

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FEA USP - PPGA
ÁREA TEMÁTICA OPERAÇÕES: ADMINISTRAÇÃO DA INOVAÇÃO EM
PRODUTOS E PROCESSOS.

TÍTULO:
APRESENTANDO UM SISTEMA DE INOVAÇÃO EM BIOTECNOLOGIA
CASO: SYNGENTA

AUTORAS

ROSE DIAS CUNHA

Universidade de São Paulo
rose.cunha@usp.br

FERNANDA MATIAS

ICB - Biotecnologia
fmbiobr@yahoo.com.br

RESUMO

A Biotecnologia caracteriza-se pela dependência em pesquisas básicas, pela multidisciplinaridade e complexidade, pela aplicação em diversos setores produtivos, pela elevada incerteza e risco e pelos elevados custos das atividades de pesquisa e desenvolvimento das aplicações comerciais.

No Brasil, o incentivo à geração de novas empresas em Biotecnologia se dá, principalmente, pelos auxílios federais e estaduais, ou seja, por instituições públicas. Isso porque o país não possui tradição de investir em capital de risco, e da mesma forma, as empresas nacionais. Neste cenário de pouca tradição de investimentos em capital de risco no Brasil, esse trabalho busca mostrar o processo da gestão da inovação em Biotecnologia desenvolvido no país por uma importante multinacional do setor de negócios para agricultura – Syngenta. O processo de inovação será desenhado com base no conceito de funil de inovação desenvolvido por Clark e Wheelwright (1993) que incorpora conceitos desde a concepção de novas idéias até o lançamento de um produto ou processo. Os principais elementos que constituem o funil, ou principais fases da inovação, correspondem aos elementos de decisão da empresa sobre o processo de geração de novos e competitivos produtos.

PALAVRAS-CHAVE: gestão do processo de inovação, biotecnologia, setor agrícola.

1 INTRODUÇÃO

O século XX testemunhou o maior e mais rápido avanço tecnológico da história da humanidade e também as maiores agressões ao meio ambiente, decorrentes de um desenvolvimento que não considerou os impactos relevantes da revolução industrial e a finitude dos recursos naturais. Entretanto, nas últimas décadas, o conceito ecológico vem se ampliando dentro de um modelo de desenvolvimento que busca uma relação de equilíbrio e, ao mesmo tempo, resgatando uma nova ética na relação do homem com a natureza (Schramm, 1999).

Enquanto o modelo de desenvolvimento até a década de 1970 era de exploração não-planejada dos recursos naturais, levando à degradação ambiental, hoje, presenciamos a criação de um novo paradigma ambiental, que tira a natureza de uma posição de passividade e inércia e concebe o meio ambiente como expressão de criatividade, diversidade e depositário da inter-relação de todos os seres e visando à boa sobrevivência e qualidade de vida (Soares e Ferreira, 2004).

Em seu *Essay on The Principle of Population* (Ensaio sobre o Princípio da População), Thomas Malthus (1789) reconheceu que, dados recursos abundantes, as populações humanas têm uma tendência inata de aumentar geometricamente, ou exponencialmente. Se este crescimento ocorresse, haveria um colapso planetário por falta de alimentos e excesso de pessoas. Quando se considera que é esperado um crescimento exponencial da população mundial nos próximos 17 anos, passando de 6,25 bilhões para 7,5 bilhões de habitantes. Com esse aumento populacional, a demanda mundial de cereais passará de 1.996,8 milhão para 2.466 milhões de toneladas, ou seja, um aumento de aproximadamente 23%. No caso da carne, a demanda mundial passará de 234,8 milhões para 313 milhões de toneladas, ou seja, um aumento de aproximadamente 33% (Cribb, 2004).

O sistema agroalimentar brasileiro vem apresentando um bom desempenho desde o início da década de 90. Entre 1990 e 1993, beneficiou-se de um aumento de sua produção, conseguido essencialmente graças à melhoria de sua produtividade, e apresentou evidentes potencialidades de expansão (Cribb, 2004). Seu bom desempenho destacou-se notadamente na agroindústria, que foi objeto de várias iniciativas de inovação tecnológica e organizacional, observadas tanto nos segmentos de conservas, massas e laticínios quanto nos de carnes, moagem, biscoitos, sucos naturais, refrigerantes e cervejas (Cribb, 2004). A mudança tecnológica precisa ser reconhecida como um processo caracterizado por interações contínuas e numerosas. Ela depende tanto do conhecimento científico-tecnológico quanto das forças do mercado (Cribb, 2004).

O processo de globalização dos mercados e intensificação dos fluxos internacionais de tecnologia vêm impondo ao Brasil exigências de competitividade cada vez mais sofisticadas em razão de estratégias de expansão de vários países, particularmente os do Mercosul. As unidades de produção agrícola e as empresas agroindustriais do Brasil encontram-se numa posição de extrema necessidade por recursos tecnológicos para tornarem-se mais inovadoras e enfrentarem os desafios da competição internacional. A abertura comercial não só traz novas oportunidades de mercado no exterior, mas também facilita a presença de competidores estrangeiros no País (Cribb, 2004).

A partir da Biotecnologia é possível desenvolver uma semente com o gene de uma planta altamente produtiva, associado ao gene de uma outra espécie de planta resistente às pragas e ainda capaz de se adaptar a quase todo tipo de solo, já que o DNA determina, por exemplo, a altura de uma planta, cor, resistência às pragas, produtividade.

Para o produtor isto significa menos insumos, mais proteção contra pragas e doenças, maior variedade, qualidade e produtividade. Então, a Biotecnologia, pode trazer consideráveis benefícios para o Homem.

O Brasil é o maior produtor de ciência da América Latina, sendo reconhecido no mundo todo como uma potência científica. Para se ter uma idéia, é o número um em pesquisas e aplicações da terapia celular, no mundo, caminhando agora para a terapia gênica. Além disso, as redes de genomas, como a *Xyllela fastidiosa*, destacam o país internacionalmente. O país foi o primeiro no mundo a sequenciar o genoma de bactérias fitopatogênicas. Neste quadro de pesquisas inovadoras se destacam as Instituições públicas com projetos de incentivo financeiro como o CNPq, MCT, FAPESP e FAPERJ.

Em 2000, a representação da pesquisa brasileira em biotecnologia era de 6.738 pesquisadores, mais de 16.000 estudantes e estagiários, distribuídos em 3.844 linhas de pesquisa e concentrados, na sua maioria, na região sudeste do país, formando 1.718 grupos de pesquisas relacionadas direta ou indiretamente com biotecnologia (Assad *et al.*, 2001).

No Brasil, a biotecnologia integra a base produtiva de diversos setores da economia, atingindo aproximadamente 3% do PIB nacional.

Segundo a Fundação Biominas, a Bio-indústria faturou em 2000 entre R\$ 5,4 a R\$ 9 bilhões (US\$ 2,3 a US\$ 3,9 bilhões) distribuídos em 304 empresas e 27.825 empregados (Silveira *et al.*, 2004).

A multidisciplinaridade e complexidade das pesquisas tornam necessária uma nova formação do profissional já que este deverá ter noções de Direito, Administração, Ecologia, Economia, entre outras matérias.

1.1 Construindo o cenário da inovação

A partir da Revolução Industrial de XVIII o homem buscou soluções tecnológicas e coletivas de produção a partir das máquinas fazendo uma relação estreita entre estes elementos: novos produtos e nova produção – máquinas, aumento da produção – máquinas, aumento na rapidez – máquinas, novas máquinas. A inovação espacial e temporal foi imensa, além da mudança político-global que foi a passagem do feudalismo para o capitalismo, as práticas de publicidade e marketing, e por consequência, a sociedade do consumo (Kumar, 1997, La Vera, 2006). O que era feito por 10 pessoas, passou a ser feito por uma, a quantidade de produto feito em uma semana, passou a ser feito em um dia (“massificação da produção”), a manutenção da qualidade e a padronização dos produtos aumentaram consideravelmente.

A “massificação da produção”, o “consumismo massificado” e a inflexibilidade do mercado do modelo Fordista, 1950-1970, passou a ser 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).

Os aspectos mais decisivos do pós-Fordismo são o aumento da flexibilidade em escala global, a mobilidade de capital e a liberdade para colonizar e mercantilizar praticamente todas as esferas, destruindo-se as fronteiras sociais e espaciais relativamente fixas e gerando-se uma descentralização da produção (Bonanno, 2006). Essa atitude e pensamento global acabam abrindo espaço para a instalação da globalização no mundo. A globalização encontra como aliada a sociedade da informação. Uma sociedade definida, e rotulada, por seus novos métodos de

acessar, processar e distribuir informação através de computador, internet, redes de integração virtuais, mundo virtual.

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). A globalização dos mercados leva as empresas a perderem espaços econômicos privilegiados, eliminando muito do caráter idiossincrático das diferentes economias nacionais. Em resposta, as firmas passam a buscar competitividade, combinando novas estratégias, inovações tecnológicas e organizacionais (Tigre, 1998).

A necessidade de resolver problemas cotidianos gera a invenção. Então vale dizer que o ser humano inventa desde a pré-história, a partir dos conhecimentos técnicos empíricos e individuais, fez uso de pedras para armas e alimentação, do fogo para cozimento de alimentos e daí por diante.

A inovação é uma nova combinação de conhecimentos para gerar um novo, porém 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. Enquanto a invenção ficaria restrita ao âmbito das idéias, esboços e modelos para um novo ou um melhor produto, processo, etc, a inovação é a solução de fato de um problema. Ela pode ser tanto resultado da atividade de resolução de problemas de rotina, como pode ser o resultado de um processo de pesquisa ou de invenção (Zawislak, 2006).

Cabe lembrar que, do ponto de vista econômico, a inovação em si, ou seja, a primeira aplicação comercial de uma invenção, pode não representar impactos significativos. Muito mais importante é a velocidade e abrangência da difusão destas inovações na economia. A difusão de inovações depende de um conjunto de fatores condicionantes favoráveis, incluindo inovações complementares, criação de infra-estrutura apropriada, quebra de resistência de empresários e consumidores, mudanças na legislação e aprendizado na produção e uso de novas tecnologias. Assim, embora a inovação abra oportunidades para empresas crescerem, criarem mercados e exercerem o poder monopolístico temporário, somente sua difusão ampla tem impacto macroeconômico (Tigre, 1998).

De acordo com dados bibliográficos, 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 (Figura 1).

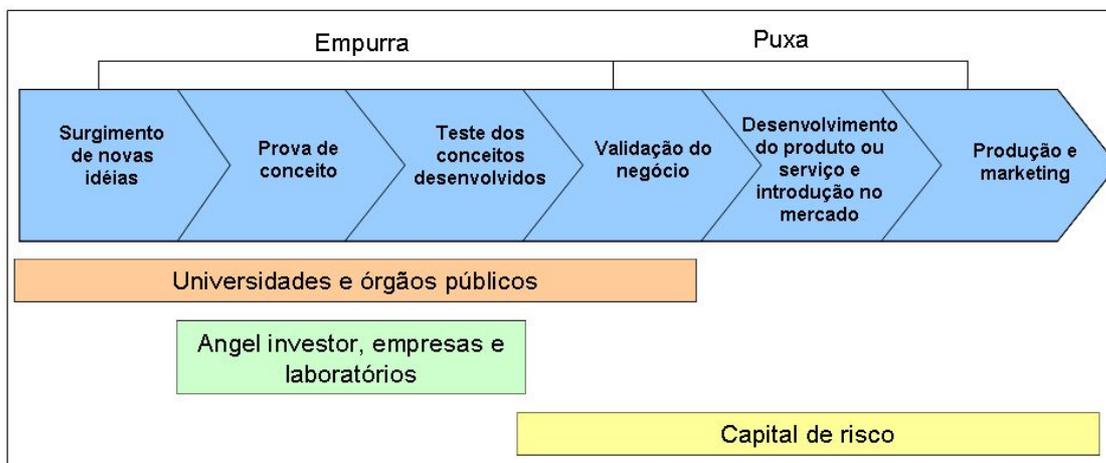


Figura 1: Funil de desenvolvimento da transformação da invenção à inovação.

Em biotecnologia no Brasil, os agentes responsáveis pela invenção até validação do negócio são as universidades privadas, principalmente, e os órgãos públicos como as Fundações de Apoio à Pesquisa (FAPs), Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq) e Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT). Nas fases de prova a testes de conceitos podem ainda estar envolvidas empresas como Natura, Vale do Rio Doce e Petrobrás. Da fase de validação de negócio à produção do produto os agentes podem ser empresas como a Votorantim, aplicando capital de risco, editais públicos ou programas específicos como PITE/PIPE/FAPESP, FINEP/MCT, CNPq/MCT, BNDES, ou ainda intermediários como a Associação Brasileira de Empresas de Biotecnologia (ABRABI) ou a Fundação Biominas.

Neste mundo mecanicista o homem perde o seu papel como parte integrante da natureza, buscando no modelo de sociedade voltado à informação a volta e reintegração a esse mundo, seja através das crenças, hábitos e alimentação, esportes e ciência. E nessa busca o homem encontra a biotecnologia como integradora da tríade natureza-homem-ciência. Na biotecnologia a distância entre invenção e inovação é relativamente pequena e em muitos casos a invenção já é quase um novo produto (Arora e Gambardella, 1990).

2 METODOLOGIA: ESTUDO DE CASO SYNGENTA

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*.

A Syngenta é a primeira empresa mundial voltada exclusivamente para o segmento de *agribusiness* sendo líder mundial nesta área. É comprometida com o desenvolvimento da agricultura sustentável através de pesquisas e tecnologias inovadoras. O propósito da empresa é ser o líder global na oferta de soluções e marcas inovadoras para produtores e para a cadeia de alimentos. A companhia é líder em Proteção de Cultivos e ocupa a terceira posição no ranking do mercado de sementes de alto valor agregado.

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).

- Sementes: 3 Centros de Pesquisa: Cascavel (PR), Uberlândia (MG) e Itatiba (SP); 2 Unidades de Beneficiamento de Sementes: Ituiutaba (MG) e Matão (SP).

Para melhor cumprir sua missão, a Syngenta se divide em: Syngenta Proteção de Cultivos, Syngenta Sementes e Syngenta Produtos Profissionais. No Brasil, a Pesquisa e Desenvolvimento encontra-se em proteção de cultivos e produção de sementes.

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.

2.1 Proteção de Cultivos

A Syngenta Proteção de Cultivos (*Crop Protection*) é a maior Divisão da companhia.

Para estar entre os principais “players” do mercado de defensivos agrícolas, a Syngenta Proteção de Cultivos não poupa recursos em pesquisa e desenvolvimento de novas soluções e produtos - assim como serviços especiais, como o Syntinela - programa de monitoramento da ferrugem da soja. No Brasil, a empresa tem um portfólio de produtos adaptado à realidade do país, às culturas exploradas aqui e às necessidades específicas dos agricultores brasileiros.

A Syngenta Proteção de Cultivos possui uma fábrica em Paulínia (SP) que é uma das unidades mais importantes para a companhia globalmente. A Divisão conta também com um laboratório de análises de resíduos químicos em São Paulo, uma unidade experimental em Uberlândia (MG) e outra em Holambra (SP).

2.2 Sementes - Seeds

A Syngenta Sementes (*Seeds*) é a Divisão que mais cresce, devido à importância dada pela empresa às tendências mundiais de desenvolvimento de sementes de alta tecnologia e produtividade. A empresa possui sete centros de Biotecnologia no mundo.

No Brasil, comercializa sementes convencionais, especialmente de milho, soja, algodão e hortaliças, como tomate e pimentão, entre outros. A Syngenta Sementes opera três centros de pesquisas, instalados em Cascavel (PR), Uberlândia (MG) e Itatiba (SP). A empresa possui ainda duas Unidades de Beneficiamento de Sementes em Matão (SP) e Ituiutaba (MG) (Figura 2).



Figura 2: Estrutura da Syngenta Sementes no Brasil.

Os centros de pesquisa de Cascavel (PR) e de Uberlândia (MG) são aparelhados com equipamentos de última geração para o desenvolvimento genético de plantas. O centro de pesquisas de Uberlândia é o primeiro de uma empresa privada no país a ter um laboratório de marcadores moleculares - um investimento de US\$ 1 milhão. A Syngenta Seeds é também a primeira empresa do Brasil a receber o certificado de qualidade em biossegurança emitido pela Comissão Técnica Nacional de Biossegurança. O certificado autoriza a Syngenta a desenvolver pesquisas com grandes culturas (milho, soja, algodão e outras) geneticamente modificadas.

As unidades de beneficiamento em Matão (SP) e Ituiutaba (MG) possuem laboratórios de controle de qualidade sofisticados que asseguram o padrão fisiológico e o vigor das sementes, embaladas e estocadas em condições ideais até o momento do plantio. Há também a estação experimental de sementes de flores e vegetais da Rogers e S&G, localizada em Itatiba (SP).

A Syngenta Seeds é uma empresa comprometida com a pesquisa biotecnológica. O resultado é a produção de sementes que possibilitam ao agricultor obter maior produtividade, sanidade e qualidade de grãos.

2.3 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 3).

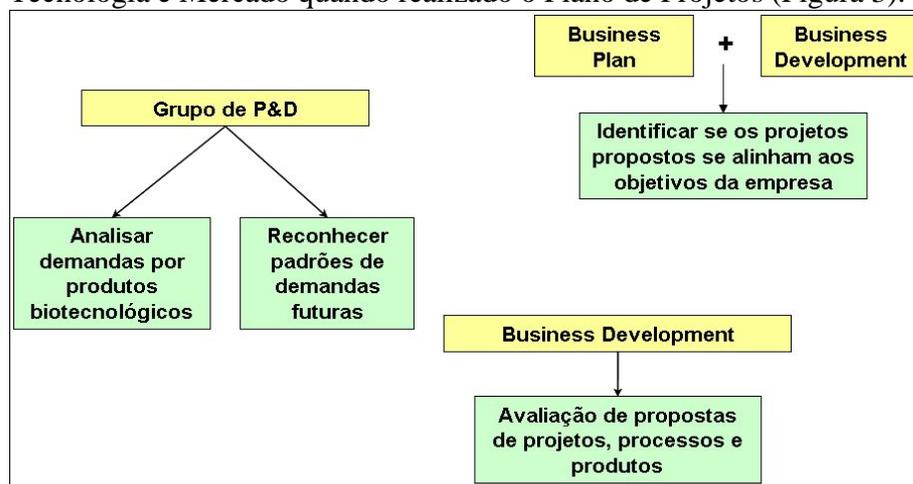


Figura 3: Etapas de avaliação de cenários ao Plano de Projetos.

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, (Figura 4). 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.

A primeira fase do funil de desenvolvimento é chamada pela Syngenta de Análises de Tendências. Essas muitas idéias passam então pelo primeiro filtro, que dá início à segunda fase e consiste em análises de cenários que justifiquem a realização do Projeto. Nesta fase, os projetos são aprovados pela equipe de *Business Development*. A próxima fase consiste em desenvolvimento do projeto, dividido em protocolos e estudo pré-comercial. Na elaboração de protocolos, busca-se fundamentalmente o equilíbrio da necessidade de novos investimentos com orçamentos realistas. No estudo pré-comercial, é fundamental planejar bem os volumes e os mercados de lançamento. A quarta e última fase do desenvolvimento do funil consiste no lançamento do produto, onde as atividades de desenvolvimento de mercado e avaliação de desempenho são muito importantes (Quadro 1).

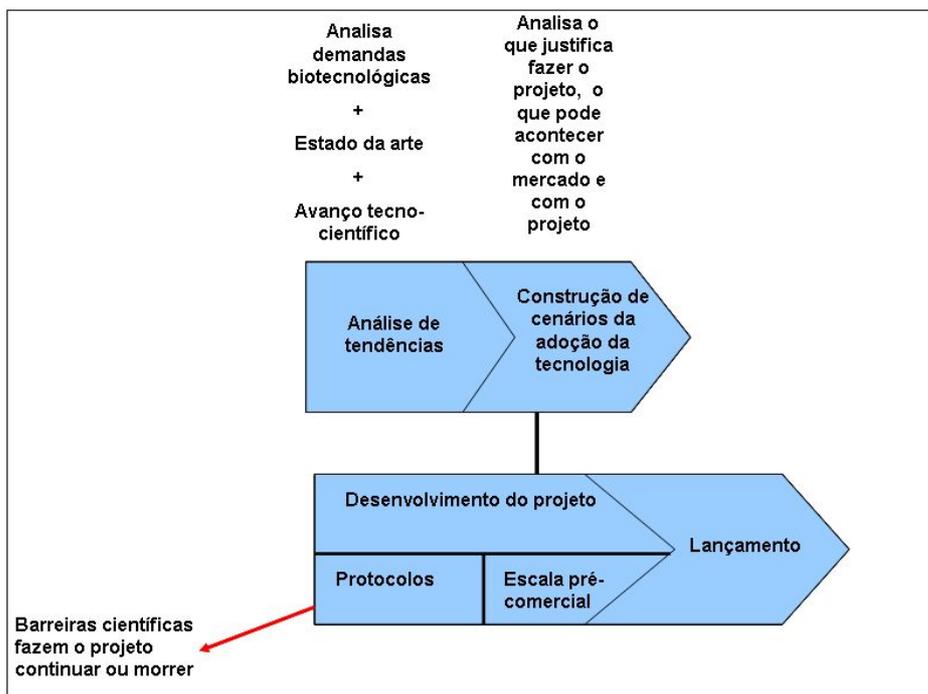


Figura 4: Ilustração do funil de desenvolvimento de novos produtos em biotecnologia pela Syngenta.

O funil de desenvolvimento de produtos possui características um pouco diferenciadas do funil proposto por Clark e Wheelwright (1993). 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. Na fase de protocolos, em Desenvolvimento do Projeto, o processo de manutenção ou não dos projetos assemelha-se aos *stage-gates* propostos por Cooper e Edgett (2001). 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 e Edgett, 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. As 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 (superioridade da planta, menor impacto ambiental no uso de bioherbicidas ou enzimas). No entanto, excluindo-se a fase de protocolos, todas as outras fases procuram “filtrar” os projetos que serão desenvolvidos, indo de acordo com o funil de desenvolvimento de projetos de Clark e Wheelwright (1993).

Quadro 1: resumo dos principais aspectos de gestão do processo de inovação 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 um time 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 CONCLUSÕES

A partir do que expomos 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, representadas integralmente pelo funil de inovação ilustrado e descrito anteriormente 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.

O funil de desenvolvimento de produtos possui características dos tipos descritos por Clark e por Cooper no que diz respeito à continuidade ou não dos projetos e características de gestão, incorporando conceitos de ambos os modelos.

4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARORA, A.; GAMBARELLA, 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.

ASSAD, A.L.D.; FERNANDES, A.F.C.; JÚNIOR, C.A.; AUCÉLIO, J.G. **Programa nacional de biotecnologia e recursos genéticos**, Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT). 29 p., 2001. (<http://www.mct.gov.br>)

BONANNO, A. A globalização da economia e da sociedade: fordismo e pós-fordismo no setor agroalimentar. 50 p. <http://168.96.200.17/ar/libros/pernambuco/05.doc> Acesso em: 04/06/2006.

CLARK, K. B; WHEELWRIGHT, S. C. **Managing New Product and Process Development: Text and Cases**. New York: Free Press, 1993.

COOPER, R.G., EDGETT, S. J. **Winning at New Products: Accelerating the Process from Idea to Launch**. 3ª ed. Cambridge: Basic books, 2001.

CRIBB, A.Y. Sistema agrolimentar brasileiro e biotecnológica moderna: oportunidades e perspectivas. **Cadernos de Ciência e Tecnologia**. v.21, n. 1, p. 169-195, 2004.

esp@cenet: <http://ep.espacenet.com>

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 n° 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.

LA VERA, J.B. Cultura, interculturalidad y globalización. 27 p. <http://www.unsavirtual.edu.pe/cursoTICS/L09.pdf> Acesso em 25/05/2006.

McELROY, D. Moving agbiotech 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.

SCHRAMM, F.R. A moralidade das biotecnologias. **I Congresso Brasileiro de Biossegurança**. ANBIO, Rio de Janeiro, 1999.

SILVEIRA, J.M.F.J.; DAL POZ, M.E.; FONSECA, M.G.D.; BORGES, I.C.; MELO, M.F. **Evolução recente da biotecnologia no Brasil**. Texto para discussão n. 114. IE/UNICAMP, Campinas, n. 114, 38 p., fev. 2004.

SOARES, B.E.C.; FERREIRA, A.P. Desenvolvimento sustentável e biodiversidade. **Biotecnologia**. n. 33, pp. 72-75, 2004.

SYNGENTA: <http://www.syngenta.com.br/cs/index.asp>

TIGRE, P.B. Inovação e teorias da firma em três paradigmas. **Revista de Economia Contemporânea**. n. 3, p. 67-111, 1998.

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.