



## *XII Seminario Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica - ALTEC 2007*

### **Um Novo Modelo de Gestão para o Desenvolvimento de Novos Produtos em Biotecnologia: O Caso Syngenta**

Dias Cunha, Rose  
Universidade de São Paulo – Brasil  
[rose.cunha@usp.br](mailto:rose.cunha@usp.br)

Sbragia, Roberto  
Universidade de São Paulo, FEA/USP – Brasil  
[rsbragia@usp.br](mailto:rsbragia@usp.br)

Matias, Fernanda  
Universidade de São Paulo - Brasil  
[fernandamatias@hotmail.com](mailto:fernandamatias@hotmail.com)

#### **Resumo**

Hoje vivemos numa era em que o sintético pode ser substituído pelo natural produzido pela indústria e não mais somente pela natureza. Este é o papel da Biotecnologia, desenvolver produtos menos agressivos à saúde animal e ambiental através da integração de diversas áreas do conhecimento. Num cenário de pouca tradição de investimentos em capital de risco, como o Brasil, esse trabalho busca demonstrar e avaliar o processo de inovação em Biotecnologia desenvolvido no país por uma importante multinacional do setor de negócios para agricultura, a Syngenta. Através de entrevista com funcionário da empresa, o processo de inovação foi desenhado com base no conceito de funil de inovação desenvolvido por Clark e Wheelwright (1993). Verificou-se que os principais elementos que constituem o funil, segundo esses autores, correspondem aos elementos de decisão da empresa sobre o processo de geração de novos e competitivos produtos. Além disso, existe uma divisão do processo de inovação em Biotecnologia da Syngenta em duas vertentes: Pesquisa e Desenvolvimento em nível global e em nível local. No Brasil, a inovação ocorre para aqueles projetos incluídos na categoria de derivativos (menos complexos), ou seja, aqueles que são orientados para melhoria ou

adaptação dos produtos às condições ambientais ou melhoria de processos tecnológicos produtivos.

Posteriormente, procurando-se refletir sobre dados obtidos, entrevistas com dirigentes de pequenas empresas locais foram feitas e a proposta de um funil genérico de inovação em Biotecnologia foi formulada, trazendo importantes contribuições para a gestão da inovação na empresa. O modelo proposto neste trabalho para gestão em Biotecnologia visa facilitar a organização dos projetos de inovação, já que esta é uma ciência emergente, com empresas e mercados também emergentes. Por isso, a probabilidade de sucesso dos projetos pode ser analisada, a priori, utilizando-se do funil proposto.

**PALAVRAS-CHAVE:** gestão do processo de inovação, biotecnologia, parcerias, benefícios para desenvolvimento industrial, setor agrícola.

## **1 Introdução**

A finitude dos recursos naturais nos leva a buscar alternativas aos abusos cometidos pelas indústrias no passado. A Biotecnologia como ciência, ou como indústria, possui um papel transformador na atual sociedade. A busca pela interação homem, natureza e tecnologia, acabou emergindo uma nova fase na industrialização massiva e busca por produtos menos agressivos ao meio ambiente e ao próprio ser humano fez com que a Biotecnologia se tornasse a indústria do presente e do futuro. Por ser, então, uma nova ciência e uma nova indústria, as questões administrativas relativas ao desenvolvimento de novos produtos e processo ainda não são muito claras.

Este trabalho busca demonstrar o processo de inovação dentro de uma grande empresa multinacional do setor. A comparação do gerenciamento de projetos entre literatura e o processo real na empresa de Biotecnologia é feita. Para atingir o objetivo proposto, iniciamos o artigo com os aspectos teóricos. Em seguida apresentamos a metodologia utilizada na pesquisa exploratória, a empresa estudada e os mercados onde atua. Por último, os resultados práticos são apresentados, a partir da discussão da pesquisa, formulando-se um novo funil de desenvolvimento de projetos, mais aplicável ao setor de Biotecnologia, já que este é um mercado em expansão e sem muitos conhecimentos do funcionamento da gestão de desenvolvimento de novos produtos ou processos.

### **1.1 Construindo o cenário da inovação**

A partir da década de 1950, a “massificação da produção”, o “consumismo massificado” e a inflexibilidade do mercado do modelo Fordista foi substituído por pensamentos e atitudes de produção flexível, vendo o indivíduo e não somente a população, o pós-Fordismo (Kumar, 1997). Na fase de transição do modelo Fordista, marcada por intensas mudanças tecnológicas e organizacionais, observa-se que, enquanto as grandes empresas atravessavam dificuldades, arranjos de pequenas e médias empresas mostravam maior flexibilidade e dinamismo (Lastres *et al.*, 1998).

A emergência de um novo paradigma tecnológico e a globalização financeira são os traços mais marcantes da economia mundial nos últimos 15 anos. Estreitou-se ainda mais a integração da economia mundial, enquanto a revolução tecnológica se difundia rapidamente, porém de forma desigual, mesmo entre as principais economias avançadas. Desta maneira, a

competitividade de firmas e nações parece estar cada vez mais correlacionada à sua capacidade inovativa (Lastres *et al.*, 1998).

Já a inovação é uma nova combinação de conhecimentos para gerar um novo conhecimento que tenha valor de troca e não só valor de uso. É aí que se situa a diferença entre invenção e inovação. A invenção é a solução tecnicamente viável de um problema, enquanto a inovação é a solução técnica economicamente viável do problema (Zawislak, 2006).

A inovação tecnológica envolve a relação entre uma extensão de atividades técnicas e atividades comerciais. Na literatura, reconhece-se que a inovação bem sucedida requer combinação de pesquisa e desenvolvimento, desenho e teste do produto e engenharia do processo de manufatura e distribuição (Pisano, 1990).

Historicamente, muitas das atividades citadas, requeridas pela inovação, têm sido organizadas pelas gestões das próprias empresas mais do que por mecanismos contratuais de mercados. Entretanto, em muitas empresas contemporâneas, joint ventures e outras formas de cooperação entre organizações estão ganhando importância cada vez maior no desenvolvimento, comercialização e difusão do “*know-how*” técnico. No caso a ser estudado neste artigo, a forma de transferência de conhecimento das universidades para empresas é observada.

## **1.2 Gestão do desenvolvimento de novos produtos e processos**

As fases definidas pelos autores Wheelwright & Clark (1995) para o processo de desenvolvimento de novos produtos ou processos correspondem à geração de idéias, à definição do escopo do projeto, ao desenvolvimento do conceito do produto ou processo, ao detalhamento do projeto e lançamento do produto no mercado ou implantação do novo processo. Na fase de geração de idéias são lançadas muitas e diversas propostas de projetos que passarão pela primeira etapa de filtragem. Esta fase é caracterizada por um alto investimento para a escolha das idéias que serão transformadas em um projeto. Nas fases de definição do escopo do projeto e do conceito do produto ou processo busca-se o detalhamento do projeto dentro de um plano agregado alinhado à estratégia da empresa.

Dentro da elaboração do plano agregado, são realizadas as atribuições de equipe, recursos e prazo para execução. Entre as fases, ocorrem sucessivas filtrações por meio da avaliação se o projeto deve ou não passar para a próxima etapa ou ser descartado. A fase final do processo de desenvolvimento é a do lançamento no mercado ou implantação. Semelhante à proposta de plano agregado de projetos, o autor Cooper (Cooper, 2001) traz o conceito de gestão de portfólio relacionado à teoria da administração de projetos de desenvolvimento de novos produtos e processos. Defende a idéia de que um projeto individual deve ser avaliado considerando-se o conjunto (o portfólio) de projetos da empresa para garantir alinhamento com a estratégia. Cooper (1990, 2001) desenvolveu uma metodologia para avaliação do portfólio, chamada Stage-Gate, nas quais as decisões “go/kill” são tomadas para cada projeto e revisões das prioridades de projetos são feitas.

De acordo com a teoria de “empura e puxa” da década de 1950 e lembrado recentemente por Khilji, Mroczkowski e Bernstein (2006) em seu trabalho sobre biotecnologia, o funil de desenvolvimento de invenções até a transformação desta em inovação ocorre em 6 fases distintas, sendo que os agentes transformadores de cada fase são diferentes.

Observa-se que os três modelos apresentados acima possuem duas características comuns. Uma é a linearidade dos funis, uma fase só inicia quando termina a fase anterior. Além disso, um projeto só passa para a próxima fase quando aprovado na fase anterior.

### **1.3 Conceituando a Biotecnologia**

Biotecnologia é um campo de vasta pesquisa e por essa razão, apresenta muitas e diversas definições. Neste artigo apresentamos a definição elaborada por Pisano (1990, p.238): um corpo de conhecimento e técnicas que usam seres vivos em um particular processo produtivo. Borém (2005) define Biotecnologia como o ramo da ciência que pesquisa a utilização de técnicas envolvendo materiais biológicos em benefício da sociedade.

A Biotecnologia pode afetar qualquer processo industrial biológico atual ou qualquer processo no qual um catalisador biológico pode substituir um catalisador químico (Ota, 1984, p.5, *apud* Arish e Gambardella, 1990, p. 361), assim como está estritamente relacionada com o desenvolvimento da ciência. Zucker e Darby (1996, p. 12711) apontam que a maior parte das descobertas iniciais era feita por cientistas (acadêmicos com diversas publicações), mas comercializadas pelas pequenas novas empresas de Biotecnologia. Essa característica particular das empresas de Biotecnologia também é destacada por Cooke (2002, p. 1): nasceu a partir de laboratórios, a indústria é caracterizada por diversos *startups* que demandam suporte universitário, transferência de tecnologia, agências de licenciamento, capitais de risco, parcerias com as grandes indústrias e regulamentação governamental, além de suporte político e industrial.

Em Biotecnologia, Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) possui inerentemente a característica de incertezas (Pisano, 1990, p. 237). Contudo, quando uma empresa obtém tecnologia por meio de contratos de P&D, são adicionadas incertezas relativas às licenças para a execução de pesquisas. No momento em que um acordo colaborativo é assinado, incertezas cercarão o projeto de forma que os alguns termos do negócio não possam ser especificados com perfeito esclarecimento, tais como escopo do projeto, formas de entrega, desempenho, tempo de execução e, por fim, distribuição dos direitos de patentes. Além disso, a distância entre invenção e inovação se torna muito tênue e muitas vezes a invenção é a própria inovação.

## **2 Metodologia: Estudo de Caso Syngenta**

### **2.1 Caracterizando a empresa**

Antes de iniciarmos a descrição da gestão do processo de inovação em Biotecnologia na Syngenta, é importante contextualizar o comprometimento da empresa com a pesquisa biotecnológica, extensão com que realiza os estudos neste campo e centros de pesquisas no âmbito global e local.

Criada em 2000, a partir da fusão da Zeneca Agrícola com a Novartis Agrosience (Novartis Seeds e Novartis Crop), a Syngenta AG, com sede em Basiléia (Suíça), já nasceu como a maior empresa do mundo dedicada exclusivamente ao *agribusiness*, sendo líder mundial nesta área. É comprometida com o desenvolvimento da agricultura sustentável através de pesquisas e tecnologias inovadoras. O investimento mundial em pesquisa em 2004 foi de US\$ 809 milhões, representando 11% do faturamento total. Os centros de pesquisa espalhados pelo mundo são: Stein, Suíça: fungicidas e inseticidas; Jealott's Hill, Inglaterra: herbicidas;

*Research Triangle Park*, Carolina do Norte, EUA: sementes; mais 90 centros regionais de pesquisa.

No Brasil a estrutura de pesquisa e desenvolvimento de novos produtos é:

Proteção de Cultivos: Fábrica de Paulínia (SP), Laboratório de análises de São Paulo (SP), Unidade experimental de Uberlândia (MG), Estação experimental de Holambra (SP); e  
Produção de Sementes: 3 Centros de Pesquisa: Cascavel (PR), Uberlândia (MG) e Itatiba (SP);  
2 Unidades de Beneficiamento de Sementes: Ituiutaba (MG) e Matão (SP).

Em todas as suas áreas de atuação, a empresa conta com uma equipe multidisciplinar contendo profissionais altamente qualificados e concentrados diretamente em seus campos de atuação para identificar tendências, estipular linhas de pesquisa e desenvolver produtos e serviços de ponta para atender os agricultores do mundo todo.

## **2.2 Pesquisa de campo: entrevista**

Este estudo fundamentou-se em pesquisa exploratória, considerando o objetivo de identificar características particulares de uma empresa de Biotecnologia, confrontando suas práticas com a literatura de desenvolvimento de novos produtos e buscando-se obter maior conhecimento sobre o tema ou problemas da pesquisa.

A pesquisa é caracterizada como sendo um estudo de caso de caráter qualitativo e descritivo, estruturado com base em questionário semi-estruturado aplicado aos responsáveis pela gestão dos projetos. Foram explorados os seguintes temas sobre projetos: origem das idéias, composição da carteira, planejamento estratégico e avaliação, responsabilidade por aprovação e seleção, recursos, estrutura administrativa, envolvimento da alta direção e gestão de riscos.

A fim de construir um modelo genérico de inovação de processos e produtos em Biotecnologia, mais três empresas foram entrevistadas. Para saber a validade do modelo de acordo com as diferentes áreas biotecnológicas envolvidas, a seleção das empresas foi feita através da maior diversidade de áreas possível para este estudo. As empresas e suas características são descritas na tabela 1. A fim de manter o anonimato das demais empresas participantes deste estudo, estas foram identificadas como A, B e C.

**Tabela 1:** Características das empresas consultadas.

Empresa	Características
Syngenta	P&D&E, <i>agribusiness</i> , multinacional
A	P&D&E, <i>agribusiness</i> , nacional pequeno porte
B	Capital de risco, todas as áreas, nacional médio porte
C	Capital semente, farmacêutica, nacional médio porte

## **3 Resultados e Discussão**

### **3.1 O processo de inovação na Syngenta**

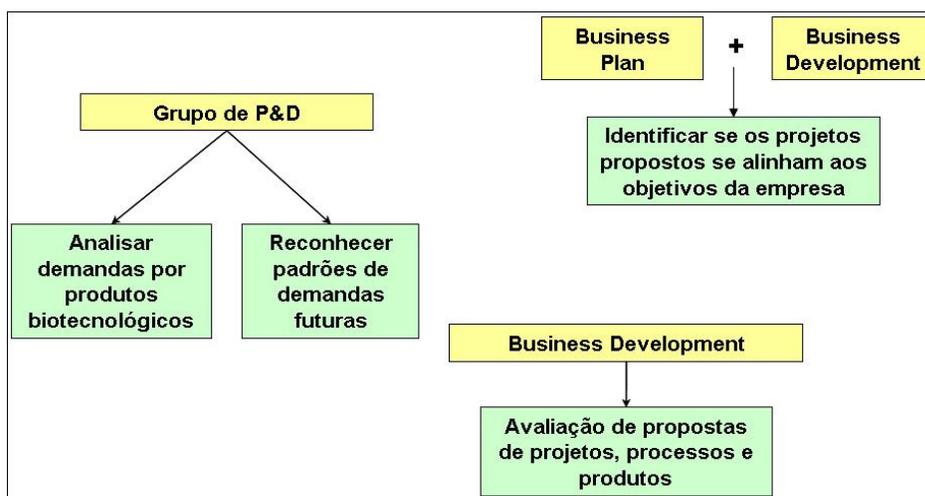
Hoje, de todos os projetos de inovação em andamento na Syngenta, 25% correspondem a Biotecnologia. Isso representa um número de aproximadamente 25 projetos principais

aplicados às áreas de Sementes, Proteção de Enzimas e Cultivos. Os projetos simultâneos, concorrendo por recursos entre si, não podem ultrapassar a 30 distribuídos em cinco áreas gerais, tais como tolerância a herbicidas, resistência a insetos e doenças, otimização de enzimas e outros. Por esses números, podemos dizer que a empresa procura criar uma carteira diversificada de Projetos para geração de novos produtos como meio de gerenciamento do seu risco.

O tempo médio apontado do ciclo de Projetos entre a exploração de novas idéias e lançamento do produto finalizado no mercado é de 10 anos. Aqui, vale comentar que esse padrão de tempo gasto diferencia-se do padrão apontado por McElroy (1999), em seu estudo dos tempos em cada estágio de desenvolvimento de um hipotético produto transgênico, cujo ciclo completo se dá em 6 anos. Essa diferença pode possivelmente ser explicada pelas dificuldades em situações reais enfrentadas por empresas como a Syngenta relacionadas com questões regulatórias, dependentes de órgãos governamentais, ou pelo conhecido problema de escala de produção, *scale up*, quando essa passa do nível laboratorial para a fábrica.

Embora não consigamos perceber uma clara aderência dos Projetos em Biotecnologia com a definição dos Tipos Primários de Projetos proposta por Clark e Wheelwright (1993) em cinco categorias: Radicais, Plataformas, Derivativos, Pesquisa e Desenvolvimento Avançado e Projetos Compartilhados, acreditamos que os projetos da Syngenta estão mais próximos destas duas últimas categorias, uma vez que envolve universidades e parcerias com outros centros de pesquisas externos à empresa. Por outro lado, sabemos que muitos projetos, como o de Sementes Transgênicas, podem ser comparados a Projetos Radicais, já que causaram ruptura em relação ao processo produtivo agrícola e fortes reações no comportamento da sociedade.

Em relação ao Planejamento Estratégico, as principais questões avaliadas foram o grau de envolvimento da alta direção da Syngenta desde o início dos Projetos e o alinhamento do planejamento do negócio e o plano e *mix* de projetos dentro da empresa. Buscamos identificar se os projetos refletem o direcionamento e propósito do negócio. A Syngenta parece entender claramente a importância destas questões, inclusive avaliando e prevendo condições futuras de Tecnologia e Mercado quando realizado o Plano de Projetos (Figura 2).



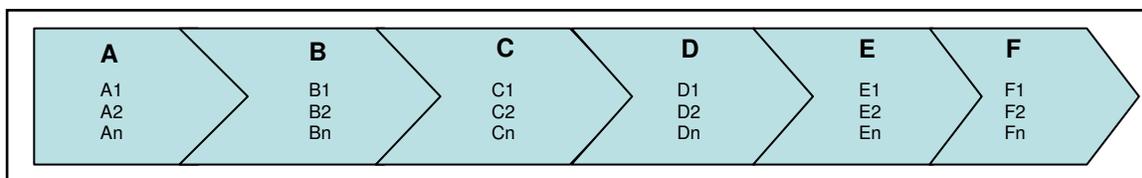
**Figura 2:** Etapas de avaliação de cenários ao Plano de Projetos.

O autor Gary Pisano (1996), aponta em seu estudo sobre a aprendizagem antes do processo de desenvolvimento de uma nova Tecnologia, que um processo biotecnológico laboratorial é transferido para uma fábrica quando aproximadamente 57% do Projeto como um todo está concluído. Isso significa que, comparativamente a outros projetos químicos, os Projetos biotecnológicos passam para o chão de fábrica mais precocemente que outros projetos químicos, o que sugere um maior risco de erros e aprendizagem com os mesmos do que planejamento prévio para evitar as falhas. No caso da Syngenta, a empresa utiliza um processo chamado *fail fast*, o qual procura identificar, o mais cedo possível, falhas estruturais importantes nos projetos, e nesse caso, os mesmos são descontinuados.

O Plano Agregado de Projetos ocorre antes que cada novo projeto se inicie. Especial atenção é dada aos projetos inovadores, em áreas novas de conhecimento. Nestes casos, os recursos devem ser cuidadosamente avaliados, sobretudo porque utiliza parcerias com centros de pesquisas que deram origem aos projetos. Projetos de melhoria ou derivativos, cujos recursos e estruturas já estão instalados na empresa, são desenvolvidos de forma mais informal, mas com a observação da limitação de recursos. Todos os projetos somente são iniciados a partir de uma alocação específica de recursos. Projetos descontinuados podem ter seus recursos alocados a outros projetos de maior sucesso, alavancando-os ainda mais. Evitam-se os conhecidos projetos Guarda-Chuva, que abrangem uma gama muito ampla de subprojetos.

Em relação à estrutura administrativa, a Syngenta utiliza times multidisciplinares alocados aos Projetos com relativa autonomia. Grande parte dos pesquisadores é multifuncional, mas existem também pesquisadores altamente especializados em alguns poucos casos. De acordo com os conceitos de liderança e organização de equipes propostos por Clark e Wheelwright (1993), o estilo de liderança dos líderes de Projetos assemelha-se ao modelo *Heavyweight*, os quais têm ampla autonomia científica e devem orientar as ações e conduzir as revisões de projetos periodicamente. Coordenam reuniões semanais (por Projeto): onde ajustam os rumos das atividades; mensais (administrativas) e anuais (revisão e avaliação geral).

Em se tratando do desenvolvimento do funil (Clark e Wheelwright, 1993), podemos perceber que prevalece o modelo em que o departamento P&D é a principal condutora de novas idéias para tecnologias e para novos produtos e processos, contando em alguns projetos com o envolvimento de universidades e/ou instituições de pesquisa. A Syngenta encoraja engenheiros e cientistas a gerar e explorar muitas novas idéias que serão aplicadas em novos produtos e processos. Duas vezes por ano o grupo de *Business Development* reúne-se com *Research Team Leaders* (pesquisadores sêniores) e Gerentes de Pesquisa para estabelecer um processo de valorização e premiação de idéias inovadoras, além de benefícios adicionais em caso de sucesso no cumprimento de metas inovadoras. Em termos do processo de desenvolvimento de projetos o funil apresentado se assemelha ao modelo proposto por Clark e Wheelwright (1993), possuindo 6 fases bem distintas, sendo que em cada fase a análise do projeto faz com que este seja ou não descontinuado (Figura 3).



**Figura 3:** Funil de desenvolvimento de P&D&E na Syngenta.

A Fase A se caracteriza pela pesquisa do produto e tem como objetivo utilizar de conhecimentos prévios, fornecidos pelas ciências e pesquisas básicas, para chegar ao produto desejado. Nesta fase há inter-relação e interdependência entre as ciências básicas e aplicadas. A Fase B é a fase de desenvolvimento do produto em que a estabilidade do produto em diversas condições é testada. As análises de inserção e aceitação no mercado, testes em campo das sementes (exemplo) e análise de demanda do produto são feitas nos estágios pré-comerciais 1 e 2 (fases C e D) e a comercialização na fase E. A fase de declínio (E) é utilizada para acompanhar o declínio e prever a retirada do produto do mercado. Este funil pode ser iniciado a partir da fase C em alguns casos de Biotecnologia e transferência de genes, principalmente em produtos líderes de venda. Cada fase possui subfases que variam de projeto para projeto e em cada uma das subfases também podem ser fatores de vida ou morte do projeto. O resumo dos principais aspectos de gestão de inovação na Syngenta se encontram no Quadro 1.

**Quadro 1: resumo** dos principais aspectos de gestão do processo de inovação de acordo com Clark e Wheelwright (1995) relacionados às fases do funil de inovação.

FASES DO FUNIL	FASE 1: Análise de Tendências	FASE 2: Análise de Cenários	FASE 3: Desenvolvimento do Projeto		FASE 4: Lançamento do Produto
ASPECTOS DE GESTÃO			Protocolos	Estudo Pré-Comercial	
COMPOSIÇÃO DA CARTEIRA DE PROJETOS	Diversificação: Número superior a 100 Projetos	Primeiro filtro elimina em 2/3 o número inicial de Projetos	Limite Máximo 30 distribuídos em 5 categorias	Limite Máximo 30 distribuídos em 5 categorias	Variável
PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO E AVALIAÇÃO	Análise da demanda futura por produtos biotecnológicos e de demanda por Tecnologia	Análise de alinhamento dos Projetos propostos com estratégia geral da empresa	Análises das necessidades de investimentos e orçamentos realistas	Planejamento de volumes, mercados de lançamento	Avaliação pós introdução
PLANEJAMENTO DOS PROJETOS			Plano Agregado de Projetos		
RESPONSABILIDADE/APROVAÇÃO DOS PROJETOS	P&D	Business Development	Business Development	Business Development	Business Development
ESTRUTURA ADMINISTRATIVA	P&D Liderança Estilo "Heavyweight" com autonomia	Time cross-funcional	Time cross-funcional	Time cross-funcional	Time cross-funcional
ORIGEM DAS IDÉIAS DE PRODUTOS	P&D e Universidades/Instituições de Pesquisa				
TRIAGEM DAS IDÉIAS		Business Development	Business Development	Business Development	Business Development
ENVOLVIMENTO DA ALTA DIREÇÃO			X	X	X
GESTÃO DO RISCO			Distribuído na carteira de Projetos diversificados		

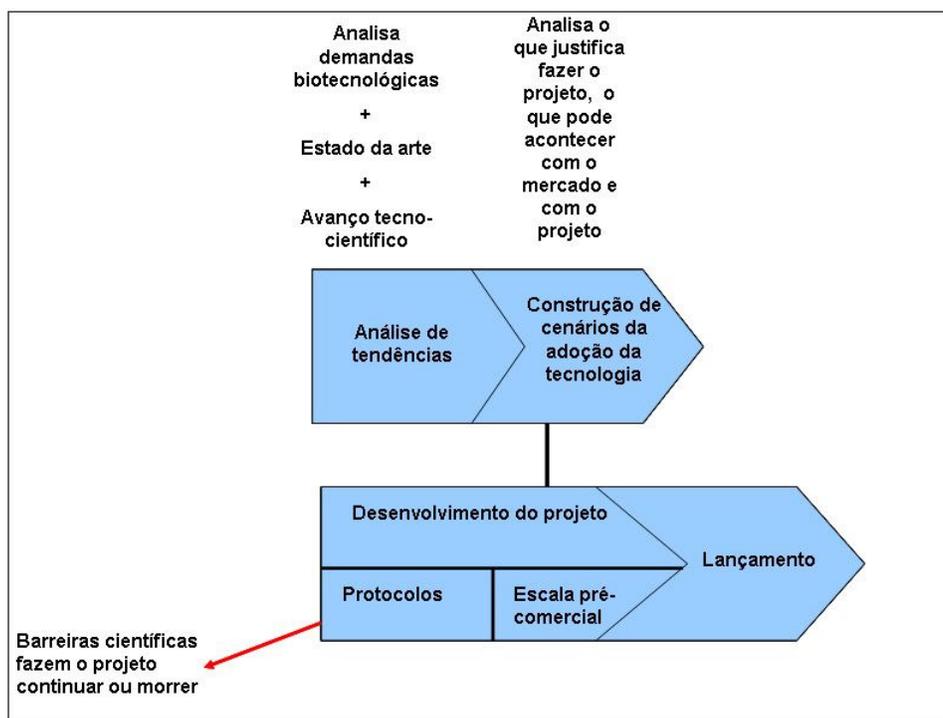
De acordo com Lastres e colaboradores (1998) o essencial da atividade de inovação nas empresas multinacionais é desenvolvido no país de origem das mesmas e quando se internacionalizam, objetivam, principalmente, realizar atividades de monitoração e adaptações ao mercado local. A geração de tecnologia permanece basicamente “doméstica”, no sentido de que o essencial da P&D continua sendo desenvolvida nos países de origem das empresas. A Syngenta não apresenta este comportamento bem definido. Os grandes centros de P&D são em 3 países principais (França – Toulouse, Reino Unido – Jeallot’s Hill, Estados Unidos – Raleigh e San Diego), sendo estes, países desenvolvidos. Entretanto, a Syngenta procura formar uma equipe de P&D nos países “periféricos” como o Brasil, analisando tendências, construindo cenários e fazendo um pouco de desenvolvimento.

Apesar de o P&D principal, com as mudanças complexas (radicais), ser sediado nos grandes centros de P&D, no Brasil há um direcionamento do P&D para pesquisas menos complexas (menos radicais, mais derivativas) como o melhoramento genético tradicional. Analizando-se o banco de dados mundial de patentes (esp@cenet) observa-se que no ano de 2005 foram depositadas 50 patentes no Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI) e em 2006 já foram depositadas 8 patentes. Procurando os locais de origem, empresa depositante, verifica-se que nenhuma das patentes foi depositada pela Syngenta Brasil. Esses dados vão de acordo com Lastres (1997) em que a análise de *inputs* tecnológicos (gastos em P&D) e *outputs* tecnológicos (patentes), assim como a dinâmica do formato organizacional associado à idéia

de globalização das atividades de P&D — as alianças estratégicas tecnológicas – indicam, na verdade, a existência de um fraco movimento de internacionalização das atividades de P&D.

### 3.2 Construindo um modelo de gestão em Biotecnologia

A partir de dados obtidos com o caso da Syngenta, complementados com entrevistas feitas em três outras empresas brasileiras de Biotecnologia, um modelo genérico e preliminar de pesquisa e desenvolvimento de novos produtos em Biotecnologia foi proposto pelos autores (Figura 4). Antes do que apresentar um modelo por si só, o objetivo é criar um espaço entre os estudiosos deste assunto para uma reflexão a respeito do modelo sugerido, no sentido de verificar sua oportunidade e relevância, discutir vantagens e desvantagens, trazer à tona restrições e condições de uso e outros aspectos do tipo.



**Figura 4:** Ilustração do funil de desenvolvimento de novos produtos em Biotecnologia pela Syngenta.

A análise das fases do modelo proposto acima (Figura 4) demonstra que este não se assemelha aos modelos teóricos discutidos anteriormente (Clark e Wheelright, 1993; Cooper, 2001; Khilji, Mroczkowski e Bernstein, 2006). Em Biotecnologia as idéias para se propor um projeto não são muitas, normalmente é uma idéia que já vem um pouco amadurecida pelo próprio fato da invenção já ser quase uma inovação e pelas necessidades do mercado. Por isso, este modelo não se encaixa com nenhuma das descrições propostas pelos autores acima. Além disso, uma fase nem sempre é condição *sine qua non* para o sucesso da fase seguinte, sendo que, algumas vezes podem acontecer concomitantemente.

### 3.3 Descrição do modelo

A partir do momento em que se define a idéia, é feita a análise de tendências que verifica as possibilidades da idéia virar realidade. Nesta fase questões como avanço técnico-científico e

estado da arte do processo ou produto desejado são levantadas. Nem sempre todas as respostas devem ser positivas. Neste caso, o contrato universidade-empresa pode ser firmado para pré-estabelecer a forma do produto ou processo e responder às questões negativas. Algumas incertezas não impossibilitam a continuidade da idéia e a proposta do projeto. A construção de cenários auxilia na construção do projeto e viabilidade do mesmo. De acordo com Godet (1993) a técnica de cenários é um conjunto formado pela descrição coerente de uma situação futura e pelo encaminhamento imaginado e criado dos acontecimentos que permitem passar da situação de origem à situação futura. Utiliza-se de cenários, cenas trajetórias e atores para se construir um cenário tecnológico, os mesmos componentes de uma peça de teatro (Schwartz, 2000).

Neste trabalho constatamos que a construção dos cenários auxilia a pesquisa e desenvolvimento em Biotecnologia desde o início do projeto/idéia até o fim do funil de desenvolvimento. Este método não é só utilizado por empresas. Pesquisadores de universidades e instituições que possuem centro de pesquisa bem desenvolvidos na área de Biotecnologia, assim como aspirantes a pesquisador (estudantes da área) fazem as duas primeiras fases deste modelo de funil.

Estas duas primeiras fases se assemelham muito ao modelo de avaliação e previsão tecnológica proposto por Porter e colaboradores (1991). De acordo com os autores a definição da avaliação tecnológica segue os seguintes passos: definição do problema, descrições da tecnologia e do contexto social, previsões tecnológica e do contexto social, identificação, avaliação e análise do impacto, análise política e comunicação dos resultados (Porter *et al.*, 1991). A segunda e a terceira fase normalmente são feitas concomitantemente, pois a segunda fase pode ditar a ordem e direção da terceira, o que parece ser característico em Biotecnologia. Essas duas fases iniciais analisam as tendências e constroem os cenários, sendo estas fases cruciais para o sucesso do produto no mercado, e priorizam o produto com vantagem competitiva, como por exemplo superioridade da planta, menor impacto ambiental no uso de bioherbicidas ou enzimas.

A partir da construção deste modelo, mais informações puderam ser interpretadas no caso Syngenta. Durante as duas primeiras fases, uma reunião chamada de *Science bases* constrói os cenários respondendo à pergunta “onde gostaríamos de chegar?”. Nessa reunião se analisa a *tool box* ou “no que somos bons”. Depois é feita uma análise de realidade onde os competidores e o mercado são questionados. Posteriormente à reunião, são propostos desafios a 5 ou 6 pequenos grupos, como se fossem pequenas empresas, para ver como chegar ao objetivo. Os grupos analisam individualmente a proposta, o que é necessário para chegar ao objetivo de acordo com a realidade, os custos do projeto e a *tool box* existente na empresa. Os grupos tem em torno de 2 dias para finalizarem e a partir dos resultados a empresa faz os investimentos.

Na fase de protocolos, em Desenvolvimento do Projeto, o processo de manutenção ou não dos projetos assemelha-se aos *stage-gates* propostos por Cooper (2001) ou “filtros” de Clark e Wheelwright (1993). As barreiras científicas que ocorrem ao longo da fase de protocolos ditam a continuação ou morte dos projetos, focalizam e objetivam os mesmos, priorizam a qualidade, necessitam de times multifuncionais com liderança forte, características do processo *stage-gate* (Cooper, 2001). Analisando as características destes processos, verificamos uma forte tendência à aderência do modelo de funil proposto ao modelo de processo *stage-gate* já que os produtos têm forte orientação para o mercado, o que vai de

acordo com o processo desenvolvido pela Syngenta (Figura 3). Na fase aqui chamada de protocolos, é onde se faz a pesquisa e o desenvolvimento do projeto (fases A e B, Figura 3) e a fase pré-comercial se refere aos testes de protótipo (fases C e D, Figura 3). O lançamento simboliza também a comercialização dos produtos.

Após o lançamento do produto/processo, há um monitoramento do mesmo até a sua retirada ou sua substituição pela Syngenta. Nesta fase ainda pode ser feita a construção de cenários, mas de maneira mais branda.

Entende-se que este modelo ajuda na gestão de elaboração de projetos em Biotecnologia. Por ter características próprias, o modelo proposto visa colaborar cientificamente com estudos sobre a gestão de projetos de inovação de produtos e processo, atentando aos gestores de que existe uma não linearidade entre as fases do projeto. Este modelo clarifica o desenvolvimento de produtos em biotecnologia, auxiliando empresas que atuem na área a utilizar melhor a gestão dos projetos, o que pode gerar um maior sucesso de mercado pelo produto.

#### **4 Conclusões**

A partir do que foi exposto neste estudo, podemos observar uma clara divisão do processo de inovação em Biotecnologia da Syngenta em duas vertentes: Pesquisa e Desenvolvimento em nível global e em nível local. As grandes inovações são resultado de Pesquisa e Desenvolvimento em um nível global. Isso parece fazer sentido se pensarmos na gestão de risco mais propenso a ser realizado nos países de origem de uma empresa multinacional como a Syngenta.

No Brasil, a inovação ocorre para aqueles projetos incluídos na categoria de derivativos (menos complexos), ou seja, aqueles que são para melhoria ou adaptação às condições ambientais dos produtos ou melhoria de processos tecnológicos produtivos.

A aderência aos funis de desenvolvimento mais conceituados da teoria, funil de Clark e “*stage gates*” de Cooper, pode ser observadas pela forte similaridade encontrada em relação à realização do plano agregado, à condução dos projetos de inovação fundamentalmente pela área de P&D, mas sobretudo às características de continuidade de projetos (segue ou morre). Além disso, o desenvolvimento dos projetos apresenta certa linearidade o que concorda com os modelos teóricos apresentados anteriormente.

Ao contrário, a gestão completa do projeto não acontece de forma linear. O modelo proposto neste trabalho para gestão em biotecnologia (Figura 4) visa facilitar a organização dos projetos em relação à estruturação das etapas importantes para as decisões relacionadas à continuação ou descontinuação de projetos em uma área emergente da ciência, com empresas e mercados emergentes também. Por isso, a probabilidade de sucesso dos projetos pode ser analisada utilizando-se deste funil. Além disso, para os projetos promissores, o funil proposto serve para destacar importantes fases como a pré-comercial, onde os produtos serão passados de laboratórios para escala de produção, questão crítica no caso da Biotecnologia, ou do próprio monitoramento do produto pós-lançamento. A adoção deste modelo pela Syngenta ou outras empresas que atuem no setor pode gerar um maior sucesso de mercado pelos produtos já que o modelo clarifica a gestão de desenvolvimento de processos e produtos em biotecnologia.

#### **5 Referências Bibliográficas**

ARORA, A.; GAMBARDILLA, A. Complementarity and external linkages: the strategies of the large firms in biotechnology. *The Journal of Industrial Economics*. v. 38, n. 4, p.361-379, 1990.

- BOREM, Aluizio. **Glossário de Biotecnologia**. Viçosa: Ed. Folha de Viçosa, 2005.
- CLARK, K. B; WHEELWRIGHT, S. C. **Managing New Product and Process Development: Text and Cases**. New York: Free Press, 1993.
- COOKE, P. Regional Innovation Systems: General Findings and Some New Evidence from Biotechnology Clusters, **Journal of Technology Transfer**, Kluwer Academic Publishers. Manufactured in The Netherlands N. 27,p.133–145, 2002.
- COOPER, R. G. Stage-Gate Systems: A new tool for managing new products. **Business Horizons**. v. 33, n. 3, p. 44-54, 1990.
- COOPER, R. G. **Winning at New Products: Accelerating the Process from Idea to Launch**. 3ª ed. Cambridge: Basic books, 2001.
- esp@cenet: <http://ep.espacenet.com>
- GODET, M. **Manual de prospectiva estratégica: da antecipação à ação**. Lisboa: Dom Quichote, 1993.
- KHILJI, S.A.; MROCKZOWSKI, T.; BERNSTEIN, B. From Invention to Innovation: Toward Developing an Integrated Innovation Model for Biotech Firms. **The Journal of Product Innovation Management**. v. 23, p.528–540, 2006.
- KUMAR, K. **Da sociedade pós-industrial à pós-moderna**. Jorge Zahar, Rio de Janeiro, 1997.
- LASTRES, H.M.M. **A globalização e o papel das políticas de desenvolvimento industrial e tecnológico**. Texto para Discussão nº 519. Brasília, 76 p., 1997.
- LASTRES, H; CASSIOLATO, J.; LEMOS, C.; MALDONADO, J.; VARGAS, M. **Globalização e inovação localizada: experiências de sistemas locais no âmbito do Mercosul e proposições de políticas de C&T**. Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Nota técnica, 37 p., 1998.
- McELROY, D. Moving agrobiotech downstream. **Nature Biotechnology**. v. 17, p. 1071-1074, 1999.
- PISANO, G.P. Learning-before-doing in the development of new process technology. **Research Policy**. v.25, p. 1097-1119, 1996.
- PISANO, G.P. **The governance of innovation: Vertical integration and collaborative arrangements in the biotechnology industry**. Harvard Business School, Boston, MA 02163, p.237, October 1990.
- PORTER, A.; ROPER, A.T.; MASON, T.W.; ROSSINI, F.A.; BANKS, J. **Forecasting and Management of Technology**. New York: John Wiley & Sons, 1991.
- SCHWARTZ, P. **A arte da visão de longo prazo: planejando o futuro em um mundo de incertezas**. São Paulo: Best Seller, 2000.
- SYNGENTA: <http://www.syngenta.com.br/cs/index.asp>
- ZAWISLAK, P.A. **A relação entre conhecimento e desenvolvimento: essência do progresso técnico**. 21 p. <http://disciplinas.adm.ufrgs.br/adp722/PUB010.PDF> Acesso em 25/05.2006.
- ZUCKER, L. G.; DARBY, M. R. Star scientists and institutional transformation: Patterns of invention and innovation in the formation of the biotechnology industry In. **Science, Technology, and the Economy**. California, 1995.