fase de Comprometimento é a fase de COMPROMISSO, onde ocorre a identificação de recomendações e disseminação de resultados com a construção da visão estratégica.

Nesta etapa ocorre a elaboração das Rotas Tecnológicas e Agendas Tecnológicas. A elaboração das rotas requer a harmonização de visões dos diferentes atores e para isso, oficinas de trabalho deverão ser organizadas para levantar as diretrizes de ações para os vários segmentos, que constituem a essência do conteúdo das rotas estratégicas e agendas tecnológicas.

Para que a visão de futuro seja alcançada, os resultados e recomendações deverão ser apresentados em um Relatório Final e implementados através de uma política institucional de prospecção tecnológica.

Além disso, ao final de cada etapa descrita acima, um *workshop* deverá ser organizado para

disseminar os resultados do estudo e fornecer o subsídio para a etapa seguinte. A realização de *workshops*, com palestras de especialistas nas diversas metodologias de prospecção ajudará na informação e divulgação do tema, de modo a envolver toda a comunidade, desde o início do processo, garantindo os esforços de coordenação. Esses encontros têm a vantagem de permitir uma grande interação entre os participantes e de garantir um equilíbrio na representatividade de todos os segmentos.

Cabe ressaltar que o estudo prospectivo exige um tempo de aprendizado e maturação para que a instituição aprenda e se envolva com a continuidade do processo, cujas atividades requerem assessoria de técnicos especialistas. Por isso, mais uma vez se reforça a necessidade de uma assessoria especializada em estudos prospectivos para coordenar e orientar a formação de recursos humanos para a continuidade do processo.

Outra questão importante é em relação à capacitação em prospecção científica e tecnológica, tendo em vista a relevância do tema para o planejamento estratégico das empresas. Segundo Thiesen (2008), as iniciativas adotadas pelas instituições de ensino e pesquisa e pelos órgãos de gestão do estado de Santa Catarina no campo da prospecção é muito incipiente e que a literatura sobre essa temática disponível nas bibliotecas de duas universidades públicas investigadas é insignificante, aspecto que, de alguma forma, indica insuficiência do debate no meio acadêmico escolar.

De acordo com este diagnóstico, é importante que o tema seja inserido na grade de disciplinas dos cursos de pós-graduação do IOC, estimulando nos pesquisadores em formação o exercício de pensar o futuro, sobretudo pelo papel relevante da instituição na construção de políticas públicas de Saúde.

## **CONCLUSÃO**

A pesquisa científica do IOC alcançou um nível de excelência já reconhecido, uma vez que seus laboratórios prestam serviço de referência para mais de dois terços das doenças e agravos à saúde de interesse sanitário para o país, sobretudo na área das doenças infecciosas e parasitárias, no âmbito regional, nacional e internacional, assim como suas Coleções Científicas formam um conjunto de amostras de valor estratégico para o estudo de diversas doenças para universidades e outras instituições científicas nacionais e internacionais (FIOCRUZ, 2007).

Ao construir sua visão de futuro de um instituto de pesquisa e tecnologia internacional de excelência, o IOC demonstra que ainda tem caminhos a trilhar para alcançar tal objetivo, necessitando, sobretudo, de uma melhor definição de seu posicionamento atual para traçar o caminho necessário até a situação desejada no futuro.

Nesse sentido, acreditamos que um estudo prospectivo será ferramenta indispensável para projetar o IOC a este lugar de destaque descrito em sua visão de futuro, porque proporcionará sair da previsão para a antecipação, propiciando a compreensão das forças que orientam o futuro para construir caminhos que subsidiem o planejamento estratégico e o investimento institucional em pesquisa, criando as condições mais favoráveis possíveis para o desenvolvimento de sua missão em longo prazo.

Com a organização do *II Encontro do IOC – Construindo o futuro*, onde sua liderança científica e gerencial delineou conjuntamente sua visão de futuro, o IOC demonstrou a importância da adoção de exercícios prospectivos. A modernização de sua infraestrutura e a reestruturação de sua pesquisa em redes também é outro indicativo de seu esforço para se adequar às condições necessárias para alcançar o desejado em sua visão de futuro.

Isso comprova que já há um interesse crescente pela adoção de atividade prospectiva no IOC, que deve ser estimulado com mais informações sobre prospecção tecnológica, que despertem ainda mais o interesse da comunidade e dos pesquisadores para a relevância do assunto para uma instituição alcançar e manter padrões de excelência no mundo atual.

Assim uma proposta, como a aqui descrita, dividida em três fases poderá proporcionar ao IOC tempo necessário para seu amadurecimento no tema, agregando valor às suas áreas de atuação já reconhecidas.

Semelhante ao Instituto Pasteur, que resolveu preparar-se para o futuro desejado investindo em várias frentes, tanto no âmbito da infraestrutura como no âmbito científico, o IOC também adotou ações para a sua modernização, como a atualização de sua estruturação organizacional e a reorganização de sua pesquisa em instâncias horizontais de integração em redes.

Aliado a isso, esta proposta pretende sinalizar tendências e questões relevantes para o planejamento estratégico e decisões de investimento em pesquisa, desenvolvimento e inovação, preparando a liderança científica e gerencial do IOC para desenvolver novas competências e estratégias que lhes possibilitem atingir sua visão de futuro.

O momento parece ser o ideal para implementar este projeto, que pretende ancorar suas bases metodológicas no conceito de *foresight* (antevisão), tendo como princípio a construção coletiva, em que lideranças e especialistas estarão reunidos para discutir estratégias institucionais orientados por uma assessoria especializada que seja capaz de coordenar o estudo de maneira a sensibilizar e internalizar o conhecimento do tema na instituição.

Nesse sentido, a assessoria a ser contratada deverá se mostrar capaz de desenvolver metodologias adaptáveis caso a caso e deverá ter dado contribuição aos estudos prospectivos desenvolvidos no país nos últimos anos. Adicionalmente, deverá demonstrar capacidade de proporcionar a confluência de ações dos setores público e privado e a interlocução, articulação e interação dos setores de ciência, tecnologia com o setor produtivo, compondo um ambiente de elaboração de ideias, obtenção de consensos e identificação de oportunidades, difundindo informações, experiências e projetos à sociedade.

Espera-se que o IOC possa contribuir como organização pública brasileira na área da saúde a desenvolver estudos prospectivos como forma de articular as prioridades de inovação com as necessidades da pesquisa científica. Pretende-se também que seja possível a indicação de áreas de conhecimento e temas estratégicos, que permitam a superação de desafios e gargalos tecnológicos e o conseqüente aumento da competitividade do setor PD&I brasileiro.

## Conflitos de interesse

Os autores declaram que não tem conflitos de interesse.

## Referências Bibliográficas

ABDI-ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. Estudo Prospectivo do Setor de Equipamentos Médicos Hospitalares e Odontológicos (EMHO). **Cadernos da Indústria ABDI**. Brasília, v.7, 2008.

AULICINO, A.L.; KRUGLIANSKAS, I. A contribuição de *foresight* tecnológico na formulação de políticas públicas de CT&I do país. Estudo de caso: MCT - Estudo PROSPECTAR do Brasil.

**ComCiência**; [S.l.]. SBPC. Disponível

em: <<http://www.comciencia.br/reportagens/2004/11/13.shtml>>. Acesso em: fev. 2009.

COATES, J. Foresight in federal government policy making. **Futures Research Quarterly**, [S.l.], v. 1, p. 29-53, 1985.

COELHO, G. M. et al. Caminhos para o desenvolvimento em prospecção tecnológica: *Technology Roadmapping* – um olhar sobre formatos e processos. **Parcerias Estratégicas**. Disponível em: <[http://www.cgee.org.br/arquivos/pe\\_21.pdf](http://www.cgee.org.br/arquivos/pe_21.pdf)>. Acesso em: 28 nov. 2007.

FIOCRUZ- FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. **Relatório Final do II Encontro do Instituto Oswaldo Cruz: Construindo o futuro**, 2005. Disponível em: <<http://www.ioc.fiocruz.br/pages/informerede/corpo/encontro/planodiretor.htm>>. Acesso em: 17 dez. 2007.

FIOCRUZ- FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. **Conheça o IOC**. Disponível em:

<<http://www.fiocruz.br/ioc/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=2>>. Acesso em: 21 dez. 2007.

GODET, M. et al. **A “Caixa de Ferramentas” da prospectiva estratégica**. Caderno do CEPES. Lisboa: CEPES, 2000.

HAMEL, G.; PRAHALAD, C. K. **Competindo pelo futuro: estratégias inovadoras para obter o controle do seu setor e criar os mercados de amanhã**. Rio de Janeiro: Campus, 2005.

KUPFER, D.; TIGRE, P.B. Modelo SENAI de Prospecção: Documento Metodológico. Capítulo 2: Prospecção Tecnológica. In: Organización Internacional Del Trabajo CINTERFOR. Papeles de La Oficina Técnica, n.14, Montevideo: OIT/CINTERFOR, 2004 .

PORTER, A. L. et al. Technology Futures analysis: toward integration of the field & new method. **Technological Forecast & Social Change**, v.71, n.3, p.287-303, 2004.

SALLES-FILHO, S. L. M.; BONACELLI, M. B. M.; MELLO, D. L. **Metodologia para o estudo da reorganização institucional da pesquisa pública**. Brasília: MCT; Rio de Janeiro: FINEP, 2001.

SANTOS, M. M. et al. Prospecção de tecnologias de futuro: métodos, técnicas e abordagens. **Parcerias Estratégicas**. Disponível em: <<http://www.cgee.org.br/parcerias/p19.php>>. Acesso em: 28 nov. 2007

SKUMANICH, M.; SIBERNAGEL M. **Foresighting around the world: a review of seven bent-um-**

kind programs. Seattle: Battelle, 1997. Disponível em: <<http://www.seattle.battelle.org/service/e&s/foresite>> . Acesso em 30 dec. 2007.

THIESEN, J. S. **Estudos Prospectivos envolvendo a educação em Santa Catarina:** empreendendo novas estratégias de planejamento e gestão. [Santa Catarina]: UFSC, 2008. Disponível em : < <http://www.clee2008.ufsc.br/2.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2008.

UNIVERSITY OF MANCHESTER. Rafaelpopper.info. Disponível em: < [http://www.rafaelpopper.info/skills/foresight\\_diamond.htm](http://www.rafaelpopper.info/skills/foresight_diamond.htm)> . Acesso em: 12 jun. 2009.

Recebido em: 25/04/2011

Aceito em: 23/03/2012