



**CRIATIVIDADE TECNOLÓGICA
NA
ENGENHARIA DE PROCESSOS INORGÂNICOS**

ABRAHAM ZAKON

**Prof. Associado
Eng^o Químico, M. Sc., D. Eng.**

**Laboratório de Cimentos e Cerâmicos
Departamento de Processos Inorgânicos
Escola de Química - Centro de Tecnologia
Universidade Federal do Rio de Janeiro**

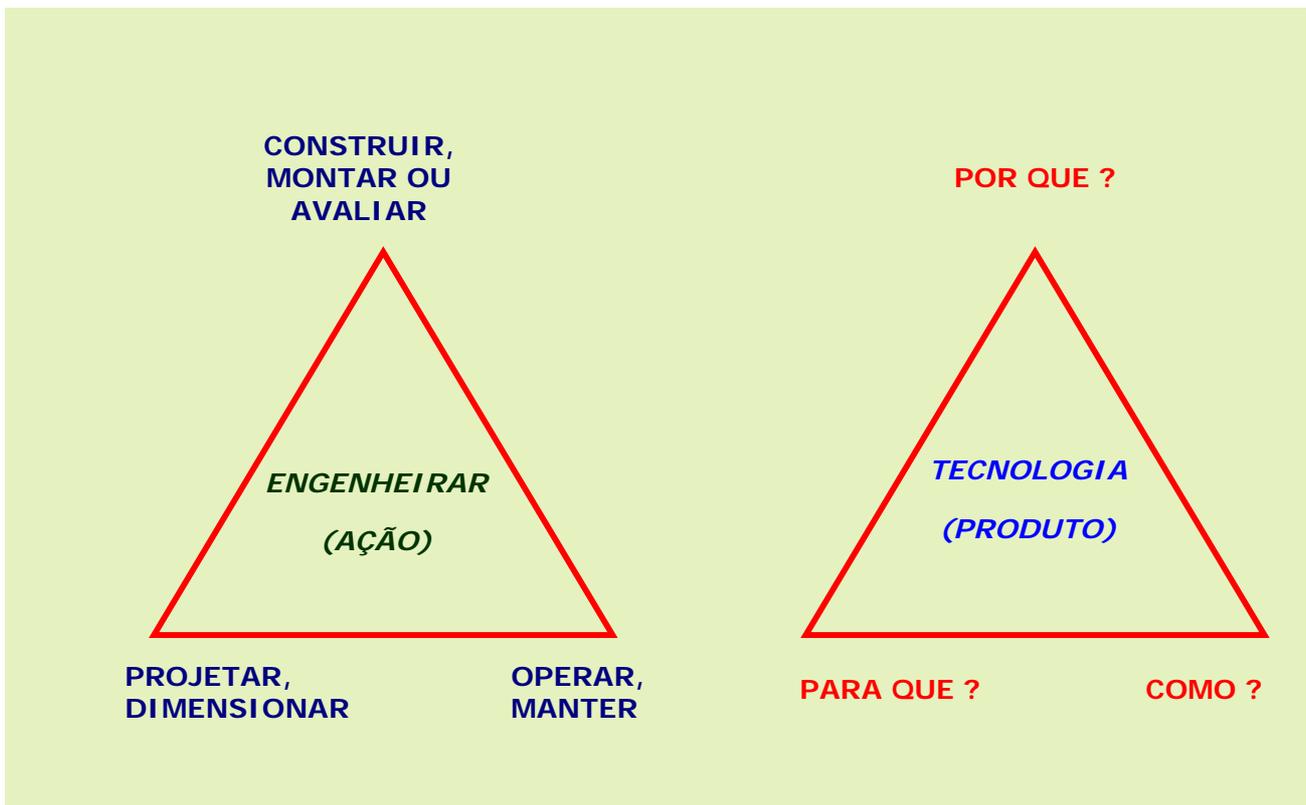
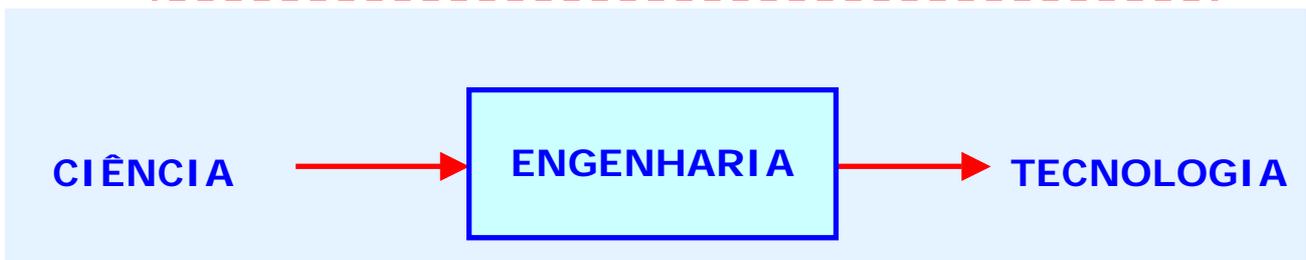
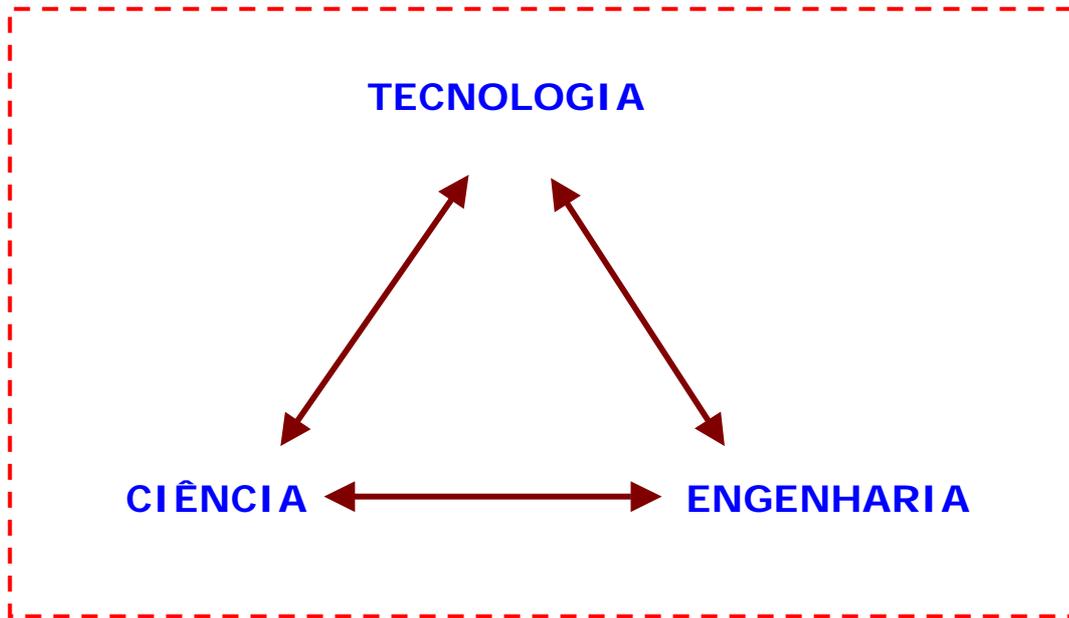


Arequipa - Outubro de 2008

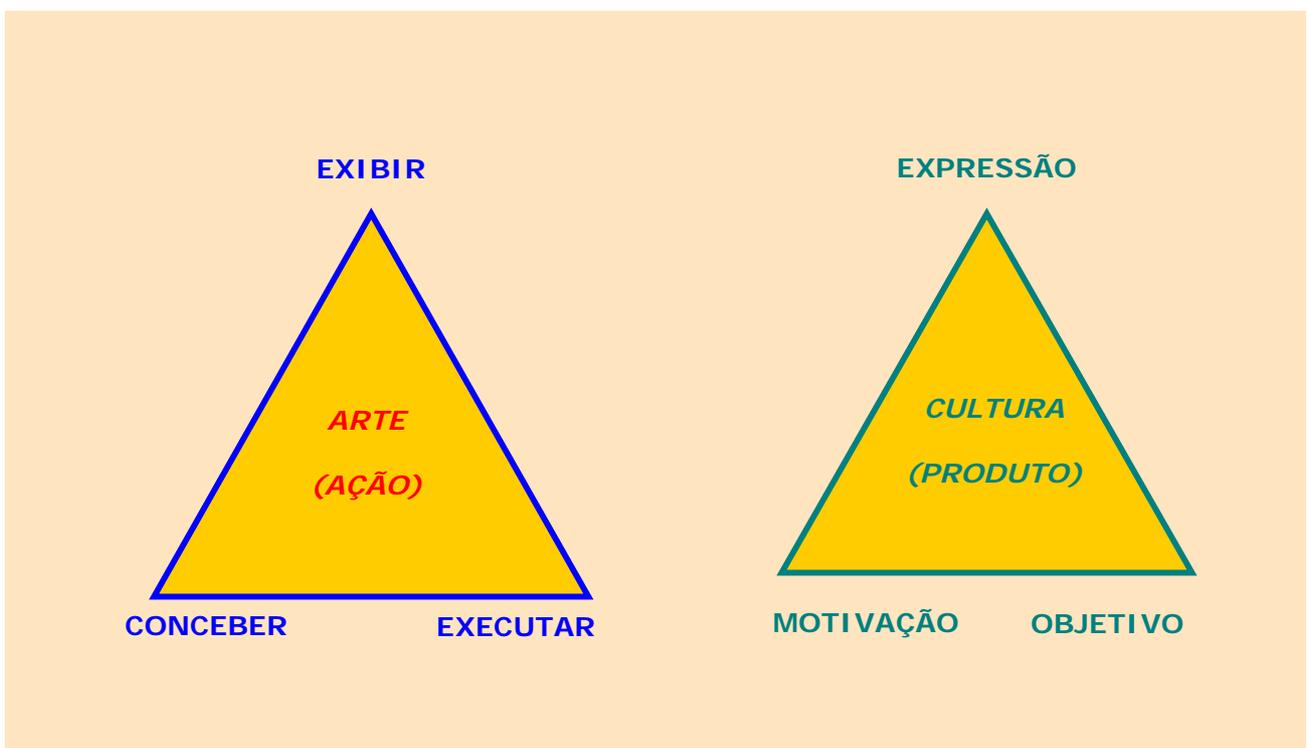
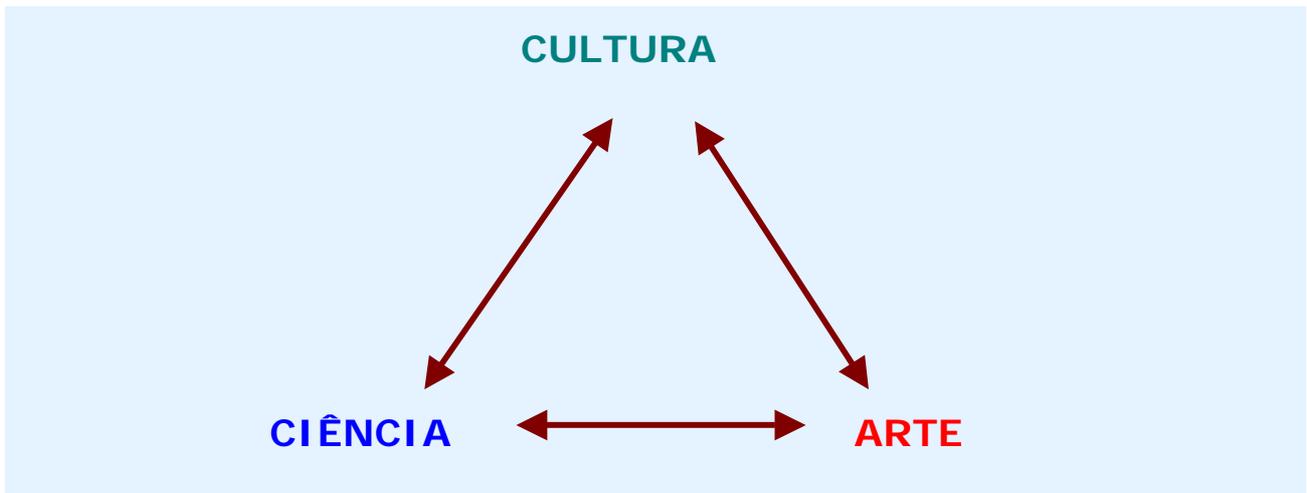
PARTE 1.1

CRIATIVIDADE, CIÊNCIAS, INDÚSTRIAS E PROFISSÕES DA QUÍMICA

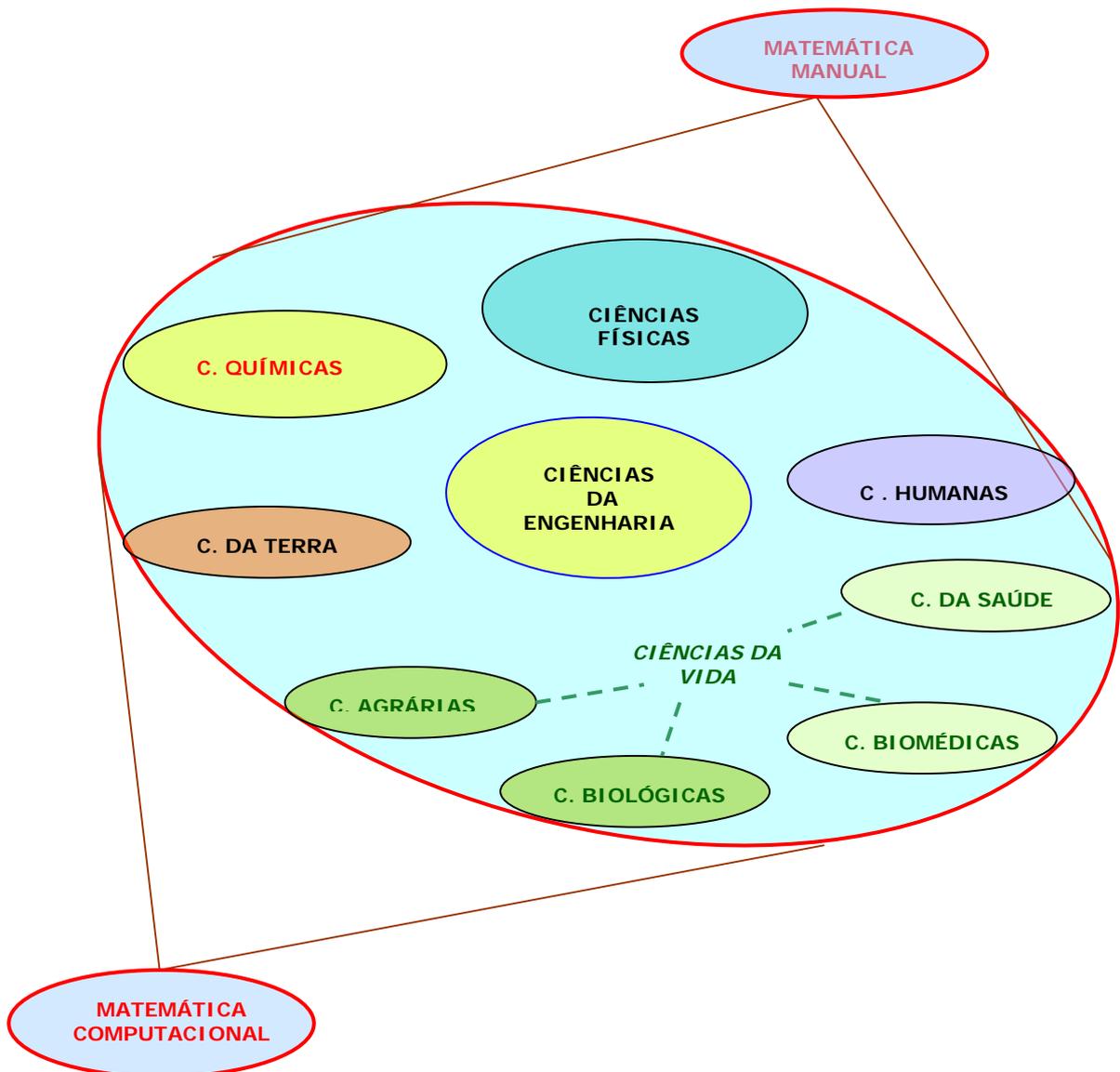
AS RELAÇÕES ENTRE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E ENGENHARIA



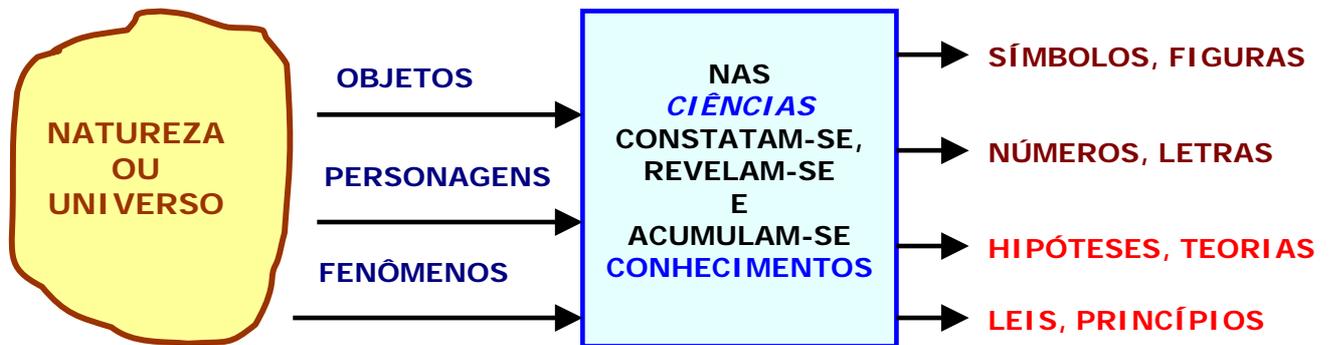
AS RELAÇÕES ENTRE CIÊNCIA, ARTE E CULTURA



O UNIVERSO DAS ÁREAS CIENTÍFICAS



AS FUNÇÕES BÁSICAS DAS CIÊNCIAS

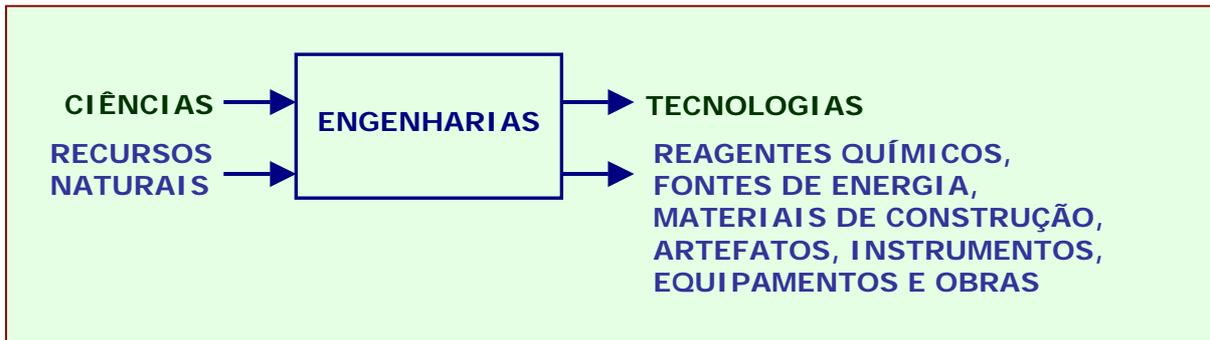


COMPONENTES DAS TECNOLOGIAS E DA GESTÃO TECNOLÓGICA

TECNOLOGIA = \sum (TÉCNICAS + RECURSOS MATERIAIS E HUMANOS)

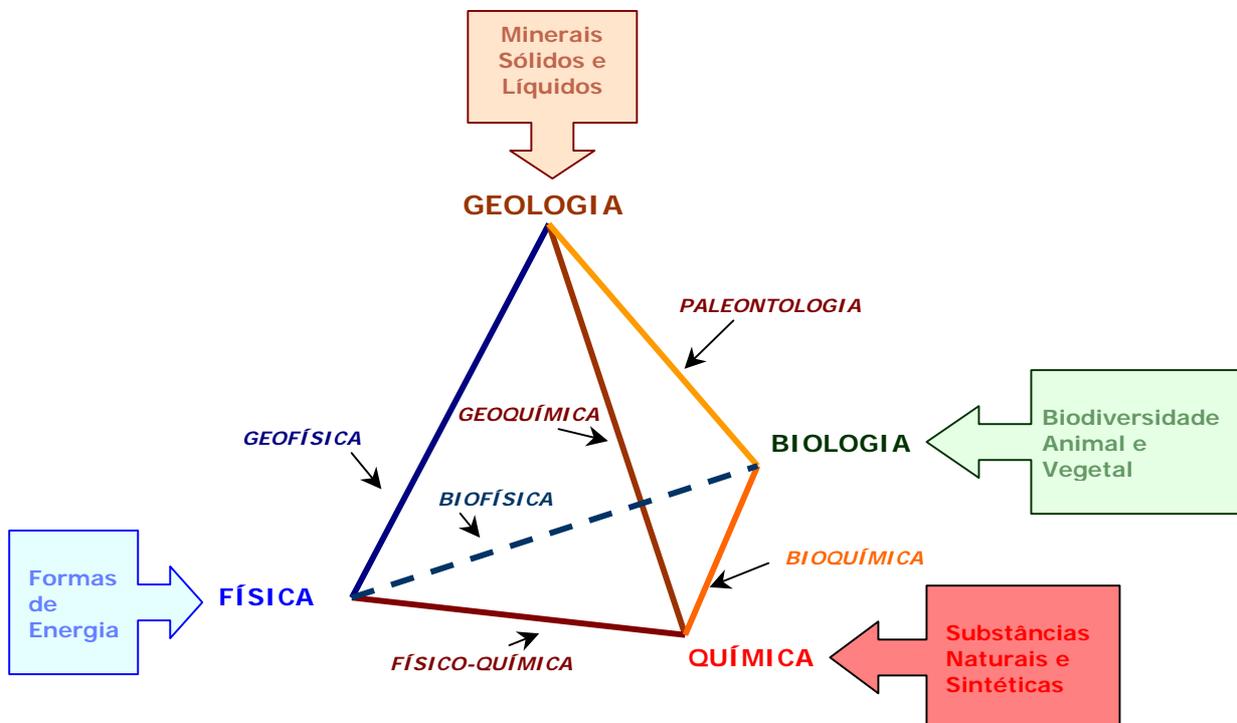
GESTÃO TECNOLÓGICA = \sum (PESSOAS + **CIÊNCIAS** + **ENGENHARIAS** + **TÉCNOLOGIAS**)

INDUSTRIALIZAÇÃO DE RECURSOS NATURAIS, QUÍMICA E ENGENHARIA



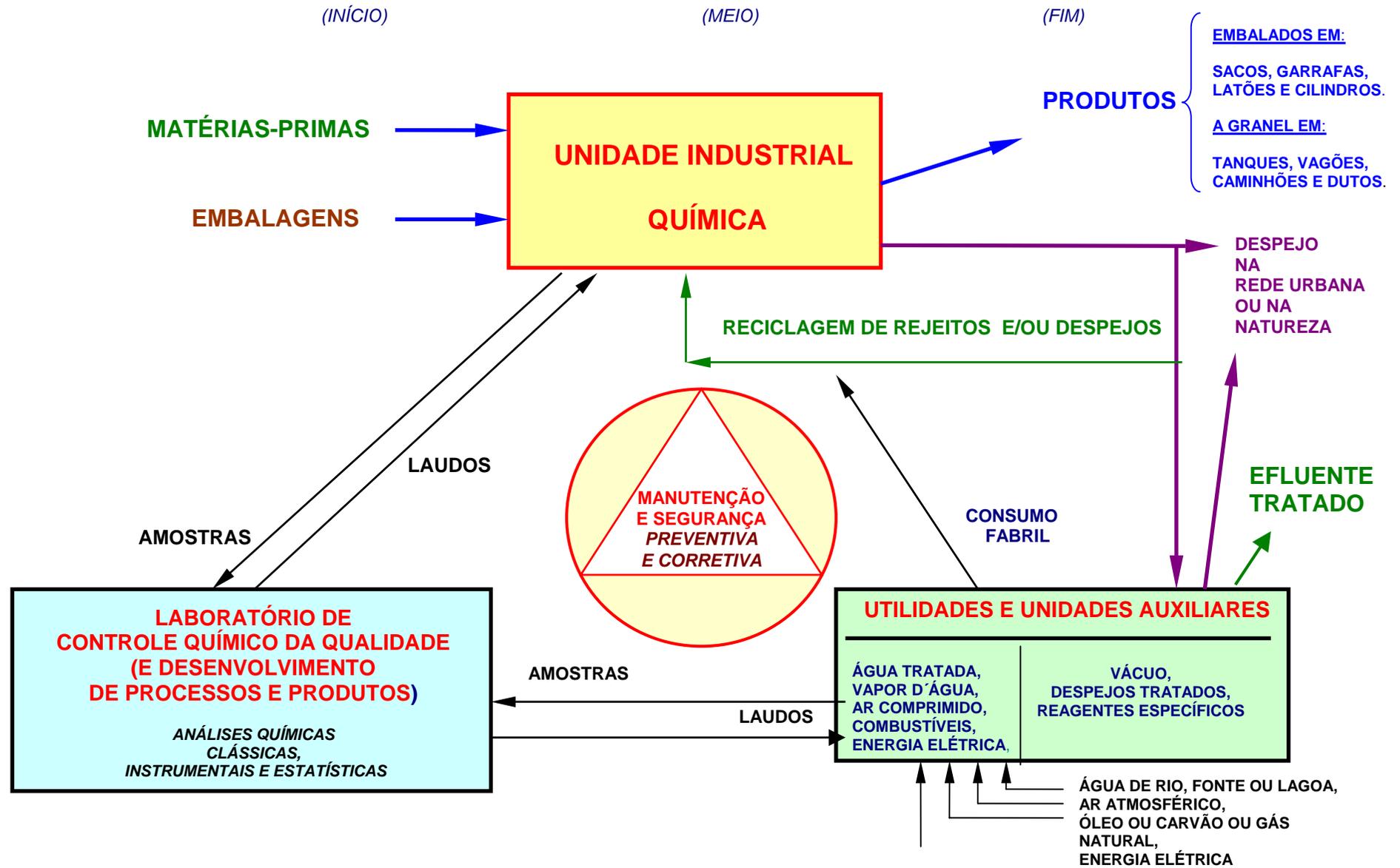
Quando o instinto de sobrevivência domina a gestão dos recursos, passam a prevalecer os aspectos “estratégicos”, que visam “aplicar com eficácia os elementos disponíveis ou explorar as condições favoráveis de que porventura se desfrute”.

CIÊNCIAS E RECURSOS NATURAIS ESSENCIAIS ÀS INDÚSTRIAS QUÍMICAS*



* Adaptado de HOWELL, B. F. Jr., – **Introduction to Geophysics** – McGraw-Hill Book Co. Inc.1959 – após comunicação da Profa. Cristina Maria Wiedeman-Leonardos, 2000.

ESTRUTURA OPERACIONAL DE UMA INDÚSTRIA QUÍMICA



SEGMENTOS INDUSTRIAIS INORGÂNICOS

(Shreve e Brink, Jr., 1980)

- **ÁGUAS**
- **SAL**
- **AGLOMERANTES MINERAIS E PEDRAS NATURAIS**
- **ÁLCALIS E CLORO**
- **GASES INDUSTRIAIS**
- **MATERIAIS CERÂMICOS TRADICIONAIS**
- **CERÂMICA DE ALTA TECNOLOGIA OU AVANÇADA**
- **VIDROS**
- **CARVÃO E DERIVADOS**
- **PRODUTOS METALÚRGICOS E SIDERÚRGICOS**
- **FERTILIZANTES, SEUS SUB-PRODUTOS E INSUMOS**
- **ELETROLÍTICAS**
- **ELETROTÉRMICAS**
- **PIGMENTOS**
- **FÍLERES OU CARGAS INORGÂNICOS**
- **RETARDANTES DE FOGO PARA MADEIRAS E SIMILARES**

SEGMENTOS INDUSTRIAIS ORGÂNICOS

(Shreve e Brink, Jr., 1980)

- **PRODUTOS CARBOQUÍMICOS**
- **EXPLORAÇÃO E REFINO DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E SIMILARES**
- **INDÚSTRIAS PETROQUÍMICAS**
- **FÍLERES E CARGAS ORGÂNICOS**
- **INTERMEDIÁRIOS DAS INDÚSTRIAS DE PROCESSOS ORGÂNICOS E CORANTES**
- **BORRACHAS**
- **RESINAS E PLÁSTICOS (CONFORMADOS E NÃO-CONFORMADOS)**
- **FIBRAS E DE PELÍCULAS SINTÉTICAS**
- **PRODUTOS DE ACABAMENTO E TINGIMENTO DE TEXTEIS**
- **DERIVADOS QUÍMICOS DA MADEIRA**
- **CELULOSE E PAPEL**
- **COUROS SINTÉTICOS**
- **PERFUMES**
- **AROMATIZANTES**
- **ADITIVOS ALIMENTARES**
- **INSUMOS AGROPECUÁRIOS**
- **ÁLCOOIS GRAXOS E ÁCIDOS GRAXOS PARA DETERGENTES, SABÕES E OUTROS FINS**
- **ARTIGOS DE LAVANDERIA (TENSIOATIVOS): DETERGENTES OU EMULSIFICADORES**
- **SABÕES E SUB-PRODUTOS**
- **CARBOIDRATOS: AÇÚCAR**
- **AMIDO E CORRELATOS**

SEGMENTOS INDUSTRIAIS DE ALIMENTOS, PRODUTOS DE FERMENTAÇÃO E FÁRMACOS

(Shreve e Brink, Jr., 1980)

- ALIMENTOS

- COUROS, PELES E OSSOS; GELATINAS, ADESIVOS E SUBPRODUTOS ANIMAIS

- PRODUTOS DA AÇÃO FERMENTATIVA DE LEVEDURAS, BACTÉRIAS E FUNGOS

ALIMENTARES

PRODUTOS INDUSTRIAIS: INSUMOS

ENZIMAS

PRODUTOS FARMACÊUTICOS (ANTIBIÓTICOS)

- FÁRMACOS

ANALGÉSICOS E ANTIPIRÉTICOS (

ANTIBACTERIANOS (ANTISSÉPTICOS)

ANTIBIÓTICOS (ANTIMICROBICIDAS)

ANTIISTAMÍNICOS

DROGAS CARDIOVASCULARES

ESTIMULANTES DO SISTEMA NERVOSO CENTRAL

DROGAS DERMATOLÓGICAS

DIURÉTICOS

SEGMENTOS INDUSTRIAIS QUÍMICOS MISTOS, HETEROGÊNEOS OU COMPÓSITOS

(Shreve e Brink, Jr., 1980)

- **ARMAS DE GUERRA QUÍMICA OU AGENTES QUÍMICOS TÓXICOS)**
- **PIROTÉCNICOS. FÓSFOROS**
- **PROPELENTES LÍQUIDOS E SÓLIDOS**
- **EXPLOSIVOS MILITARES**
- **EXPLOSIVOS INDUSTRIAIS**
- **INSUMOS E PRODUTOS FOTOGRÁFICOS:**
- **INSUMOS E PRODUTOS DE (FOTO)COPIAGEM**
- **TINTAS E CORRELATOS**
- **AGROQUÍMICOS**
- **GELATINAS E ADESIVOS VEGETAIS**

AS FORMAS DO CONHECIMENTO NAS PROFISSÕES DA QUÍMICA

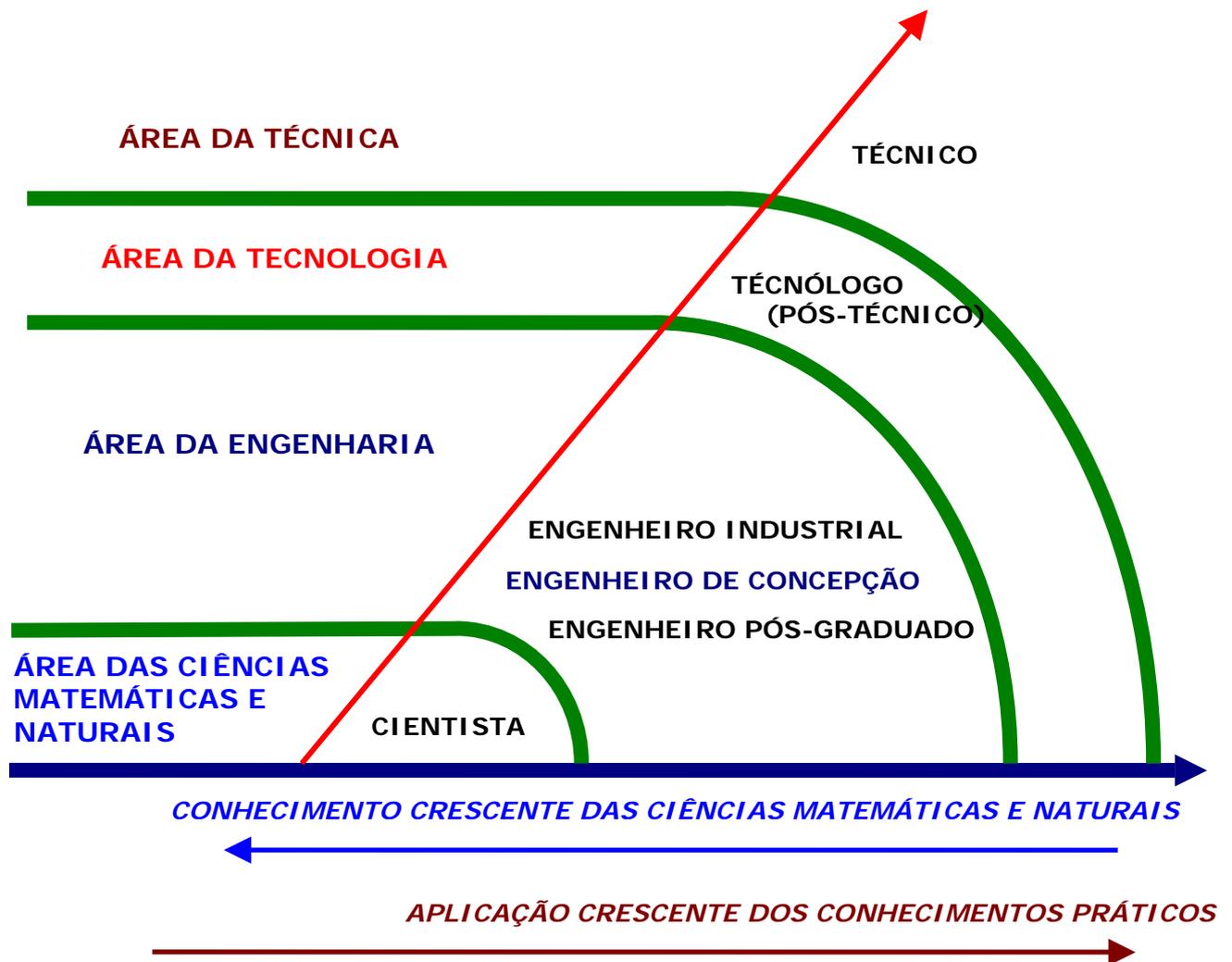
ARTE Aprendizado: Habilidade:	sabe-se fazer educação informal, treinamento, <i>curso de treinamento ou aprendizado irregular</i> artesão, laboratorista
TÉCNICA Aprendizado: Habilitação:	sabe-se fazer, com destreza e precisão escola técnica, <i>segundo grau profissionalizante</i> técnico químico, técnico em alimentos, etc.
TECNOLOGIA Aprendizado: Habilitação:	sabe-se fazer, com destreza, precisão e pouca base científica CEFET ou universidade tecnológica <i>"curso superior de curta duração", 2 a 3 anos</i> tecnólogo químico, engenheiro industrial *
CIÊNCIA Aprendizado: Habilitação:	sabe-se como e porque ocorrem os fenômenos, com ampla base científica universidade científica tradicional <i>bacharelado, 4 ou 5 anos</i> químico, bacharel em química, bacharel com atribuição tecnológica,
QUÍMICA INDUSTRIAL Aprendizado: Habilitação	sabe-se conceber, simular e desenvolver, com base científica, novos processos fabris de beneficiamento de matérias- primas e obtenção de produtos químicos e de tratamento dos rejeitos sólidos, líquidos, gasosos de origem natural ou sintética universidade científica tradicional <i>(engenharia) química industrial, 4 ou 5 anos</i> (engenheiro) químico industrial
ENGENHARIA QUÍMICA Aprendizado: Habilitação	Sabe-se conceber, projetar, construir, montar, operar, fabricar, controlar, administrar, otimizar e comercializar, com ampla base científica, instalações de equipamentos, aparelhos, produtos químicos, universidade científica tradicional <i>engenharia plena, 5 anos</i> engenheiro químico.

* titulações que substituíram o "engenheiro de operação" (3 anos).

Referência:

ZAKON, A; NASCIMENTO, J. L. e SZANJBERG, M. - **Algumas diferenças entre Cientistas, Engenheiros, Técnicos e Tecnólogos (Segunda parte)** - *AdUFRJ Seção Sindical*, IX (102): 6, 4 de agosto de 2003.

OS PROFISSIONAIS DE PESQUISA, CONCEPÇÃO E ATUAÇÃO COM INDÚSTRIAS



Referência:

ZAKON, A; NASCIMENTO, J. L. e SZANJBERG, M. - **Algumas diferenças entre Cientistas, Engenheiros, Técnicos e Tecnólogos (Terceira parte)** - *AdUFRJ Seção Sindical*, IX (103): 7, 11 de agosto de 2003.