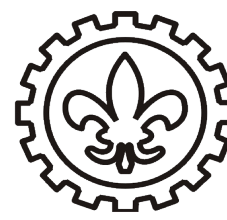


PROCESSOS QUÍMICOS INDUSTRIAIS III

Química Fina



EEL - USP

Prof. Marcos Villela Barcza

1. Introdução:

O complexo industrial da química fina cobre uma extensa variedade de produtos químicos, com diferentes graus de pureza, que são denominados intermediários de síntese – posto que formam o elo entre a química de base e a química fina, bem como os intermediários de uso ou de performance (ingredientes ativos) e as formulações, misturas ou composições contendo tais produtos.

Os intermediários químicos de síntese são fabricados através de sínteses químicas ou, mais modernamente, via processos biotecnológicos a partir de matérias-primas da química orgânica básica, seja de origem petroquímica, seja da biomassa. De tais intermediários de síntese são produzidos os intermediários de uso.

As especialidades da química fina podem ser monodrogas ou misturas físicas sofisticadas, sempre se caracterizando pelo elevado conteúdo tecnológico incorporado e por se destinar a atender mercado final de produtos com grande valor unitário. Esse conceito é, modernamente, utilizado em todo o mundo, e surgiu inicialmente alinhado com uma concepção mais difundida na União Europeia, diferentemente dos Estados Unidos - país em que os produtos da indústria química eram tratados de uma forma diferenciada das especialidades dela decorrentes.

2. Definição:

Compreende intermediários químicos de síntese, intermediários químicos de uso (ou ingredientes ativos utilizados para fabricação de especialidades – medicamentos e defensivos agrícolas ou animais) e as demais especialidades finais da química fina - produtos colocados no mercado consumidor. Os intermediários de síntese são moléculas químicas, geralmente orgânicas, que atendem aos requisitos químicos, físicos e físico-químicos (especificações técnicas) que constam de normas internacionais. Os intermediários de uso, além de obedecerem aos padrões internacionais (especificações técnicas), possuem características de aplicações típicas muito bem definidas, como a atividade biológica, pelo que são também conhecidos, na química fina, como intermediários químicos de performance. Intermediários inorgânicos de síntese

química podem ser usados diretamente para obtenção de especialidades da química fina (alguns catalisadores e aditivos).

Os segmentos que integram atualmente a Química Fina são os seguintes:

- Excipientes e intermediários de síntese;
- Defensivos agrícolas;
- Fármacos e medicamentos;
- Vacinas para uso humano e veterinário;
- Defensivos animais;
- Catalisadores e aditivos;
- Corantes e pigmentos orgânicos;
- Aromas e fragrâncias;
- (Cosméticos)

2.1 Excipientes e intermediários de síntese:

Excipientes são as substâncias que existem nos medicamentos e que completam a massa ou volume especificado. Um excipiente é uma substância farmacologicamente inativa usada como veículo para o ingrediente ativo, ajudando na sua preparação ou estabilidade. Possibilita ainda a modificação das propriedades organolépticas ou a determinação de propriedades físico-químicas do medicamento e da sua biodisponibilidade. Na formulação, pode atuar como aglutinante, desintegrante, ligante, lubrificante, tensoativo, solubilizante, suspensor, espessante, diluente, emulsificante, estabilizante, conservante, corante, flavorizante etc.

Intermediários químicos de síntese são produtos fabricados através de sínteses químicas, normalmente a partir da petroquímica básica ou, mais modernamente, via processos biotecnológicos a partir de matérias-primas da química orgânica básica, seja de origem petroquímica, seja da biomassa. A partir dos intermediários de síntese são produzidos os intermediários de uso, ou princípios ativos utilizados na fabricação de especialidades - medicamentos e defensivos agrícolas ou animais, bem como as demais especialidades finais

da química fina - produtos colocados no mercado consumidor, como os cosméticos.

Uma característica do intermediário de síntese é que o mesmo produto pode ser utilizado em diversos setores da indústria química. Existe uma série de empresas que fabrica intermediários de sínteses no Brasil, entretanto, verifica-se nesse segmento uma grande dependência de produtos de terceiros países.

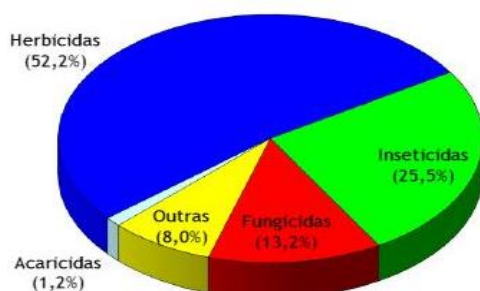
2.2 Defensivos agrícolas:

São produtos destinados ao uso nos setores de produção, armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens e na proteção de florestas nativas ou implantadas e de outros ecossistemas. Também são usados em ambientes urbanos, hídricos e industriais, com a finalidade de alterar a composição da flora e da fauna, de modo a preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos, bem como de substâncias e produtos empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores do crescimento. Exclui-se da definição de defensivo agrícola os fertilizantes e os produtos químicos administrados a animais para estimular crescimento ou modificar comportamento reprodutivo.

Defensivos agrícolas são chamados também de produtos agroquímicos ou agrotóxicos - este último, inclusive, é o termo bastante utilizado no Brasil em função da definição equivocadamente dada em legislação nacional.

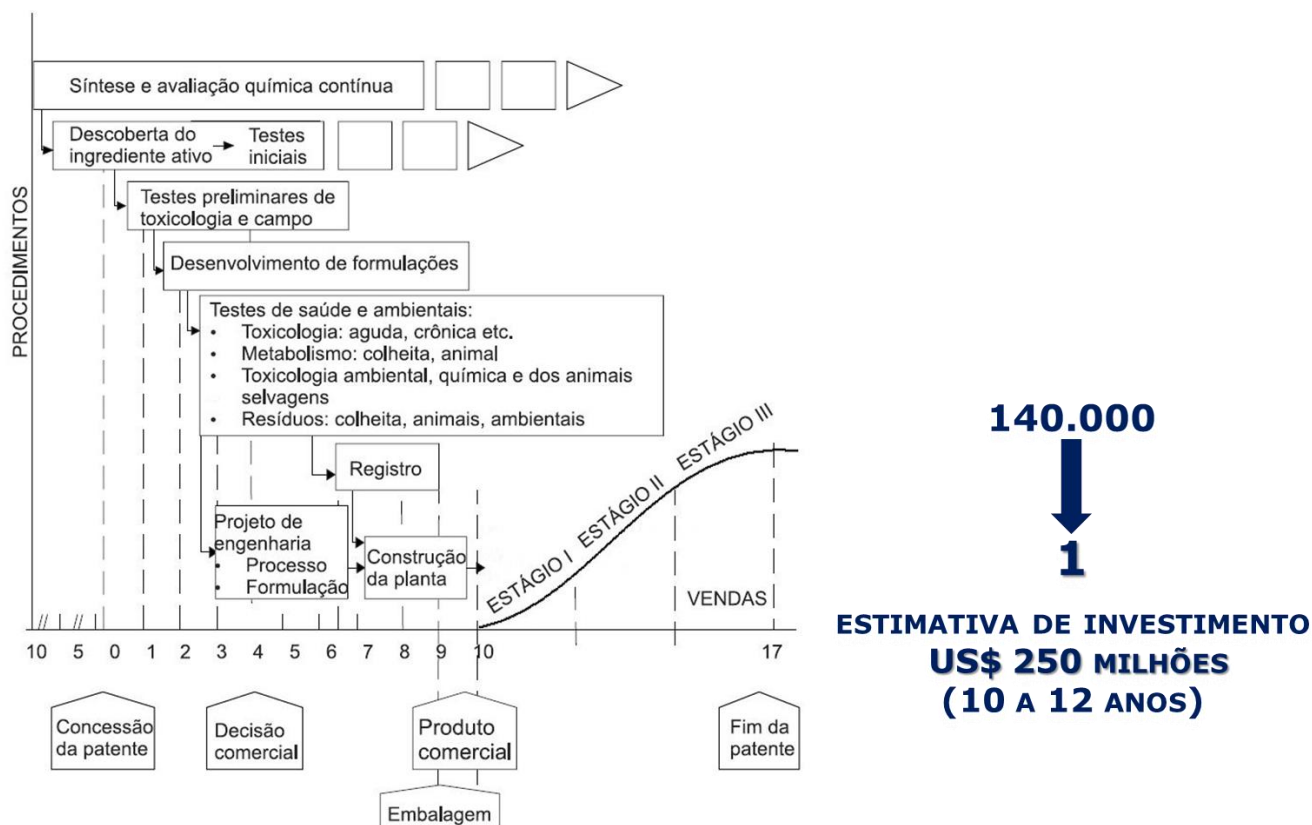
Os produtos agroquímicos, segundo as formas de aplicação, classificam-se em inseticidas, fungicidas, herbicidas e outros grupos menores, como os raticidas, acaricidas e nematocidas.

O gráfico abaixo mostra a distribuição das classes de defensivos agrícolas no agronegócio brasileiro em 2015.



As conquistas do agronegócio resultam do avanço tecnológico que se verificou na agricultura brasileira. Os sucessivos aumentos na produtividade agrícola brasileira não teriam sido alcançados sem a correta e segura utilização dos defensivos agrícolas, setor que vem crescendo muito no País.

A estimativa do tempo necessário para o desenvolvimento de um defensivo agrícola varia de 10 a 12 anos e investimento aproximado de US\$ 250 milhões.



2.3 Fármacos e medicamentos:

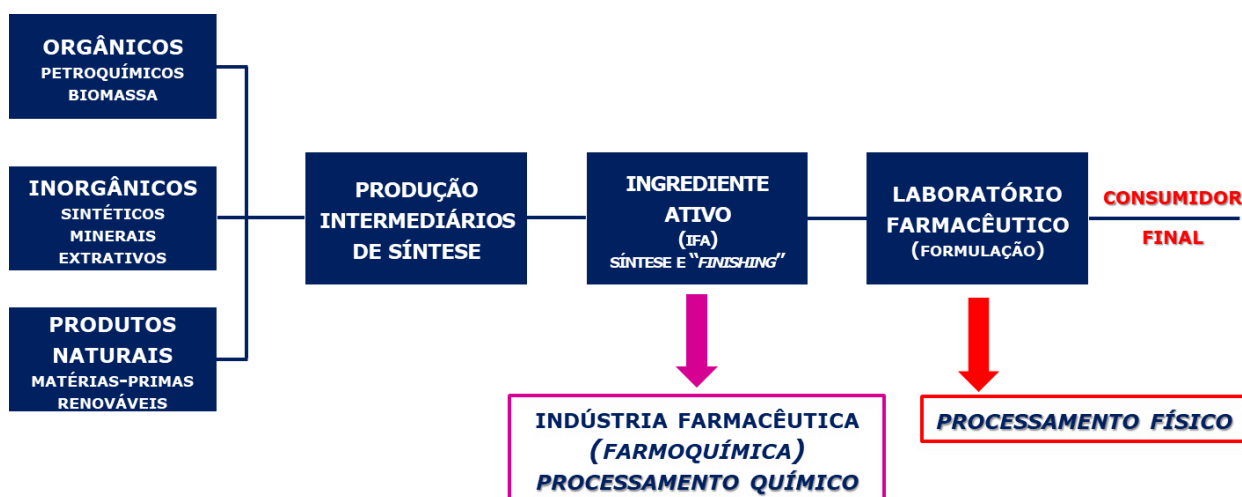
Este segmento é composto por medicamentos de uso humano e por princípios ativos utilizados na elaboração dos medicamentos. Tais princípios ativos (matérias-primas) são conhecidos pelo nome de farmoquímicos, ou fármacos e, mais recentemente, ingredientes farmacêuticos ativos (IFAs) [*active pharmaceutical ingredients (API)*].

A indústria de fármacos está fortemente ligada à indústria farmacêutica, de cuja cadeia é o elo mais importante. Observam-se, porém, relevantes peculiaridades para cada segmento quanto, por exemplo, à localização de plantas.



O segmento de Fármacos e Medicamentos caracteriza-se por ser intensivo em pesquisa e desenvolvimento, podendo sua atuação ser dividida em quatro estágios:

- Pesquisa e Desenvolvimento de novos APIs;
- Produção em escala dos APIs;
- Produção de medicamentos;
- Inserção dos medicamentos no mercado.



Atualmente existe uma forte tendência mundial no sentido de serem buscadas rotas alternativas de produção nessa área, através de processos biotecnológicos. Além das rotas biotecnológicas, cresce também a produção de

medicamentos obtidos a partir de matérias-primas naturais - os medicamentos fitoterápicos.

2.4 Vacinas:

São substâncias que, ao serem introduzidas no organismo humano ou animal, promovem uma reação do sistema imunológico semelhante à que ocorreria no caso de uma infecção por um determinado agente patogênico. Desta forma as vacinas tornam o organismo imune ao agente patogênico, defendendo-o das doenças por ele provocadas. Neste segmento industrial, a ABIFINA considera somente as vacinas de uso humano, tratando as vacinas destinadas à medicina veterinária no segmento de defensivos animais.

2.5 Defensivos animais:

Segundo definição, produto veterinário é toda substância química, biológica, biotecnológica, ou preparação manufaturada, cuja administração é aplicada de forma individual ou coletiva, diretamente ou misturada a alimentos, destinada à prevenção, diagnóstico, cura ou tratamento das doenças dos animais, incluindo aditivos, suprimentos, promotores, melhoradores de produção animal, antissépticos, desinfetantes de uso ambiental ou equipamentos, pesticidas e todos os produtos que, utilizados nos animais e/ou em seu habitat, protejam, restaurem ou modifiquem suas funções orgânicas e fisiológicas. Compreendem-se, ainda, nesta definição os produtos destinados ao embelezamento dos animais.

As indústrias veterinárias produzem uma variada gama de produtos, sendo os principais os endectocidas, como vermífugos, carrapaticidas, bernicidas, mosquicidas, e os antibióticos. Vacinas são também importantes, como aquelas contra a febre aftosa, brucelose, leptospirose e tristeza parasitária (anaplasmose e piroplasmose) provocadas pelos carrapatos. Destacam-se, ainda, os fortificantes, anti-anêmicos, anti-infecciosos etc.

2.6 Catalisadores e aditivos:

Catalisador é uma substância que promove a reação química e/ou aumenta sua velocidade, sendo recuperado ao final da reação. Os catalisadores

são utilizados principalmente nos processos de isomerização, craqueamento de petróleo, hidrogenação, alquilação, desidratação, oxidação e polimerização.

Aditivos são substâncias incorporadas a outras com a finalidade de intensificar propriedades desejáveis ou eliminar características indesejáveis. Não há dados estatísticos disponíveis sobre sua produção e mercado, em grande parte devido à sua elevada dispersão em termos de natureza de produtos e suas aplicações.

Aditivos químicos, inclusive bioquímicos, são produtos normalmente utilizados como estabilizantes ou antioxidantes em resinas plásticas, aceleradores para a vulcanização de borracha, fixadores de corantes ou pigmentos na indústria têxtil e do papel, cargas reforçadoras da resistência física em graxas de alto desempenho etc.

2.7 Corantes e pigmentos orgânicos:

São substâncias que, quando aplicadas em certos materiais, conferem cor aos mesmos ou alteram sua coloração. Os corantes são retidos no material por adsorção, solução, retenção mecânica ou por ligações químicas iônicas ou covalentes. Os corantes podem ser reativos, ácidos, azóicos, básicos, à cuba, diretos, ao enxofre, pré-metalizados, solventes e à tina.

Pigmentos tecnicamente não são considerados corantes. Por serem, em geral, insolúveis em água, são usualmente aplicados por meio de veículos (excipientes líquidos). A fixação das cores depende dos veículos utilizados. O Brasil possui um pequeno número de empresas fabricantes de corantes.

2.8 Aromas e fragrâncias:

Compostos de aromas e sabores são utilizados com a função de caracterizar o aroma/sabor, melhorando-o, padronizando-o ou reconstituindo-o. São alguns dos principais ingredientes na fabricação de alimentos e bebidas.

Exs.: aroma de laranja, aroma de baunilha.

Compostos de fragrâncias são utilizados como ingredientes para cosméticos, higiene pessoal e produtos de limpeza a fim de que se mantenham as características de um produto, ou que se mascarem odores não desejados.

Exs.: mentol, fragrâncias de flores.

Ao contrário de compostos de aromas e sabores, que são ingeridos pelos consumidores, compostos de fragrâncias são utilizados para uso tópico ou para atuação em superfícies.

QUÍMICA DE BASE E QUÍMICA FINA

QUADRO COMPARATIVO ENTRE AS INDÚSTRIAS DE QUÍMICA DE BASE E QUÍMICA FINA

Característica	Química de Base	Química Fina	
		Intermediários de Síntese	Especialidades Químicas
1- Escala de produção	<ul style="list-style-type: none"> > 50.000 Ton/ano. 	<ul style="list-style-type: none"> > 5.000 Ton/ano. 	<ul style="list-style-type: none"> < 5.000 Ton/ano.
2- Natureza do processamento	<ul style="list-style-type: none"> Processo contínuo; Unidades monoprodutoras; Predominância de operações unitárias; Condições extremas de processamento (T e P); Equipamentos especiais 	<ul style="list-style-type: none"> Processos contínuo, semicontínuo ou combinado; Unidades monoprodutoras e/ou multipropósitos; Equivalência nos processamentos químicos e operações unitárias; Condições moderadas de processamento (T e P); Equipamentos especiais e/ou simples. 	<ul style="list-style-type: none"> Processos semicontínuo ou batelada; Unidades multipropósitos; Predominância dos processamentos químicos; Condições normais de processamento (Temperatura e Pressão); Equipamentos simples.
3- Aspectos Mercadológicos	<ul style="list-style-type: none"> Preço < US\$2,00/Kg; Vendas para indústrias (Comodities); Ciclo de vida do produto geralmente longo; Uso diversificado do produto. 	<ul style="list-style-type: none"> Preço > US\$3,00/Kg; Vendas para indústria de ponta; Ciclo de vida do produto geralmente longo; Uso diversificado do produto. 	<ul style="list-style-type: none"> Preço > US\$3,00/Kg; Vendas ao consumidor; Ciclo de vida do produto pode ser curto (< 5 anos); Uso especializado do produto.
4- Aspectos Econômicos	<ul style="list-style-type: none"> Produção econômica apenas em grande escala; Faturamento e investimento < 1; 	<ul style="list-style-type: none"> Produção econômica em média escala; Faturamento e investimento < 1; 	<ul style="list-style-type: none"> Produção de pequenas escalas tona-se econômica; Faturamento e investimento > 2;
5- Acesso a Tecnologia	<ul style="list-style-type: none"> Várias alternativas de licenciadores e processos; 	<ul style="list-style-type: none"> Restrito número de licenciadores e processos; 	<ul style="list-style-type: none"> Processo único originário do principal produtor com dificuldades de licenciamento.
6- Pesquisa e Desenvolvimento (P&D)	<ul style="list-style-type: none"> Programas de P&D de longa maturação (Scale-up e padronizações de escalas internacionais). 	<ul style="list-style-type: none"> Relativa facilidade de P&D; Dificuldade nos processos de purificação; Isomeria (QO). 	<ul style="list-style-type: none"> Maior facilidade de P&D; Definição de escala; Condições de processo.