

Política Industrial de Semicondutores

Reflexões e comentários sobre a construção da política

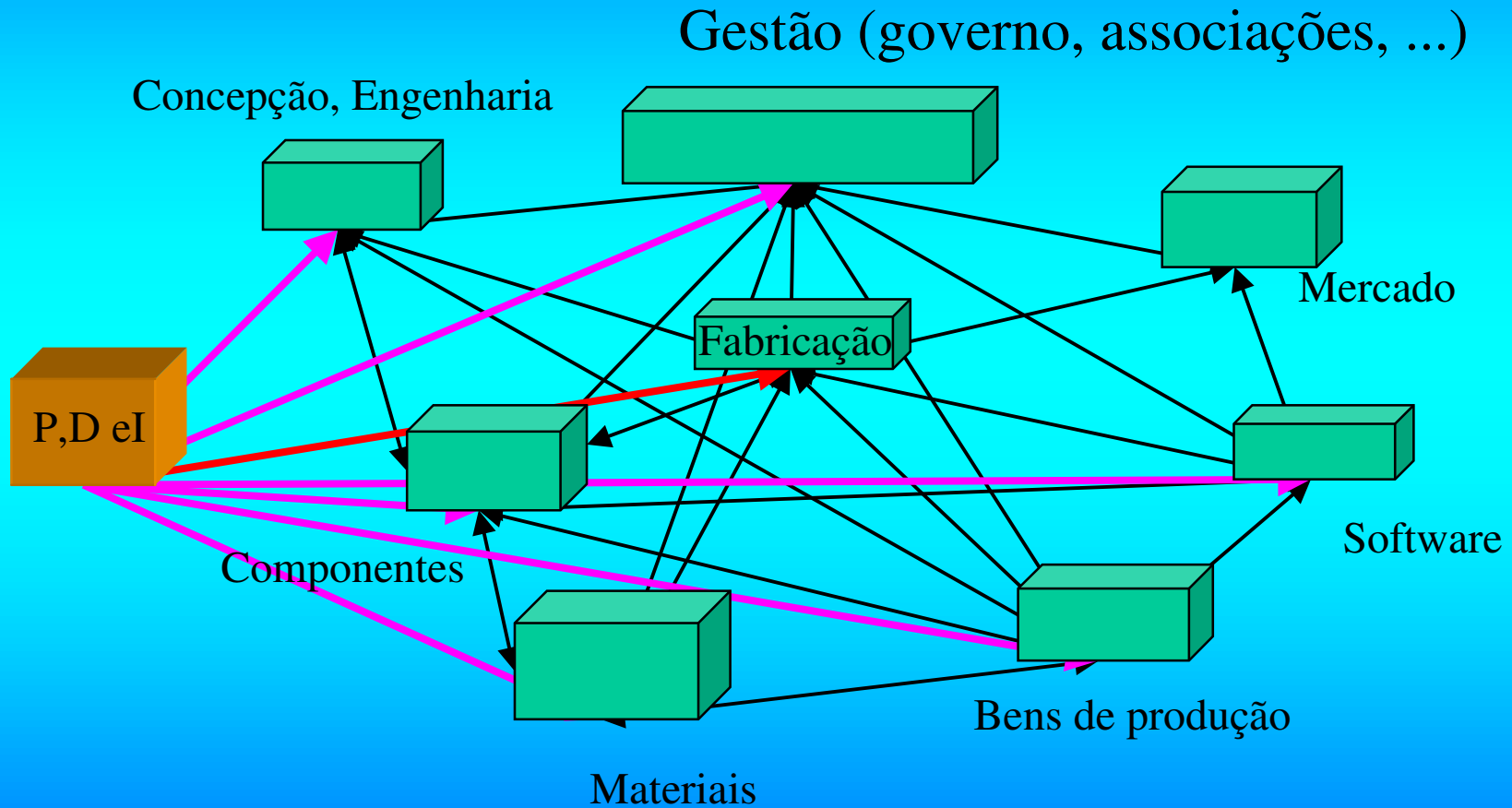
Carlos I. Z. Mammana

Diretor do Centro de Pesquisas Renato Archer

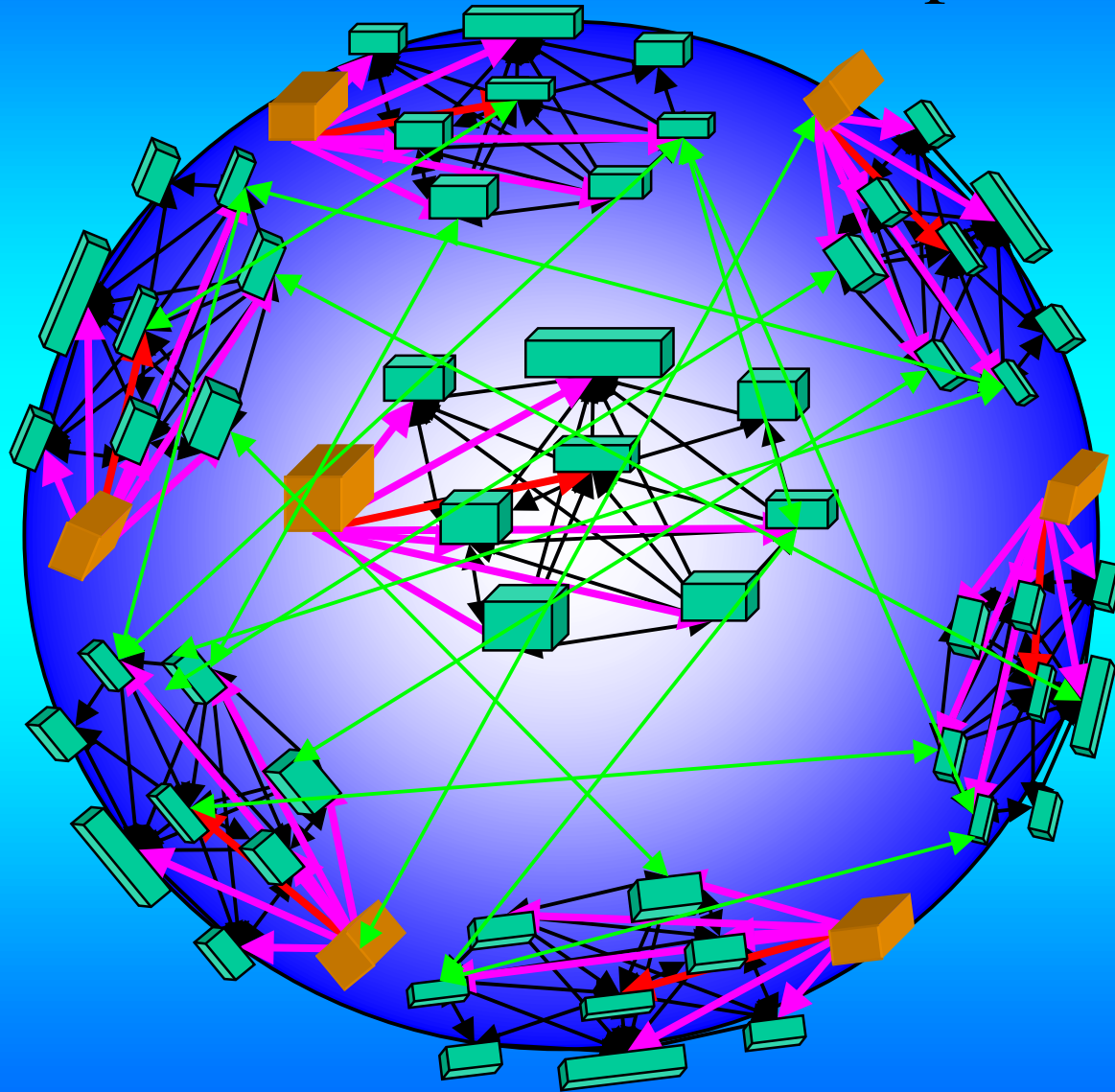
ABINEETEC Sul - Porto Alegre - RS

Agosto de 2004

Rede produtiva agentes e relações



Eco-sistemas industriais: complexidade



Complexidade

- Sistemas complexos são formados por um grande número de agentes intensamente conectados:
 - ⊞ Sistemas biológicos, sistemas sociais e econômicos, sistema nervoso...
- Características comportamentais
 - ⊞ Auto-organização: as relações entre os agentes criam regras e estruturam sua própria organização
 - ⊞ Adaptação: os agentes conscientemente buscam o maior proveito
 - ⊞ Dinâmica de equilíbrio entre a ordem e o caos: auto-sustentação

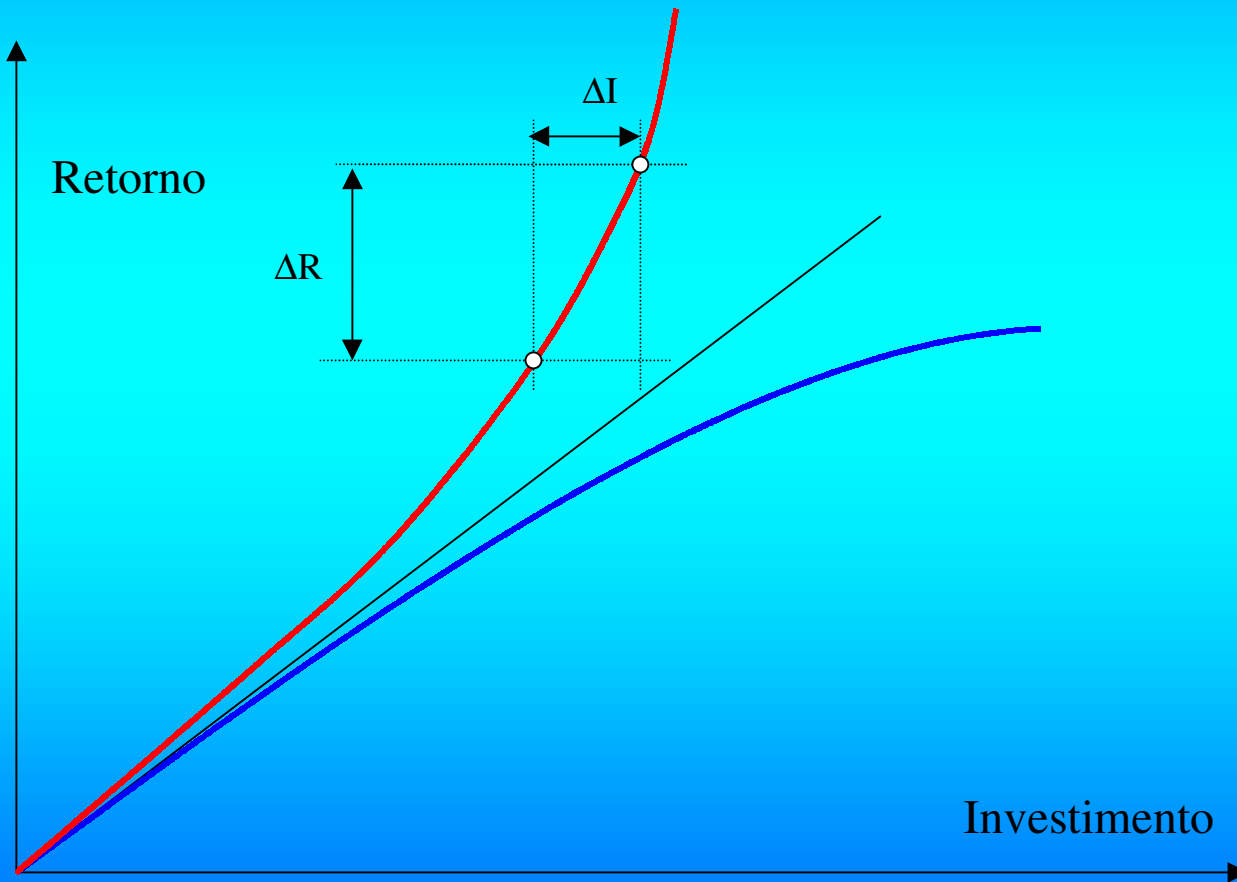
Mecanismos em ação nos sistemas complexos

- Grande número de agentes conectados
- Estruturação e evolução através de redes de agentes
- Os nós são “inteligentes” e constantemente se adaptam uns aos outros e às alterações no seu relacionamento
- Competição entre agentes, entre estruturas de mercado e entre soluções tecnológicas
- Colaboração e parcerias entre os agentes
- Paradigmas são estruturados e substituídos
 - ⌘ Ciclo de vida de um paradigma: da inovação ao commodity

Paradigmas

- Um paradigma pode ser definido como o resultado de um processo de competição entre vários agentes, culturas, tecnologias, processos, produtos.
- São exemplos:
 - ⊗ o uso do motor a explosão nos veículos auto-motores
 - ⊗ os sistemas operacionais de computadores
 - ⊗ os processos industriais
 - ⊗ Microeletrônica:
 - processo planar bipolar e MOS
 - TTL, NMOS, CMOS
 - ciclo de engenharia: bibliotecas, normas, qualificação

Atividades econômicas de ganhos crescentes



Realimentação positiva nos processos de competição

	Previsíveis	Flexíveis	Ergódicos (independentes do caminho)
Retornos constantes	Sim	Não	Sim
Retornos decrescentes	Sim	Sim	Sim
Retornos crescentes	Não	Não	Não

Nas situações de retornos **constantes ou decrescentes** o mercado tende a se distribuir

Nas situações de retorno **crescente**, a divisão depende do histórico da competição: eventos imprevistos podem **deslocar a preferência para apenas um competidor**

Situação de “lock-in”

W. B. Arthur – Econ. Journal - 1989

Conseqüências

(realimentação e retornos crescentes)

- Pode ocorrer que competidores inferiores dominem o mercado
- Pode ocorrer que competidores mais novos não se desenvolvam devido ao “lock-in” em paradigmas estabelecidos
- Em condições de retornos crescentes e de laissez-faire não se assegura a vitória ao mais apto
- Recém-chegados à competição têm mínimas possibilidades de superar competidores em paradigmas estabelecidos

W. B. Arthur – Econ. Journal - 1989

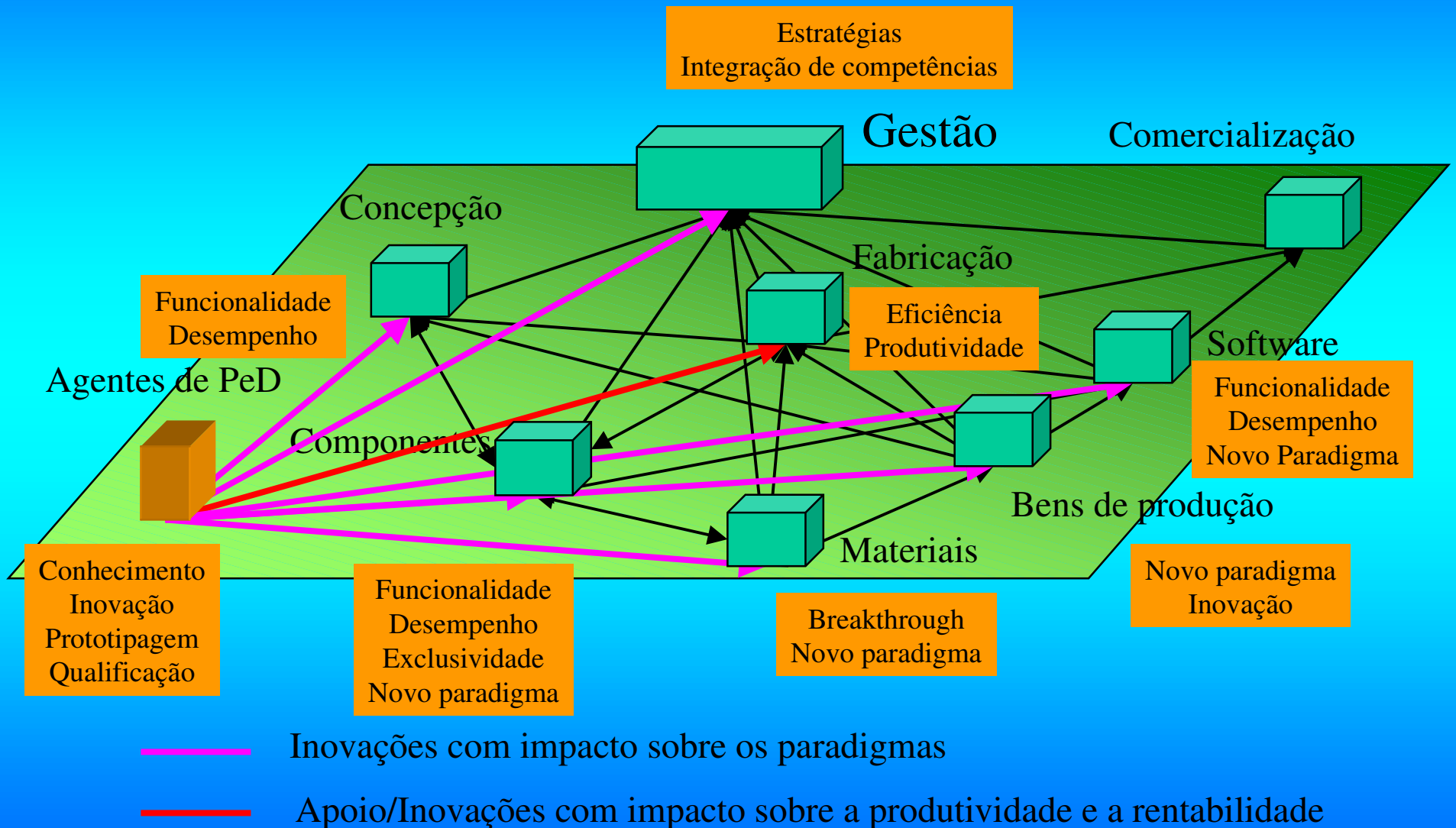
Efeitos e desafios da globalização em sistemas recém industrializados

- profunda alteração nos setores industriais
- concentração muito grande
- empresas produtoras de bens de grande volume
- esgarçamento do tecido das redes produtivas
- empresas locais atuam em nichos de fornecimento de commodities
- **desmobilização: grande distanciamento entre os setores acadêmicos e empresarial e entre setores empresariais**
 - encolhimento no meio acadêmico
 - envelhecimento das equipes
 - rarefação de competências
 - degradação da infra-estrutura tecnológica
- investimentos incentivados em PeD não resultaram em grandes projetos de inovação competitiva

Aspectos a considerar

- É fundamental a estruturação de uma Política Industrial: diagnóstico, definição de diretrizes e de ações
- Adotar estratégias que respeitem a característica dinâmica e evolutiva dos processos de auto-organização
- A busca de um sistema dinâmico evolutivo e competitivo implica em:
 - ⊗ estruturação de sistemas com complexidade suficiente para que os processos se dêem de forma auto-sustentada
 - ⊗ estruturação de vínculos de realimentação entre os nós das redes
 - ⊗ assegurar que os processos de competição e a cooperação se dêem de forma a manter o sistema vivo (auto-sustentado e evolutivo)
- Interação ente setores econômicos e industriais
- Interação dos agentes da rede produtiva

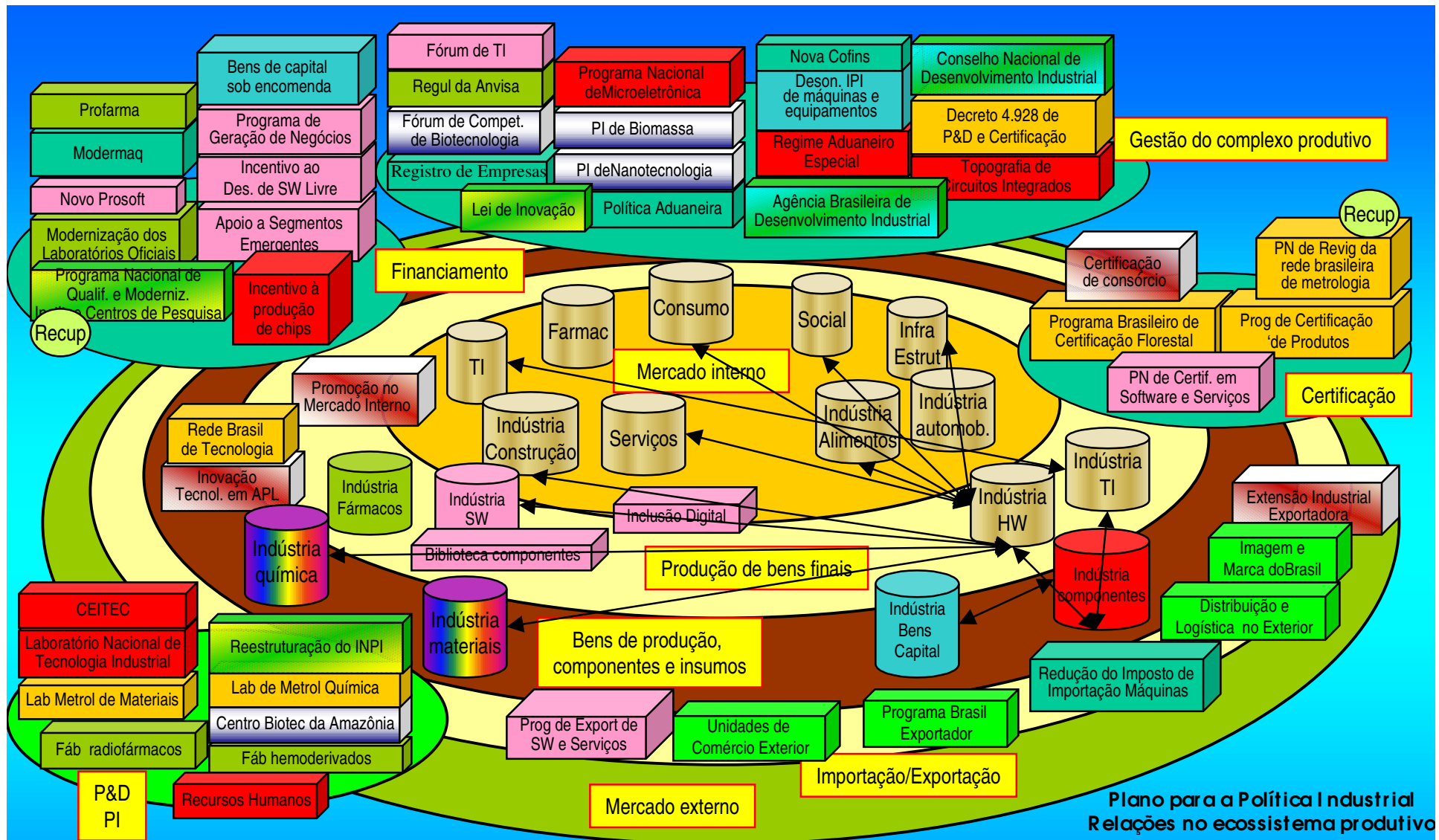
Rede produtiva e agentes de PeD



Agentes de P&D

- Centros e redes governamentais
 - ⌘ concentração de recursos viabilizando a evolução do conhecimento
 - ⌘ complementação dos recursos do setor privado para o ciclo de inovação
 - ⌘ Atuação setorial - para dar suporte ao desenvolvimento de setores da economia, devem atuar em temas que apresentem generalidade
- Centros de empresas
 - ⌘ Centros localizados na sede (local e internacional) - focalizados na linha de negócios - especialização
 - ⌘ Centros fora da sede (empresas globais)
 - Adaptação de produtos e uso da base tecnológica local
 - Uso da base tecnológica local para absorção/geração de tecnologia

Plano da Política Industrial Impacto sobre o desenvolvimento do Complexo Eletrônico



- FORTELECIMENTO DO SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO FÁRMACOS
- BENS DE CAPITAL
- INOVAÇÃO DE PRODUTO, PROCESSO E GESTÃO
- TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO / SEMICONDUTORES
- PORTADORES DE FUTURO

- AMBIENTE FAVORÁVEL AO DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL
- MODERNIZAÇÃO INDUSTRIAL
- INSERÇÃO EXTERNA E COMPETITIVIDADE
- TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO / SOFTWARE
- FORTELECIMENTO DE PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS

Inserção competitiva

- Qual o balanço de retorno ao adotar uma estratégia de inserção competitiva no mercado internacional?
 - ⊗ valor agregado
 - ⊗ capacidade de competição
 - ⊗ risco
- Operar no paradigma estabelecido?
 - ⊗ “pouco” capital para operações focalizadas
 - ⊗ baixo risco
 - ⊗ margem de retorno pequena
 - ⊗ reinvestimento pequeno
- Operar buscando novos paradigmas?
 - ⊗ Capital de risco e “seed money”
 - ⊗ maior risco
 - ⊗ margem alta se houver sucesso
 - ⊗ reinvestimento alto proporcionando crescimento

Operação terminal
Retornos decrescentes

Operação competidora
Retornos crescentes

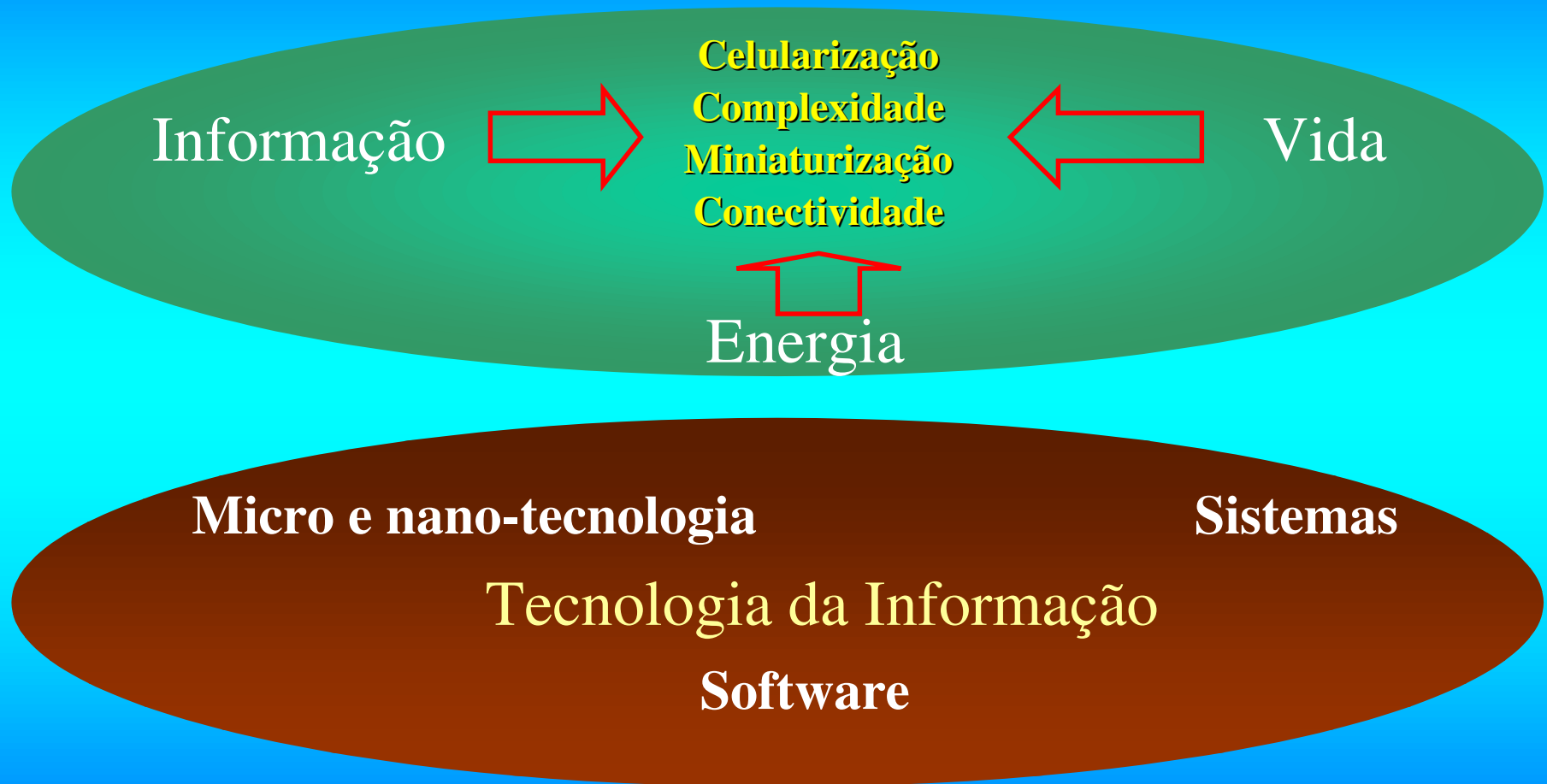
Estratégias aderentes aos paradigmas vigentes

- Baseadas exclusivamente nas análises de mercados vigentes e fluxo de retorno
- Foco no uso de tecnologias já estabilizadas
- Foco na produção de commodities
- Baixo risco
- Substituição de importações
- Regulamentação top-down (gestão do cliente)
- Propriedade intelectual, industrial, etc.
- Barreiras alfandegárias, regulamentares e outras
- Continuidade da política é importante

Estratégias que buscam novos paradigmas

- Foco em tecnologias e mercados emergentes
- Prospecção e roadmaps
- Complexidade x foco setorial
- Flexibilidade x especialização
- Risco
- Conectividade, com regras a nível da interação
- Co-evolução, auto-organização e aprendizado
- Participação no processo evolutivo dos paradigmas
- Propriedade intelectual, industrial, etc.
- Barreiras alfandegárias, regulamentares e outras
- Continuidade da política é imprescindível

Perspectivas para Tecnologia da Informação



Perspectivas

- Celularização dos sistemas: autonomia, configurabilidade e personalização do uso;
- Crescente integração de atividades: redes cooperativas, acesso à informação;
- Convergência de tecnologias;
- Concentração da capacidade industrial;
- Oportunidades em nichos de alta tecnologia demandados tanto no cenário nacional como internacional.

Histórico de evolução dos mercados para CIs e displays

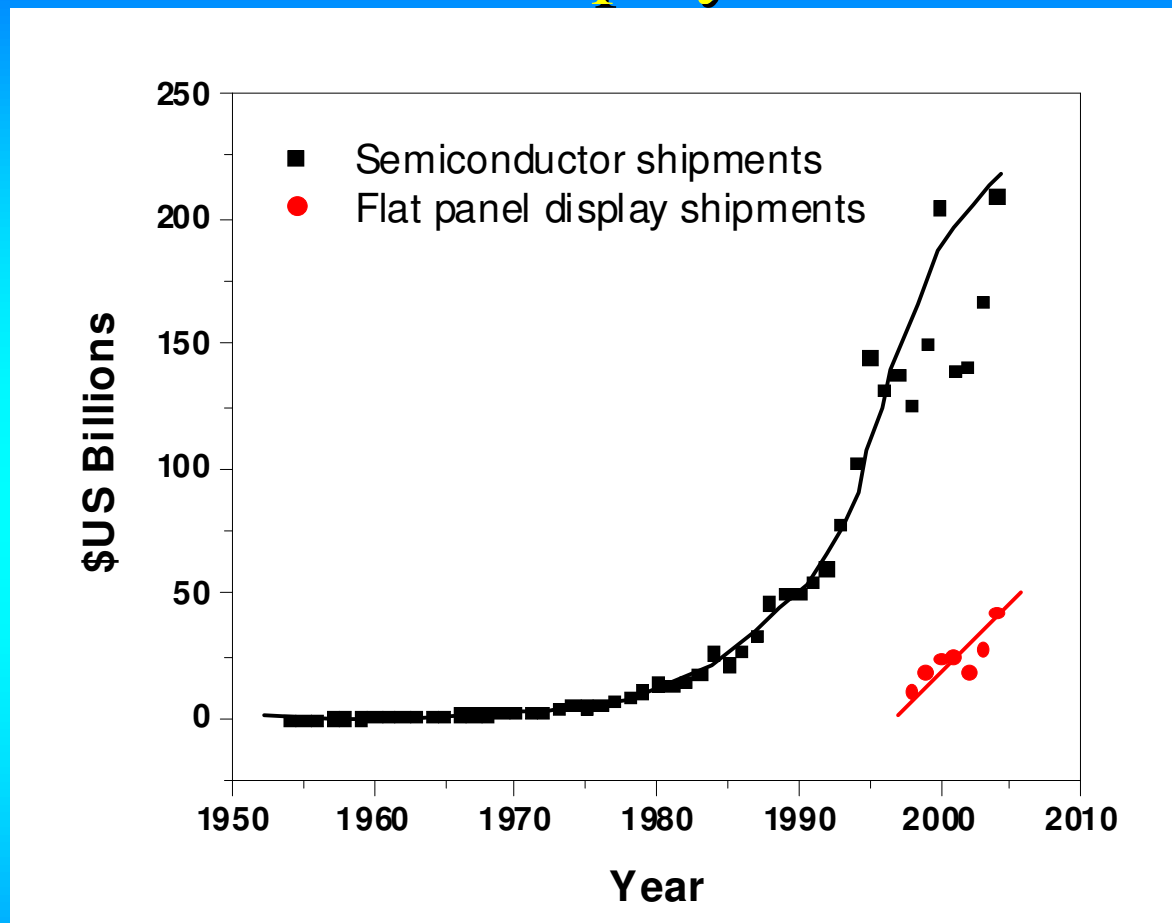


Figure 1. "Flat panel displays are growing like ICs in the '80s, with no end in sight." – Sigurd Wagner, Princeton Univ., July 11, 2004. (Plot courtesy of Sigurd Wagner; compiled from data contributed by David Mentley, iSuppli Stanford Resources, and Barry Young, DisplaySearch.)

Rede BRDisplay - Nutmeng Consulting

Construção do futuro

- A Política Industrial cobre um amplo espectro de ações e proporciona um ponto de partida para a mudança dos paradigmas estabelecidos
- A construção de um sistema auto-sustentado competitivo exige a convivência de ações de curto prazo e de longo prazo
- As ações de curto prazo preparam e comprometem o longo prazo
- Participação do maior número possível de agentes cooperando e evoluindo
- Mecanismos para o financiamento do ensaio de inovações e para a viabilização das mais promissoras (busca da liderança em novos paradigmas)

