



PETROBRAS

8° REPICT

**ENCONTRO DE PROPRIEDADE
INTELECTUAL E COMERCIALIZAÇÃO
DE TECNOLOGIA**

Junho/2005



PETROBRAS

***Transformar Conhecimento em
Inovação: o desafio de nossas
empresas***



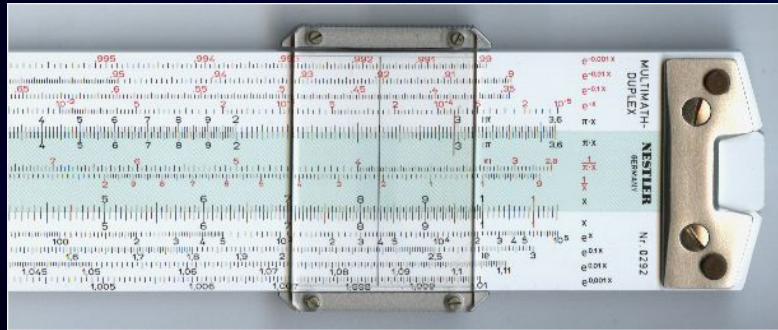
- **Contexto: aceleração da inovação no mundo**
- **Arcabouço teórico**
 - Modelos do processo de inovação
 - Fontes de informação e a Capacidade Tecnológica
 - Ampliando a Capacidade Tecnológica pelo Aprendizado e Geração de Conhecimento
 - Exemplos
- **Informações escritas**
 - Informações “focadas”
 - Informações estratégicas
- **Transformando informação em inovação**
 - Petrobras
 - Boticário
- **Conclusões e recomendações**



PETROBRAS

A ACELERAÇÃO DA INOVAÇÃO

Evolução da Tecnologia





PETROBRAS

Evolução da Tecnologia





PETROBRAS

Evolução da Tecnologia



**Sequel, da GM: o primeiro carro a hidrogênio para ser levado a sério.
(produção em série: 2010)**



Evolução da Tecnologia

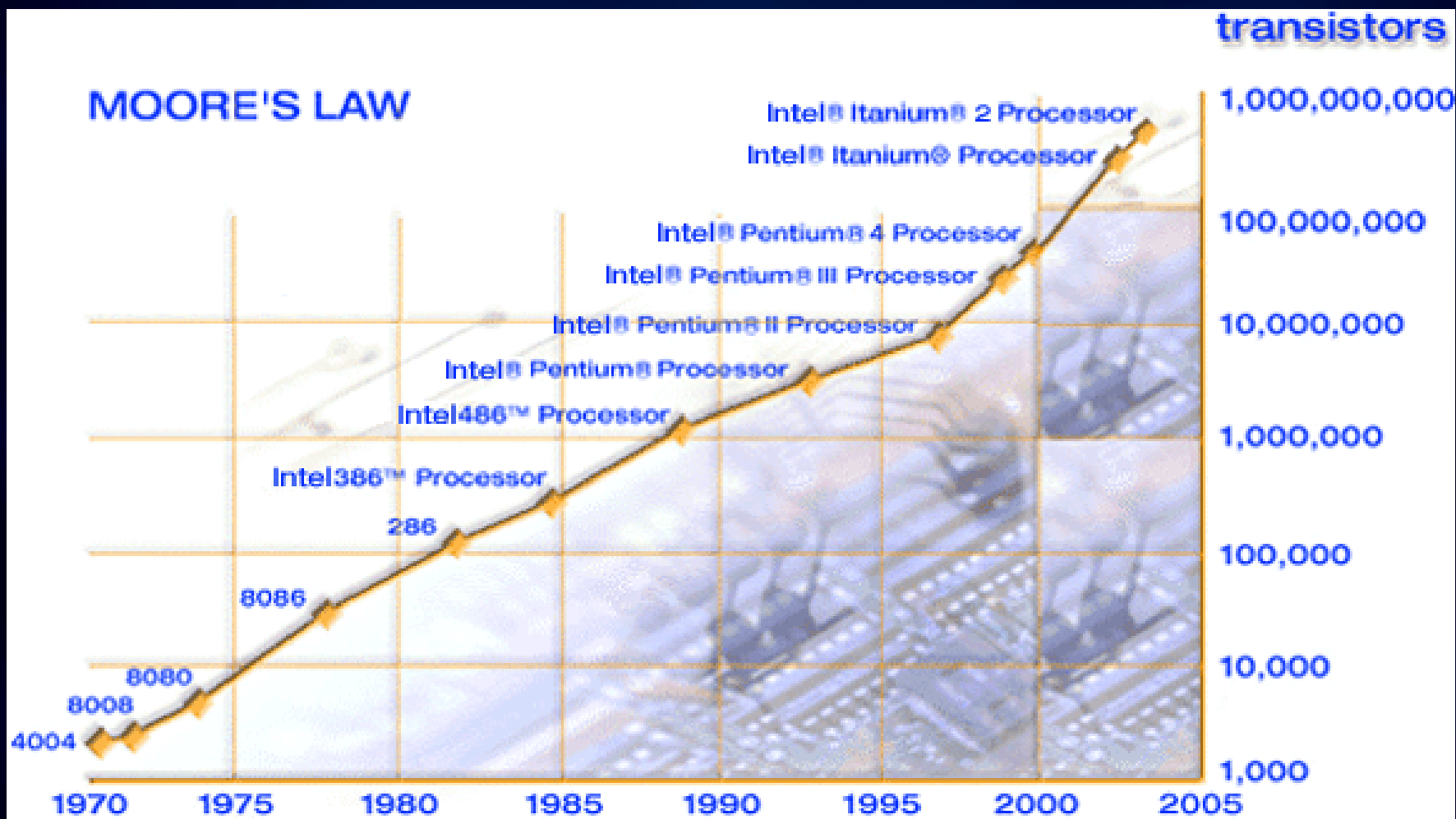
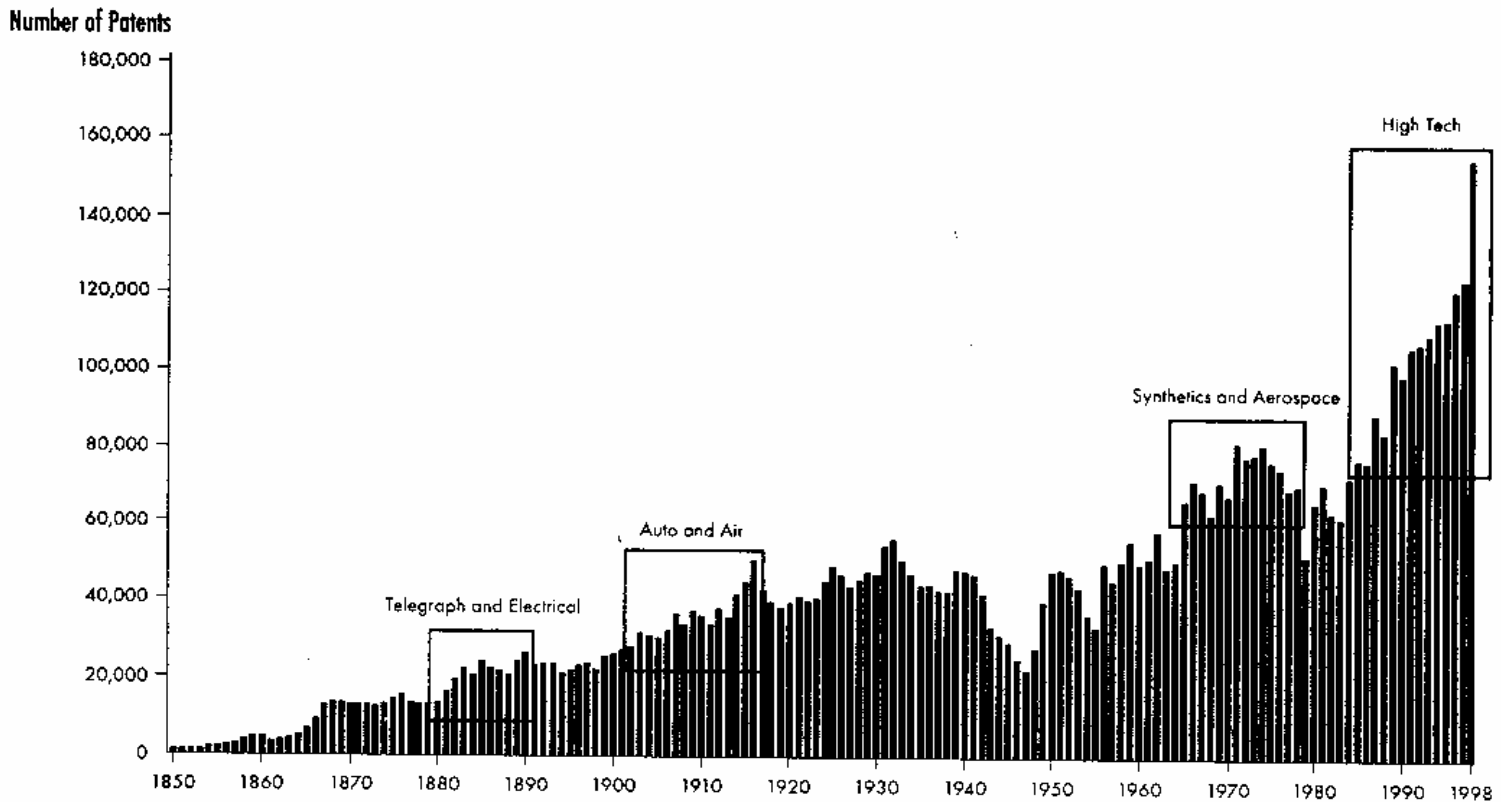
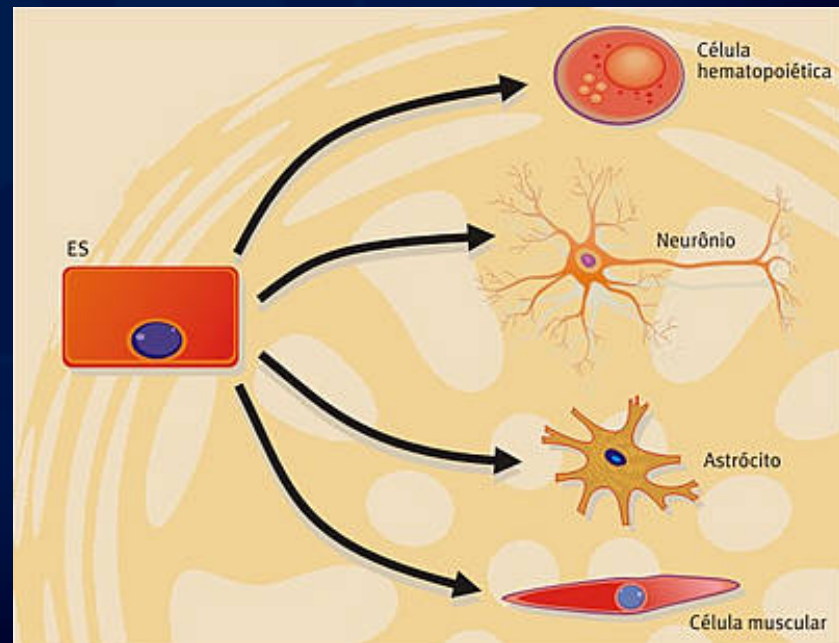


FIGURE 1-2 U.S. PATENTS ISSUED, 1850-1998



Evolução da Tecnologia



O futuro bate cada vez mais rápido às nossas portas ...

Sharp lança notebook com tela 3D sem a utilização de óculos especiais - 20/10/2003



Nova bateria de lítio recarrega em apenas um minuto - 31/03/2005



Cientistas movem líquidos por levitação magnética em microlaboratórios 27/01/2005



Holograma digital permite inspeção precisa de estruturas submersas - 04/03/2005



Menor célula a combustível do mundo vai para o Guinness Book - 03/03/2005





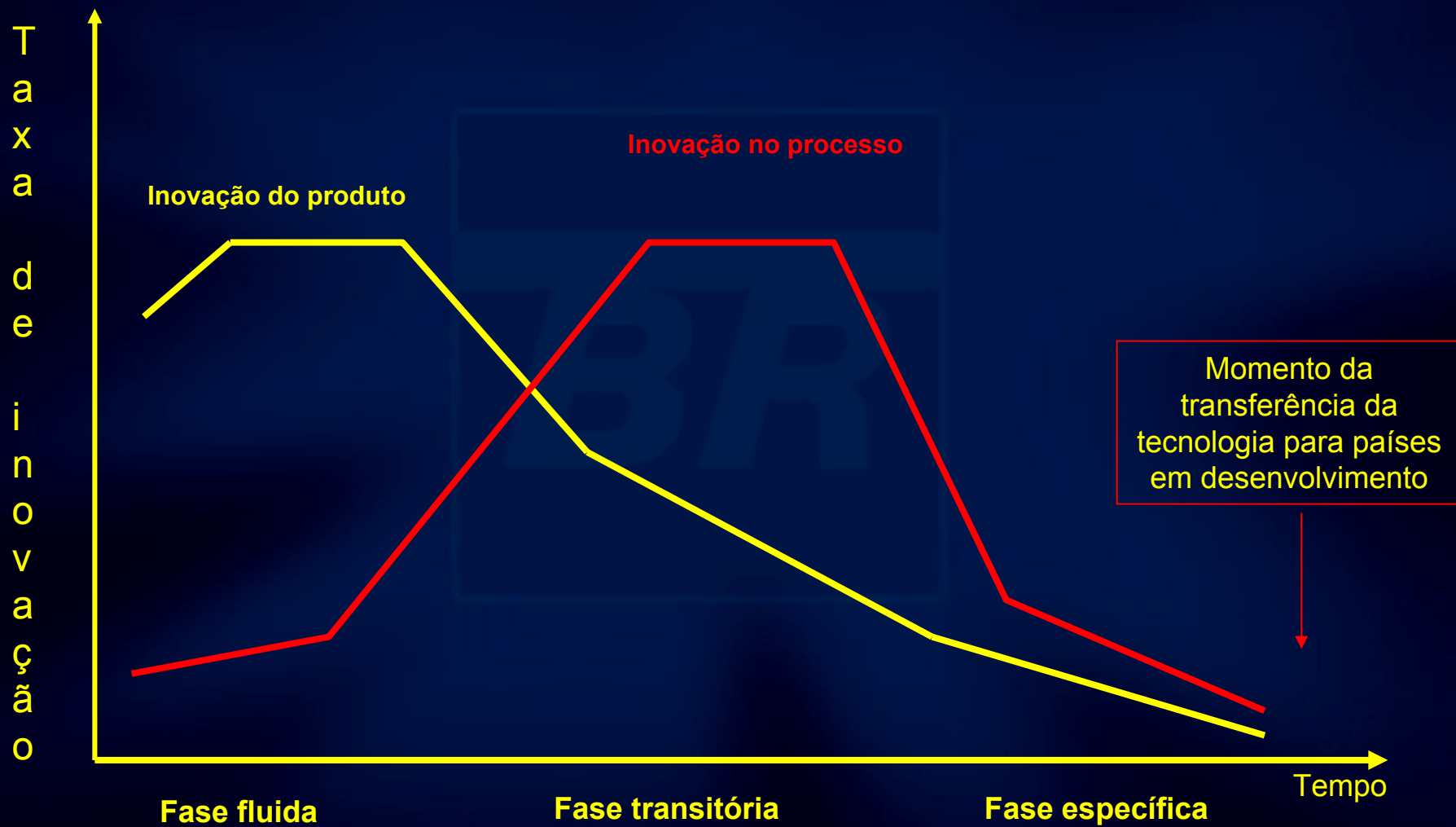
PETROBRAS

MODELOS DO PROCESSO DE INOVAÇÃO



PETROBRAS

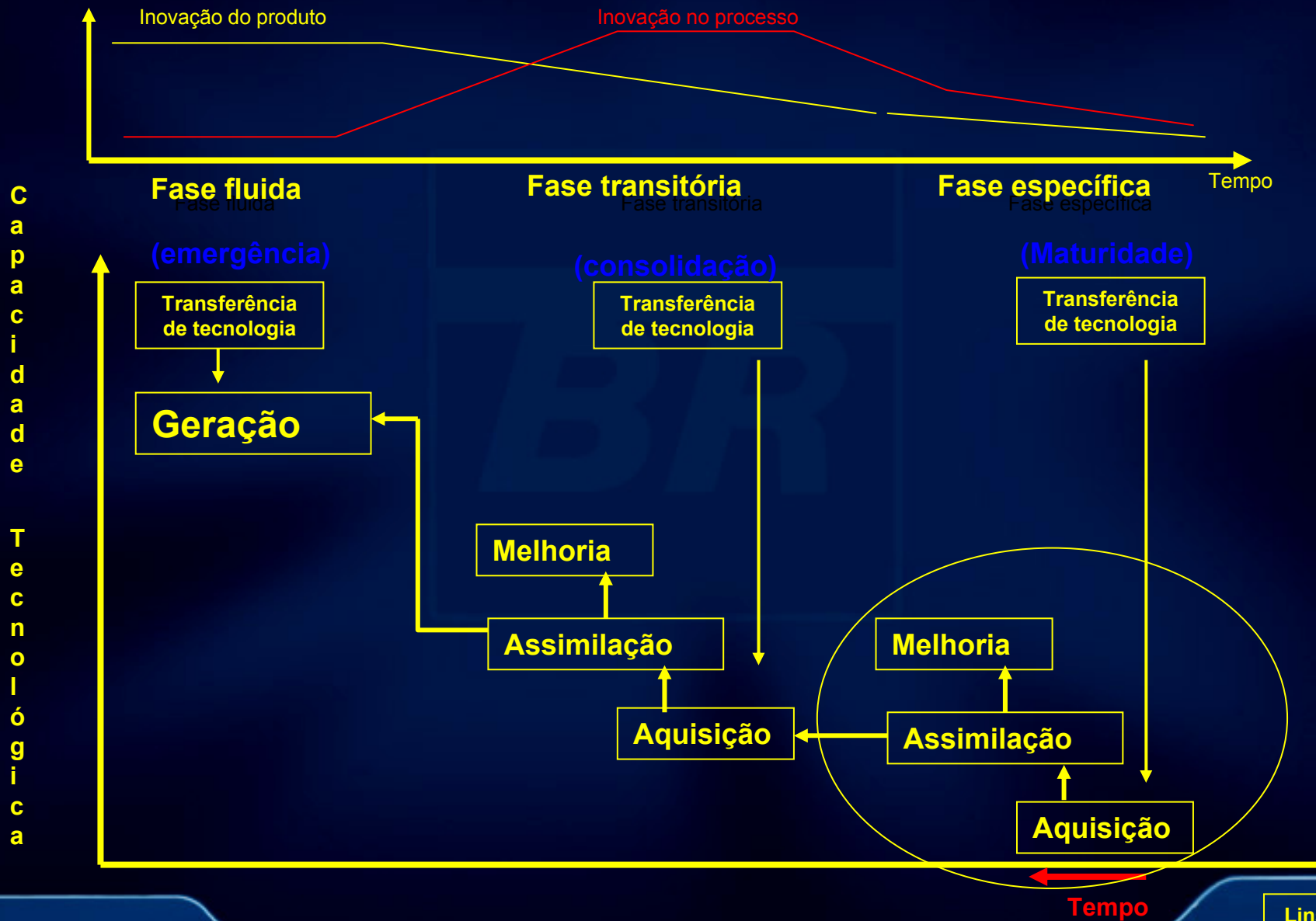
Modelo de inovação para países desenvolvidos





PETROBRAS

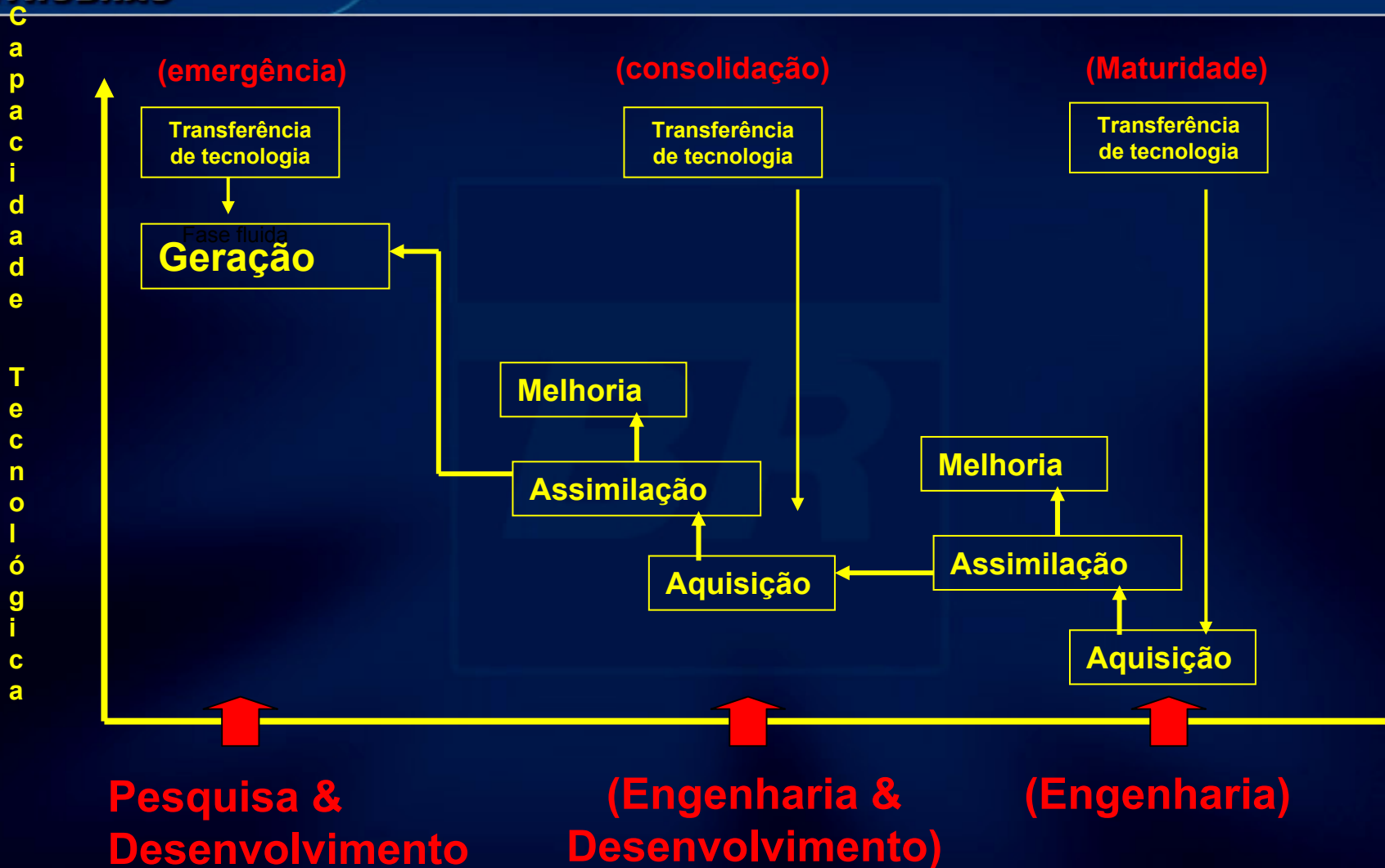
Modelo de inovação para países em desenvolvimento





PETROBRAS

Modelo de inovação para países em desenvolvimento





Empresas de países de terceiro mundo que foram capazes de adquirir, assimilar e melhorar tecnologias maduras de países estrangeiros tem capacidade de fazer o mesmo com tecnologias de mais alto nível.

Se forem bem sucedidas nesse estágio, poderão gerar suas próprias tecnologias.



PETROBRAS

FONTES DE INFORMAÇÕES E A CAPACIDADE TECNOLÓGICA



PETROBRAS

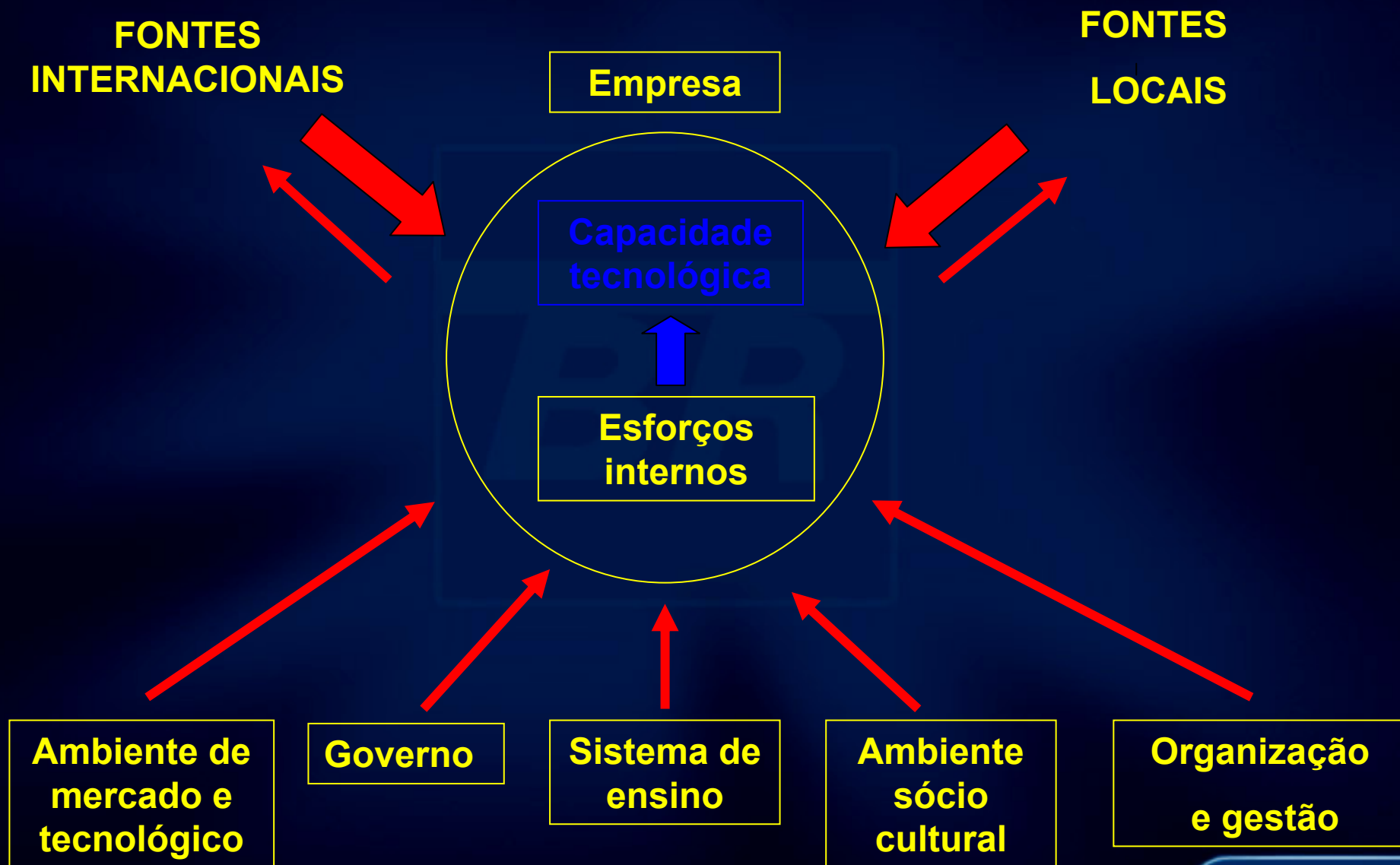
Fontes de informação





PETROBRAS

Condicionantes do Aprendizado Tecnológico





PETROBRAS

Capacidade Tecnológica

- **Abrange, além do conhecimento técnico, a capacidade de identificar expertizes complementares.**
- **Torna a empresa mais pro-ativa e alerta para oportunidades emergentes.**
- **Pode ser desenvolvida pelo “learning by doing” e por P&D.**



PETROBRAS

Capacidade Tecnológica

- **Habilita a empresa a estar alerta para a importância dos sinais externos e a explorar mais eficazmente as informações disponíveis.**
- **Permite que a empresa identifique e explore novos canais de relacionamento, aumentando a criatividade na pesquisa, desenvolvimento e engenharia.**
- **Em suma: inclui a capacidade de assimilar conhecimento existente (para imitação) e também a capacidade de criar novos conhecimentos (para a inovação)**



PETROBRAS

**AMPLIANDO A CAPACIDADE
TECNOLÓGICA PELO APRENDIZADO E
GERAÇÃO DE CONHECIMENTO**



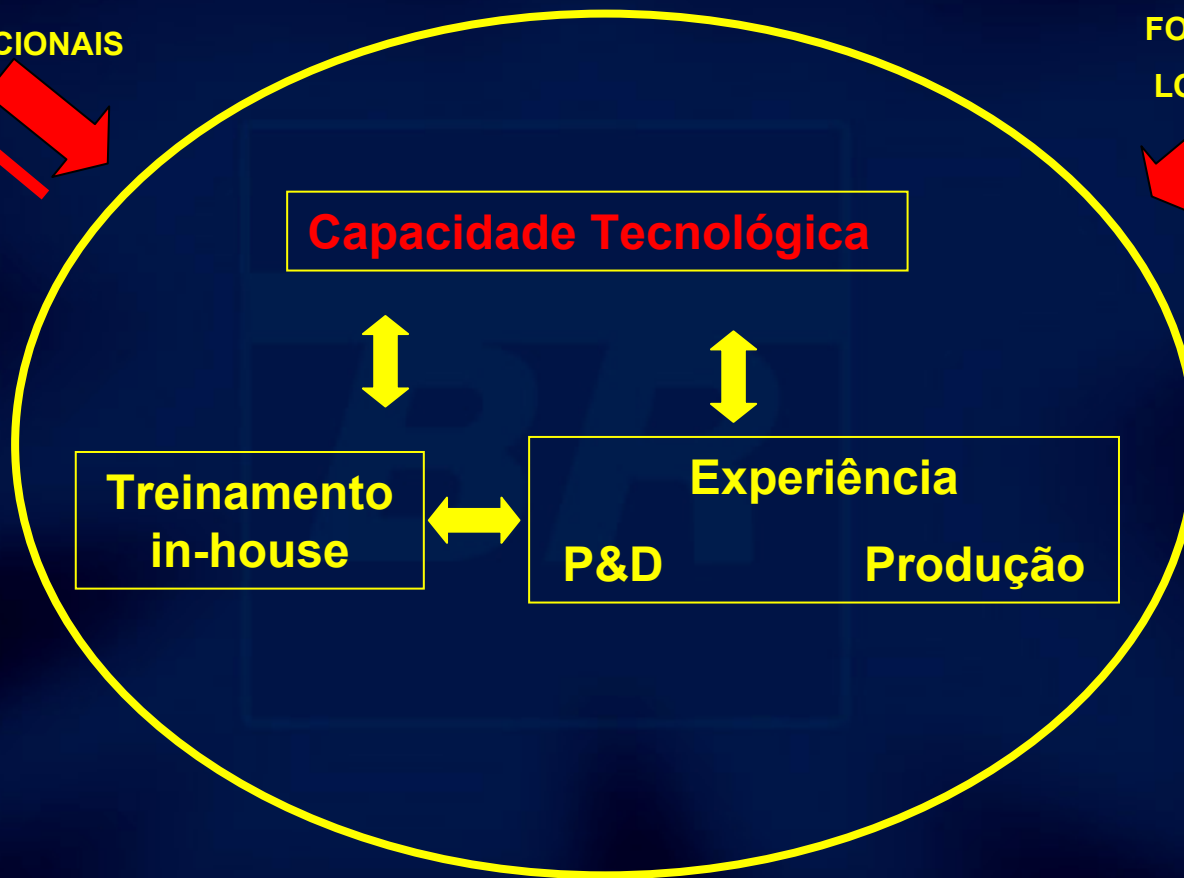
PETROBRAS

Ampliando a Capacidade Tecnológica

FONTES INTERNACIONAIS



FONTES LOCAIS



Ambiente da empresa



- A evolução tecnológica de uma empresa é um processo no qual ela identifica problemas reais ou potenciais e desenvolve **CONHECIMENTOS** para resolvê-los.
- O aprendizado ao nível da organização é um dos processos de geração desse **CONHECIMENTO**.
- O aprendizado deve ser um processo disseminado em toda a organização, com a participação de todos seus membros, consensual e, acima de tudo, integrado à sua estratégia e gestão.



- O aprendizado ocorre:
 - ao nível do indivíduo
 - ao nível da organização
- O principal ator no aprendizado tecnológico da organização é o indivíduo, porém, esse aprendizado É MAIS do que a simples soma dos aprendizados individuais.
- As organizações bem sucedidas conseguem transformar o aprendizado das pessoas num aprendizado da organização.



Há dois tipos de conhecimento:

CONHECIMENTO EXPLÍCITO - é o conhecimento formal, codificado e transmissível em linguagem formal. Pode ser obtido de livros, manuais, especificações técnicas etc.

CONHECIMENTO TÁCITO - está enraizado na mente humana, difícil de ser codificado e só é expresso através da ação, do compromisso e envolvimento em contextos específicos. Só pode ser adquirido através da observação, imitação e prática.



A organização consegue gerar novos conhecimentos se:

- Conseguir desenvolver novos conhecimentos tácitos e explícitos**
- Conseguir realizar as quatro conversões possíveis:**



PETROBRAS

Aprendizado e Geração de Conhecimento



- ✓ **De tácito para tácito (socialização) =>** transferência de um indivíduo para outro, por exemplo em treinamentos, relações mestre-aprendiz.
- ✓ **De explícito para explícito (combinação) =>** indivíduos juntam peças de conhecimento num novo conjunto.
- ✓ **De tácito para explícito (externalização) =>** Elaboração de procedimentos, manualização, memória técnica, etc.
- ✓ **De explícito para tácito (internalização) =>** novos conhecimentos explícitos são compartilhados na empresa e os indivíduos os utilizam para alargar e estender seus respectivos conhecimentos tácitos.



A capacidade tecnológica de uma empresa não é uma coleção de conhecimentos explícitos, mas sim, uma grande quantidade de conhecimentos tácitos.

A empresa pode até ter uma vasta coleção de conhecimentos explícitos (normas, procedimentos etc) mas eles só são úteis se as equipes tiverem uma bagagem de conhecimentos tácitos que permita usar os explícitos.



O aprendizado tecnológico efetivo depende de duas variáveis: base existente de conhecimentos (principalmente tácitos) e esforço (compromisso).

Base existente => O acervo de conhecimentos tácitos hoje existente influencia o aprendizado de hoje e de amanhã.

Esforço => não adianta apenas expor os indivíduos ao conhecimento explícito existente. É preciso que os indivíduos queiram aprender.



PETROBRAS

Aprendizado e Geração de Conhecimento

Esforço

alta

baixa

alta

**Capacidade
Tecnológica alta e
aumentando
rapidamente**

**Capacidade
Tecnológica alta,
porém, caindo**

**Base de
conhecimentos**

baixa

**Capacidade
Tecnológica baixa,
porém aumentando**

**Capacidade
Tecnológica baixa e
caindo rapidamente**



O aprendizado cumulativo ocorre em circunstâncias “normais”, num processo de “aprender-fazendo”

- O aprendizado DISRUPTIVO, porém, só ocorre em situações de crise.

- As crises podem ser induzidas (pela gerencia da empresa ou pelo governo) ou pode ser decorrente de situações de mercado, quando a sobrevivência da empresa é ameaçada.



PETROBRAS

Resumindo:

- Existem fontes de informações e tecnologias no mercado internacional e doméstico.**
- A empresa saberá identificar, capturar e aproveitar mais ou menos essas oportunidades dependendo de sua Capacidade Tecnológica.**
- Essa Capacidade pode ser ampliada por meio do aprendizado e geração de conhecimento dentro da organização.**
- O aprendizado exige comprometimento de todos e é mais acentuado nos momentos de crise**



PETROBRAS

Exemplo 1 - Petrobras



PETROBRAS

Resposta ao Desafio Tecnológico

- ✓ Criação do Centro de Aperfeiçoamento de Pesquisa do Petróleo – formação de profissionais

DÉCADA DE 50

Desafio

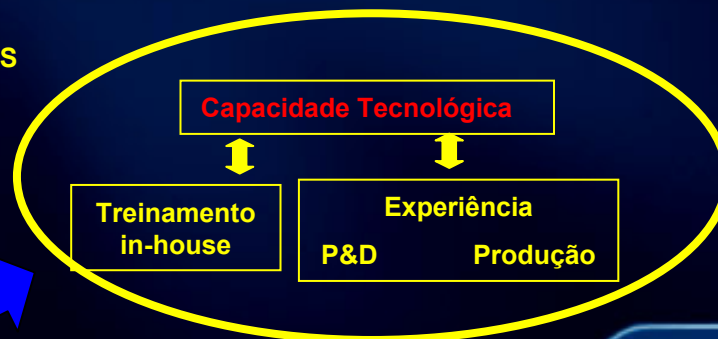
- Criar e implantar a Petrobras

Estratégia

- Formar pessoas para a base de conhecimento da indústria

FONTES INTERNACIONAIS

FONTES LOCAIS





PETROBRAS

Resposta ao Desafio Tecnológico

- ✓ Criação do Centro de Pesquisas- CENPES
- ✓ Importação e adaptação de tecnologias na área de refino

DÉCADA DE 60

Desafio

- Tornar-se autosuficiente em derivados de petróleo

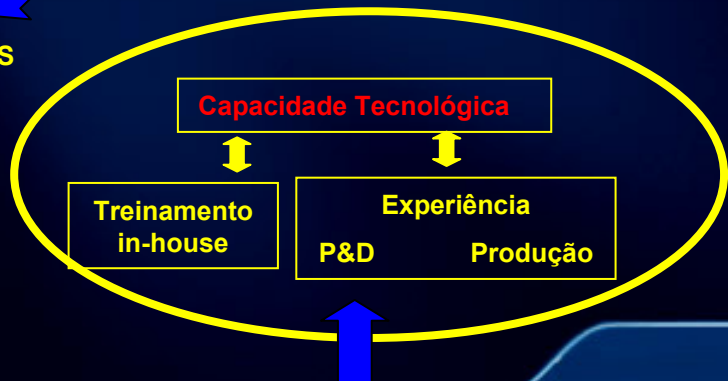
Estratégia

- Implantar a indústria de refino no País

DÉCADA DE 50

- ✓ Criação do Centro de Aperfeiçoamento de Pesquisa do Petróleo – formação de profissionais

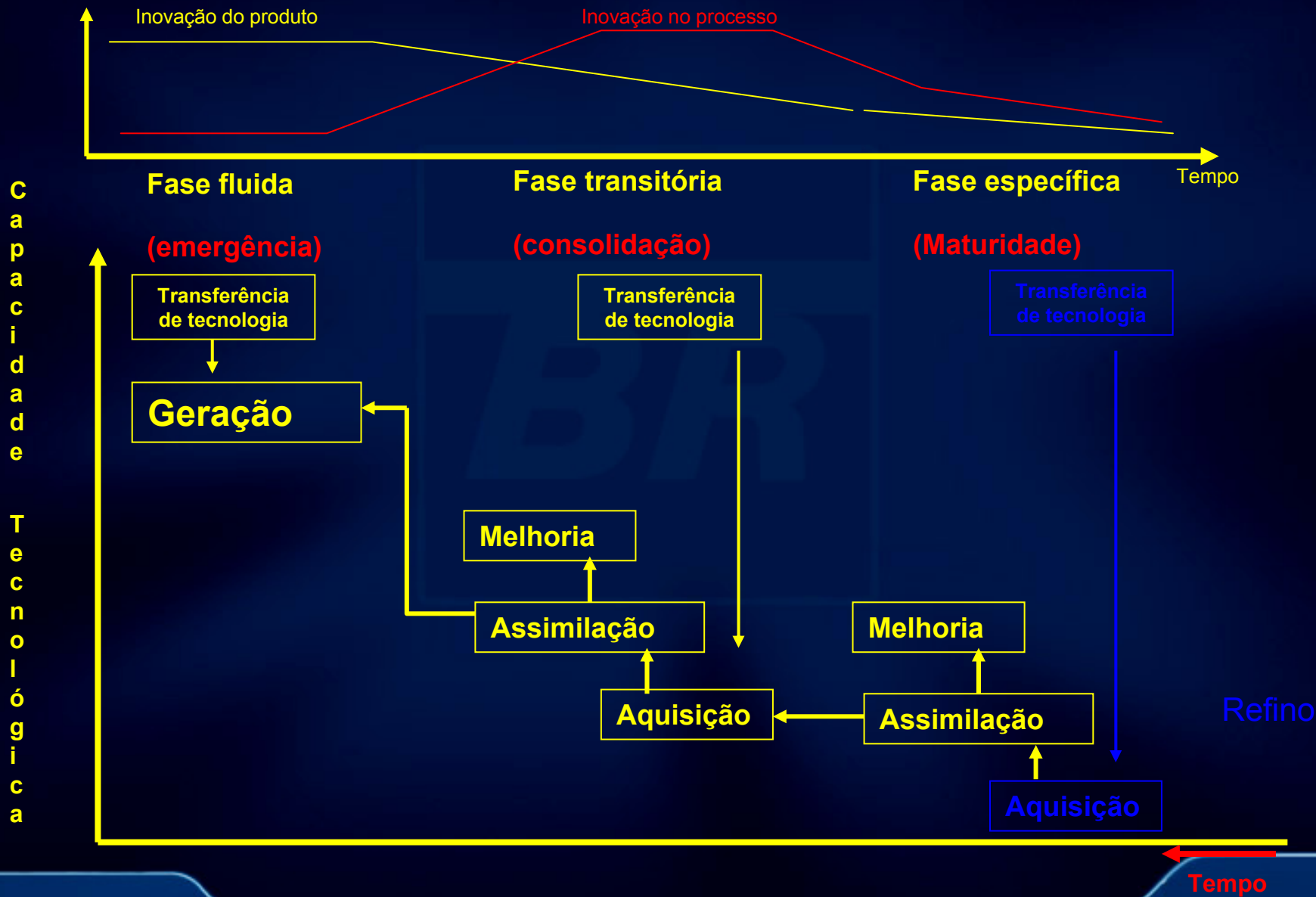
FONTES INTERNACIONAIS



FONTES LOCAIS



PETROBRAS





Resposta ao Desafio Tecnológico

- ✓ Início do desenvolvimento tecnológico da empresa
- ✓ Desenvolvimento de produtos
- ✓ Petroquímica e Polímeros
- ✓ Início das Pesquisas para exploração de produção do petróleo nacional – 1ª crise do petróleo

CRISE !!!



DÉCADA DE 70

Desafio

- Minimizar a vulnerabilidade do País em relação a fontes externas de suprimento e o equilíbrio do balanço de pagamentos

Estratégia

- Incrementar a capacidade de refino, terminais e dutos, iniciando a exploração e produção de óleo *offshore*

DÉCADA DE 60

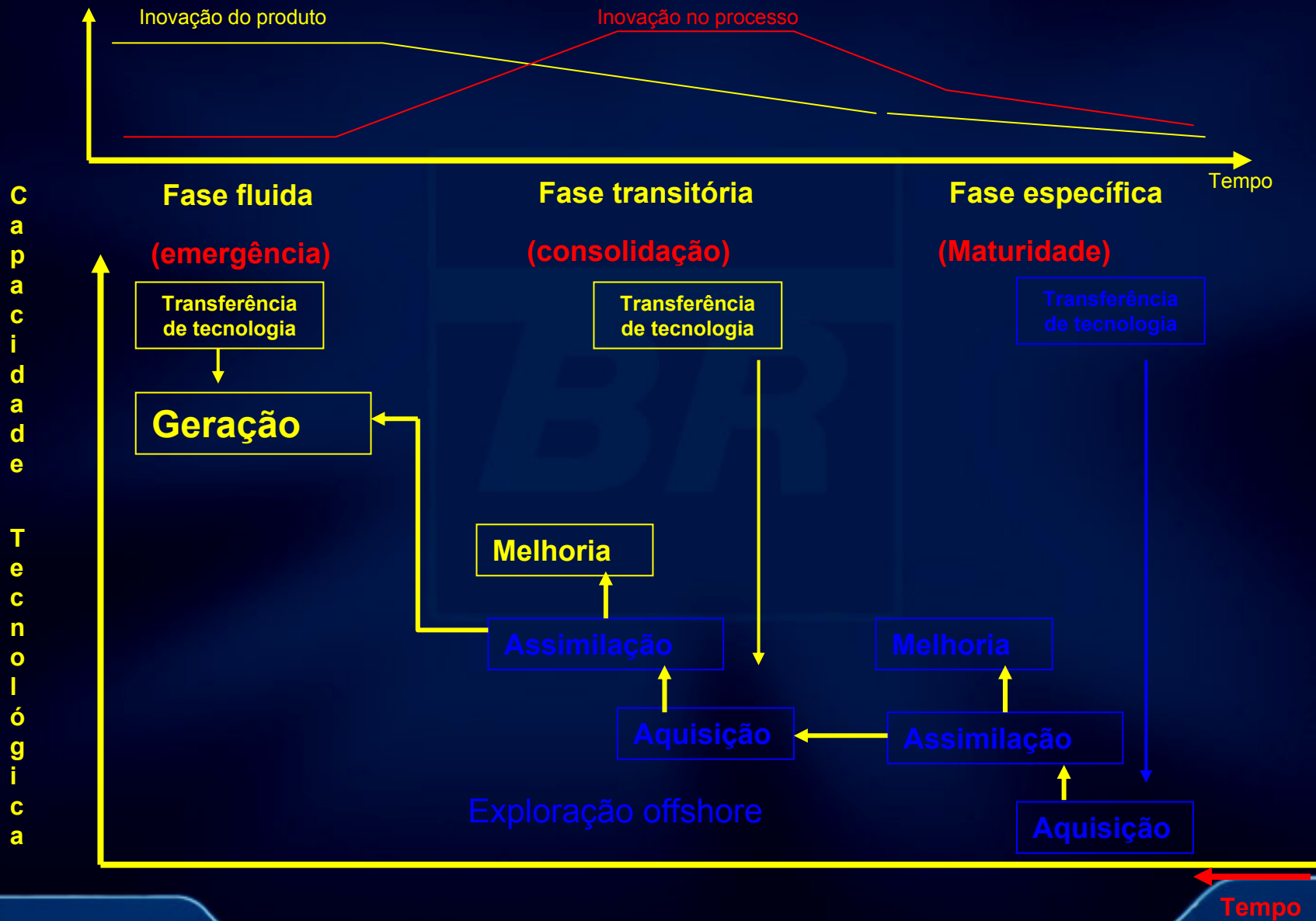
- ✓ Criação do Centro de Pesquisa – CENPES
- ✓ Importação e adaptação de tecnologias na área de refino

DÉCADA DE 50

- ✓ Criação do Centro de Aperfeiçoamento de Pesquisa do Petróleo – formação de profissionais



PETROBRAS





PETROBRAS

Resposta ao Desafio Tecnológico

- ✓ Domínio da tecnologia para produção em águas profundas (1.000 metros)
- ✓ Produtos menos poluentes – eliminação do chumbo tetra-etila da gasolina

DÉCADA DE 80

Desafio

- Produzir 500 mil barris por dia
- Estratégia
- Desenvolver tecnologia e produzir petróleo em águas profundas

DÉCADA DE 70

- ✓ Início do desenvolvimento tecnológico da empresa
- ✓ Desenvolvimento de produtos
- ✓ Petroquímica e Polímeros
- ✓ Início das Pesquisas para exploração de produção do petróleo nacional – 1ª crise do petróleo

DÉCADA DE 60

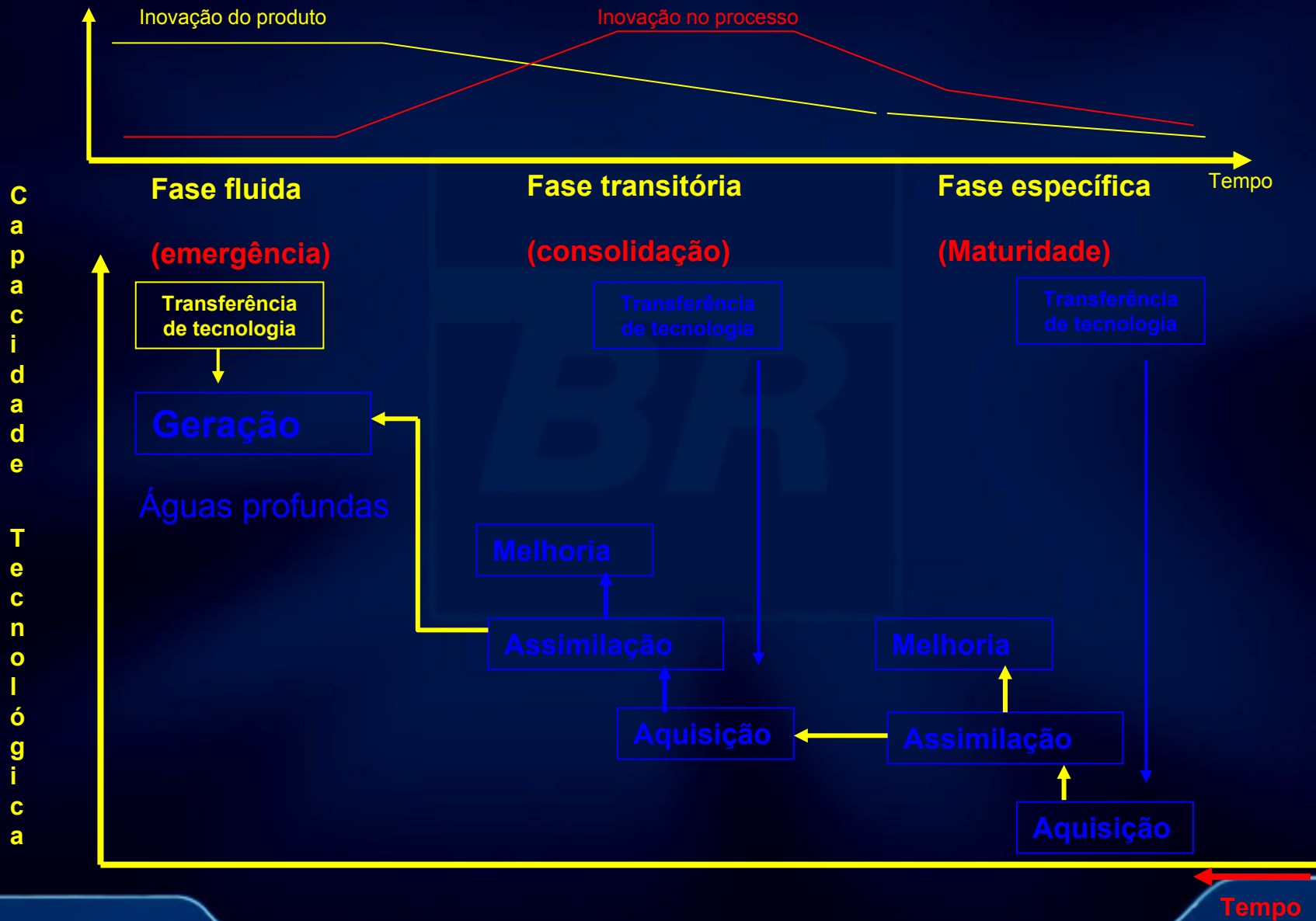
- ✓ Criação do Centro de Pesquisa – CENPES
- ✓ Importação e adaptação de tecnologias na área de refino

DÉCADA DE 50

- ✓ Criação do Centro de Aperfeiçoamento de Pesquisa do Petróleo – formação de profissionais



PETROBRAS





PETROBRAS

Resposta ao Desafio Tecnológico

- ✓ Tecnologias para produção em 2.000 metros de lâmina d'água
- ✓ Tecnologias para produção de óleos pesados dos campos gigantes
- ✓ Tecnologias para processamento de óleo pesado
- ✓ Gasolina para a equipe WILLIAMS –Formula 1

DÉCADA DE 90

Desafio

- Desenvolver a produção das descobertas de campos gigantes em águas profundas

Estratégia

- Produzir petróleo na Bacia de Campos e adequar as refinarias para processar petróleo pesado

DÉCADA DE 80

- ✓ Tecnologia para produção em águas profundas (1.000 m)
- ✓ Produtos menos poluentes – eliminação do chumbo tetra-etila da gasolina

DÉCADA DE 70

- ✓ Início do desenvolvimento tecnológico da empresa
- ✓ Desenvolvimento de produtos
- ✓ Petroquímica e Polímeros
- ✓ Início das Pesquisas para exploração de produção do petróleo nacional – 1ª crise do petróleo

DÉCADA DE 60

- ✓ Criação do Centro de Pesquisa – CENPES
- ✓ Importação e adaptação de tecnologias na área de refino

DÉCADA DE 50

- ✓ Criação do Centro de Aperfeiçoamento de Pesquisa do Petróleo – formação de profissionais



PETROBRAS

Desafio Tecnológico

- ✓ Produção em águas ultra-profundas (3.000m)
- ✓ Refino mais rentável do petróleo nacional- produtos nobres
- ✓ Maximização da produção dos campos gigantes
- ✓ Processos de produção e refino mais limpos
- ✓ Produtos menos poluentes
- ✓ Gás natural
- ✓ Energias renováveis
- ✓ Materiais alternativos para redução dos custos da instalação

- **DÉCADA DE 2000**
- **Visão 2010**
- Empresa de energia com atuação internacional e líder na AL, com grande foco em serviços e liberdade de atuação de uma corporação internacional
- **Desafio 2005**
- Valorizar os ativos do acionista e suas fontes de receita num cenário de abertura de mercado
- **Estratégia 2005**
- Consolidar a liderança no mercado brasileiro de petróleo, dentro das novas regras de concorrência do setor e expandir a atuação internacional

DÉCADA DE 90

- ✓ Tecnologias para produção em 2.000 metros de profundidade
- ✓ Tecnologias para produção de óleos pesados de campos gigantes
- ✓ Tecnologias para refino de óleo pesado
- ✓ Gasolina para a equipe WILLIAMS – fórmula 1

DÉCADA DE 80

- ✓ Tecnologia para produção em águas profundas (1.000 metros)
- ✓ Produtos menos poluentes – eliminação do chumbo tetra-etila da gasolina

DÉCADA DE 60

- ✓ Desenvolvimento tecnológico da empresa
- ✓ Desenvolvimento de produtos
- ✓ Petroquímica e Polímeros
- ✓ Início das Pesquisas para exploração de produção do petróleo nacional – 1ª crise do petróleo

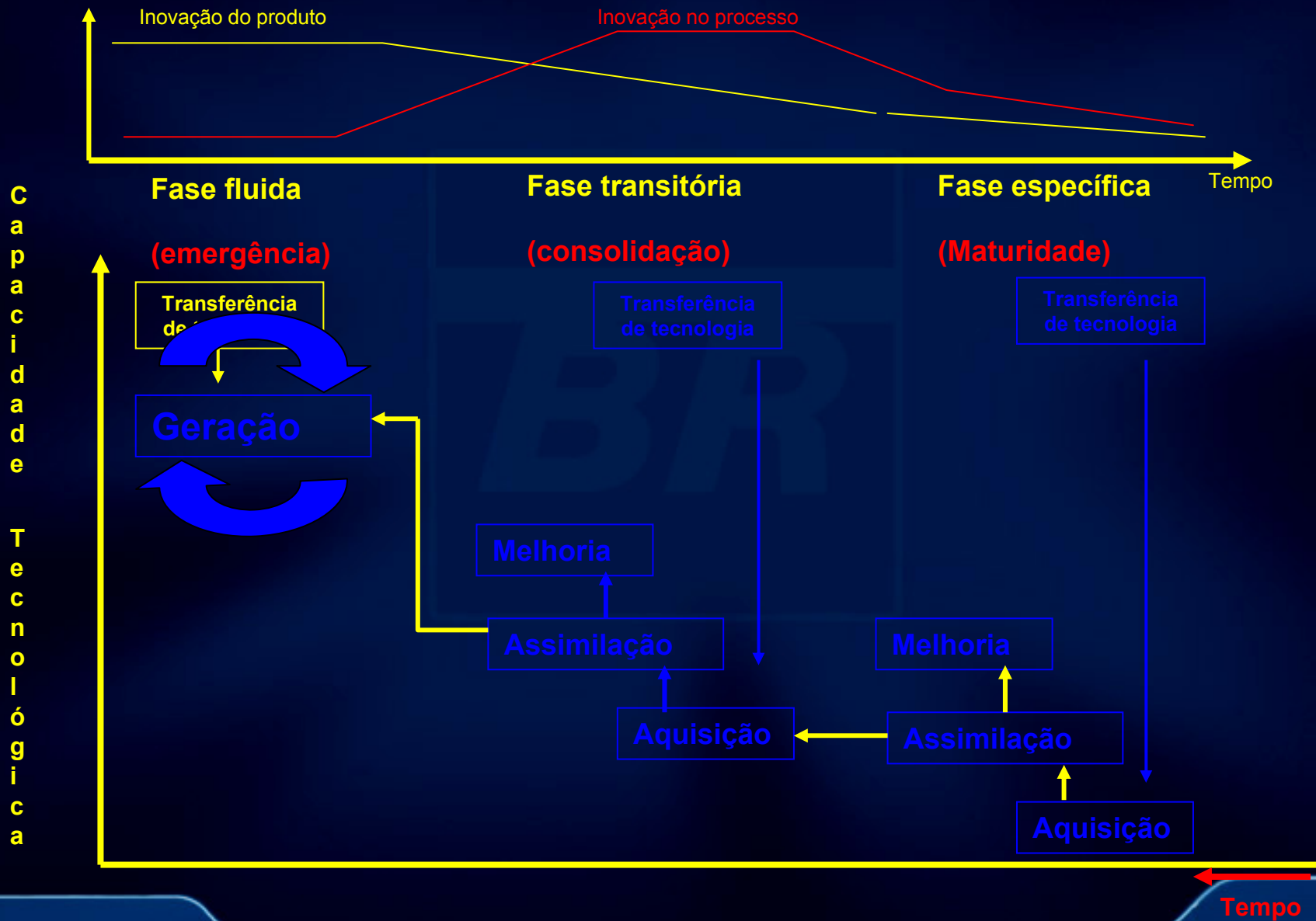
DÉCADA DE 50

- ✓ Criação do Centro de Aperfeiçoamento de Pesquisa do Petróleo – formação de profissionais

- ✓ Criação do Centro de Pesquisa – CENPES
- ✓ Importação e adaptação de tecnologias na área de refino



PETROBRAS





PETROBRAS

**Exemplo 2 – Uma micro-empresa
desenvolvendo conhecimento e tecnologia
sob uma situação de crise**



PETROBRAS

**Empresa prestadora de
serviços de inspeção de
dutos subterrâneos**

Problema:

Produto importado

Falencia do fornecedor

CRISE!!!





PETROBRAS

Fabricante de cabos múltiplos (SP)

UnB – eletrônica

UnB – vidro (faróis)

Empresa de usinagem (Ceilândia)

Pneus de brinquedos

Em resposta à crise, houve um aprendizado, com geração de conhecimento e estabelecimento de articulações.

Conseqüentemente, aumento da Capacidade Tecnológica





PETROBRAS

INFORMAÇÕES ESCRITAS

- “Focalizadas”**
- Estratégicas**



PETROBRAS

Informações “focalizadas” como subsídio a projetos específicos

Exemplo 3 – Caso (hipotético) do desenvolvimento de um aquecedor solar



PETROBRAS

Informações focadas => novo produto

Pesquisa de imagens do Google - Microsoft Internet Explorer

Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferramentas Ajuda

Endereço <http://www.google.com.br/imghp?hl=pt-BR&tab=wi&q=%22solar%22%20%22water%20heating%22> Ir Links >>



[Web](#) **Imagens** [Grupos](#) ^{Novo!} [Diretório](#)

[Pesquisa avançada de imagens](#)
[Preferências](#)
[Ajuda - Pesquisa de imagens](#)

A pesquisa de imagens mais completa da Web.

[Soluções de publicidade](#) - [Tudo sobre o Google](#)

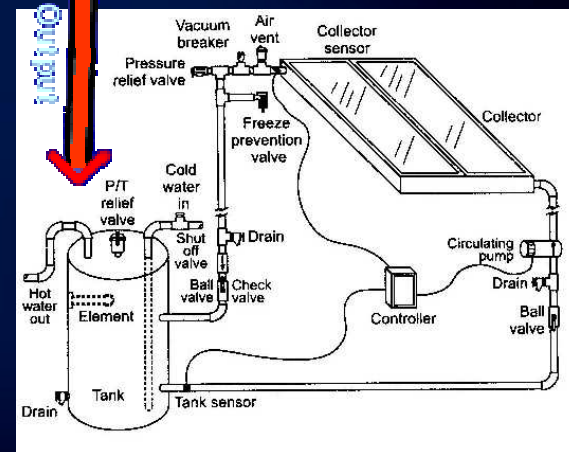
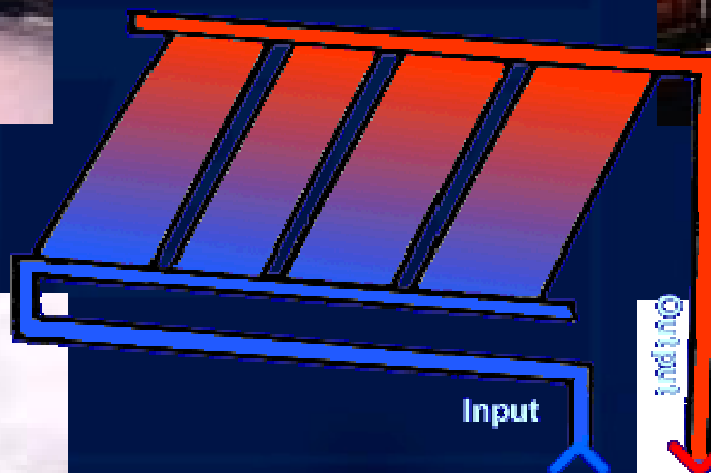
©2005 Google - Pesquisando 1.305.093.600 imagens

Iniciar | Antonio Cla... | ac-repict-2005 | ANPEI 2005... | FOCAR | Pesquisa d... | 15:03



PETROBRAS

Informações focadas => novo produto





PETROBRAS

Informações focadas => novo produto



Heat pipe – (tubo de calor)



PETROBRAS

Informações focadas => novo produto

Pesquisa de imagens do Google - Microsoft Internet Explorer

Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferramentas Ajuda

Endereço <http://www.google.com.br/imghp?hl=pt-BR&tab=wi&q=%22solar%22%20%22water%20heating%22> Ir Links >>

Google
Pesquisa de imagens

[Web](#) **Imagens** [Grupos](#) ^{Novo!} [Diretório](#)

solar "water heating" "heat-pipe" Pesquisa Google [Pesquisa avançada de imagens](#)
[Preferências](#)
[Ajuda - Pesquisa de imagens](#)

A pesquisa de imagens mais completa da Web.

[Soluções de publicidade](#) - [Tudo sobre o Google](#)

©2005 Google - Pesquisando 1.305.093.600 imagens

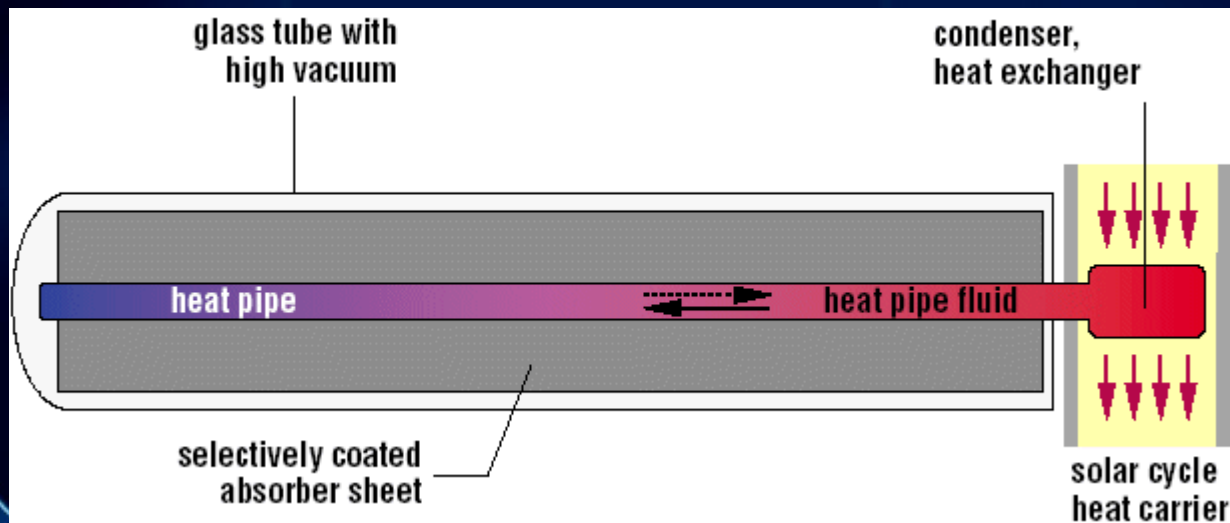
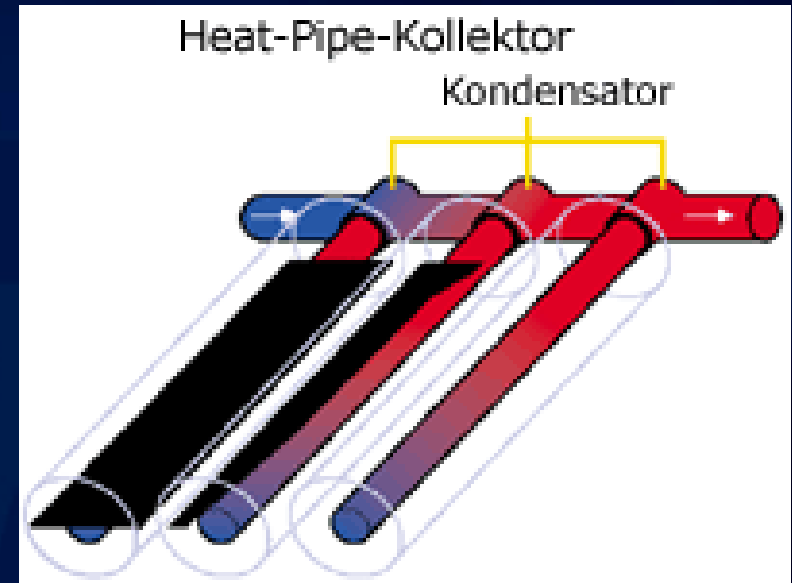
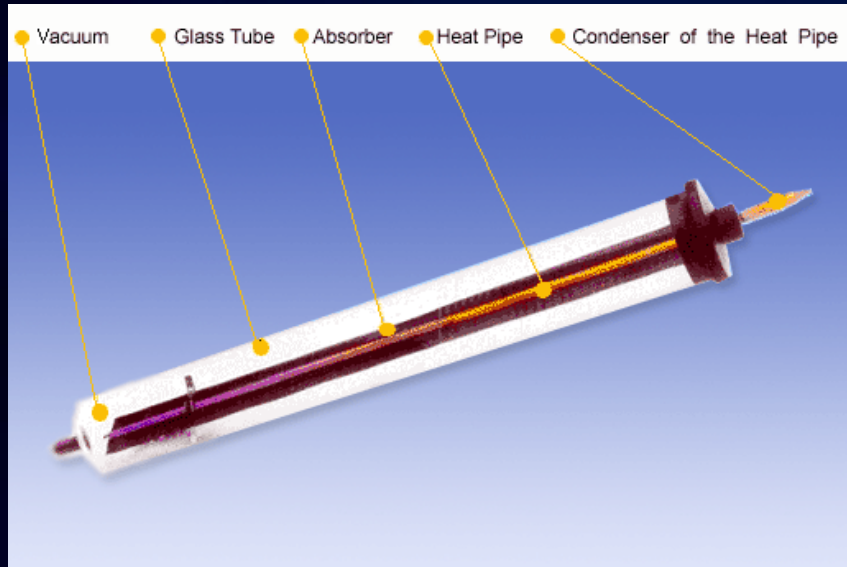
Iniciar | Antonio Claudio ... | ac-repict-2005 | Pesquisa de im... | ac-repict | 15:37



PETROBRAS

Informações focadas => novo produto

Invenção da NASA há 40 anos





PETRO

Patent Database Search Results: "solar heating" AND "heat-pipe" in 1976 to present - Microsoft Internet Explorer

Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferramentas Ajuda

Endereço <http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=1&u=%2Fnetacgi%2Fsearch-bool.html&r=C> Ir Links >>

Results of Search in 1976 to present db for:
"solar heating" AND "heat-pipe": 7 patents.
Hits 1 through 7 out of 7

Jump To

Refine Search

PAT. NO.	Title
1 6,739,136	Combustion system for hybrid solar fossil fuel receiver
2 6,487,859	Dish/stirling hybrid-receiver
3 6,044,200	Hot fluid dispenser with inner reservoir containing meltable material and heat pipes transferring heat to outer reservoir
4 4,421,100	Thermosyphon heat pipe hot water appliance
5 4,357,932	Self pumped solar energy collection system
6 4,273,100	Passive solar heating and cooling panels
7 4,160,444	Omnidirectional heat pipe

Iniciar Antonio Claudio ... ac-repict-2005 Patent Databa... ac-repict 16:33



PETROBRAS

Informações focadas => novo produto

Novo produto:

- Diferenciado
- Com características de eficiência superiores aos modelos tradicionais





PETROBRAS

Informações “focalizadas” como subsídio a projetos específicos

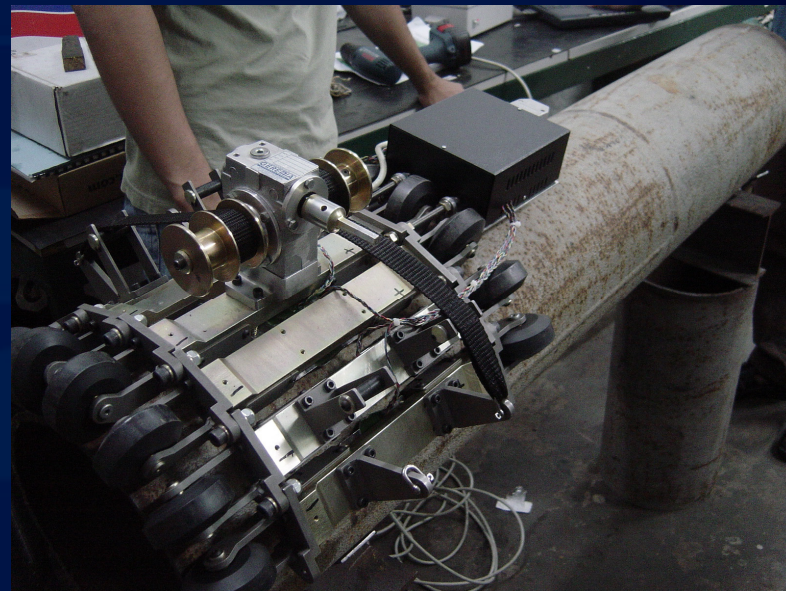
Exemplo 4 – Prospectos como fonte de inspiração.



PETROBRAS

Capacidade Tecnológica elevada:

Para bom entendedor, pingo é letra !!!





PETROBRAS

Informações estratégicas



Fontes típicas:

- Bases de dados bibliográficos
- Bases de patentes
- Clippings, jornais e revistas



Perguntas

- Quem está atuando? Em que áreas?
- Há novos entrantes? Onde estão inovando?
- Existe ameaça de tecnologias substitutas?
- Há possibilidade de aplicarmos tecnologias de outras áreas em nosso negócio?

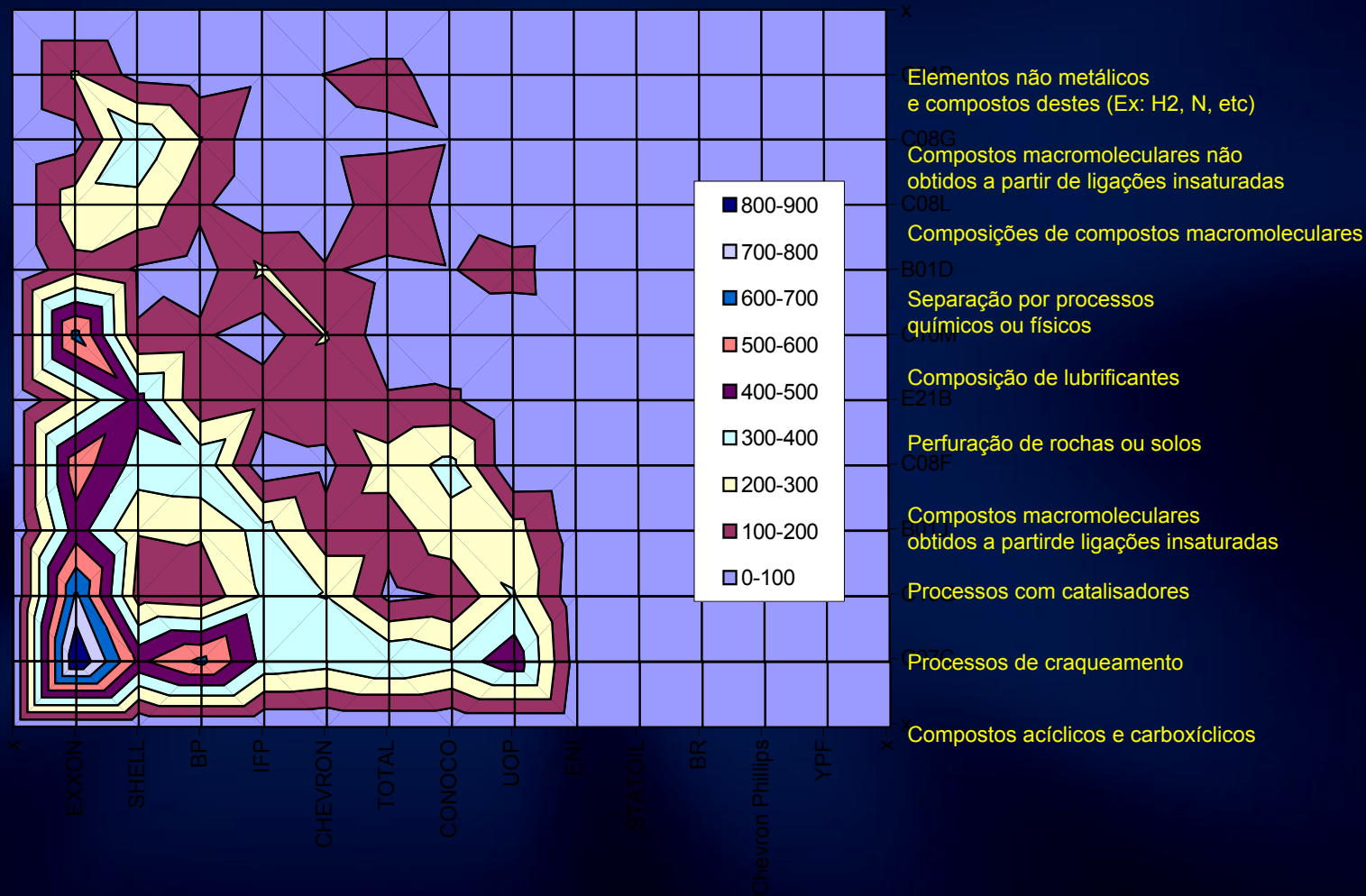


PETROBRAS

Informações estratégicas

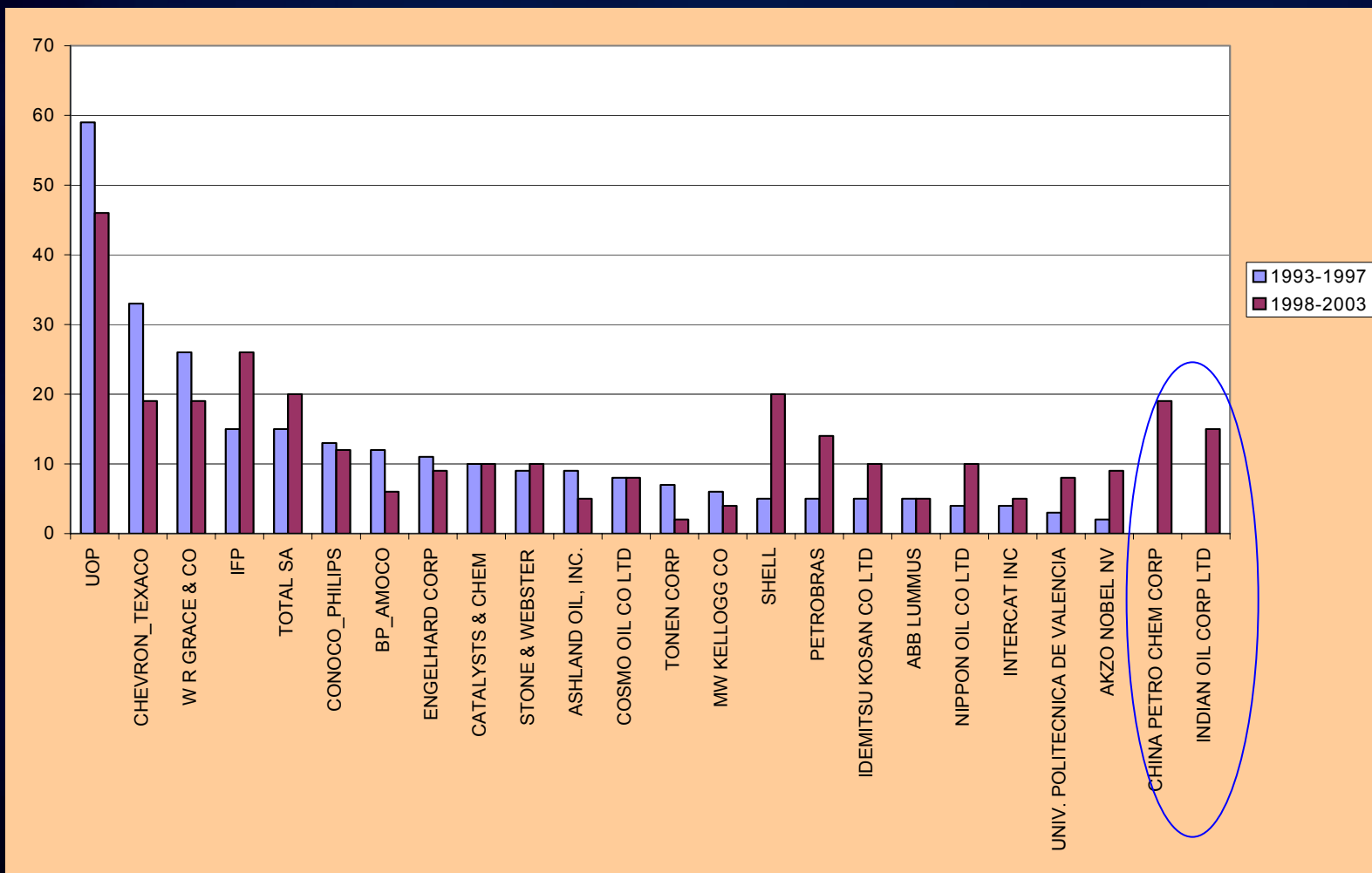
Quem está atuando? Em que áreas?

Numero de Patentes (Empresas x IPCs)





Há novos entrantes?





PETROBRAS

Informações estratégicas

Onde estão inovando?

- Reaproveitamento de resíduos (PET) no refino**
- Uso de magnetismo no refino**



PETROBRAS

Informações estratégicas

Existe ameaça de tecnologias substitutas?



**Sequel, da GM: o primeiro carro a hidrogênio para ser levado a sério.
(produção em série: 2010)**



PETROBRAS

Informações estratégicas

Existe ameaça de tecnologias substitutas?





PETROBRAS

Informações estratégicas

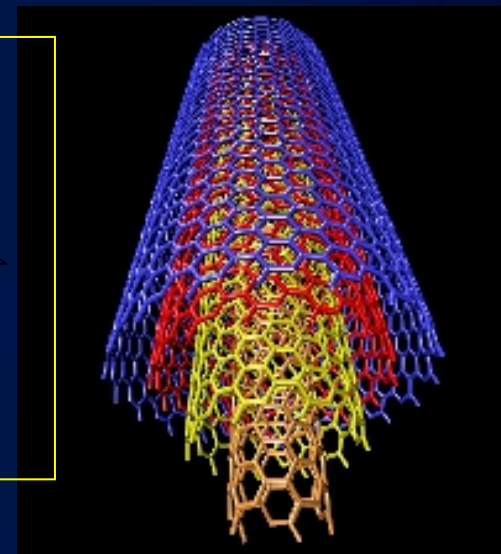
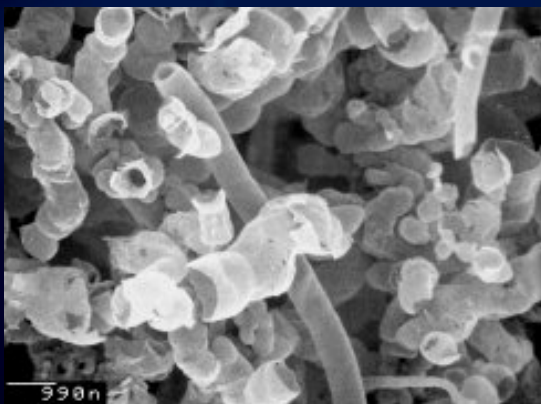
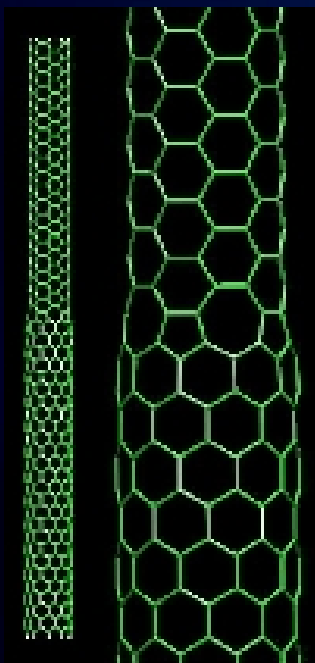
Há possibilidade de aplicarmos tecnologias de outras áreas em nosso negócio?

Nanotecnologia

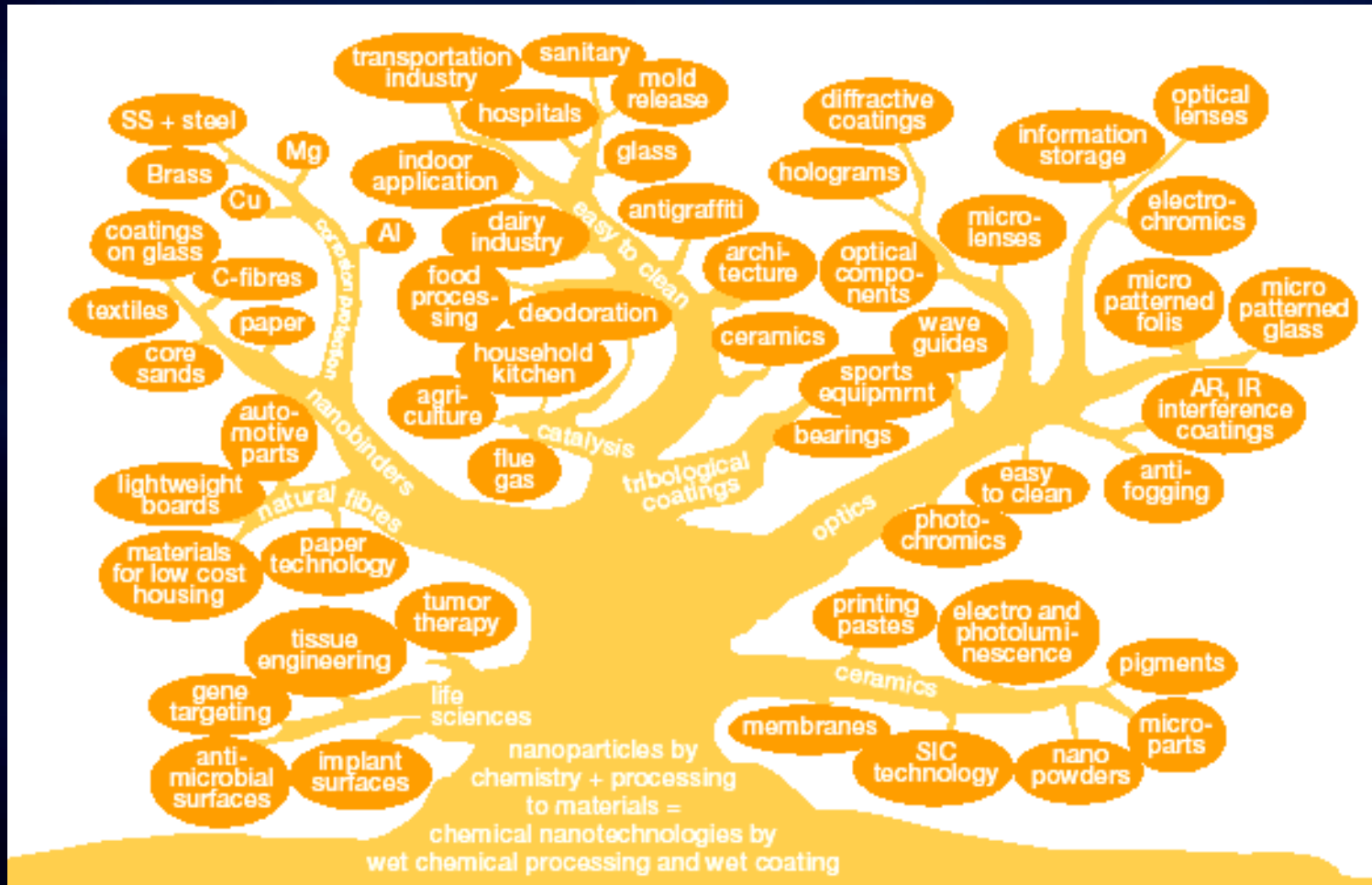
Nanotubos de carbono

Armazenamento de gás natural GNV ↑

Armazenamento de hidrogênio ↓



Há possibilidade de aplicarmos tecnologias de outras áreas em nosso negócio?





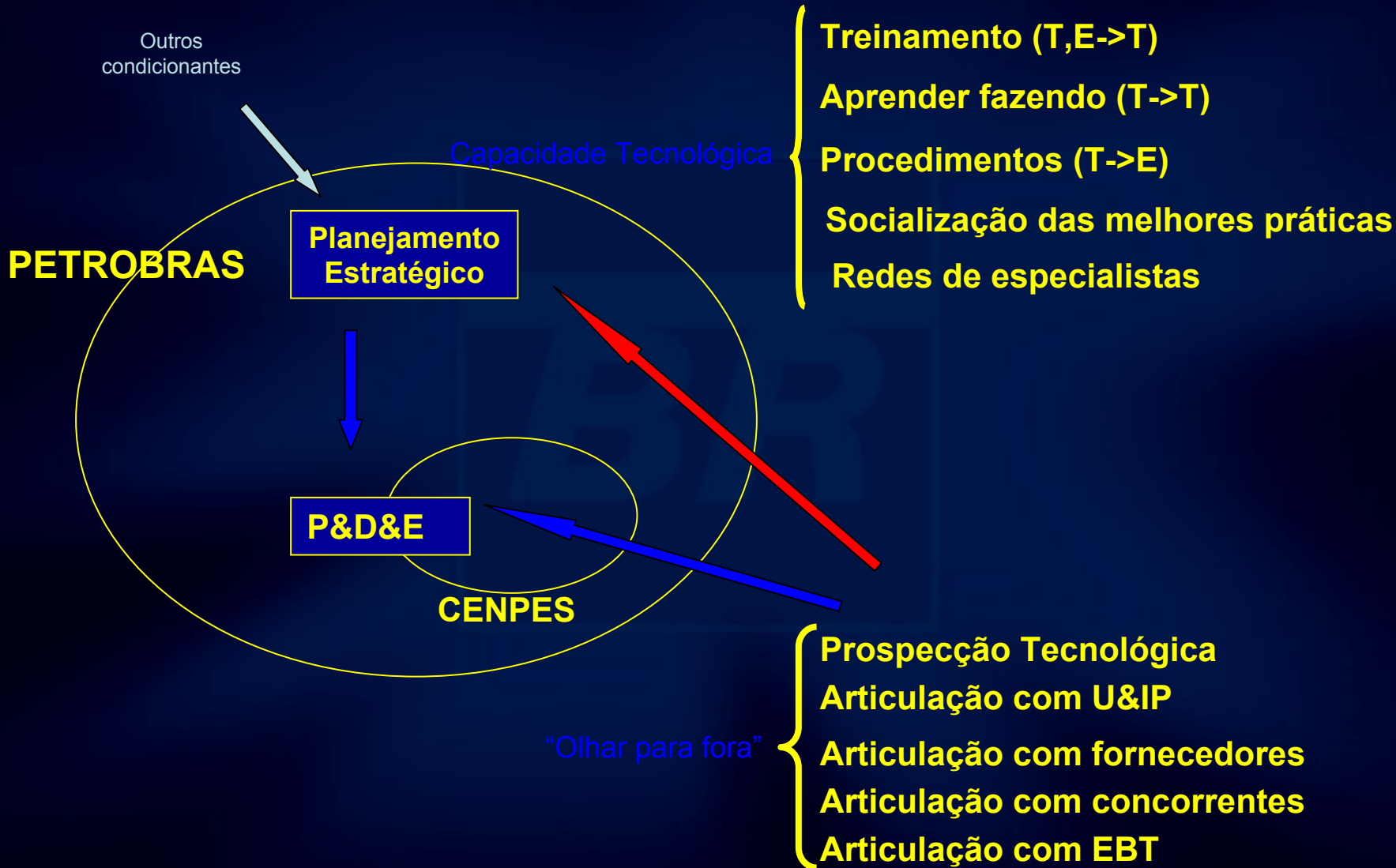
PETROBRAS

TRANSFORMANDO INFORMAÇÃO EM INOVAÇÃO



PETROBRAS

Informação => inovação Petrobras





PETROBRAS

Informação => inovação Boticário

A) Construção de cenários a cada 3 ou 4 anos

Vetores: Técnico, Mercadológico, Econômico Social e Político

Correções nos intervalos

Informações alimentam o planejamento estratégico e operacional

Reuniões de brainstorming para geração de idéias

B) Apresentação anual para a área de MKT das tecnologias ligadas a cada segmento de produtos.

Mapeamento da concorrência nacional e internacional, analisando portfólio de produtos e respectivas tecnologias usadas.

Detecao de oportunidades para novas idéias



PETROBRAS

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES



- **A habilidade de uma empresa em transformar informação em inovação depende de sua “Capacidade Tecnológica”**
- **Essa Capacidade permite que a empresa:**
 - identifique fontes de informação relevantes (não necessariamente as óbvias)**
 - identifique sinais de mudança, tendências e ameaças**
 - consiga identificar seus gargalos tecnológicos**
 - consiga desencadear processos de inovação**
 - consiga estabelecer parcerias**
- **A Capacidade Tecnológica deve ser desenvolvida por meio do aprendizado e geração de conhecimento.**



- **A transformação de informação e inovação independe do porte da empresa.**
- **O País só se transformará num país inovador se um grande número de suas empresas estiver apta a desenvolver suas próprias tecnologias.**



- Se o objetivo for desenvolver a capacidade de transformar informação em inovação, os atores envolvidos (universidades, institutos de pesquisa, Sebrae, Federação das Indústrias, etc) deveriam:
- Promover o desenvolvimento da Capacidade Tecnológica nas empresas, entre outros meios, oferecendo e estimulando a participação em cursos de Gestão Tecnológica.
- Divulgando as técnicas de busca de informações
- Divulgando os mecanismos de fomento à articulação com U&IP (Editais)



“Imitation to Innovation – The dynamics of Korea’s Technological Learning”,
Linsu Kim

“Dominando a Dinâmica da Inovação” – James M. Utterback

“The knowledge-creating theory revisited: knowledge creation as a synthesizing process” – Ikujiro Nonaka and Ryoko Toyama

“O paradoxo da inovação” – Clayton Christensen



PETROBRAS

OBRIGADO !!!

Eng. Antonio Claudio Sant'Anna

Tel (21) 3865-6020

acsantanna@petrobras.com.br

