

# *Previsão e Avaliação de Tecnologia*

Profs. James Wright e Renata G. Spers

## **Aula 1: Uma Visão Introdutória**

- ✓ **Objetivos e participantes**
- ✓ **Teorias e Conceitos básicos:** Tecnologia, Inovação, Prospecção e Avaliação Tecnológica;
- ✓ **A visão prospectiva no planejamento;**
- ✓ **O estudo do Futuro:** técnicas de Prospecção Tecnológica;
- ✓ **Exemplos de aplicações**
- ✓ **Programa e condução do curso.**
- ✓ **Áreas de interesse dos participantes**



# *Objetivos*

- Introduzir os conceitos de Prospecção e Avaliação Tecnológica como técnicas de apoio ao planejamento tecnológico e estratégico das organizações
- Oferecer os instrumentos para o uso apropriado de técnicas quantitativas e qualitativas na prospecção tecnológica.
- Exemplificar através de casos como estas técnicas são usadas na análise de impactos tecnológicos no processo de avaliação tecnológica.
- Fazer com que o aluno elabore um estudo original de prospecção no curso.

# ***PROJETOS PROFUTURO - FIA***

- *Previsão, análise tecnológica e impactos do Proalcool;*
- *Cenários de telecomunicações ano 2000; Cenários da indústria de telecom*
- *Análise e estruturação de modelos - ISM;*
- *Exploração de petróleo em águas profundas;*
- *Cenários da agropecuária brasileira; da suinocultura, da vitivinicultura, da produção leiteira*
- *Ação Setorial para reciclagem de plásticos e resíduos sólidos*
- *Energia elétrica; distribuição, estratégia tecnológica, geração distribuída*
- *Estratégia : cerveja, café, papéis, relaminados, autopeças, soja*
- *Princípios para criação de bens e serviços populares*
- *Plano Diretor para Pesquisa:, INPA, Recope-FINEP, EMBRAPA*
- *Gestão de projetos prioritários para a Agenda SP21, e para a STM - SP*
- *Estudos sobre concessões rodoviárias, estruturação da ARTESP*
- *Visão 2020 e Brasil 3 Tempos – 2007 a 2022*
- *Cenários para introdução de veículos elétricos até 2020*
- *Plano SP2040 – A Cidade que Queremos*



# As nações buscam inovar para aumentar sua competitividade

## Fase 3 - Inovação

### Estrutura e Rivalidade

Concorrência intensa

Criação de valor

( Fase 3 )

### Clientes

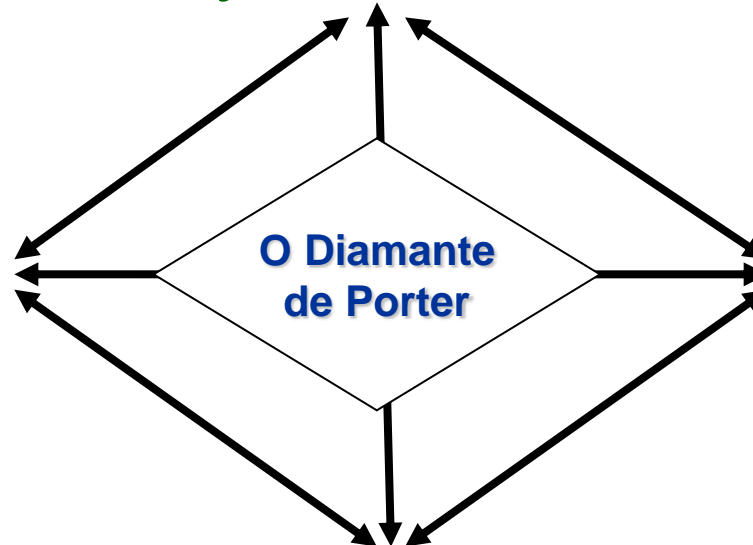
Internacionais  
informados e

**exigentes**

Clientes Nacionais  
(fase 2 )

## Fase 1-Recursos

Naturais  
Humanos  
Capital



## Fase 2 - Infra-estrutura

Indústria de Apoio e Correlata:

Insumos e serviços

**Inovação** no “cluster” ( fase 3 )

Fonte: M. Porter, A Vantagem Competitiva das Nações, 1995



# *Tecnologia*

- *Tecnologia*: Conjunto ordenado de conhecimentos empregados na produção de bens e serviços úteis para a sociedade. Sua origem é científica e empírica (experiência, tradição oral, observação, etc.)
- *Tecnologia*: Tecno (arte) logia (discurso): Tradicional, apropriada, moderna (base científica)
- *Incorporada* (embutida em bens – hardware), e *não-incorporada* (patentes, conhecimento, práticas, habilidades – software)
- *administrativa* (layout, planejamento, motivação, organização) e social ( eleições)
- O *progresso tecnológico* resulta da capacidade de inovação das pessoas e das organizações. A compreensão desse processo é fundamental para a capacidade de prever e planejar a estratégia tecnológica.



# *Inovação*

- Requer articulação intensiva na cadeia de valor da empresa, para colocar novos produtos e serviços no mercado com eficiência.
- Dificuldades clássicas: a visão de marketing versus a visão dos cientistas e engenheiros envolvidos na área de P&D.
- As empresas que conseguem realizar inovações com sucesso em geral apresentam uma articulação eficiente entre mercado consumidor, equipe de venda, P&D, produção, fornecedores e logística.
- O trabalho isolado da área de P&D tende a desenvolver produtos dissociados da realidade de mercado,
- Por outro lado, nem sempre o mercado consegue especificar adequadamente e em tempo hábil as suas necessidades futuras.
- O processo de inovação é, portanto, uma articulação eficiente de agentes internos da empresa e agentes externos do mercado, ambiente competitivo, econômico, social e regulatório.

# *Prospecção tecnológica*

*A prospecção de tecnologias busca oferecer um visão estruturada das possibilidades e implicações de avanço tecnológico em um determinado campo, através do estudo dos fatores técnicos, econômicos, sociais e mercadológicos que viabilizam o avanço naquele aspecto.*

*A previsão deve ser entendida como uma arte, e não uma ciência exata.*







Poverty Reduction  
through Productive  
Activities



Trade Capacity  
Building



Energy and  
Environment

About DG's Corner Worldwide Services Statistics Employment News

»UNIDO »Services »Private Sector Development »Business Environment & Policy Support Unit »Technology Foresight

## Services

Investment and  
Technology Promotion  
  
Industrial  
Competitiveness and  
Trade

### »Private Sector Development

Private Sector  
Development Branch  
Overview

### »Business Environment & Policy Support Unit

Industrial Policy &  
Strategy Development

Competitive Analysis  
Programme

### Technology Foresight

Asia  
Europe (CEE/NIS)  
Latin America  
Events  
Partners  
Contacts

Improving Business  
Environments

Clusters & Business  
Linkages Unit

Rural and Women  
Entrepreneurship Unit



## Technology Foresight

Technology foresight is regarded as the most upstream element of the technology development process. It provides inputs for the formulation of technology policies and strategies that guide the development of the technological infrastructure. In addition, technology foresight provides support to innovation, and incentives and assistance to enterprises in the domain of technology management and technology transfer, leading to enhanced competitiveness and growth.

In response to requests by member countries, UNIDO is implementing global and regional initiative on technology foresight. The aim is to build the capability of using foresight as a practical tool in designing policies and strategies that exploit emerging and critical technologies for the benefit of developing countries and countries with economies in transition. Currently, UNIDO is carrying out regional initiatives in Asia, Latin America, Central and Eastern Europe (CEE) and the Newly Independent States (NIS).

The technology foresight initiative also provides suitable methodologies to promote sustainable and innovative development, fostering economic, environmental and social benefits at national and regional levels. Its outcomes are policies and programmes that deal with innovation, industrial growth and competitiveness.



## More Information

### New Initiatives

»Training Programme on  
Technology Foresight 2008/9

### Current Projects

»Eurasian Virtual Center  
»FutureFood6  
»Future of Andean Products

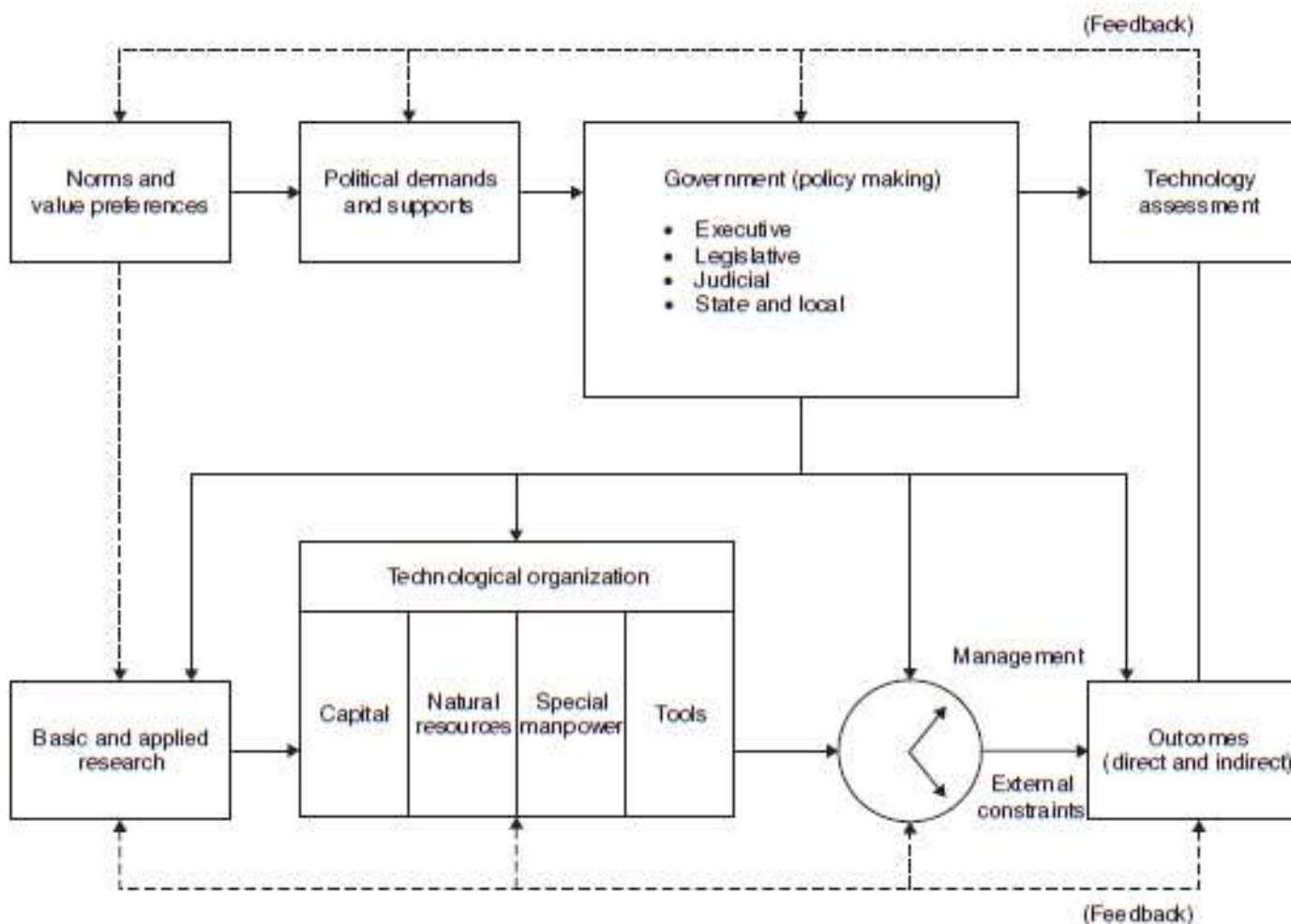




# *Avaliação Tecnológica*

- A avaliação de tecnologia busca oferecer uma visão estruturada dos efeitos, diretos e indiretos, da introdução de uma nova tecnologia na sociedade, através do estudo dos impactos, sociais, econômicos, mercadológicos e técnicos sobre grupos afetados pela adoção da tecnologia em questão.
- A avaliação deve em princípio ser conduzida antes da adoção da tecnologia, de modo a viabilizar políticas que mitiguem os impactos negativos e fortaleçam os efeitos positivos sobre os grupos afetados.

# *TDS – Technology Development System*

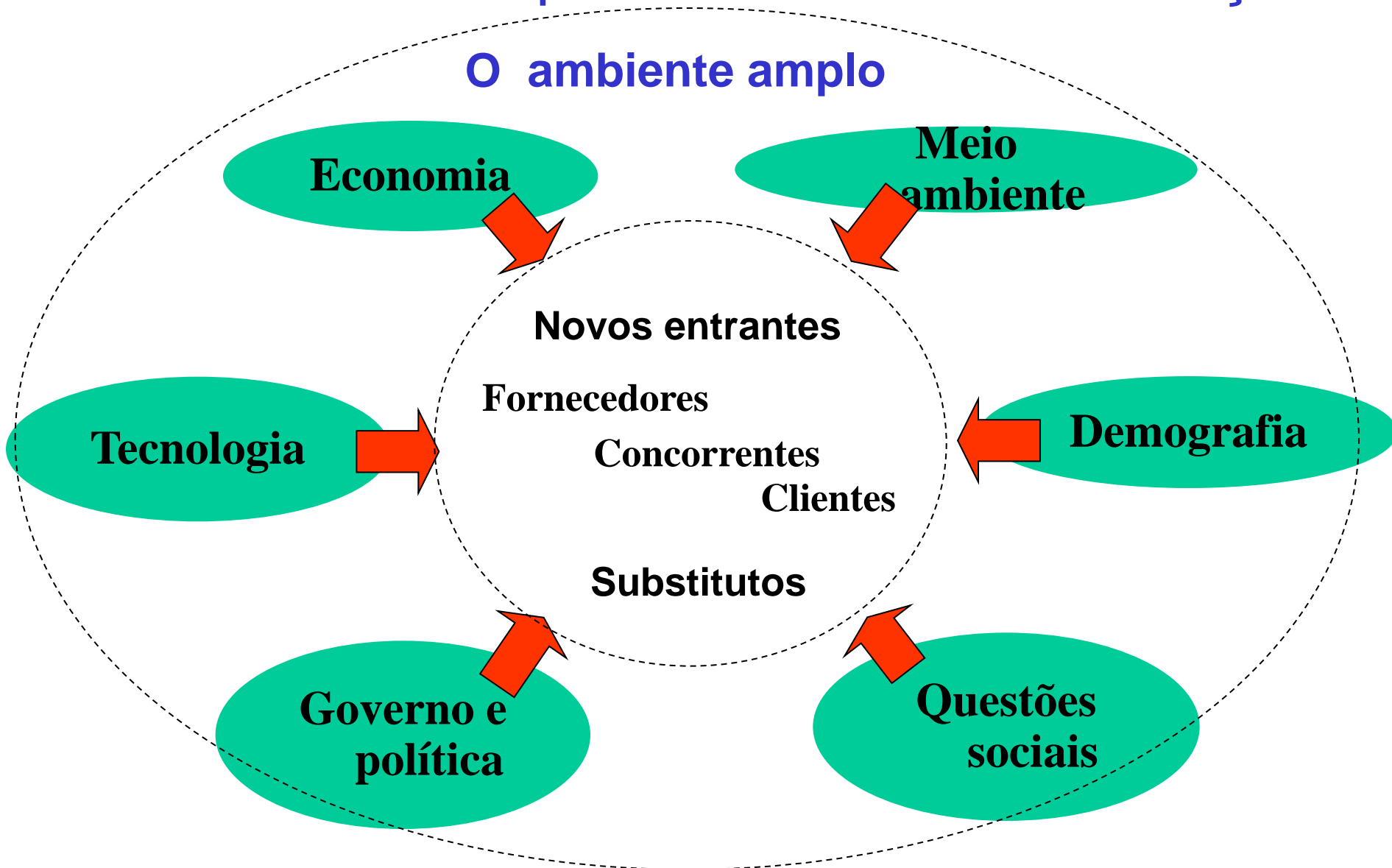


2.2. Wenk and Kuehn's TDS

Fonte: Porter, Alan et alli. 2011

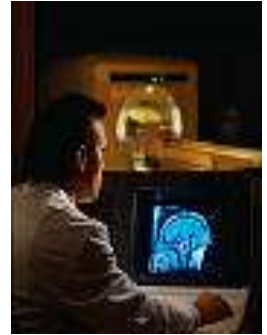
# O Ambiente Empresarial em Transformação

## O ambiente amplo



# *Estratégia tecnológica nas empresas*

- Há um grande leque de estratégias tecnológicas que podem ser desenvolvidas
- Liderança tecnológica ou seguimento ?
- Liderança: vantagens de ocupar o espaço na mente dos consumidores, nos canais de distribuição e utilizando primeiramente os insumos escassos, assim como a vantagem de curva de aprendizagem.
- Empresa seguidora: mais conservadora, evita os altos custos do desenvolvimento tecnológico e o risco de erro. A monitoria dos líderes tecnológicos, possibilita seus passos de maneira ágil e segura.



***A estratégia tecnológica deve ser coerente com a estratégia empresarial, e assume cada vez mais importância, num ambiente de rápida evolução tecnológica e fortes transformações mercadológicas .***

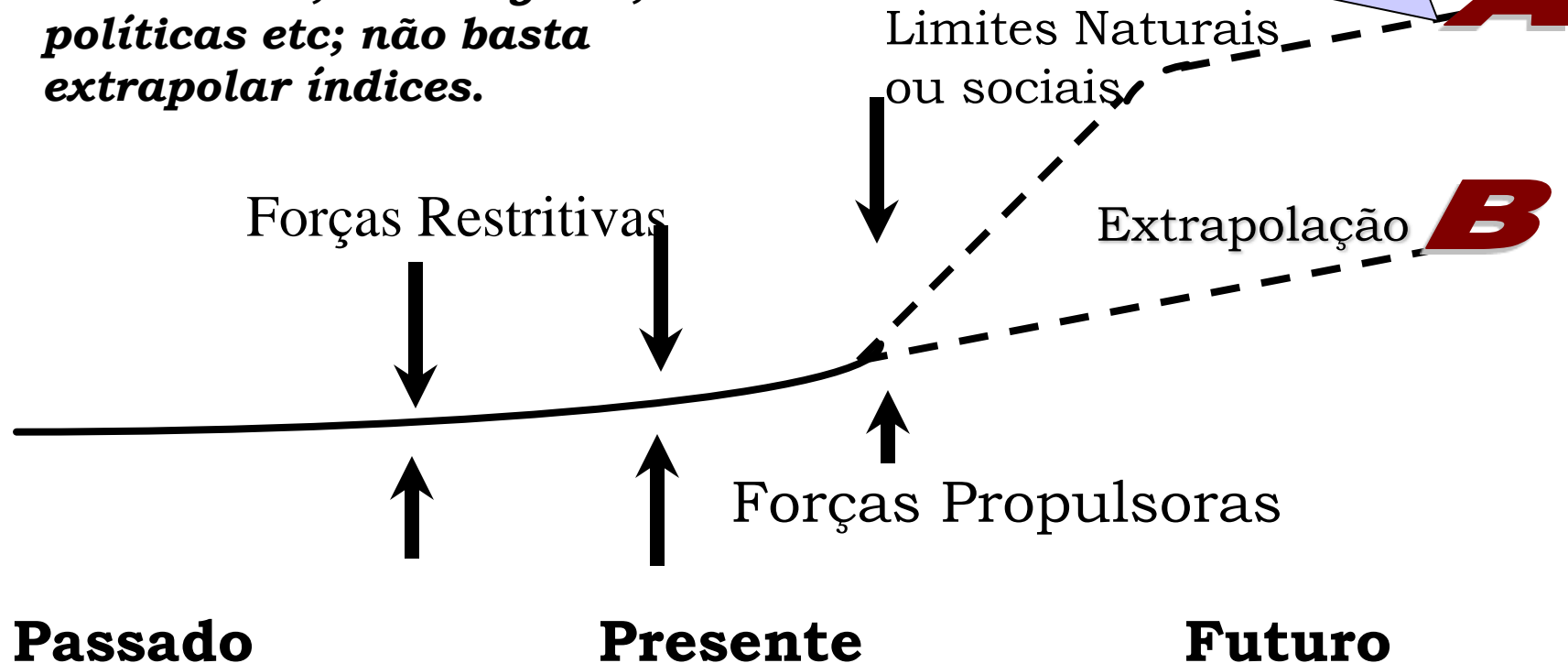


# A CRIAÇÃO DO FUTURO

*O futuro não existe: ele será criado, portanto, não há bola de cristal ou técnica perfeita.*

*Considere as forças sociais, econômicas, tecnológicas, políticas etc; não basta extrapolar índices.*

Existem muitos “futuros” possíveis, aborde os de modo pluralista.





# TRÊS VISÕES DO FUTURO



## Decisão baseada em valores

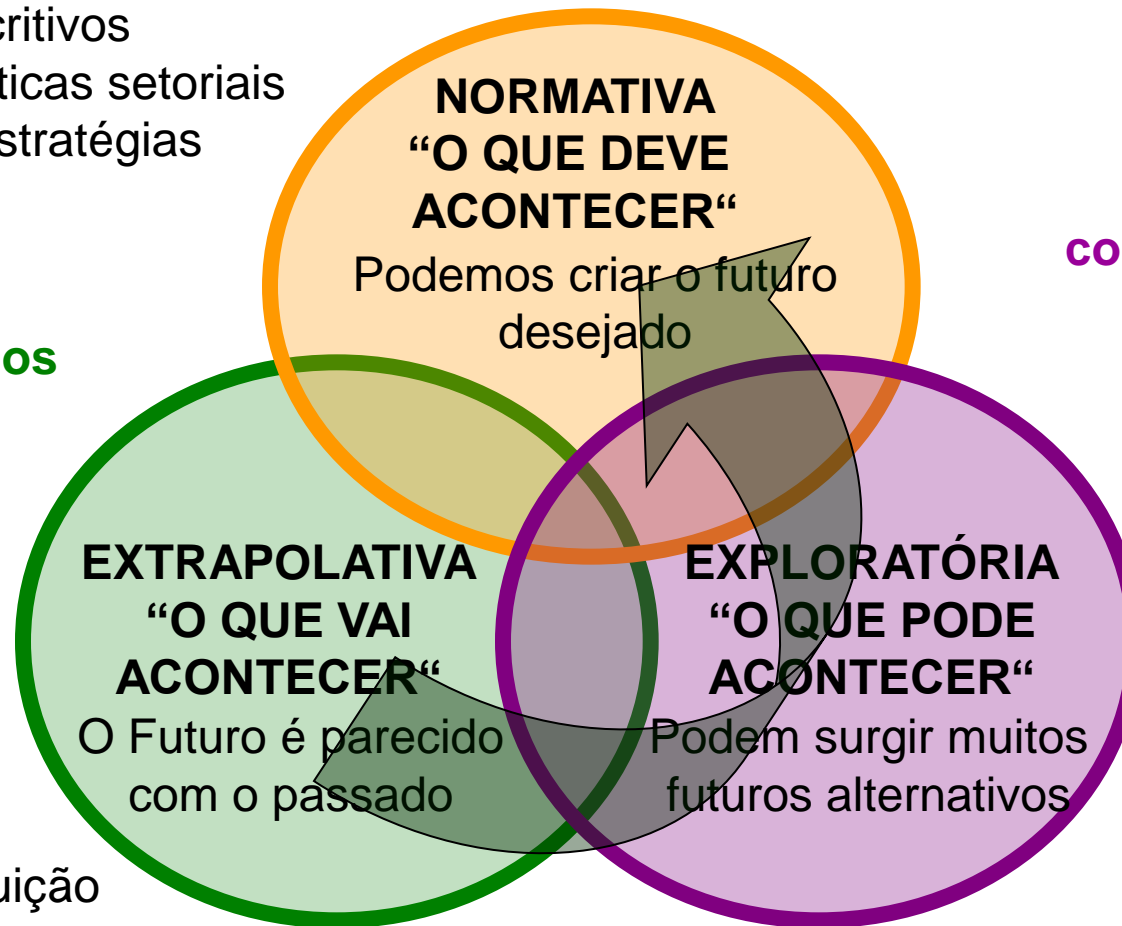
- Cenários prescritivos
- Análise de políticas setoriais
- Avaliação de estratégias

## Projeção de dados históricos

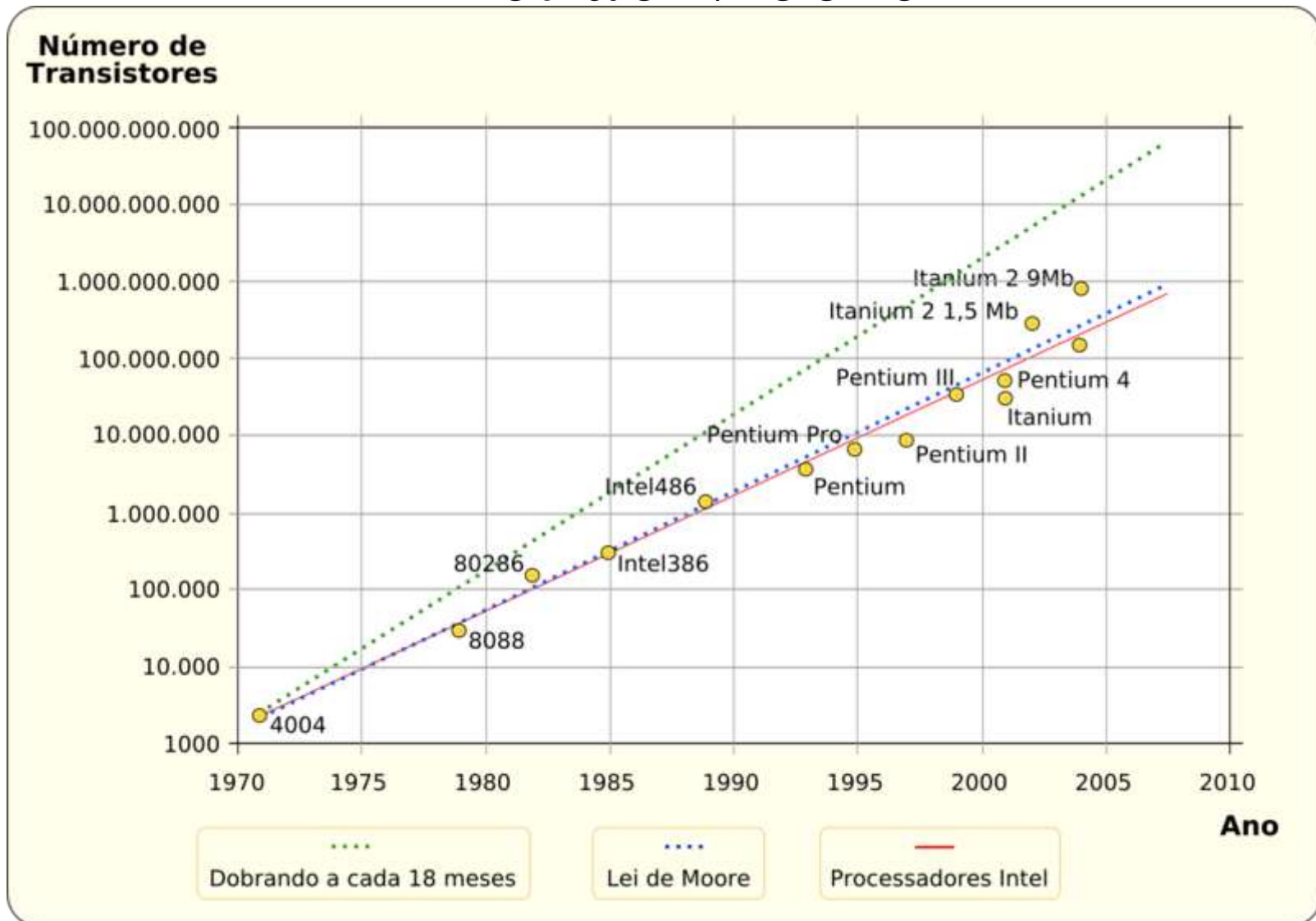
- Séries de tempo
- Ajustes de curvas
- Regressões e correlações
- Curvas de crescimento
- Taxas de substituição

## Uso do conhecimento de especialistas

- Delphi
- Cenários
- Análise morfológica
- Modelagem de sistemas

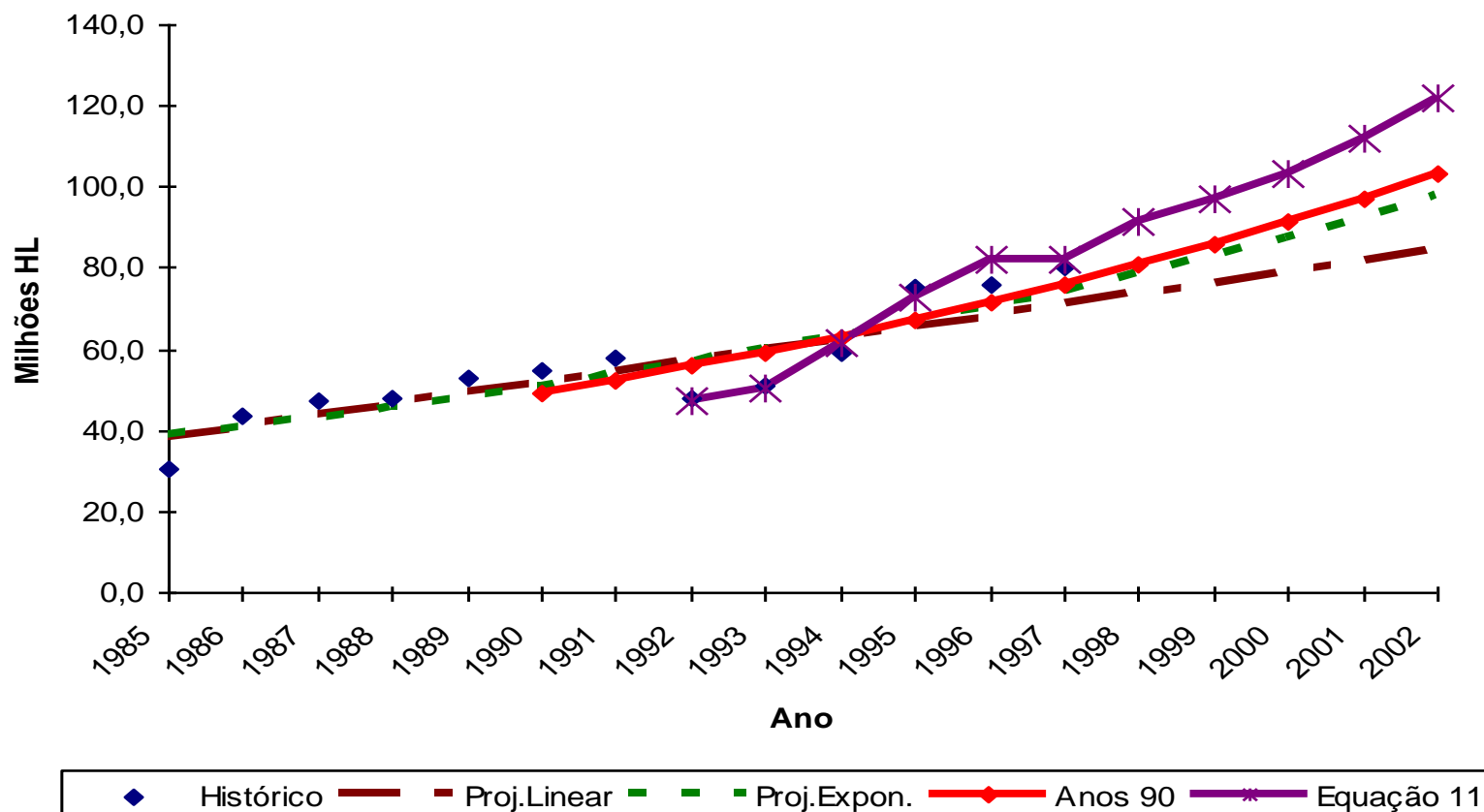


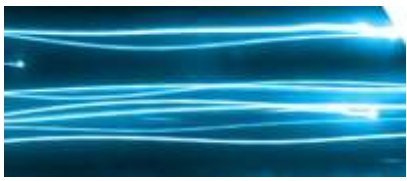
# *Exemplo de extrapolação: Lei de Moore*





# *Consumo de Cerveja:* *(renda, população, idade, etc.)*





# ***ESTÁGIOS DA COMPETIÇÃO PELO FUTURO***

## **1. Prospectar o futuro em busca da liderança intelectual no seu setor**

- Compreender tendências e mudanças em demografia, estilos de vida, legislação, tecnologia e hábitos de consumo .

## **2. Ligar a Previsão à Ação Estratégica**

- Encurtar o tempo entre análise e ação
- Criar conceitos de produtos e serviços orientados para as necessidades futuras - inovar

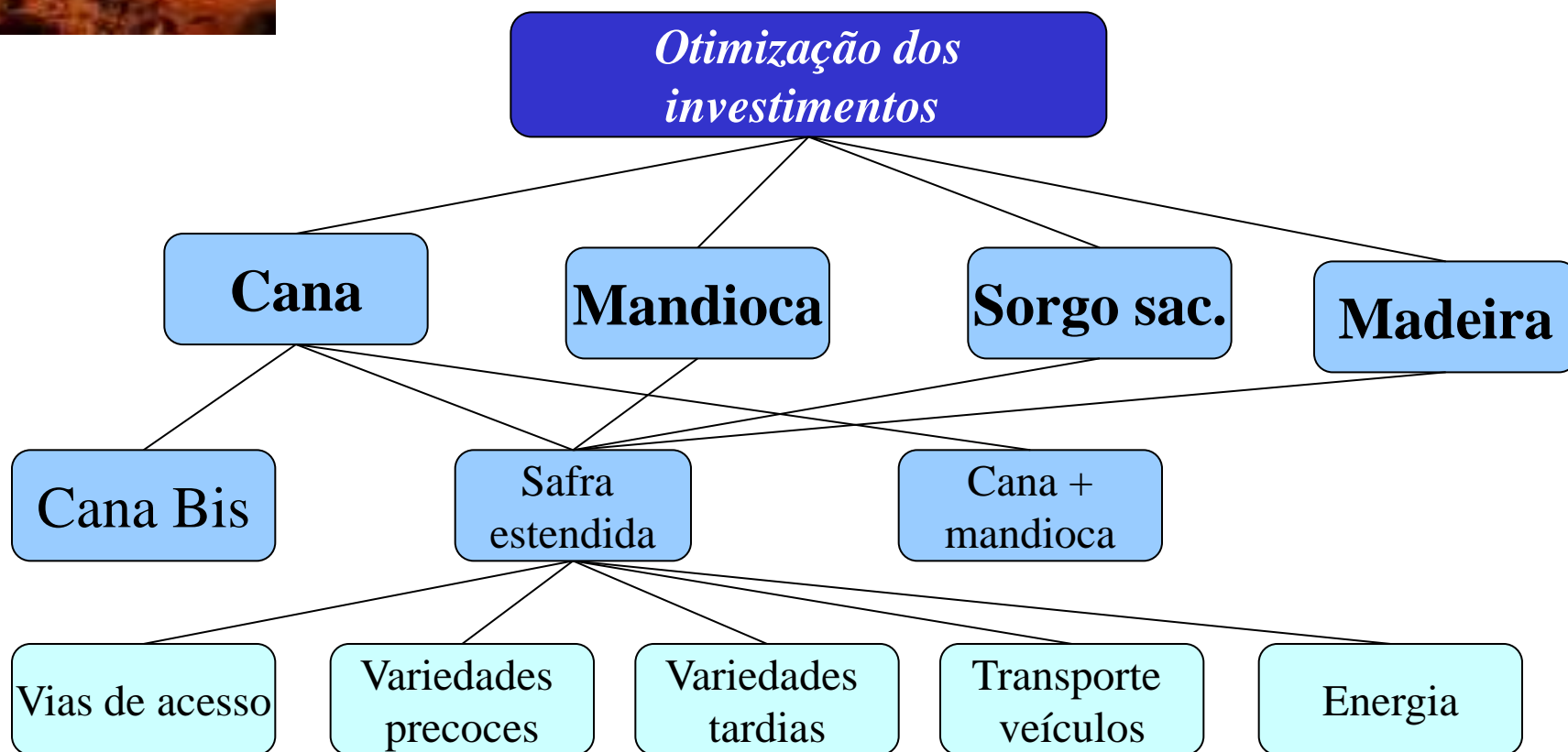
## **3. Gestão Estratégica da Competitividade**

- Desenvolver e articular competências essenciais com equipes multifuncionais
- Assegurar a rentabilidade e participação no mercado em função do valor criado e percebido , custo competitivo, preço e serviço

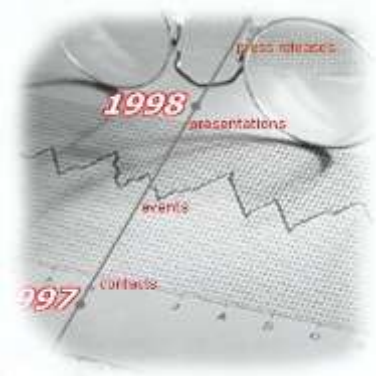


# *Árvore de Relevância*

## *Extensão de Safra - Proalcool*







# ***DELPHI: Um questionário iterativo para previsão por especialistas***

## **CARACTERÍSTICAS:**

- Processo iterativo, com no mínimo 2 rodadas
- Anonimato nas respostas
- Estimula troca de informações
- Convergência a soluções de consenso
- Estimula a criatividade
- Protege opiniões minoritárias
- Elimina pressões de grupo

## **UTILIZAR QUANDO:**

- Não existem dados históricos
- Mudanças estruturais previstas
- Prazos muito longos

## **REQUER:**

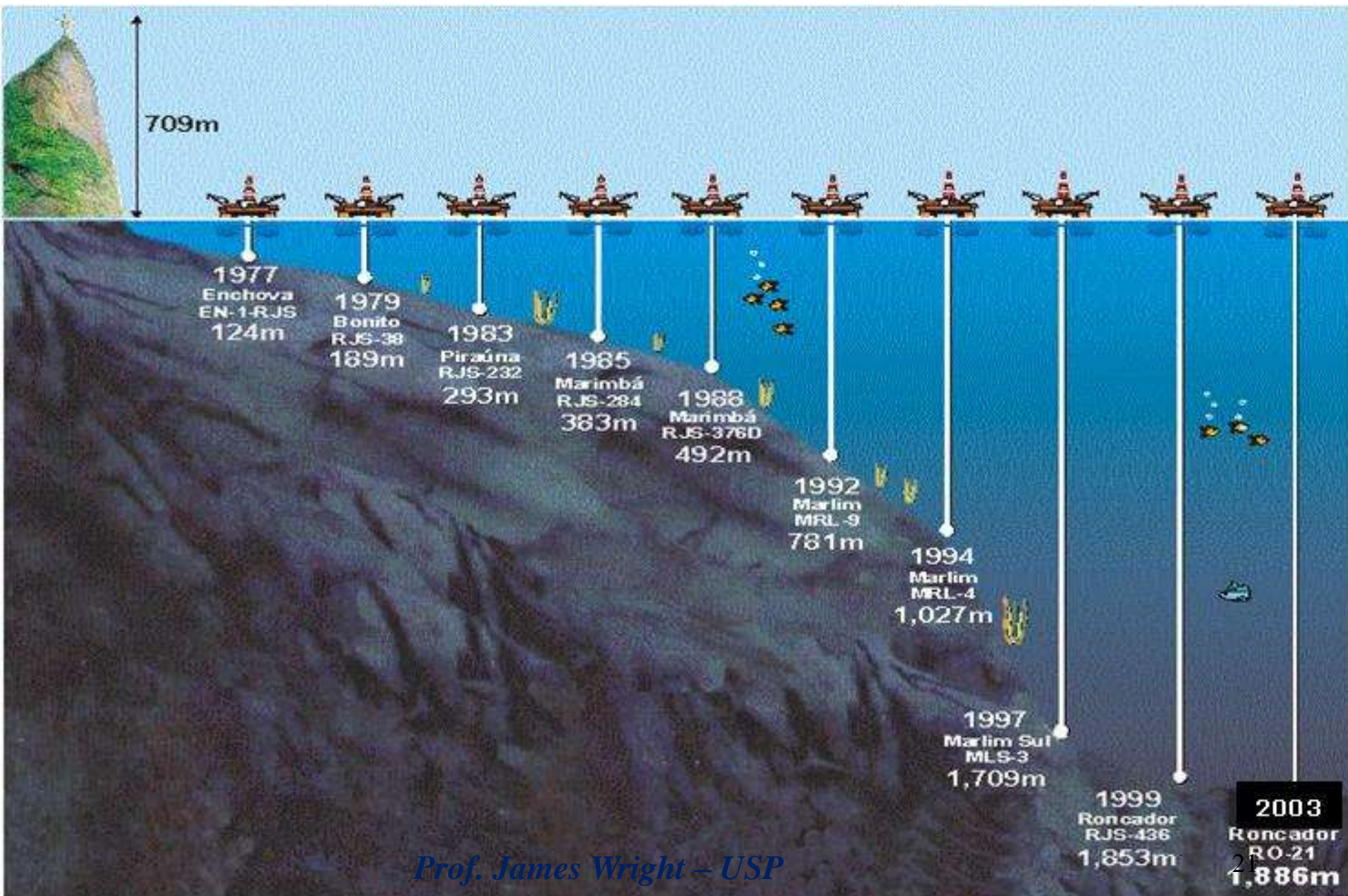
- Participação de especialistas
- Longo prazo de execução
- preparação cuidadosa

**A Petrobras é líder mundial em exploração em águas profundas. Em 1992, a Companhia recebeu o prêmio da Offshore Technology Conference (OTC), reconhecimento internacional à tecnologia na produção até os dois mil metros de profundidade.**

**O Profuturo participou do PROCAP 1000**





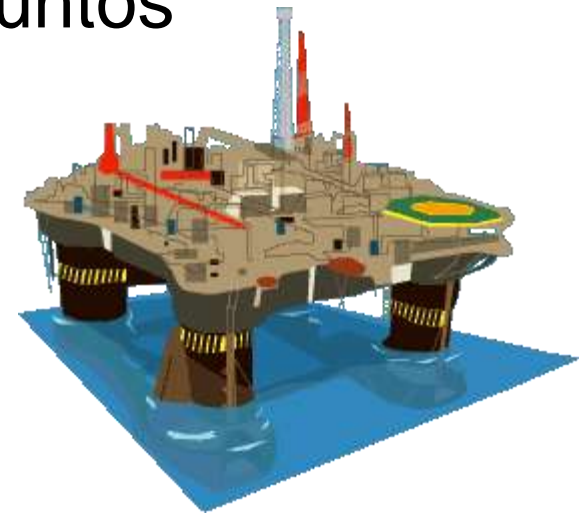


# *Análise Morfológica*

- Uma técnica baseada na decomposição de sistemas complexos em sub-sistemas com formas e funções distintas.
- A inovação surge da recombinação de sub-sistemas viáveis em novos conjuntos

## **Plataformas de Exploração:**

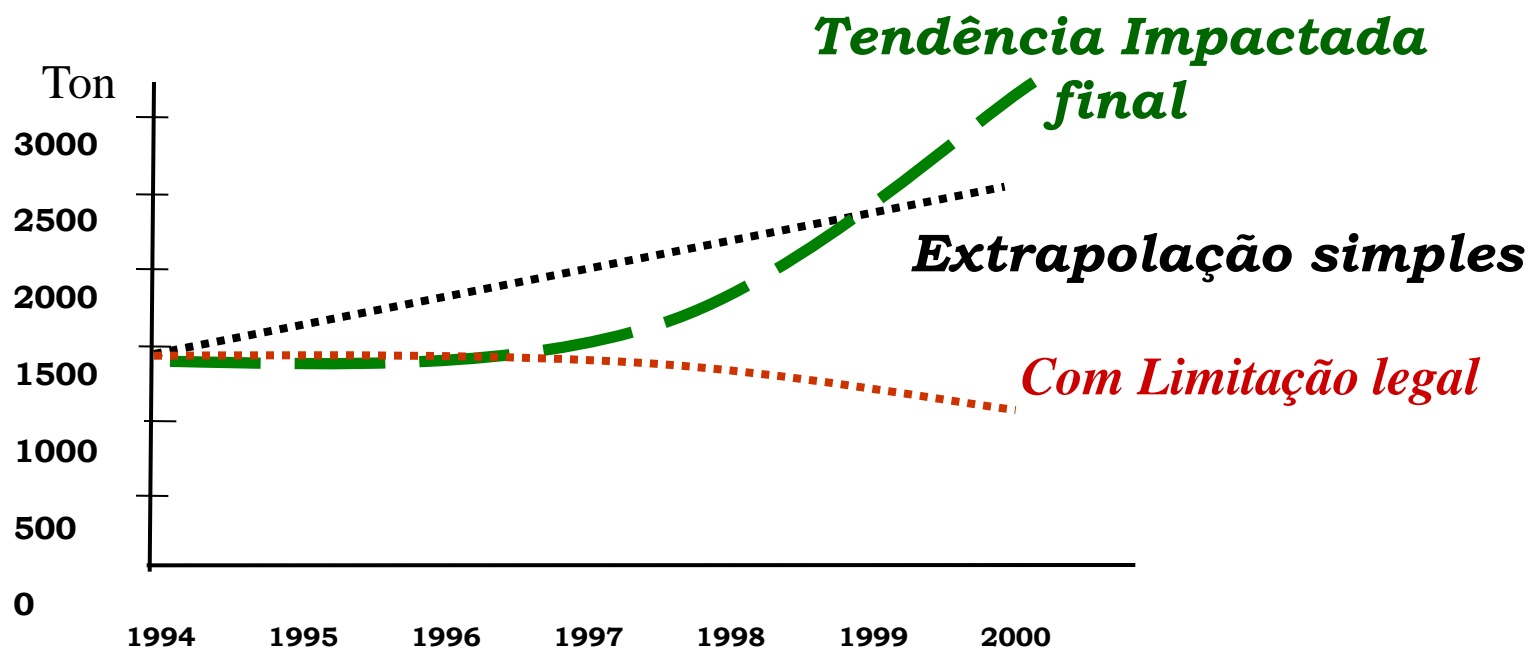
base, ancoragem, posicionamento, risers, plataforma de produção, completação, manutenção e controle.





# ***TENDÊNCIA IMPACTADA***

## ***Consumo de defensivos agrícolas***



### **Exemplo de projeções com:**

- *limitação legal do uso de defensivos*
- *probabilidade e impacto de:*
- *incremento do crédito agrícola*
- *evolução favorável da biotecnologia*





# CENÁRIOS

*“Uma visão internamente consistente do que o futuro poderá vir a ser” (Michael Porter)*

- ***Cenário Tendencial:*** considera que as forças históricas continuarão a agir como no passado. Pode eventualmente ser o cenário mais provável.
- ***Cenário exploratório:*** considera o desenvolvimento de temas direcionadores do ambiente de negócios.
- ***Cenário normativo:*** prescritivo, caracteriza uma situação desejada, em função dos valores e crenças dos interessados.
- ***Validação:*** os cenários devem ser internamente consistentes, plausíveis e devem contemplar os fatores relevantes para a decisão em pauta.

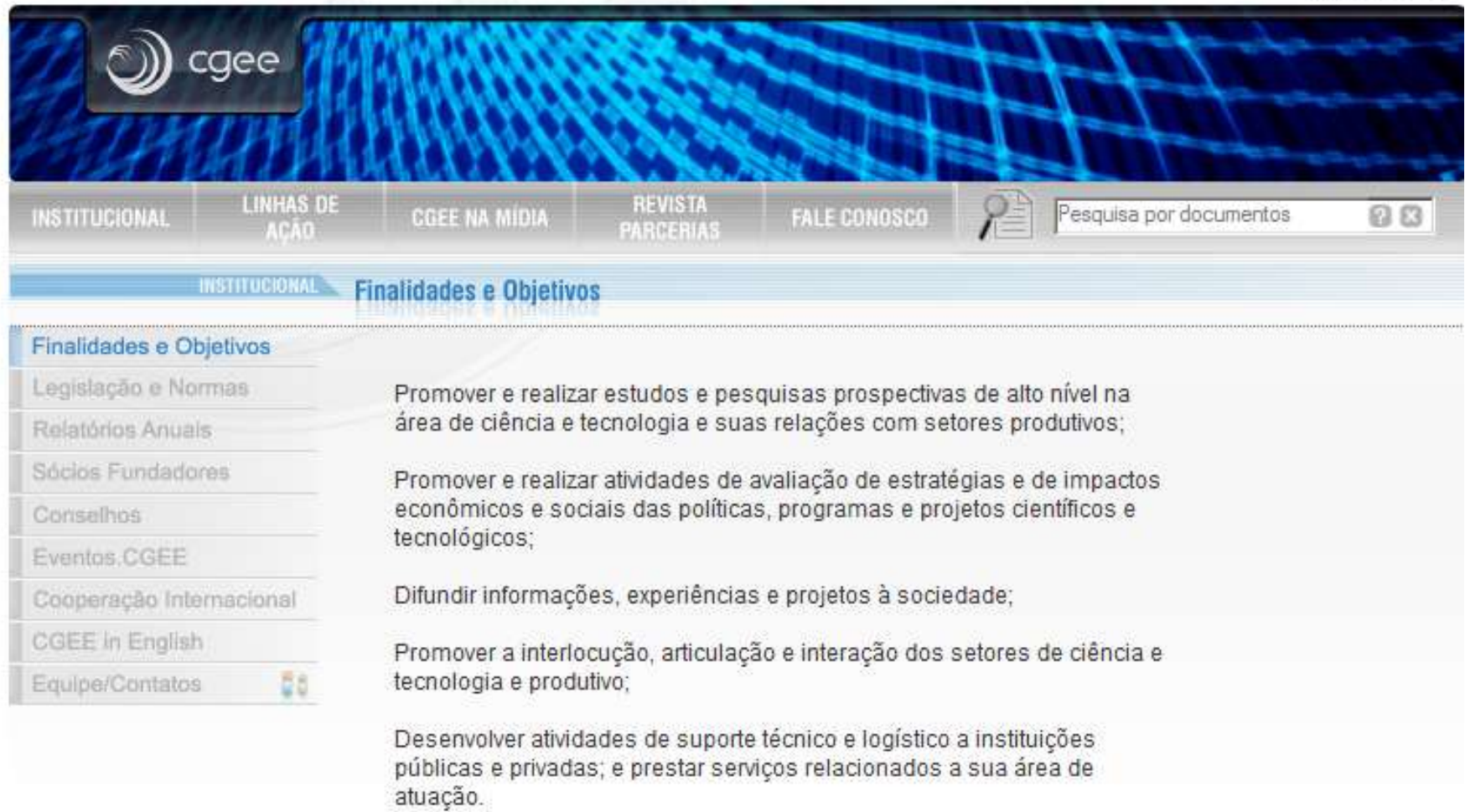


## Exemplos de temas de cenários:

<b>Auto suficiência em petróleo</b>	<b>Ajuste de derivados via importação e exportação</b>	<b>O uso exclusivo de álcool nos automóveis</b>
<b>Liderança regional em derivados da siderurgia</b>	<b>Participação declinante em derivados da siderurgia</b>	<b>Competitividade global em derivados da siderurgia</b>
<b>Foco em bens Populares (1993)</b>	<b>Busca por tecnologias de ponta</b>	<b>Foco em mercados classe A e B</b>

# *Orgão ligado ao MCT – CGEE*

## *Centro de Gestão e Estudos Estratégicos*



The screenshot displays the CGEE website interface. At the top, there is a header with the CGEE logo and navigation links: INSTITUCIONAL, LINHAS DE AÇÃO, CGEE NA MÍDIA, REVISTA PARCERIAS, and FALE CONOSCO. A search bar labeled 'Pesquisa por documentos' is also present. Below the header, the 'INSTITUCIONAL' tab is selected, leading to the 'Finalidades e Objetivos' page. On the left side, a vertical menu lists various sections: Finalidades e Objetivos (highlighted), Legislação e Normas, Relatórios Anuais, Sócios Fundadores, Conselhos, Eventos.CGEE, Cooperação Internacional, CGEE in English, and Equipe/Contatos. The main content area on the right details the organization's purposes and objectives in five paragraphs.

**Finalidades e Objetivos**

- Legislação e Normas
- Relatórios Anuais
- Sócios Fundadores
- Conselhos
- Eventos.CGEE
- Cooperação Internacional
- CGEE in English
- Equipe/Contatos

Promover e realizar estudos e pesquisas prospectivas de alto nível na área de ciência e tecnologia e suas relações com setores produtivos;

Promover e realizar atividades de avaliação de estratégias e de impactos econômicos e sociais das políticas, programas e projetos científicos e tecnológicos;

Difundir informações, experiências e projetos à sociedade;

Promover a interlocução, articulação e interação dos setores de ciência e tecnologia e produtivo;

Desenvolver atividades de suporte técnico e logístico a instituições públicas e privadas; e prestar serviços relacionados a sua área de atuação.

# No Mundo: [www.wfs.org](http://www.wfs.org)



WORLD FUTURE SOCIETY

Login

[About WFS»](#)[Resources](#)[Interact](#)[Build](#)

Learn about the future of ...

**Commerce**  
**Fast Fashion: Tale of Two Markets**  
Should retailers put the brakes on quick-response manufacturing?

**Earth**  
**Exploring New Energy Alternatives**  
*By David J. LePoire*  
What is most likely to satisfy our energy needs in the future—wind farms and photovoltaic arrays...

**Futuring**  
**As Blogged: Insights on the Futuring Profession**  
Futurist bloggers reflect on what it means—and what it takes—to be a futurist.

**Humanity**  
**The Gamification of Education**  
Why online social games may be poised to replace textbooks in schools.

**Sci/Tech**  
**The Accelerating Techno-Human Future**  
*By Braden R. Allenby and Daniel Sarewitz*  
Technology and humanity are co-evolving in ways that past generations had never...

**World Affairs**  
**Agencies Are Unprepared for Climate Change**  
Floods, fires, tornadoes, and other catastrophes associated with climate change may increasingly result in water shortages, epidemic diseases...

Like us on Facebook

WorldFutureSoc on Twitter

The Futurist on Twitter

Search this site:

**Free Email Newsletter**  
Sign up for Futurist Update, our free monthly email newsletter. Just type your email into the box below and click subscribe.

**News and Events for the Futurist Community**  
*In Futuring*

- Live from Lincoln Center: Ray Kurzweil
- Southeast Tennessee Plans for the Next 40 Years
- Upcoming Event: Robots Invade Washington, D.C.

**Blogs**

**Metalogue: The Future of Collective Thinking**  
If we consider "thinking" as a cognitive process dealing with awareness, attention and process of factual, emotive and conative types of information, then we may characterize "collective thinking" (CT) as an interrelated cognitive process of such functions occurring among several individuals.  
[Allreza Hejazi's blog](#) [Add new comment](#) [Read more](#)

**Scenarios for Debt Ceiling Seppuku**  
*As a futurist, I always prefer the long view. But I'm*

**The Futurist**  
**In the Current Issue:**

- The Coming Robot Evolution Race
- Thank You Very Much, Mr. Roboto
- The Accelerating Techno-Human Future
- Exploring New Energy Alternatives
- Five Principles of Futuring as Applied History

PROFUTURO  
PROGRAMA DE ESTUDOS DO FUTURO

Prof. James Wright – USP

27



**TABLE 2.3 Five Underlying Approaches for Knowledge Generation**

Approach	Description	Best Suited for Problems That Are:
A priori	Formal models from which one deduces insights about the world, with little need for raw data	Possible to define well conceptually
Empirical	Beginning with data gathering, one inductively builds empirical models to explain what is happening	Possible to define well with data
Synthetic	Combines the a priori and empirical approaches so that theories are based on data, and data gathering is structured by preexisting theories and models	More complex but amenable to multiple forms of analysis
Dialectic	Opposing interpretations of a set of data are confronted in an active debate, with the goal of seeking a creative resolution	Ill-structured, and when conflict is present
Global	A holistic broadening of inquiry by questioning approaches and assumptions	Nonstructured, requiring reflective reasoning

Fonte: Porter, Alan et alli. 2011



## Programa proposto:

- O processo de inovação tecnológica e prospecção.
- Conceitos de avaliação de tecnologia
- Avaliação de Impactos sociais, econômicos e ambientais
- Previsão: a extrapolação das tendências
- Tendências impactadas e análise de substituição
- Árvores de relevância, Análise Morfológica
- Foresight e Technology Roadmaps
- O método - Delphi – conceitos e aplicação prática
- Elaboração de cenários – conceitos e aplicações
- Prospecção tecnológica e Monitoria ambiental nas organizações
- Apresentação de Trabalhos

# *Condução do curso -2014*

- Aulas ( Profs JW e RGS)
  - Apresentação de conceitos e casos práticos (Profs.)
  - Apresentação de artigos (Seminário Alunos)
  - Questões colocadas no site ( por alunos que não apresentam no dia)
- Avaliação: seminários , participação no forum e nas discussões, e trab. Final (artigo em condições de publicação)
- Temas de interesse especial ?