

ABINEE TEC SUL
II Seminário de Resultados da Lei de Informática

**Integração produto-processo para
uma manufatura competitiva
- solução para PME's -**

Carlos Alberto Schneider
Fundação CERTI
Florianópolis

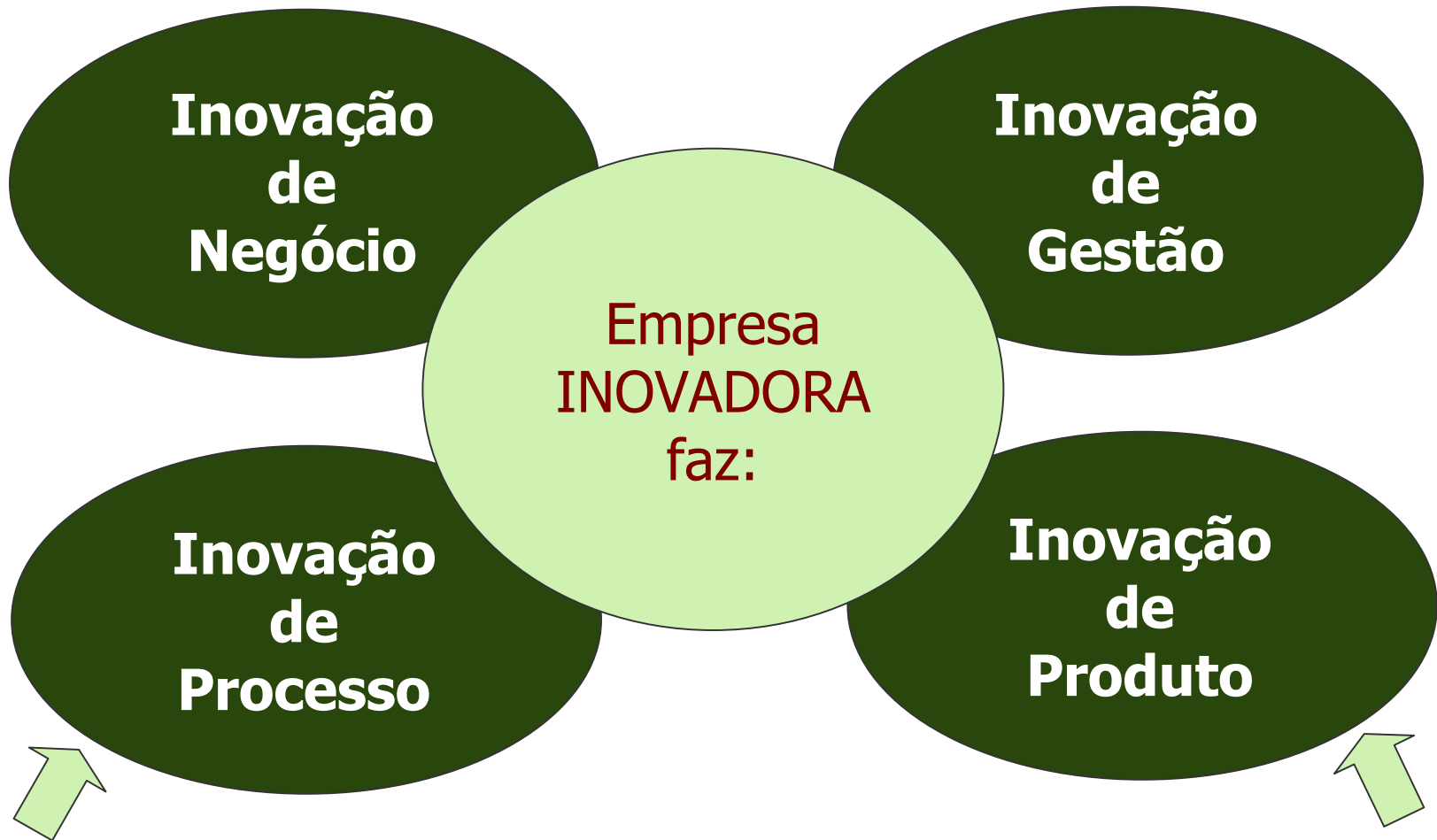
Porto Alegre - Março 2006

1. Inovação em Produtos/Processos
2. Tendências de mercado em produtos industrializados
3. Aspectos relevantes na manufatura terceirizada
4. Soluções Alternativas

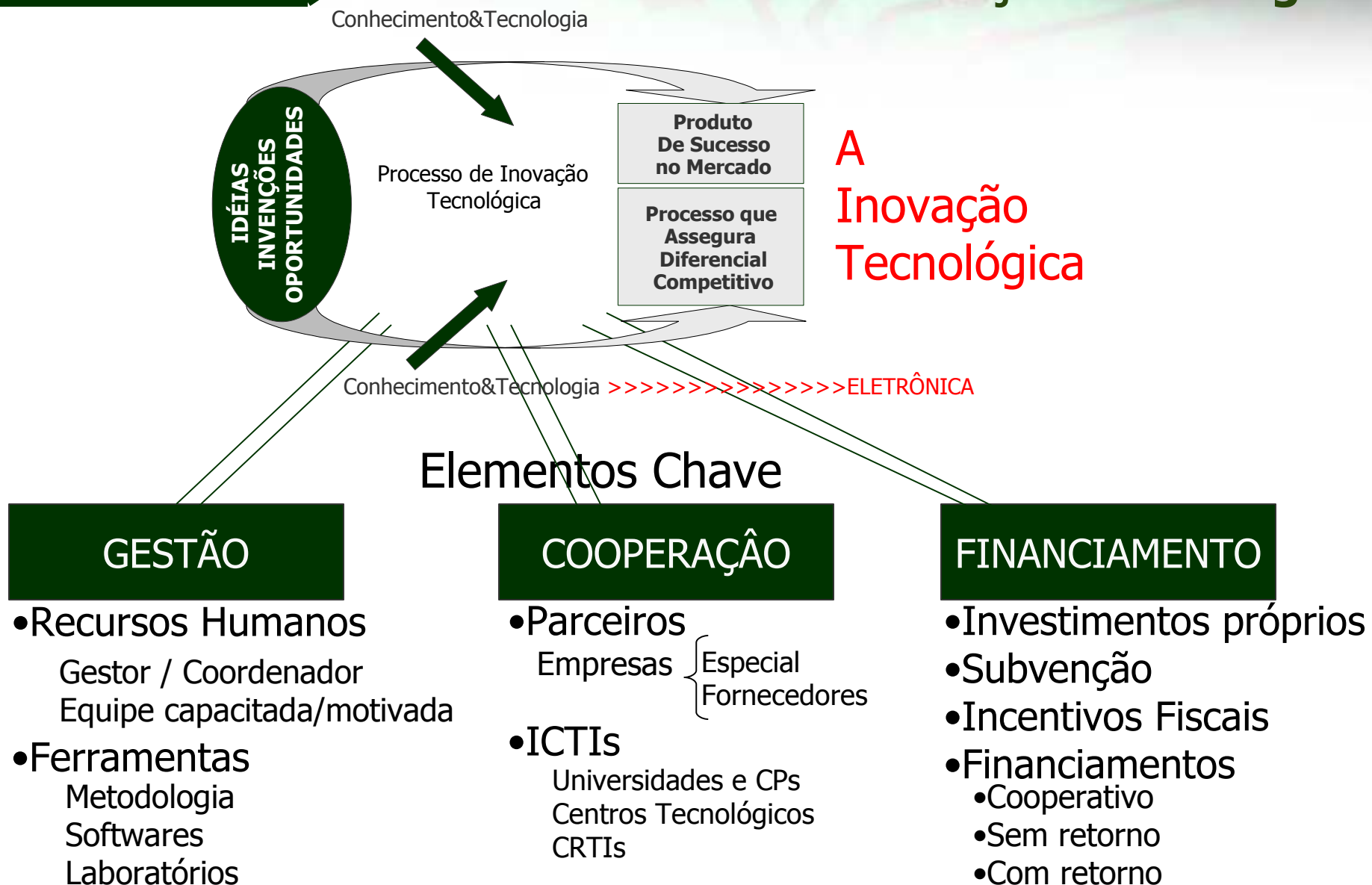
1. Inovação em Produtos/Processos

Inovação no contexto Empresarial

Inovar, não é um risco. Deixar de Inovar, é que é ! - Richard Foster



Inovação Tecnológica



Posicionamento estratégico para o Brasil

É fundamental para o país manter, fixar e ampliar competência em:

PRODUTOS DE MASSA

para atendimento do consumidor no mercado nacional e internacional (competitividade internacional)

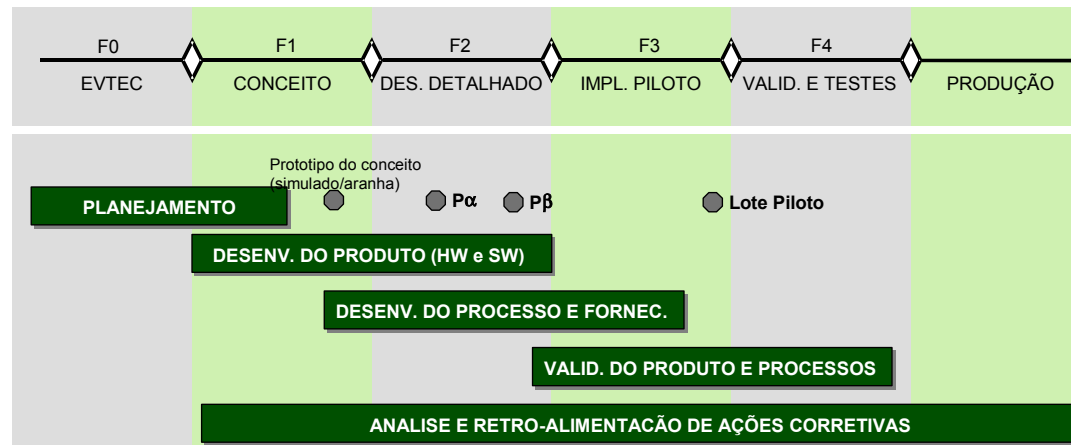
PRODUTOS DE NICHÔ

para atendimento empresarial & governamental do mercado nacional e internacional (inovação e confiabilidade)

PRODUTOS ESTRATÉGICOS

para atendimento de setores chaves do desenvolvimento econômico social brasileiro (qualidade)

Chave é dominar o processo de desenvolvimento INTEGRADO

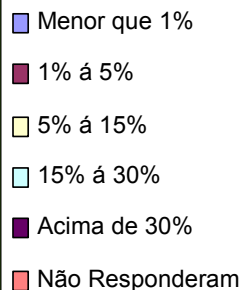
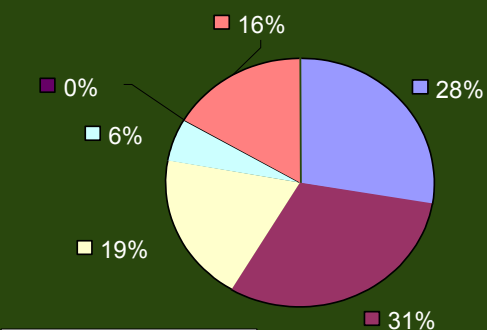


Desafios maiores existem para pequenos lotes não especializados

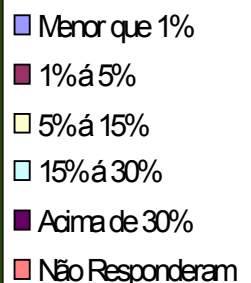
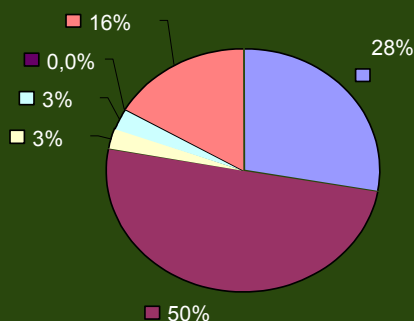
Estudo junto às 73 Empresas Catarinenses de Produtos com eletrônica mostrou:

- **80%** das Empresas ainda utilizam tecnologia PTH – usual nos anos 70
- **70%** das Empresas já empregam processadores programáveis.
- **72%** das Empresas terceirizam a montagem da placa eletrônica.
- **3** Empresas tem suas próprias linhas de montagem SMT.
- **40%** das Empresas utilizam somente Normas no Projeto e Ensaio da Eletrônica.
- e mais:

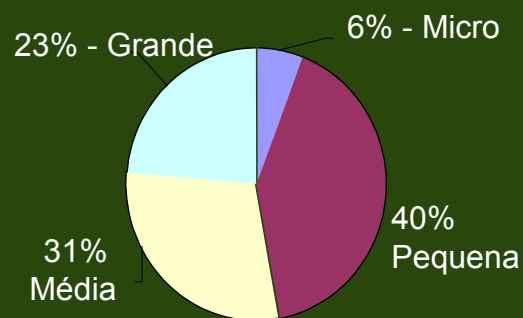
Índice de Re-trabalho da PCI Pós-montagem



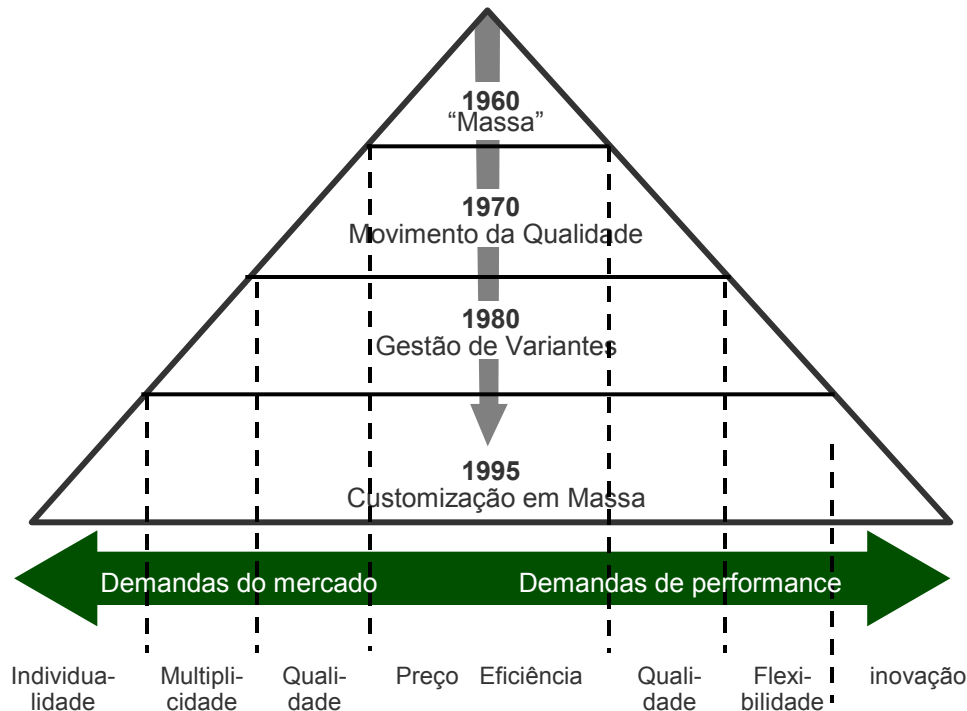
Índice de Falha em Campo Originado na Parte Eletrônica



Percentual das Empresas Pesquisadas por Porte da Empresa



2. Tendências de mercado



Demandas de mercado versus demandas de Performance

Fonte: Massenproduktion/Frank Piller

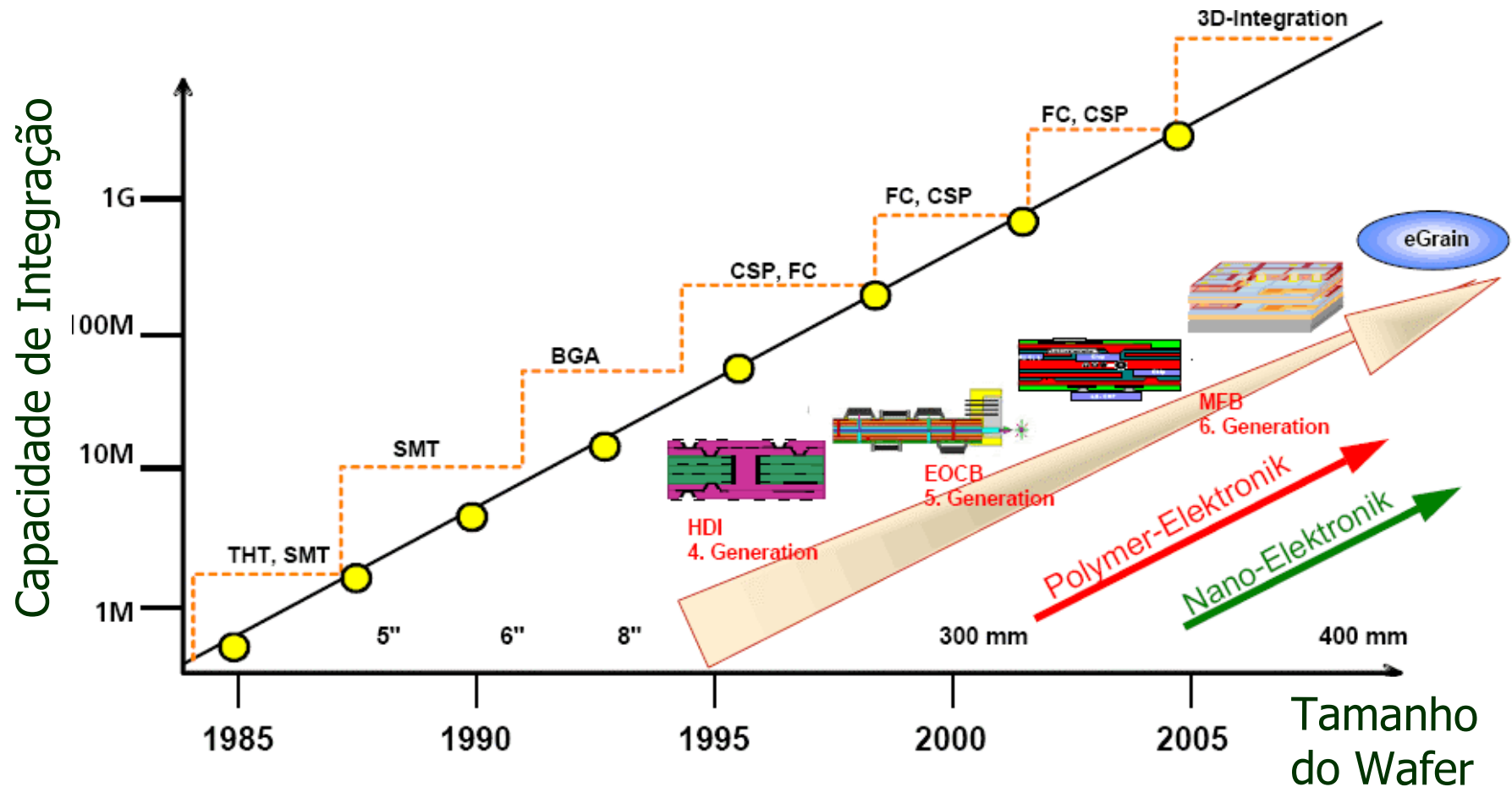
Mercado

- Mercado globalizado – altam. Dinâmico
- Ciclo de vida curtos de produtos
- Baixos “lead time”
- Customização em massa
- Aspectos ambientais
- Baixos preços
- Qualidade/confiabilidade elevada

Tecnologia

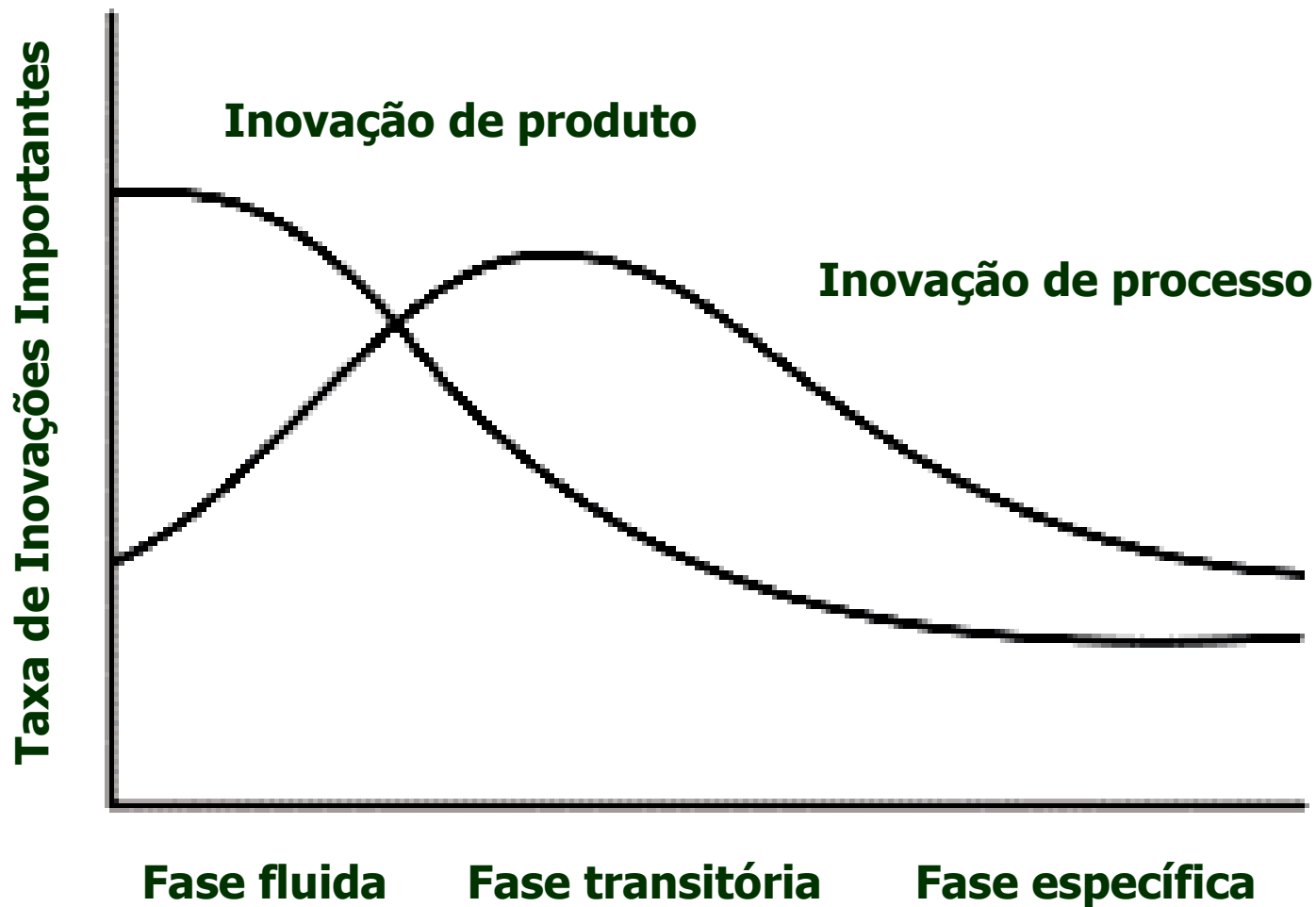
- TI + desenvolvim. globalizado
- Lean Manufacturing
- Flexibilidade
- Trabalho cooperativo/rede
- Modularização
- Logística avançada

Evolução da Aplicação das Tecnologias de Componentes

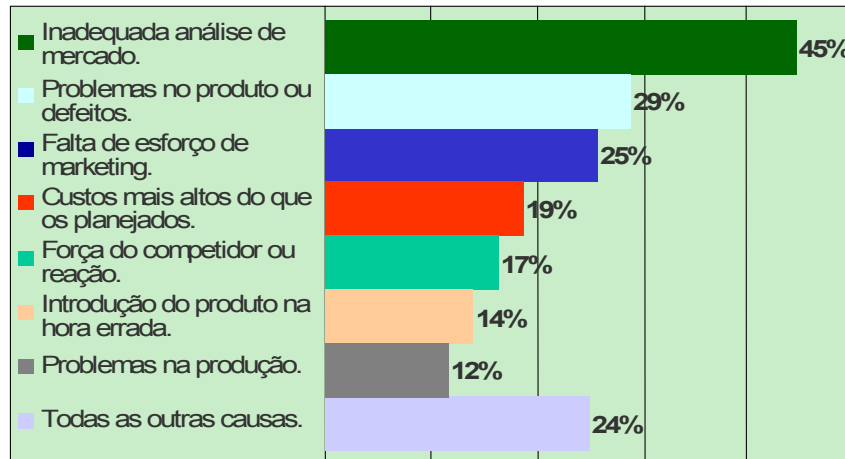


(fonte: IZM – Universität Rostock- 2005)

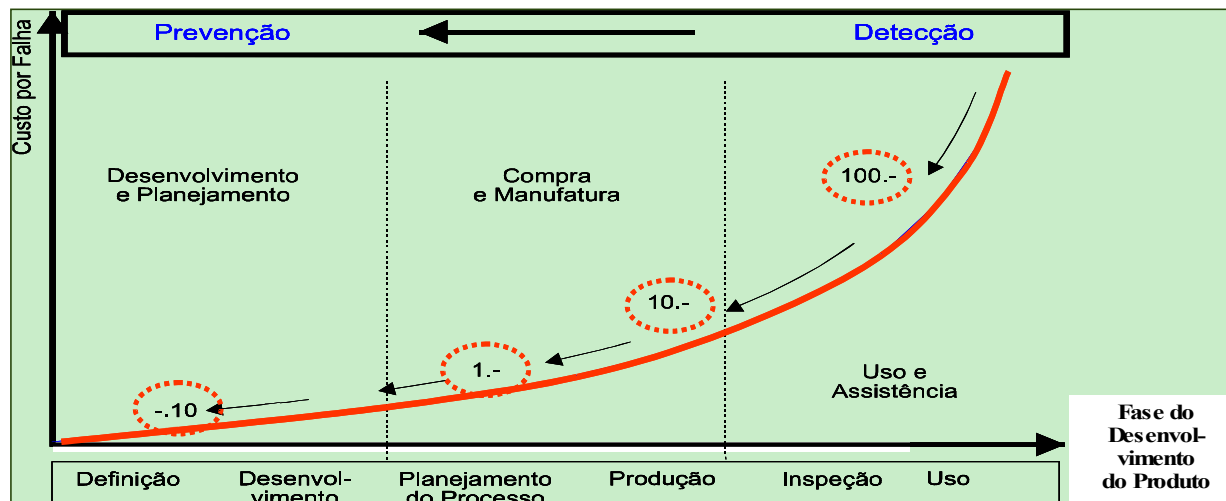
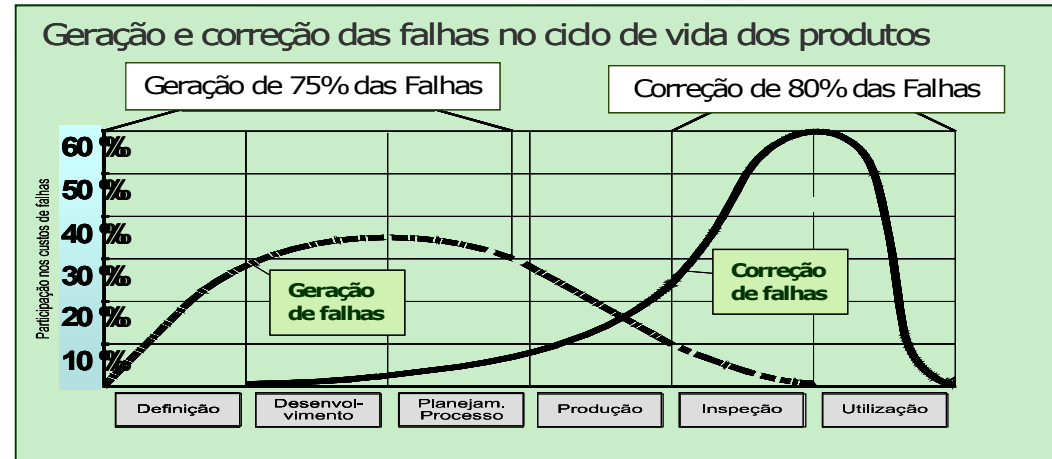
A Dinâmica da Inovação



Insucessos e Custos de Falhas

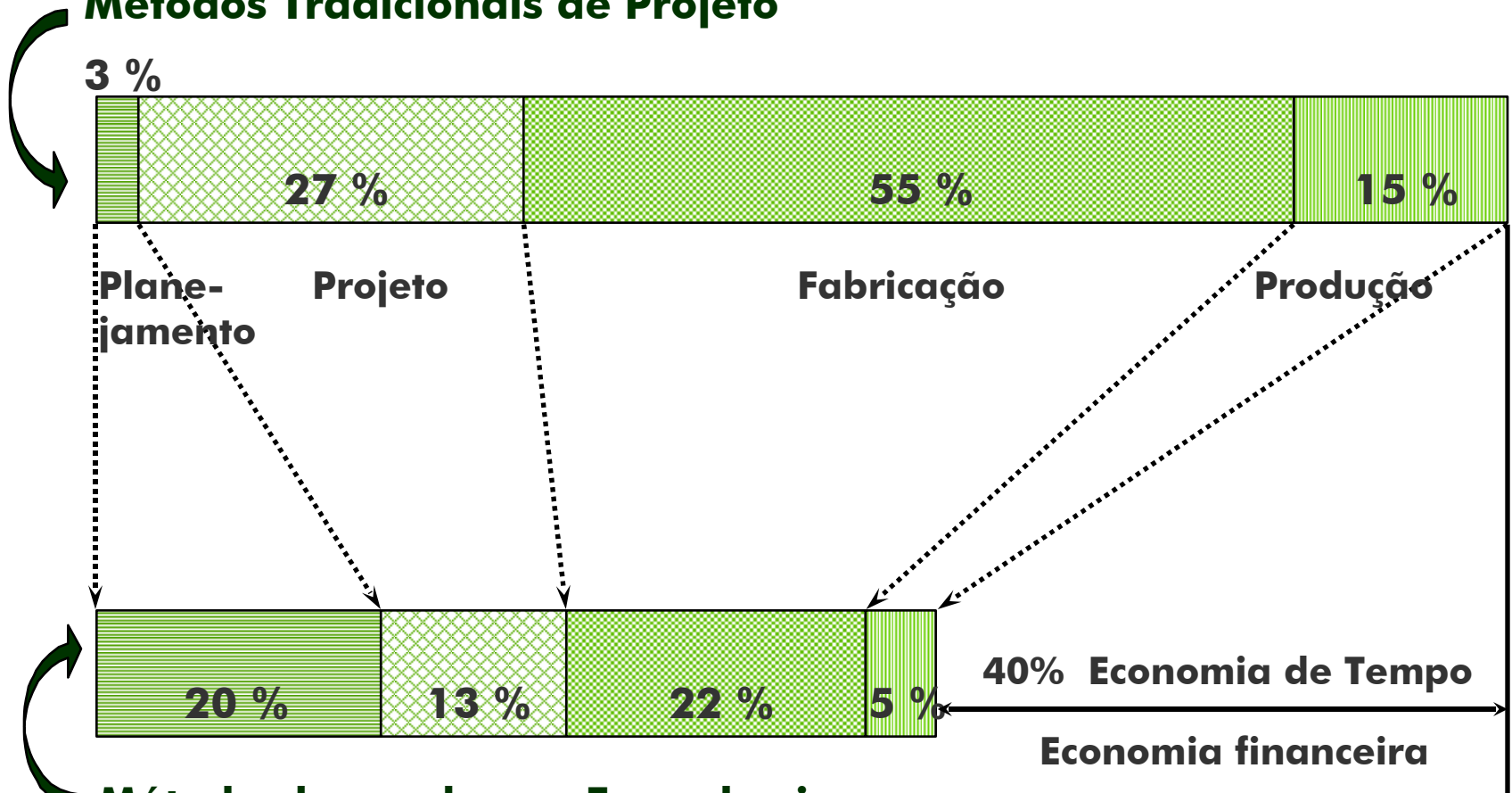


Levantamento POS-MORTEN- 80 produtos estudados – Fonte: Robert Cooper



Projeto Integrado via Engenharia Simultânea

Métodos Tradicionais de Projeto

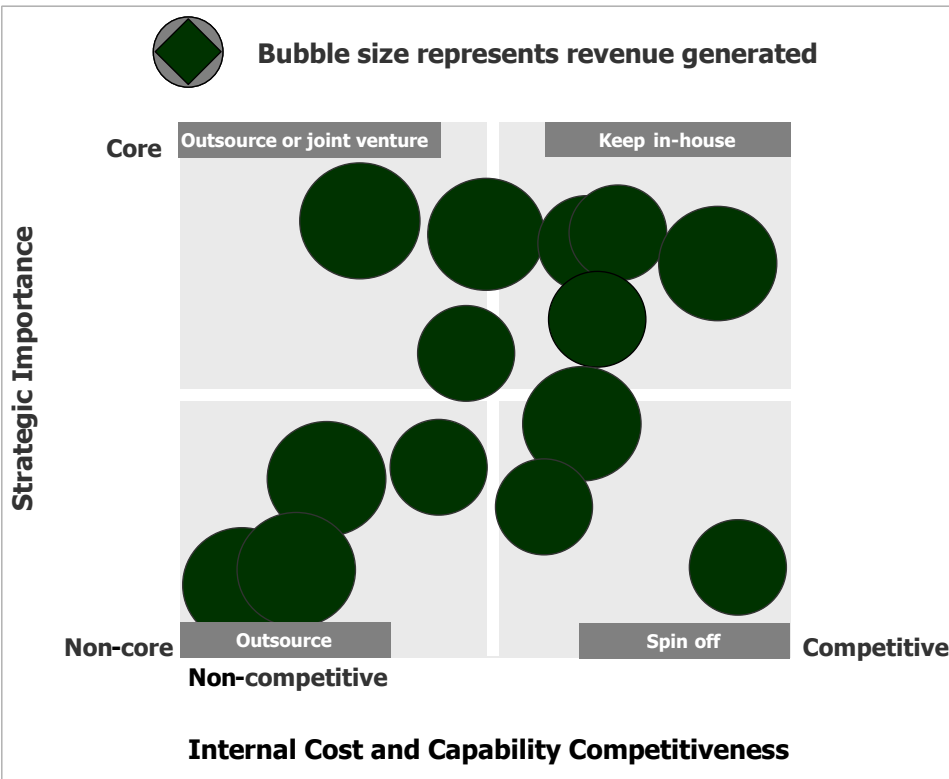


Métodos baseados na Engenharia Simultânea/Integrada

3. Aspectos Relevantes na Manufatura terceirizada

Estratégia de Posicionamento e Gap Tecnológico

EMS = Faixa de lucro 1 a 4%



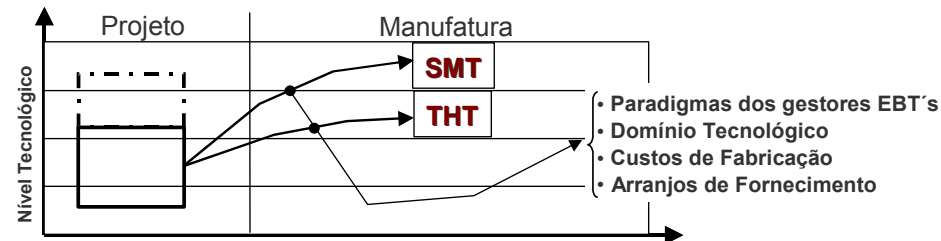
Fonte: A. T. Kearney

Objetivo freqüente das terceirizações:

-
- livrar-se dos problemas de produzir
- baixar custos
- transferir riscos
-

Não raro encontra-se.....

✓ **Gap Tecnológico entre Projeto e Manufatura de PCI's:**



Fonte: Estudo PCI –SC/2003

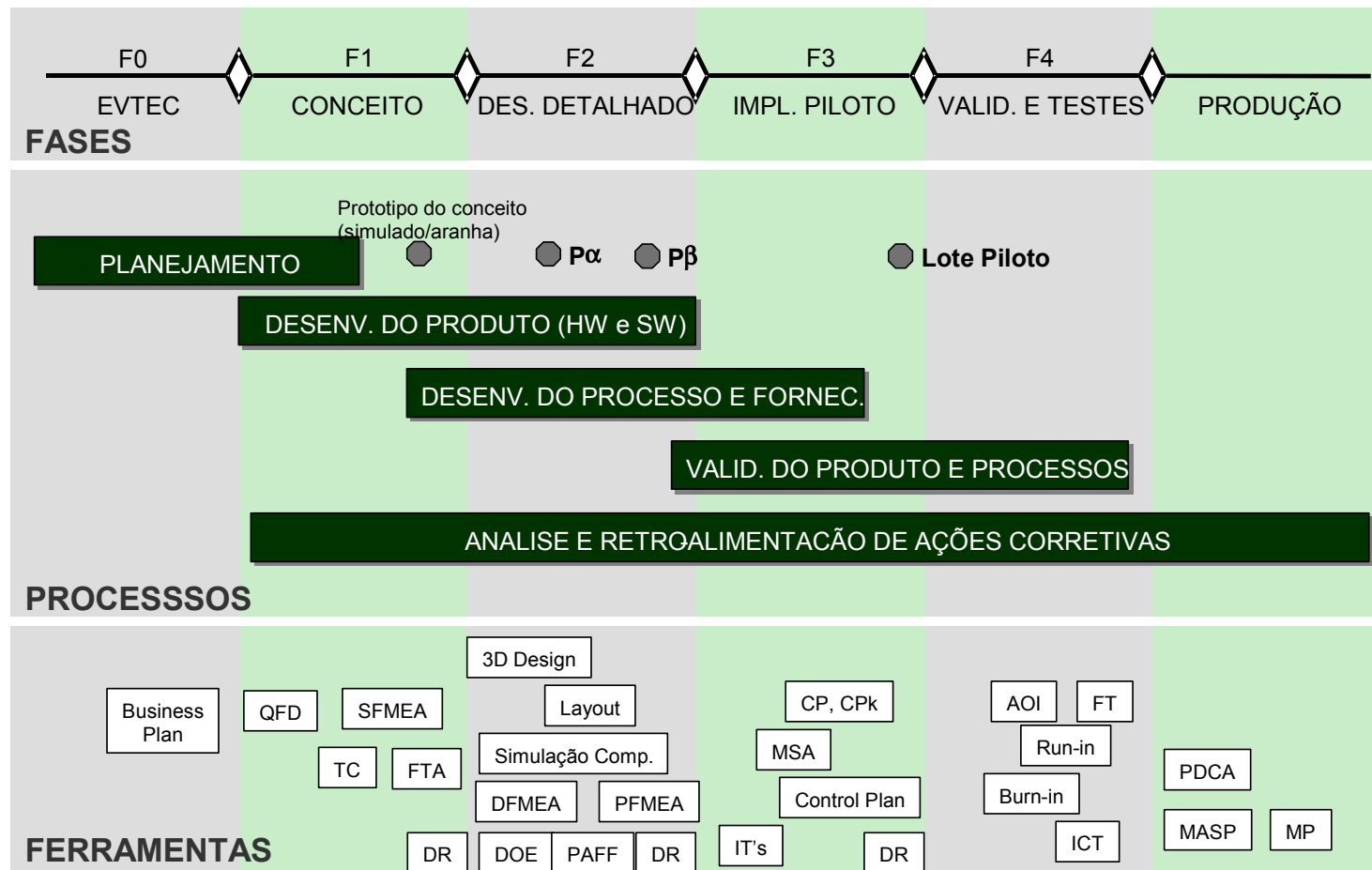
O Gap acontece especialmente quando as PME's não tem acesso a Infraestrutura de Engenharia e Manufatura adequada.

Observações na Manufatura Terceirizada

- A terceirização da manufatura tem sido uma crescente opção tanto a nível nacional quanto internacional;
- Na fabricação de pequenos lotes, caso usual das PME's, esta opção pode se tornar (em lugar de uma solução) um problema, em função da dificuldade de desenvolvimento de forma integrada projeto-processo e pelas discontinuidades na comunicação cliente/fornecedor;
- A terceirização da manufatura para fora do Brasil, especialmente de pequenos volumes, dificulta ainda mais a integração projeto-manufatura;
- O passo seguinte à terceirização da manufatura, objetivando eliminar gap's projeto/manufatura, tende a ser a terceirização também do projeto, levando a uma sucessiva perda de domínio do País em eletrônica e portanto em inovação.

4. Alternativas de solução

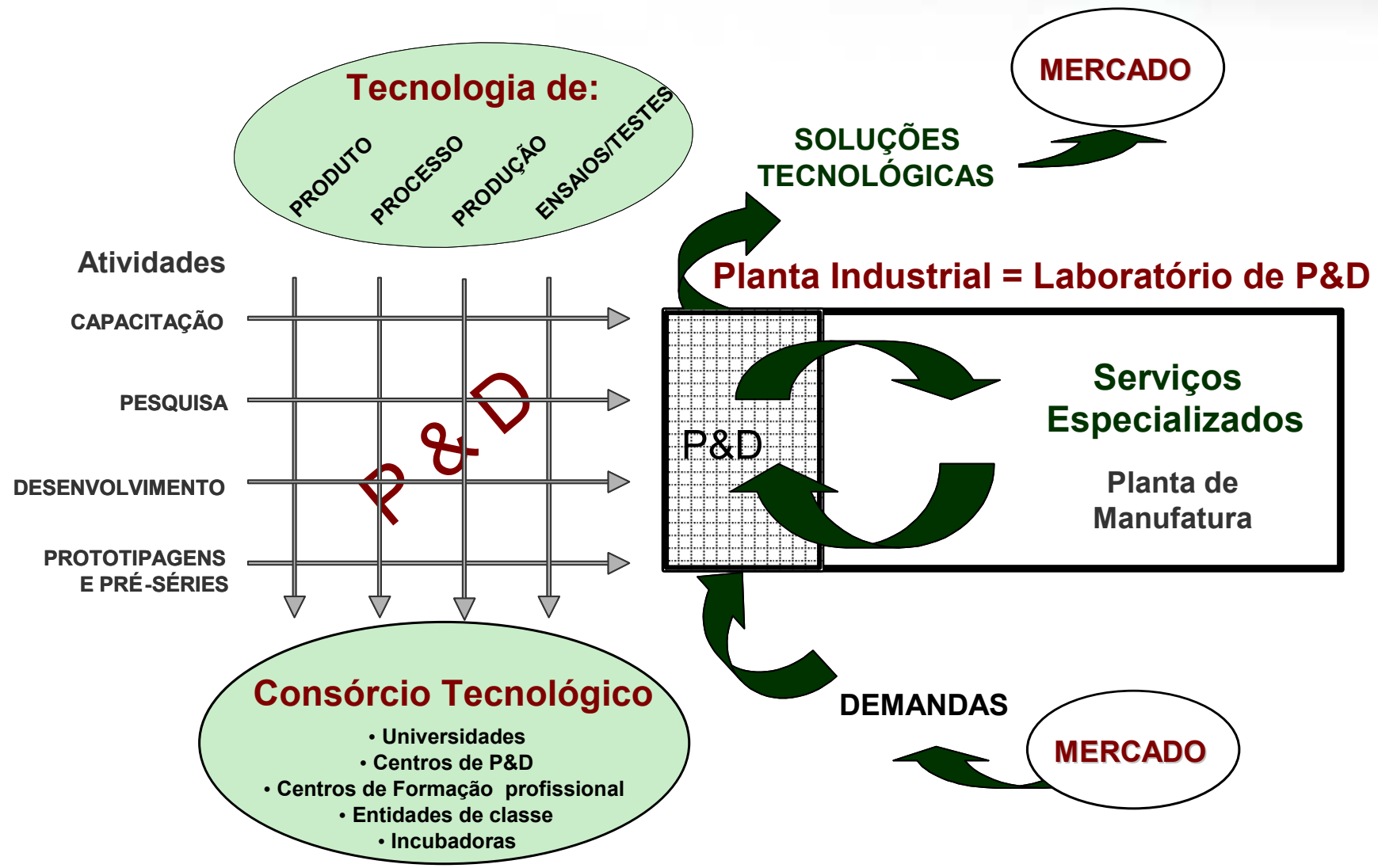
Implantação de metodologias robustas/adequadas de desenvolvimento integrado de produto e processo – engenharia integrada



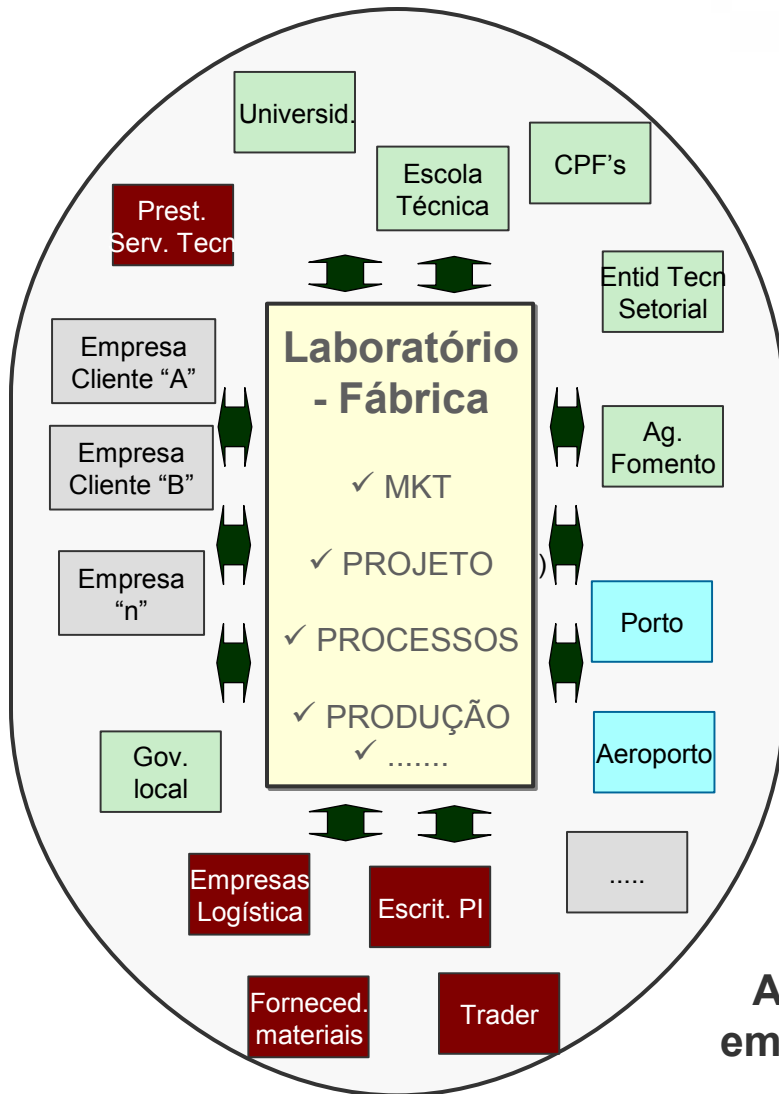
Alternativas de Solução



Laboratório-Fábrica



Laboratório-Fábrica em Arranjo Produtivo Local (APL)



Laboratórios-Fábrica:

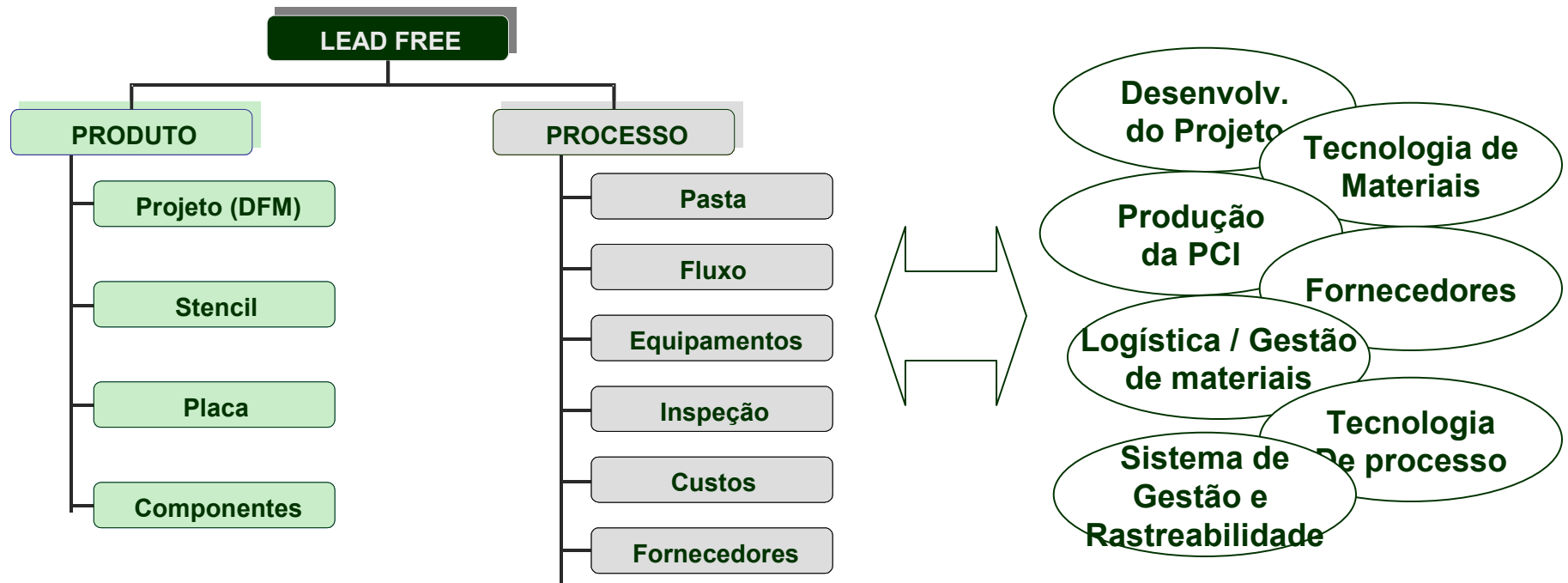
- são “Núcleos Sinergizantes” no Sistema APL, APT
- induzem operação integrada
- favorecem a cooperação
- disponibilizam infraestrutura cara Compartilhada
- criam condições para um processo contínuo de inovação

APL / APT / APV
em MECATRÔNICA

Lead Free

Diretrizes para a CE:

- 2002/96/EC – WEEE (**W**aste **E**lectrical and **E**lectronic **E**quipment)
- 2002/95/EC – RoHS (**R**estrictions of **H**azardous **S**ubstances)





HardwareBR

Programa Prioritário

Projeto, Manufatura e Qualificação
da Eletrônica de Produtos com TIC

Submetido e aprovado pelo CATI em 08/fev/06

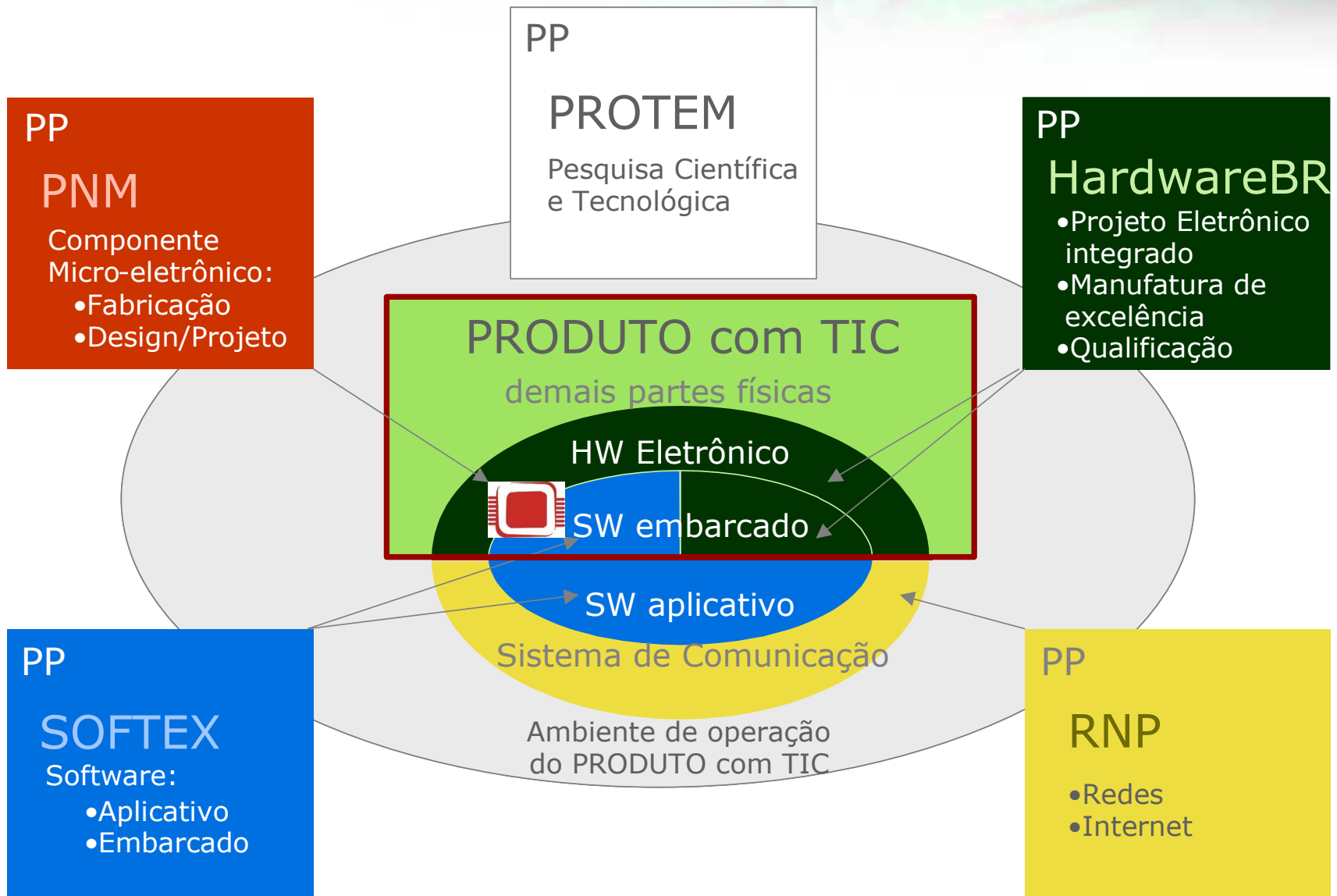


SEPIN



Desenvolvido por: ABINEE, SBMICRO e CERTI

Programas Prioritários da Lei de Informática





Muito Obrigado

cas@certi.org.br

Roteiro

1. Inovação em Produtos/Processos

- Produtos inovadores – processos inovadores é o caminho para o futuro
- Brasil precisa fixar/manter/ampliar competência em produtos de eletrônica – ver HardwareBR
- Chave é dominar o processo de desenvolvimento integrado - ver HardwareBR
- Desafio maior existe para as PME's

2. Tendências de mercado em produtos industrializados

- O mercado vem absorvendo/demandando produtos com ciclos de vida de produtos cada vez mais curtos e com grande variação de produtos
- Os processos de manufatura e produção precisam reagir para operar em ciclos/lotes cada vez menores – processos mais flexíveis
- O produto tem que se adequar aos processos existentes – Design for Manufacturing, Design for Assembling,....
- Produtos demandam qualidade/confiabilidade crescente – DFx (testing, reliability....)

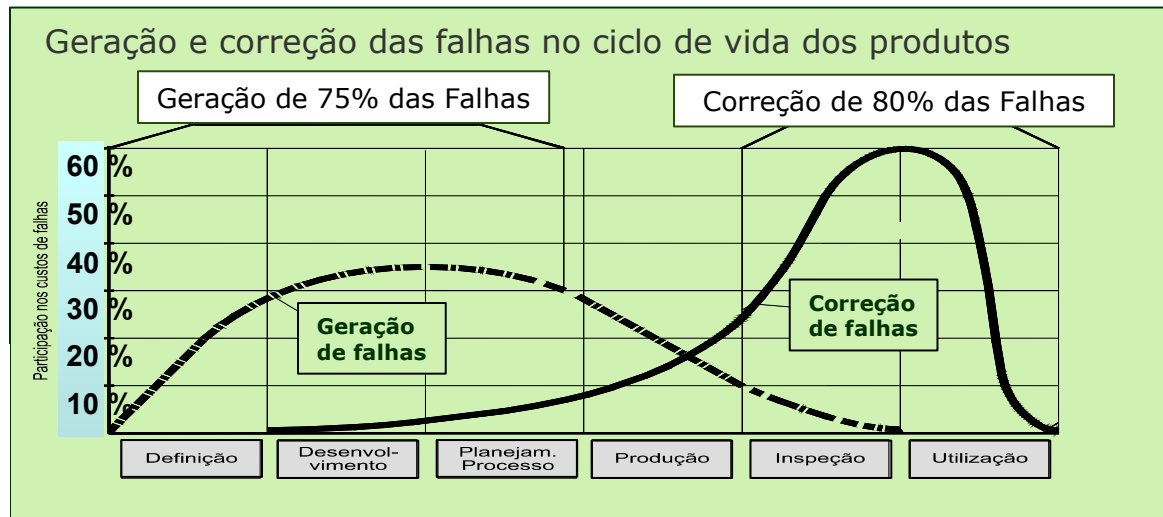
3. Aspectos relevantes na manufatura terceirizada

- Uma tendência geral tem sido a terceirização da manufatura
- Nesta terceirização a ênfase tem sido: livrar-se dos problemas de produzir, baixar custos, transferir riscos.
- A terceirização da manufatura no entanto tem sido de produtos com baixa qualidade de projetos
- CM acaba fazendo (tentando fazer) o papel que a empresa deveria fazer (assegurar Q) na área de projeto
- A terceirização tem sido uma crescente opção.
- Em caso de pequenos lotes e de PME's esta opção pode se tornar (em lugar de uma solução) um problema, em função do desenvolvimento não integrado (projeto-processo) e das descontinuidades nas interfaces da terceirização
- A terceirização para fora do Brasil pode/vai dificultar ainda mais esta integração do projeto com a Manufatura
- O passo seguinte à terceirização da Manufatura tende a ser a terceirização do projeto > domínio decrescente do país em Tecnologia

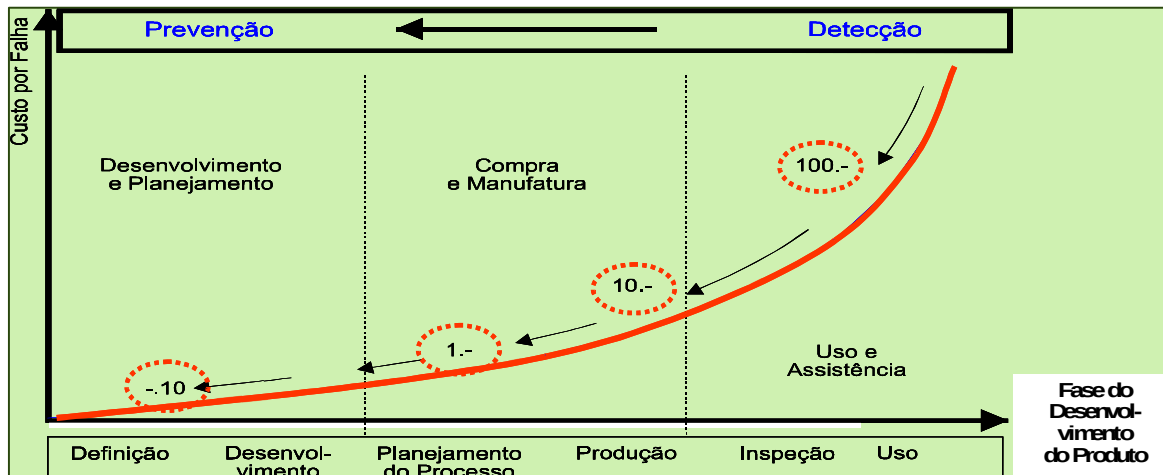
4. Soluções Alternativas

- Algumas alternativas:
 - ✓ Implantação de metodologias robustas/adequadas de desenvolvimento integrado de produto e processo – eng. integrada
 - ✓ Acesso às PMEs a tecnologias e infraestruturas de projeto e processo
 - ✓ Acesso a rede de manufatura, compartilhamento de IE, metodologias
 - ✓ Criação de ambientes integrados para operação em rede (cultura de cluster/apl/)
 - ✓ Desenvolvimento da cultura de relacionamentos continuados e paradigma de cooperação
- Soluções concretas:
 - ✓ HardwareBR é uma nova oportunidade
 - ✓ LABFABs como LABelerctron uma experiência

Competência em Hardware Eletrônico



**Competência Nacional
 em Projeto Integrado
 (Função, Manufatura,
 Compatibilidade)?**



**Competência Nacional
 em Manufatura
 Eletrônica?**

**Competência Nacional
 em Qualificação de
 Processos e Produtos?**

Fonte: Tilo Pfeifer e Fernando Torres
 "Qualitätsmanagement"

Cenário Nacional da Competência na Geração de Produtos com TIC

Produtos de Massa

- Em geral, fabricados por empresas internacionais, sendo o projeto dos produtos inteiramente importados. Eventualmente são realizadas pequenas adaptações no Brasil.
- A manufatura está centrada na montagem da eletrônica e mecânica a partir de componentes e sistemas mecatrônicos (kits) importados.
- As atividades de P&D concentram-se em adequar e desenvolver opções de software aplicativo/embarcado.
- A infra-estrutura de fabricação e qualificação é essencialmente importada e de fácil realocação.



Produtos de Nicho

- A existência de uma competência nacional, com muitos produtos inovadores, no entanto, está se perdendo em competitividade, especialmente pela dificuldade da produção da eletrônica de forma competitiva em pequenos/médios lotes.
- A exportação de produtos inovadores é difícil na medida em que o grau de confiabilidade dos mesmos não é elevado e os mercados globais exigem certificações.
- Empresas nascentes com propostas inovadoras encontram enorme dificuldade no desenvolvimento de seus produtos pela falta de "expertise" para projetos integrados e prototipagem da eletrônica.



Cenário Nacional da Competência na Geração de Produtos com TIC

Subsistemas Eletrônicos

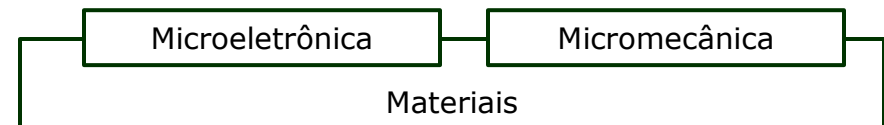
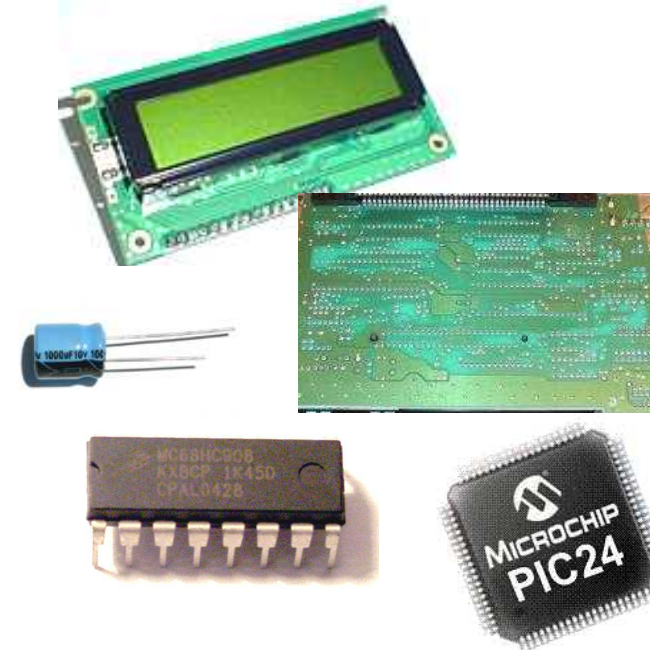
- A grande dificuldade das empresas nacionais em desenvolver soluções integradas pela escassez de fornecedores de projeto de eletrônica.
- Em produtos que exigem alta confiabilidade (veículos) a eletrônica tende a ser globalizada e, portanto, importada.
- A produção de pequenos lotes com a necessária confiabilidade e competitividade é complexa e raramente dominada.



Cenário Nacional da Competência na Geração de Produtos com TIC

Componentes Eletrônicos

- apenas uma pequena parte do consumo nacional é produzido no País;
- mesmo na produção de componentes personalizados (placas nuas, mostradores, ASICs, kits Mecatrônicos) de alto valor agregado, existe pouca capacidade de projeto/manufatura;
- a PITCE incentiva o desenvolvimento da indústria de semicondutores, induzindo planos para os primeiros empreendimentos.



3 Posicionamento Estratégico para o Desenvolvimento da Competência Nacional

Estratégias de Expansão da Competência e Competitividade Nacional

Assegurar competência para ser competitivo em:	Exemplos de Produtos	Posicionamento Estratégico adotado / Recomendado
PRODUTOS DE MASSA para atendimento do consumidor no mercado nacional e internacional (competitividade internacional)	• Celular • Laptop e PCs • Automóvel • Áudio / Vídeo • Jogos • ...	• Viabilizar no País plantas de manufatura dos produtos de empresas internacionais, fomentando permanentemente a ampliação do PPB, inclusive pelo desenvolvimento/atração de fornecedores • Criar as melhores condições operacionais para agregação de valor via "Contract Manufacturer", particularmente pela capacitação de recursos humanos. • Promover no mercado internacional a efetivação de produtos brasileiros de massa e com marca.



**Orientada pelo
Mercado Mundial**

Estratégias de Expansão da Competência e Competitividade Nacional

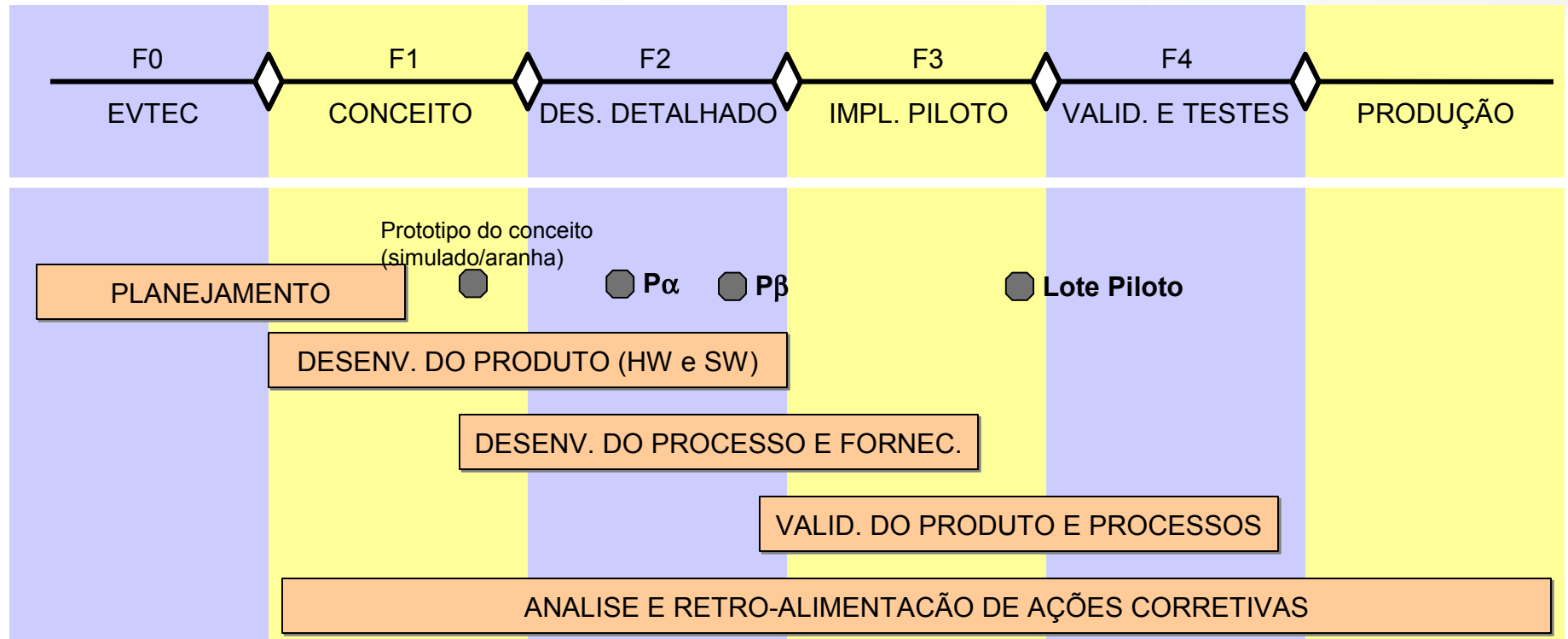
Assegurar competência para ser competitivo em:	Exemplos de Produtos	Posicionamento Estratégico adotado / Recomendado
PRODUTOS DE NICHÔ para atendimento empresarial / institucional do mercado nacional e/ou internacional (inovação e confiabilidade)	Instrumentos • Controladores de processo / segurança / ambiente • Urna eletrônica • Autom. bancária e com. • Linha branca • ...	• Promover PMEs inovadoras para gerar produtos competitivos com elevado conteúdo tecnológico. • Fomentar o desenvolvimento de instituições/empresas provedoras de solução eletrônica para modernização (automação, inovação, comunicação) de bens de capital e de consumo. • Dotar os pólos tecnológicos/APLs/Clusters de infraestrutura sofisticada para uso compartilhado no projeto/manufatura/qualificação do hardware eletrônico.



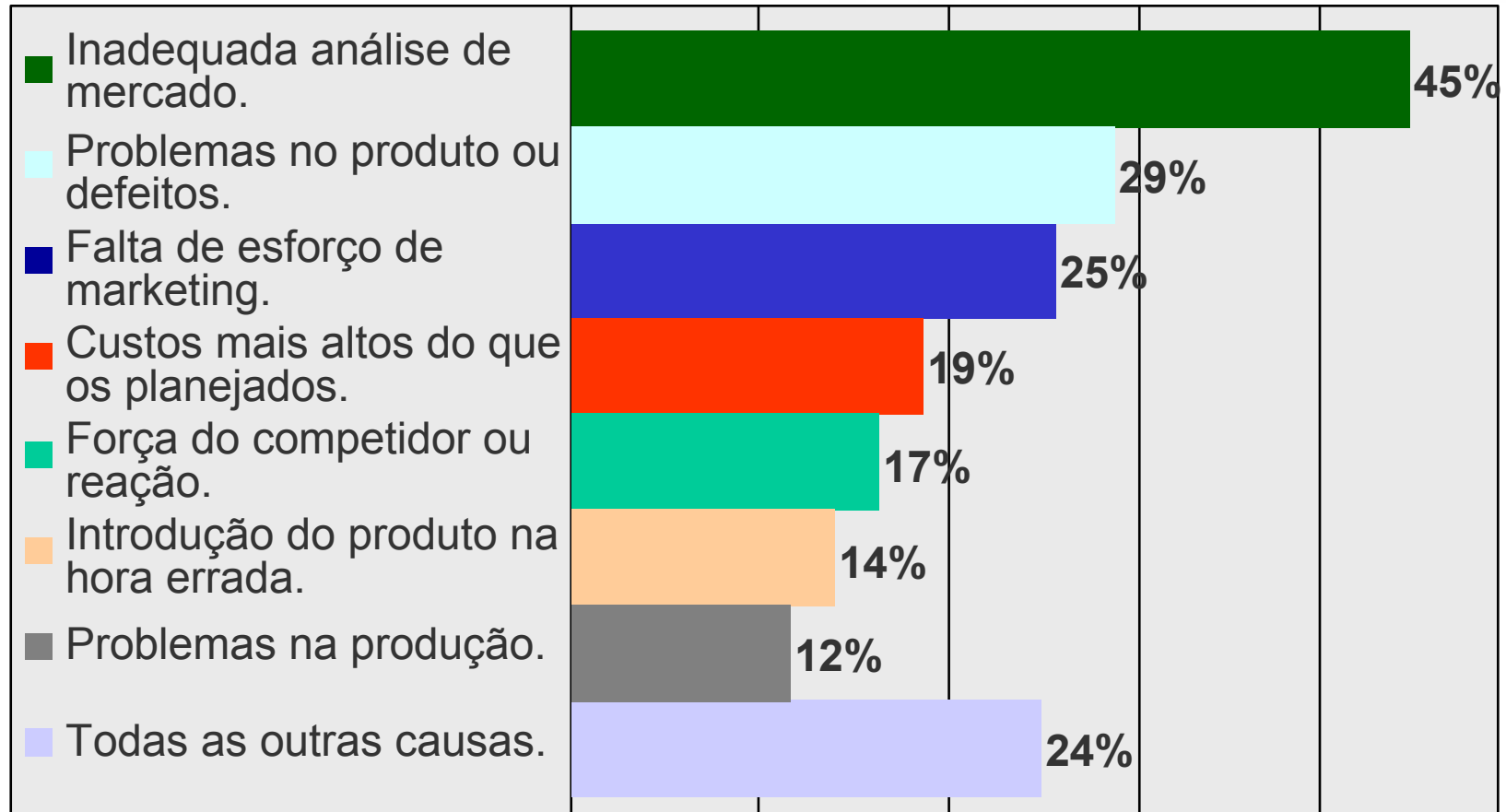
**Soluções de Sucesso
no Brasil, inserir
no mercado mundial**

Estratégias de Expansão da Competência e Competitividade Nacional

Assegurar competência para ser competitivo em:	Exemplos de Produtos	Posicionamento Estratégico adotado / Recomendado
PRODUTOS ESTRATÉGICOS para atendimento de setores chaves do desenvolvimento econômico social brasileiro (qualidade)	Produtos / Equipamentos dotados de automação / "inteligência" para: • Agropecuária • Alimentos • Petróleo e Gás • Aeronáutica • ... Atendendo Demandas Nacionais	• Empreender esforços na disseminação da prática de modernização dos processos com eletrônica associada às tecnologias de informação e comunicação. • Planejar/induzir/fomentar o desenvolvimento de soluções para modernização de produtos/processos que promovam o desenvolvimento do setor econômico estratégico. • Promover o desenvolvimento de empresas especializadas em produtos com eletrônica para a solução dos desafios dos setores estratégicos. • Estudar, propor e instituir modelos de cooperação entre as ICTIs do País, que facilitem o desenvolvimento de projetos de caráter nacional e estratégicos do ponto de vista comercial voltados para a inserção no mercado mundial e, transformador, do ponto de vista científico-tecnológico, social e ambiental.

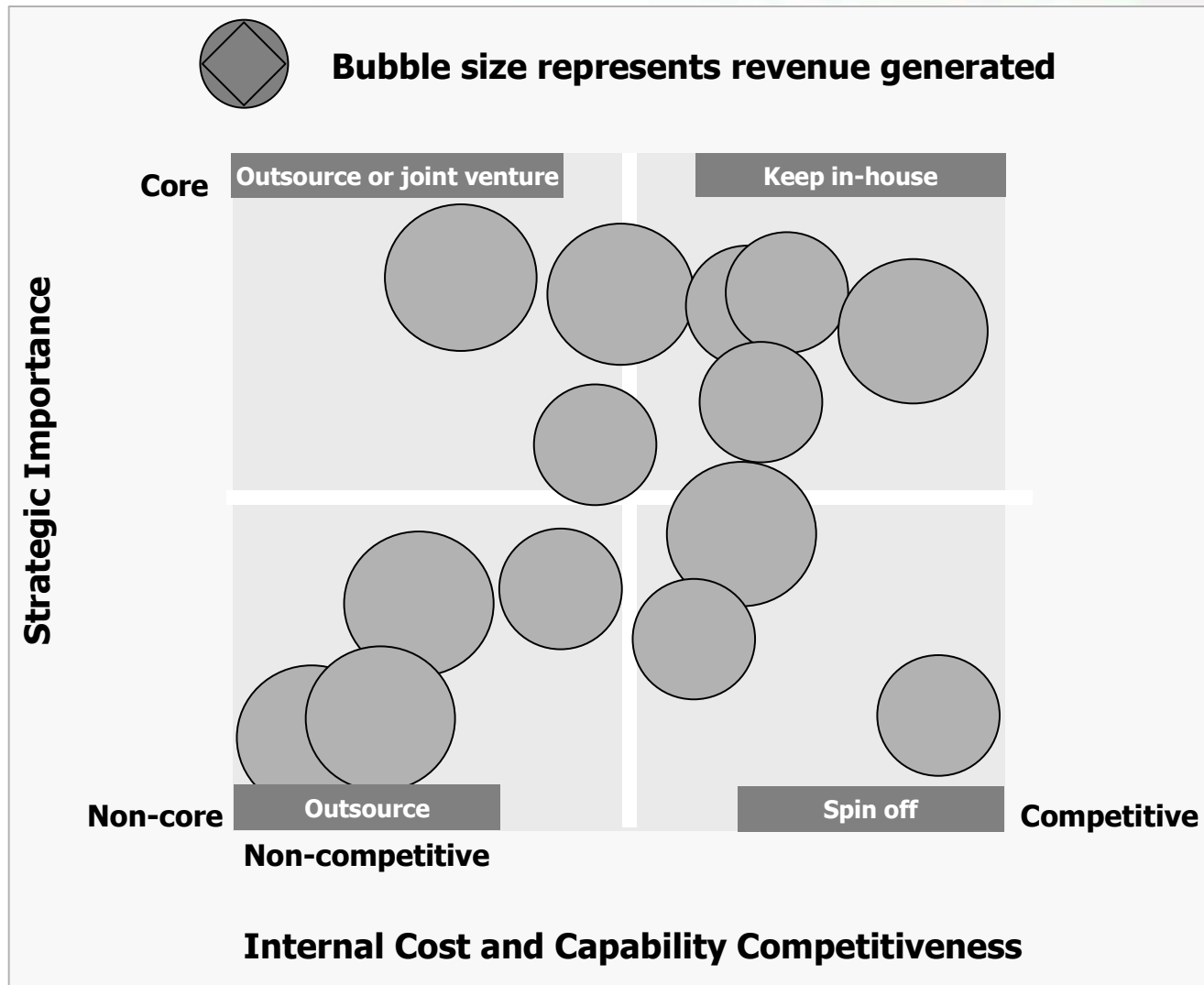


Causas dos Insucessos de Novos Produtos



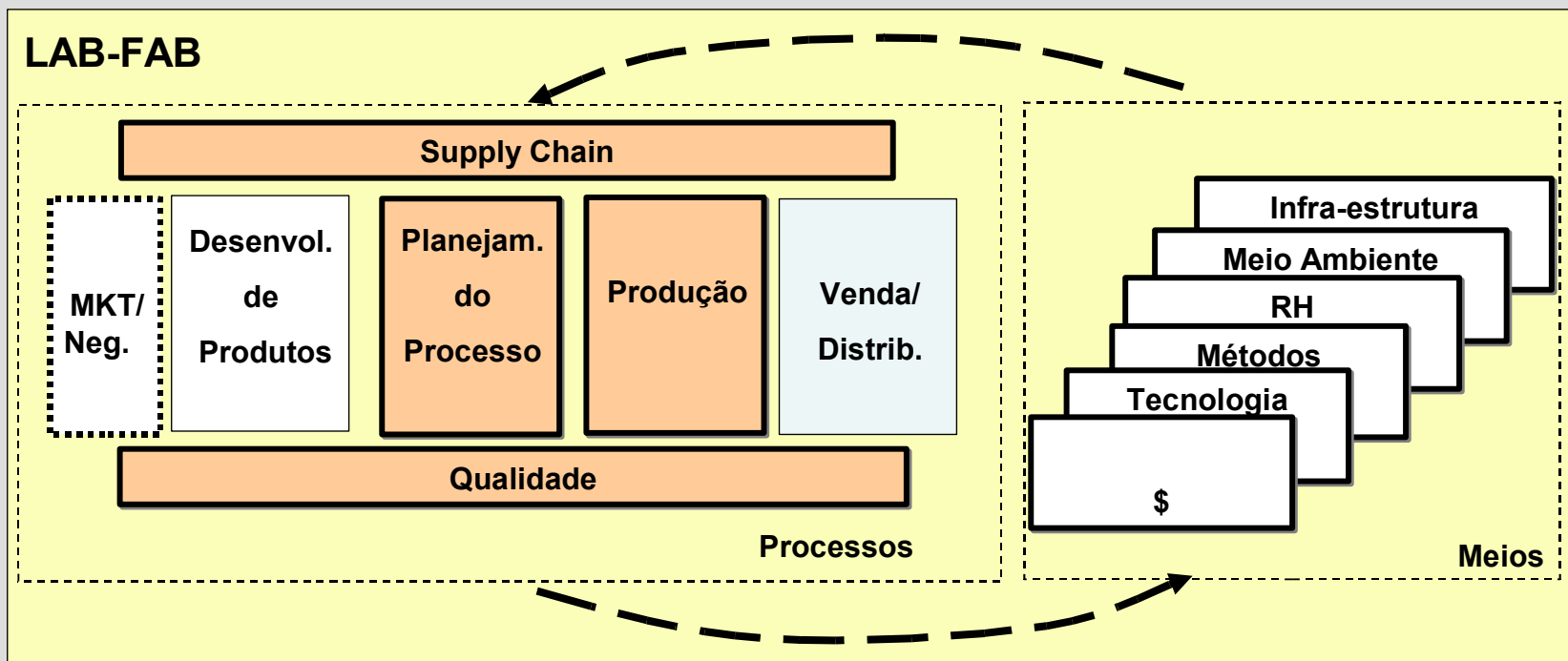
Levantamento POS-MORTEN - 80 produtos estudados – Fonte: Robert Cooper

Estratégia de Posicionamento



XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Arranjo Produtivo (Local, Temático, Virtual)



Desenvolvimento Cooperativo

Interatividade

Observações na Manufatura Terceirizada

