

# HardwareBR

Programa Prioritário

Projeto, Manufatura e Qualificação  
da Eletrônica de Produtos com TIC

Proposta ao CATI  
desenvolvida por:  
ABINEE  
SBMICRO  
Fundação CERTI



SEPIN



- 1. Introdução
- 2. Contextualização da Competência Nacional em Hardware Eletrônico
- 3. Posicionamento Estratégico para o Desenvolvimento da Competência Nacional
- 4. Objetivos do HardwareBR
- 5. Evolução Tecnológica Pretendida e sua Promoção
- 6. Beneficiários e Impactos do HardwareBR
- 7. Aspectos Operacionais
- 8. Fontes de Informação

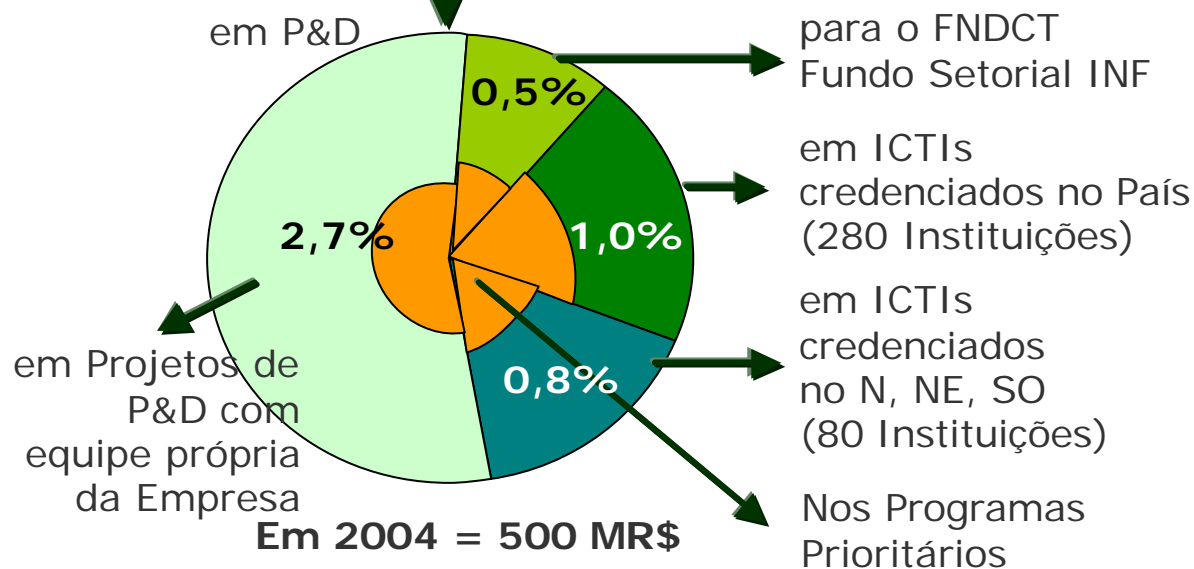
# 1 Introdução

Lei de Informática

Benefício a 280  
Empresas Fabricantes  
de Bens  
de Informática(HW)

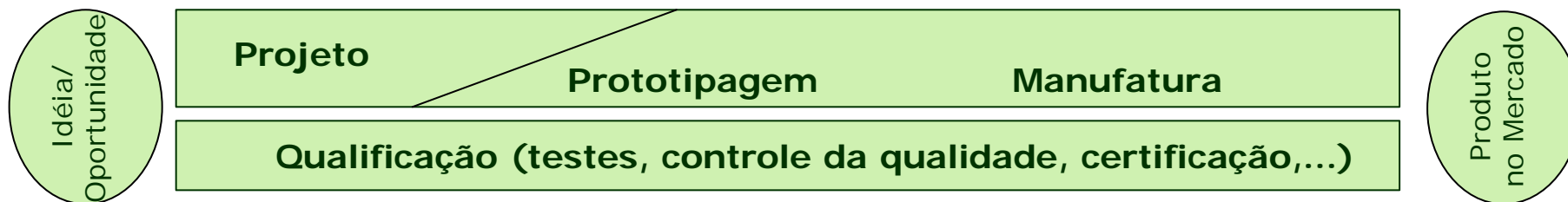
Contrapartida:  
Investimento  
em P&D

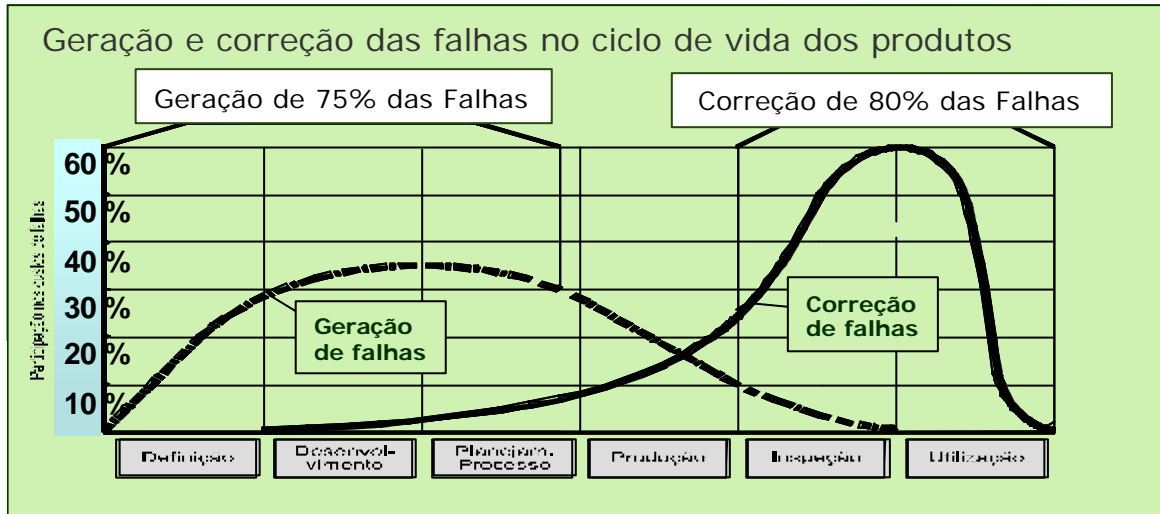
5% do  
faturamento



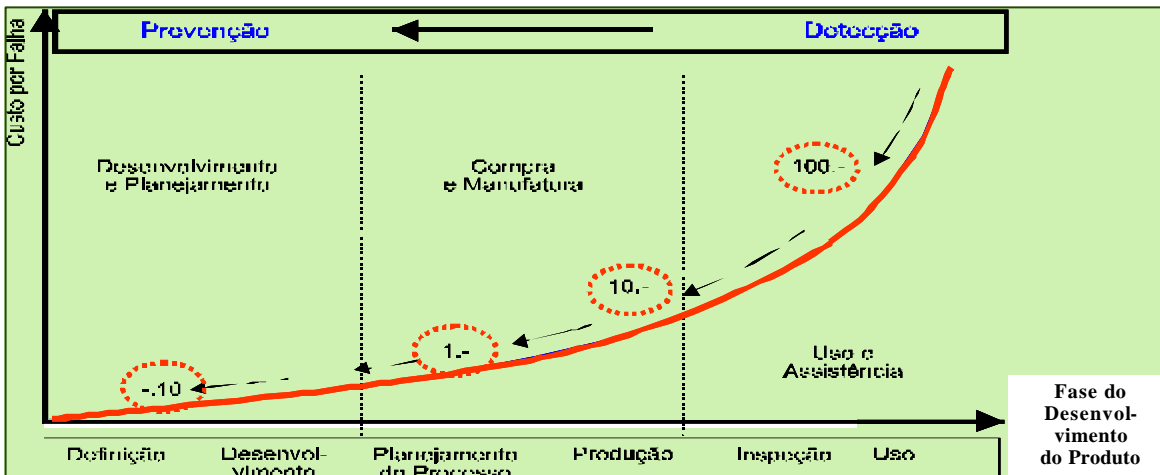
Resultados  
do investimento  
em P&D

- Formação de RH
- Inovações em Produtos
- Desenvolvimento de Softwares
- Tecnologia da Informação e Comunicação
- Microeletrônica
- Tecnologia e Manufatura do Hardware Eletrônico





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

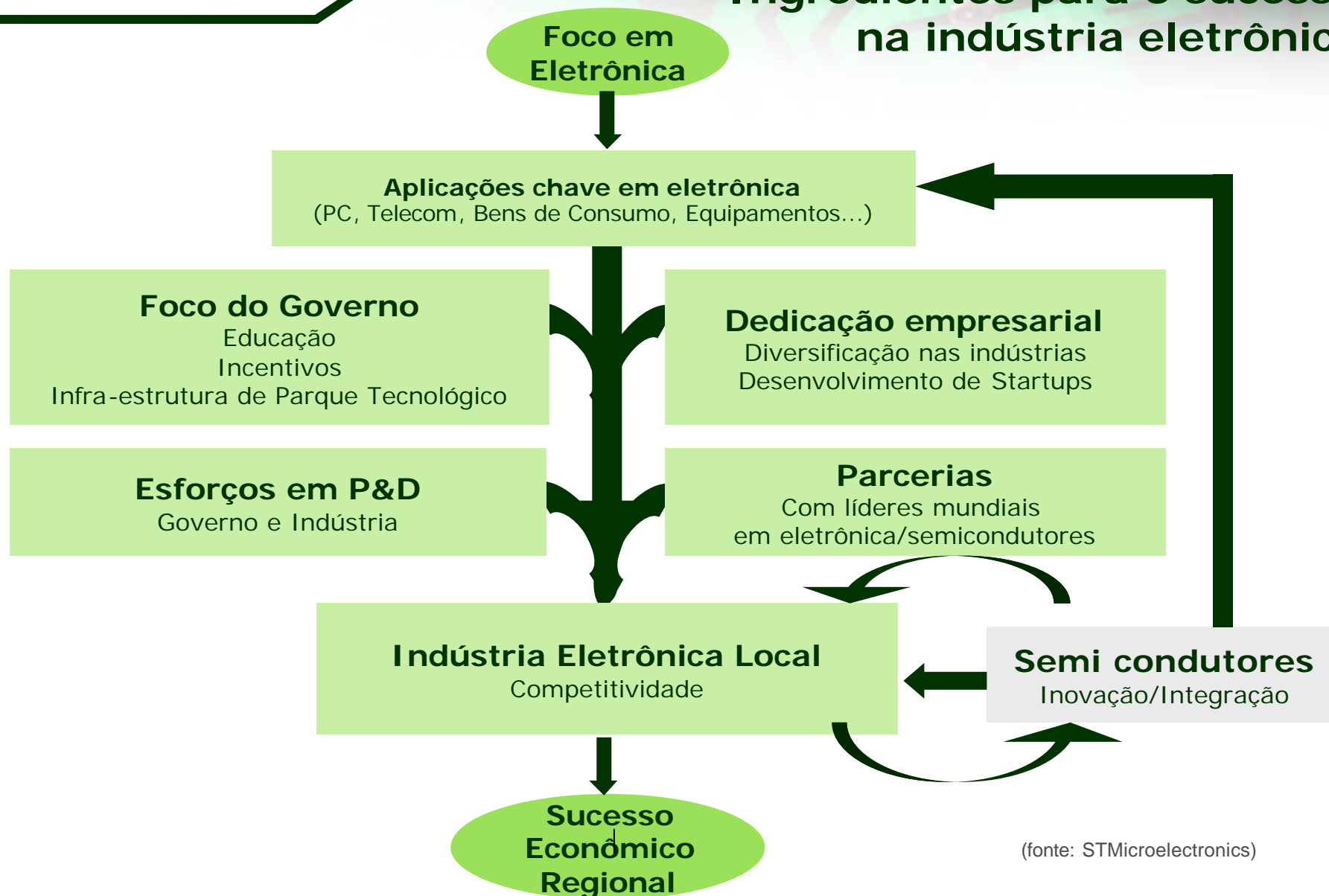


**Competência Nacional em Manufatura Eletrônica?**

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

Fonte: Tilo Pfeifer e Fernando Torres "Qualitätsmanagement"

# Ingredientes para o sucesso na indústria eletrônica



## 2 Contextualização da Competência Nacional em Hardware Eletrônico



## 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.



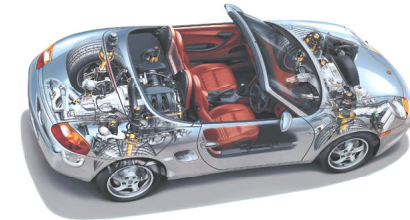
## Produtos de Nicho

- 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.



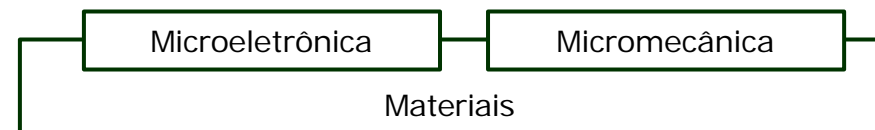
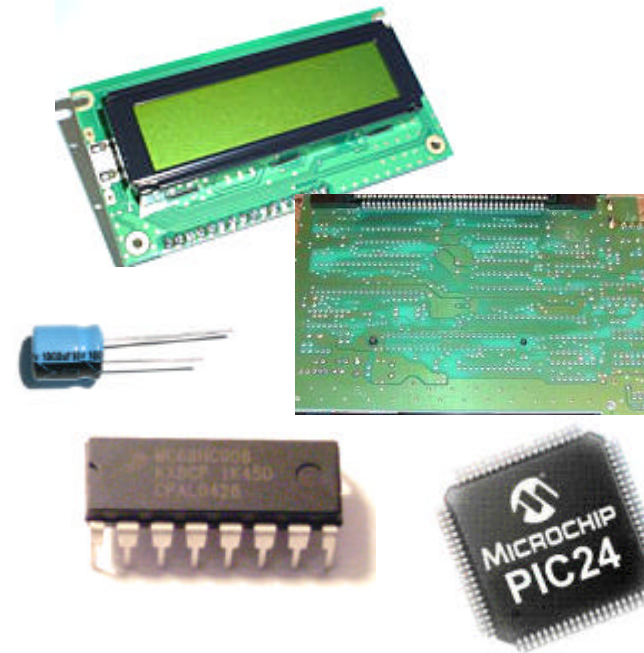
## Subsistemas Eletrônicos

- 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.



## 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.

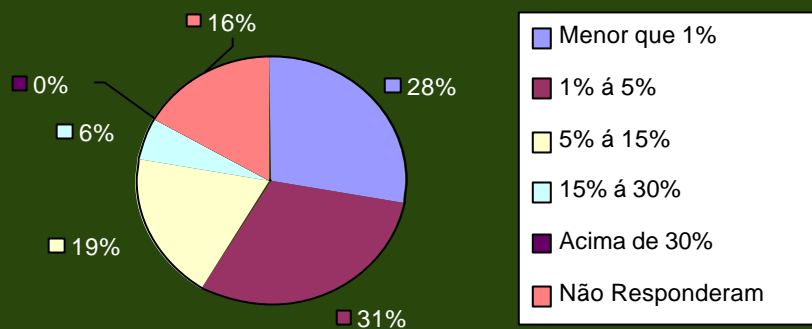


## Outras Considerações sobre a competência Nacional

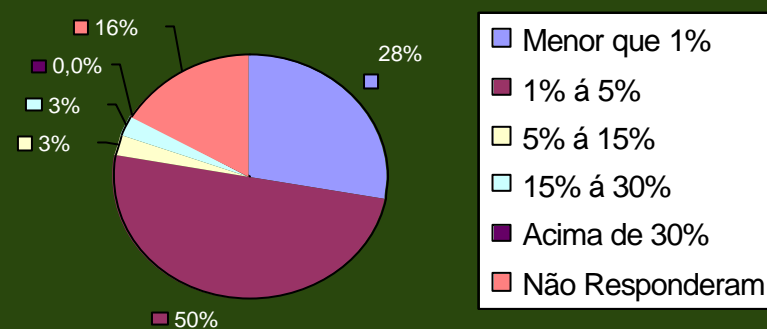
Estudo junto às 73 Empresas Catarinenses de Produtos com eletrônica mostrou:

- **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



# 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
<p><b>PRODUTOS DE MASSA</b> para atendimento do consumidor no mercado nacional e internacional (competitividade internacional)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Celular</li> <li>• Laptop e PCs</li> <li>• Automóvel</li> <li>• Áudio / Vídeo</li> <li>• Jogos</li> <li>• ...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viabilizar no País plantas de manufatura dos produtos de empresas internacionais, fomentando permanentemente a ampliação do PPB, inclusive pelo desenvolvimento/atração de fornecedores</li> <li>• Criar as melhores condições operacionais para agregação de valor via "Contract Manufacturer", particularmente pela capacitação de recursos humanos.</li> <li>• Promover no mercado internacional a efetivação de produtos brasileiros de massa e com marca.</li> </ul>



**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
<p><b>PRODUTOS DE NICHO</b> para atendimento empresarial / institucional do mercado nacional e/ou internacional (inovação e confiabilidade)</p>	<p>Instrumentos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Controladores de processo / segurança / ambiente</li> <li>• Urna eletrônica</li> <li>• Autom. bancária e com.</li> <li>• Linha branca</li> <li>• ...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover PMEs inovadoras para gerar produtos competitivos com elevado conteúdo tecnológico.</li> <li>• Fomentar o desenvolvimento de instituições/empresas provedoras de solução eletrônica para modernização (automação, inovação, comunicação) de bens de capital e de consumo.</li> <li>• Dotar os pólos tecnológicos/APLs/Clusters de infraestrutura sofisticada para uso compartilhado no projeto/manufatura/qualificação do hardware eletrônico.</li> </ul>



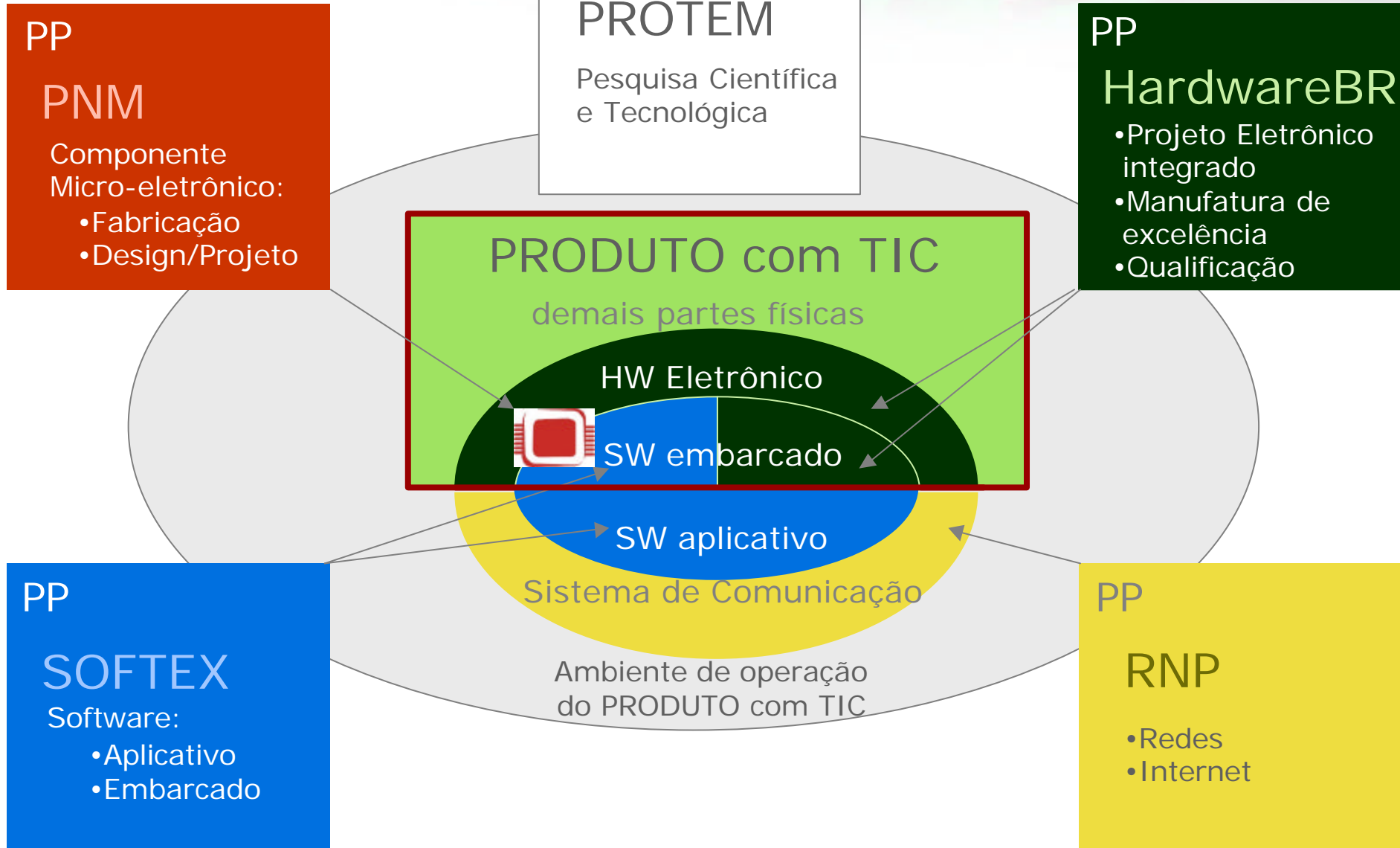
**Soluções de Sucesso no Brasil, inserir no mercado mundial**

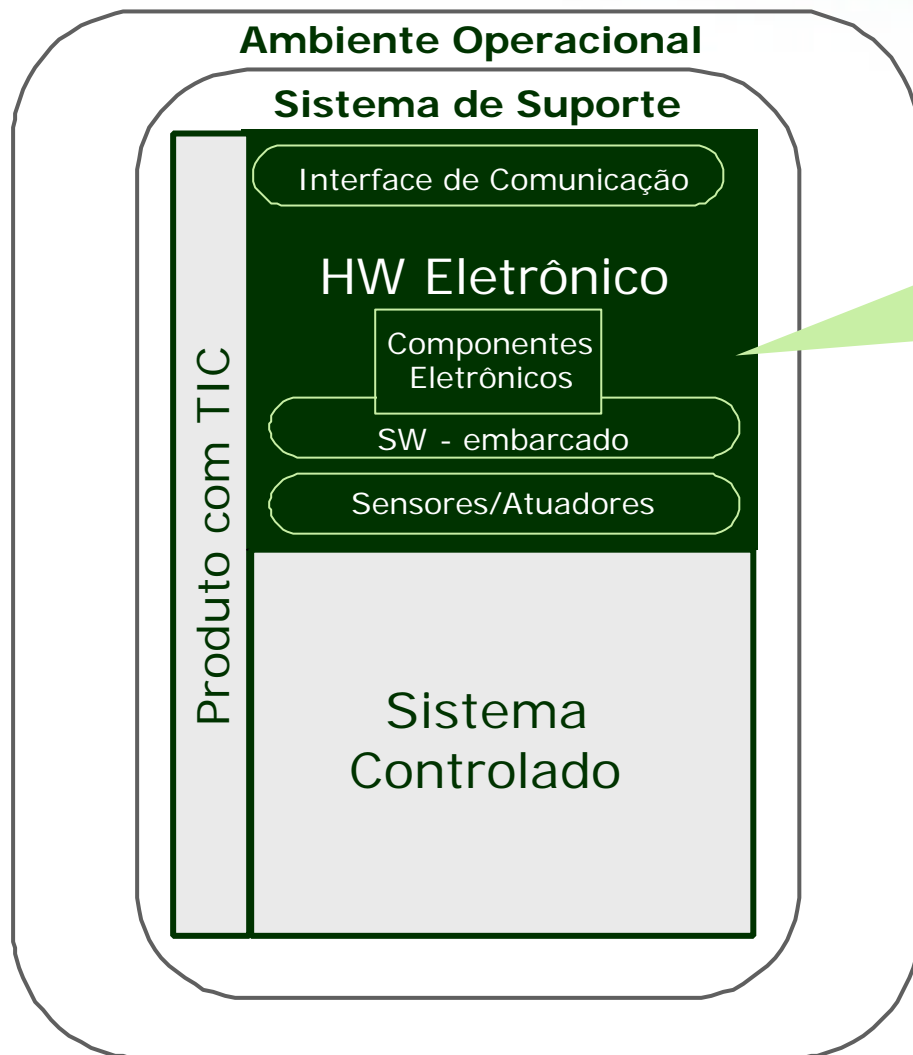


# Estratégias de Expansão da Competência e Competitividade Nacional

Assegurar competência para ser competitivo em:	Exemplos de Produtos	Posicionamento Estratégico adotado / Recomendado
<p><b>PRODUTOS ESTRATÉGICOS</b> para atendimento de setores chaves do desenvolvimento econômico social brasileiro (qualidade)</p> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid green; padding: 5px; margin: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid green; padding: 5px; margin: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid green; padding: 5px; margin: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid green; padding: 5px; margin: 5px;"></div> </div>	<p>Produtos / Equipamentos dotados de automação / "inteligência" para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Agropecuária</li> <li>• Alimentos</li> <li>• Petróleo e Gás</li> <li>• Aeronáutica</li> <li>• ...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empreender esforços na disseminação da prática de modernização dos processos com eletrônica associada às tecnologias de informação e comunicação.</li> <li>• Planejar/induzir/fomentar o desenvolvimento de soluções para modernização de produtos/processos que promovam o desenvolvimento do setor econômico estratégico.</li> <li>• Promover o desenvolvimento de empresas especializadas em produtos com eletrônica para a solução dos desafios dos setores estratégicos.</li> <li>• 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.</li> </ul>

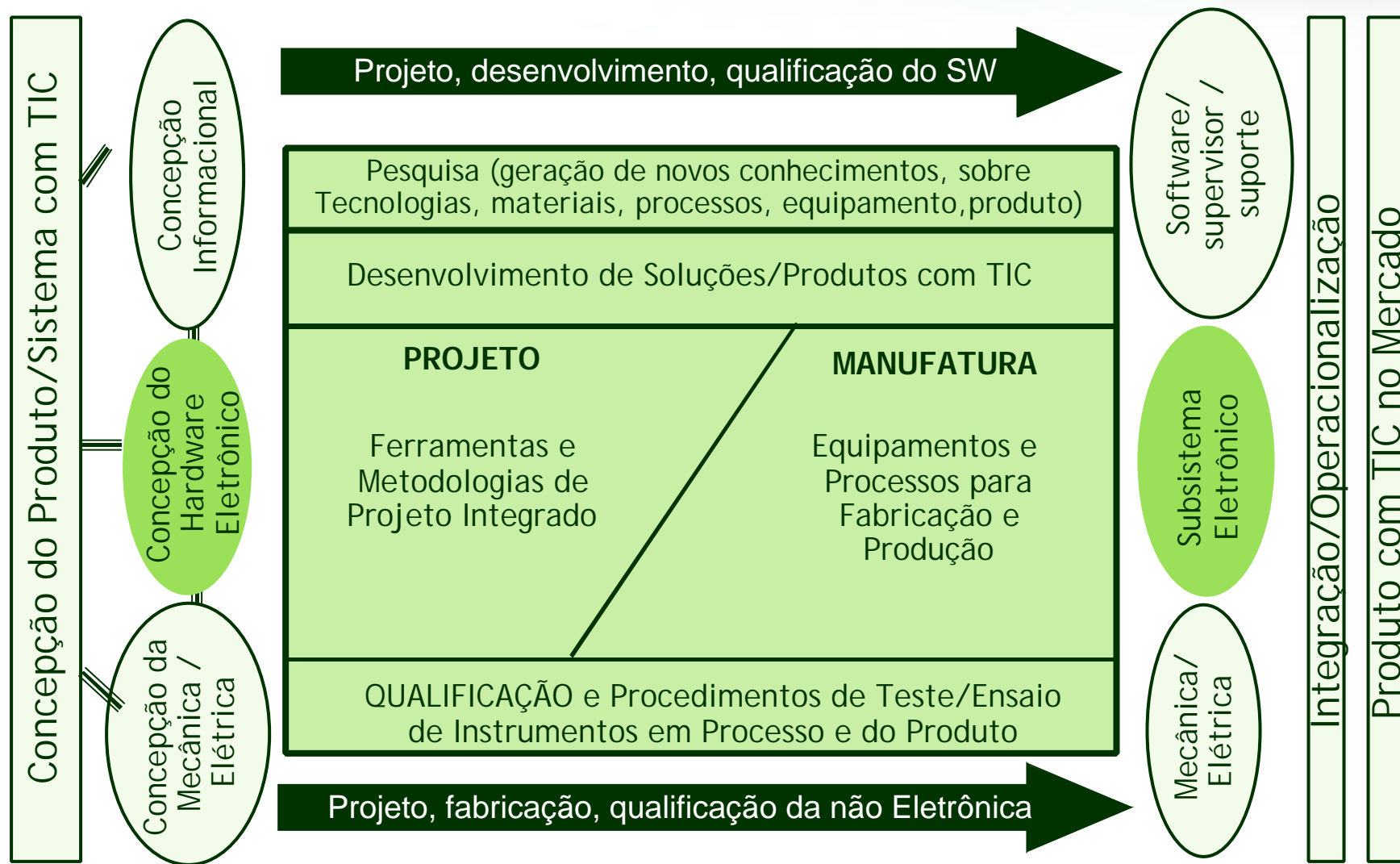
**Atendendo Demandas Nacionais**





O objeto de desenvolvimento do HardwareBR é a Eletrônica do Produto com TIC

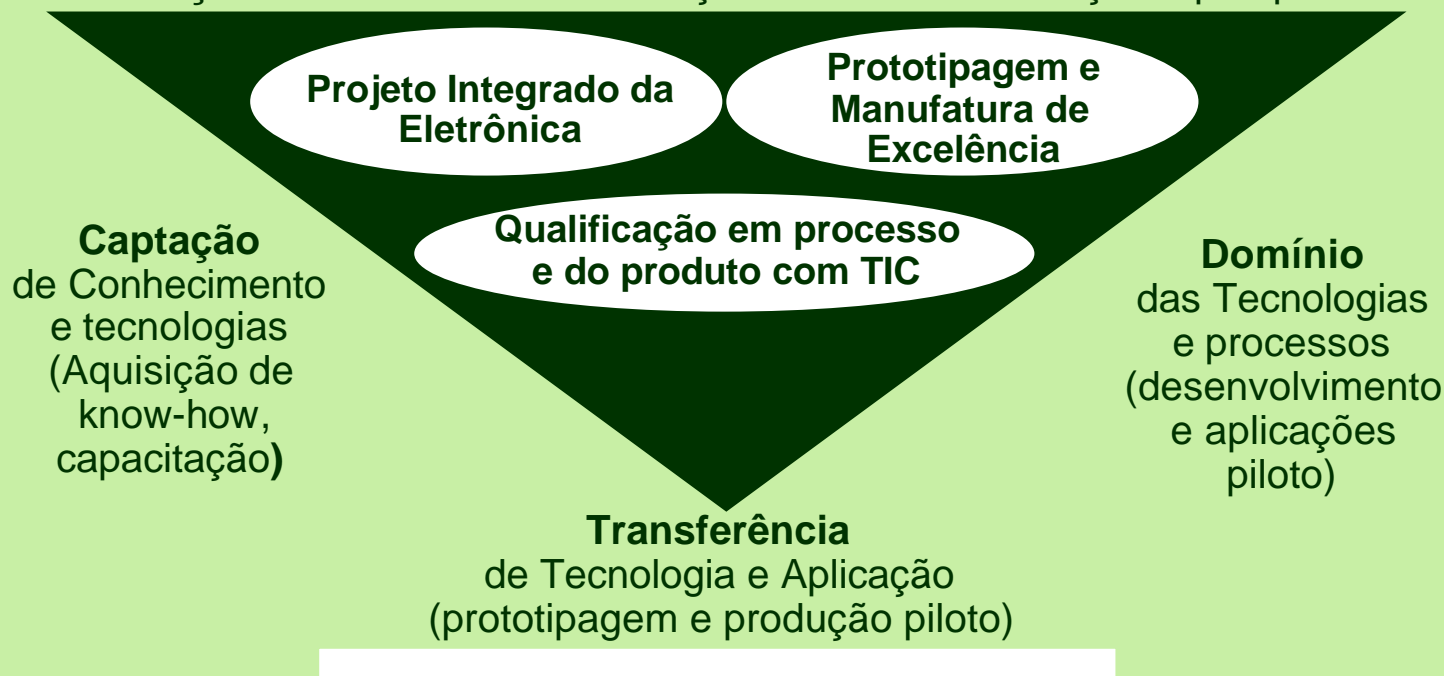
# Elementos focados no Processo de Inovação Tecnológica



## Foco da ICTI no Processo de Inovação Tecnológica

### Na ICTI (Instituição de Ciência, Tecnologia e Inovação)

Geração de conhecimento e soluções através de inovação e pesquisa



### Produtos com TIC

Nas Empresas Inovadoras  
Prática do Processo de Inovação Tecnológica



# 4 Objetivos do HardwareBR

## Objetivo Geral

Promover a competência plena do setor empresarial brasileiro através de instituições de ciência, tecnologia e inovação, no desenvolvimento e produção da eletrônica de produtos com tecnologias da informação e comunicação, de forma a serem inovadores e competitivos no mercado nacional e internacional, bem como, estratégicos para o posicionamento do País, proporcional ao seu tamanho e relevância internacional.

## Objetivos Específicos

As ICTIs credenciadas devem gerar, captar, dominar e transferir das ICTI às empresas, conhecimentos, metodologias, tecnologias e soluções para as empresas demandantes de suporte ao:

- Projeto da Eletrônica;
- Manufatura da Eletrônica;
- Qualificação da Eletrônica.

## A - Projeto da Eletrônica, promovendo:

- acesso de empresas a avançado ferramental, assessoramento técnico e qualificadas bases de informação, para a atualização tecnológica e/ou geração de produtos e/ou sistemas;
- treinamento de projetistas em engenharia simultânea e no processo de inovação tecnológica para atuação nas empresas que queiram inovar;
- incentivo às empresas reprojetares seus produtos, modernizando-os com acoplamento de uma eletrônica adequada e confiável;
- criação e desenvolvimento de design-houses de projeto eletrônico, isto é, empresas especializadas de assessoramento no projeto eletrônico de produtos com TIC;
- capacitação nacional na atualização da eletrônica (legado) de grandes sistemas que se tornam obsoletos;
- conhecimento e domínio necessários no desenvolvimento de aplicações em áreas consideradas críticas para o desenvolvimento humano, ambiental e genético.



## **B - Manufatura da Eletrônica, promovendo:**

- preparação de recursos humanos especializados em equipamentos, processos e produção da manufatura de eletrônica, acompanhando a evolução tecnológica;
- viabilização, em particular nos pólos tecnológicos, de mecanismos, para prototipagem e manufatura competitiva de pequenas e médias séries/lotes;
- capacitação tecnológica das empresas para o atendimento de PPB com maiores exigências de valor agregado;
- soluções de equipamentos de manufatura para componentes, módulos e produtos inovadores, gerando um diferencial competitivo.

## C - Qualificação de Eletrônica, promovendo:

- redução expressiva do número de falhas nos processos de montagem de placas eletrônicas;
- elevação substancial da confiabilidade dos produtos de empresas inovadoras, habilitando-as para programas de exportação;
- disponibilização de uma estrutura nacional competente e ágil para certificar produtos nacionais em referência às diversas normas e barreiras técnicas dos países importadores;
- capacitação na qualificação de produtos importados, levantando barreiras técnicas à entrada de produtos que não atendam especificações nacionais.

# 5 Evolução Tecnológica Pretendida e sua Promoção

## ... em Projeto da Eletrônica

<b>Alguns Dados e Fatos da Realidade Atual</b>	<b>Alguns Elementos da Situação Almejada</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baixa presença de metodologias robustas de desenvolvimento do projeto da eletrônica;</li> <li>• Defasagem de conhecimentos sobre normas, regulamentos e barreiras técnicas;</li> <li>• Uso incipiente de bibliotecas atualizadas de componentes/soluções, e ferramentas de simulação e análise;</li> <li>• Validação e liberação do produto é morosa devido a dificuldades de compra de componentes e construção ágil de protótipos;</li> <li>• Mercado requer tempos para desenvolvimento cada vez mais curtos e complexidade da solução cada vez maior;</li> <li>• Tendência forte de busca de soluções fora do Brasil;</li> <li>• Praticamente inexitem ICTIs e Empresas Especializadas (Design Houses) para assistência em projeto integrado. Tendência forte de busca de soluções fora do Brasil.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Domínio e agilidade no “Product Engineering” nas empresas brasileiras;</li> <li>• Projetos mais robustos e inovadores técnica e mercadologicamente;</li> <li>• Soluções modularizadas com reaproveitamento de soluções em nível de corporação, de APL e de Nação;</li> <li>• Engenharia simultânea praticada em toda cadeia (metodologias, normas, DFM, DFT,...)</li> <li>• Existência de Empresas Especializadas na atualização tecnológica (legado) de sistemas eletrônicos de grande porte;</li> <li>• Presença de ICTI e/ou Empresas Especializada de Projeto Integrado em cada pólo tecnológico brasileiro.</li> </ul>

## ... em Manufatura da Eletrônica

<b>Alguns Dados e Fatos da Realidade Atual</b>	<b>Alguns Elementos da Situação Almejada</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de infra-estrutura para atendimento às empresas com soluções completas para o ciclo de engenharia dos produtos;</li> <li>• O foco das empresas está se voltando para o projeto e o mercado, causando a terceirização da manufatura para o exterior;</li> <li>• Altos índices de falha/retrabalho/improdutividade em empresas não altamente especializadas na manufatura</li> <li>• As MPEs não tem acesso a tecnologia de manufatura de excelência, o que causa perda de competitividade no mercado local e global;</li> <li>• Perda de competitividade pela falta de uma logística adequada para a compra de componentes;</li> <li>• Migração para a Ásia das empresas que montam médias e grandes escalas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantação de infra-estruturas p/ concepção de projetos e de manufatura para uso compartilhado, em conjunto com ICTIs para apoiar as empresas nos projetos de seus produtos;</li> <li>• Fomentar ensino prático especializado em manufatura, a fim de não perder os avanços conquistados na manufatura eletrônica;</li> <li>• Facilitar a criação de consórcios nacionais e regionais para a aquisição de componentes eletrônicos de alta qualidade;</li> <li>• Viabilizar a manufatura de excelência no país para contrapor a tendência de migração das empresas deste segmento para a Ásia com o foco na qualidade, no custo e no atendimento aos prazos do mercado.</li> </ul>

## ... em Qualificação da Eletrônica

<b>Alguns Dados e Fatos da Realidade Atual</b>	<b>Alguns Elementos da Situação Almejada</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poucos laboratórios de qualificação disponíveis, com capacidade de assessorar além de ensaiar;</li> <li>• Poucos laboratórios credenciados no Brasil e acreditados por sistemas de certificação internacionais, o que implica no aumento do custo envolvido no processo de certificação;</li> <li>• Necessidade de centros regionais para qualificação de processos, prototipagem e geração de lotes pilotos;</li> <li>• Falta de conhecimento para a qualificação de produtos e processos (regulamentos técnicos, exigências mercadológicas, regras de certificação, técnicas de GQ, confiabilidade, integração engenharia/manufatura);</li> <li>• Processos produtivos não otimizados aos requisitos normativos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratórios compartilhando infra-estrutura, atuando em rede, com acordos de reconhecimento mútuo com laboratórios situados em outros países, voltados para as demandas específicas do setor, com capacidade para monitorar novas barreiras técnicas, qualificar produtos e assessorar nos casos onde os produtos não consigam qualificação inicial aos requisitos de norma;</li> <li>• Criação de expertise regional para assessoramento na identificação, interpretação e adequação dos produtos aos requisitos normativos de forma preventiva, ou seja, antes do processo de certificação (pré-qualificação);</li> <li>• Criação de infra-estrutura nacional e regional para qualificação de processos;</li> <li>• Centros de manufatura eletrônica, atuando em rede, desenvolvendo projetos de interesse setorial. (ex.lead free).</li> </ul>

## Promoção do Desenvolvimento da Competência Nacional em Eletrônica



## Diretrizes do Desenvolvimento da Competência Nacional em Eletrônica

### Diretrizes

- Estabelecer priorização de ações de acordo com o efetivo impacto estratégico e econômico associado;
- Aprovar ações em consonância com a capacidade de financiamento dos agentes;
- Promover semestralmente uma avaliação de resultados e eventuais ajustes de orientação;
- Preconizar a formação de recursos humanos “on the job”;
- Ter como condicionante a atividade de transferência efetiva de competências e assistência ao setor empresarial.



## Estratégias de Promoção

- Estar alinhado com a PITCE e outras políticas nacionais;
- Promover ações de desenvolvimento exclusivamente através do instrumento “Projeto Prioritário Mobilizador (PPM)”;
- Delegar à ICTI mais habilitada a coordenação executiva do respectivo PPM;
- Preconizar o financiamento privado (através de empresas e/ou consórcio de empresas) e público (através de agência de fomento);
- Buscar/induzir ações em rede, regional e/ou nacional, com racionalização de investimentos e maximização de resultados;
- Valorizar a capacidade de geração de inovações tecnológicas e a formação de empresas para sua inserção no mercado.

## Mecanismos de Desenv.

- **Laboratórios–Fábrica temáticos**, avançados quanto a infra-estrutura, referência quanto a competência técnica e de gestão, referência quanto a tendências tecnológicas, preferencialmente, implantados junto a APLs/Pólos Tecnológicos;
- **Núcleos de Apoio a Inovação Tecnológica**, disponibilizando às Empresas clientes uma infra-estrutura compartilhada para desenvolvimento de projetos e gestão da inovação dos componentes eletrônicos de seus produtos;
- **Escola Avançada e/ou Programas de Especialização** para capacitação de técnicos de empresas, conjugado com desenvolvimentos pertinentes “on the job”.
- **Rede de Laboratórios de Qualificação da Eletrônica**, de âmbito regional ou nacional;
- **Serviço de Desenvolvimento de Projetos de Eletrônica** para Produtos Inovadores com TIC;
- **Serviço de Consultoria/Assessoramento** em processos de manufatura e/ou controle da qualidade, etc.

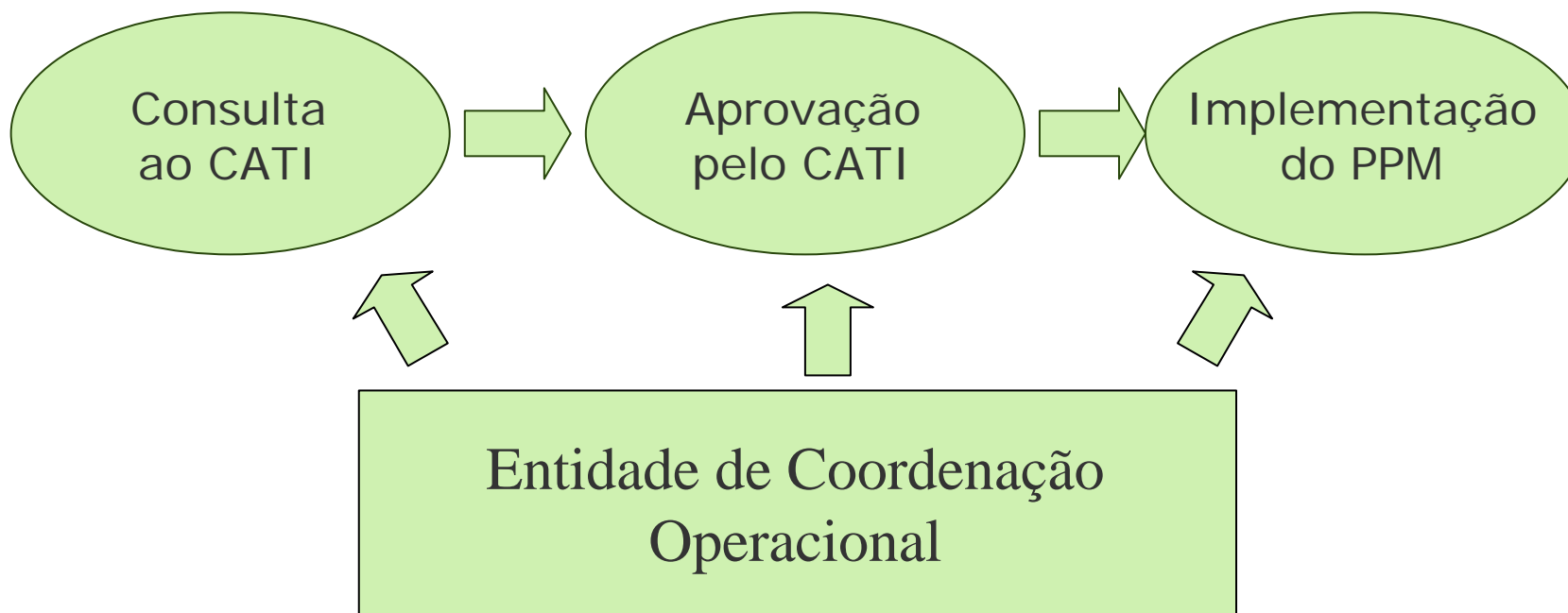
## Macrometas do Desenvolvimento da Competência Nacional em Eletrônica

### Macrometas de Resultados

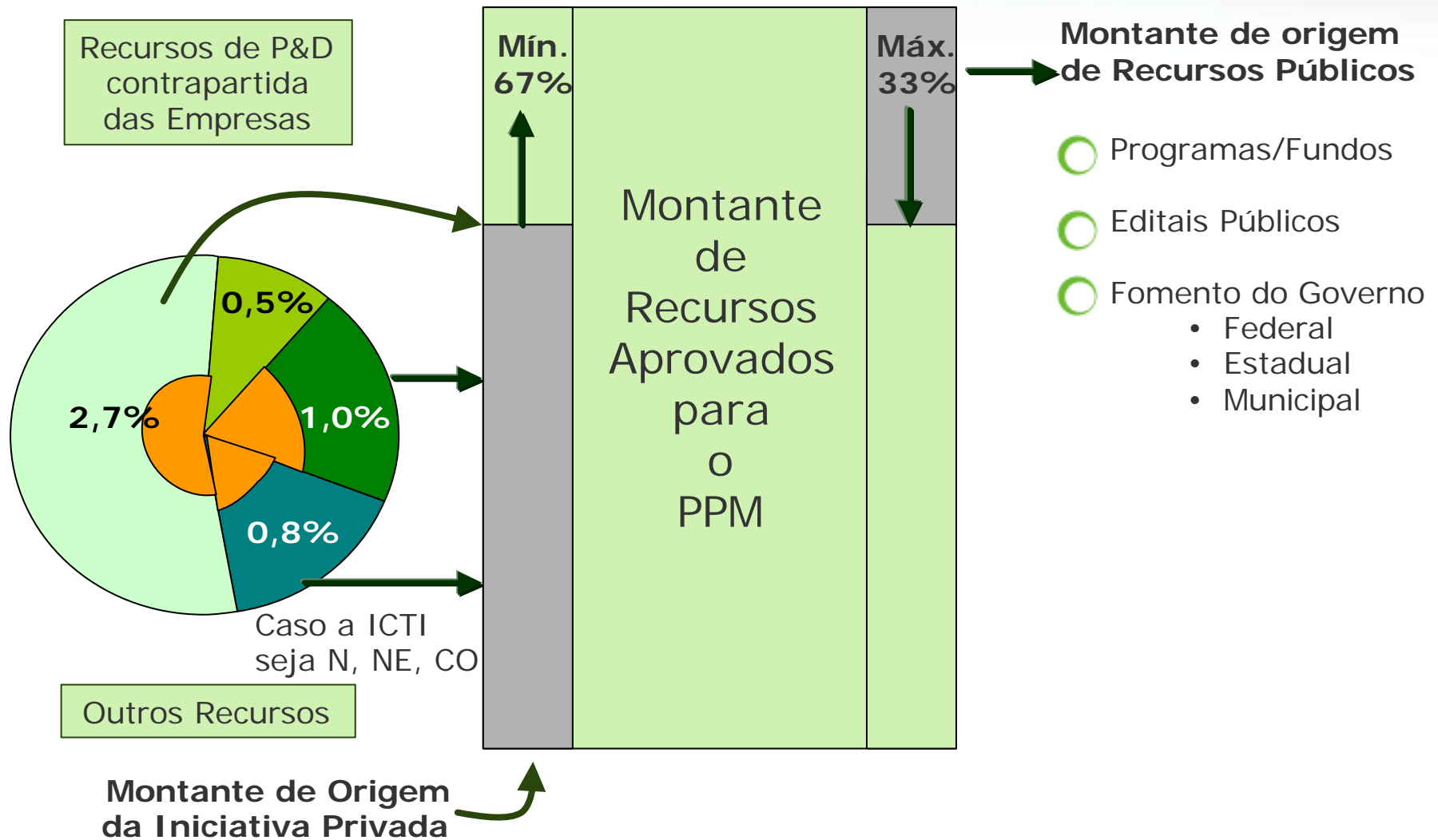
\* Indicadores sugeridos para monitoramento dos impactos

- Número anual de novos/atualizados Produtos com Eletrônica, conseqüentes das ações do HardwareBR;
- Elevação do PIB e da Exportação de Produtos com Eletrônica;
- Número de Empresas e ICTIs prestadoras de serviços de projeto/manufatura/qualificação da eletrônica de produtos com TIC;
- Número de técnicos especializados em hardware eletrônico capacitados anualmente;
- Total de investimentos anuais nas ações do HardwareBR.

## Implementação de um PPM



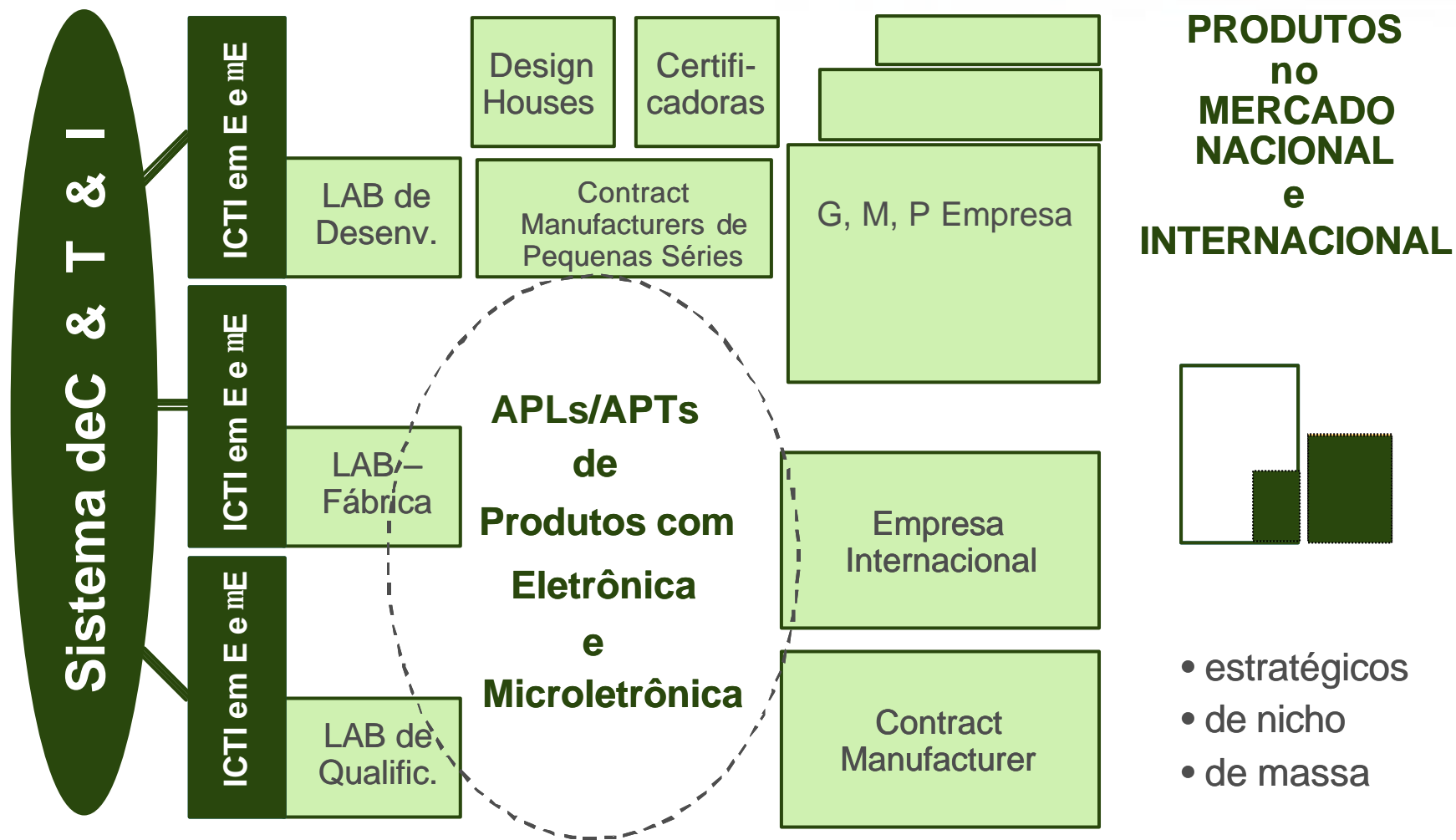
# Captação de Recursos para execução do PPM



## Benefícios Assegurados às Empresas Investidoras em PPM

- O reconhecimento pleno dos valores aplicados, como investimentos em P&D, no respectivo ano fiscal, associado a parcela obrigatória declarada;
- A dispensa de responsabilidade sobre relatórios técnicos e prestações de contas ao MCT, tendo em vista isto passar a ser de alçada da Instituição Executora;
- O acesso pleno e amplo aos serviços tecnológicos, infra-estruturas, informações e/ou competências desenvolvidas/viabilizadas através do PPM, em condição de igualdade com demais empresas usuárias;
- Reconhecimento público, com registro em todos os documentos pertinentes, de ser um viabilizador do processo de desenvolvimento associado ao PPM.

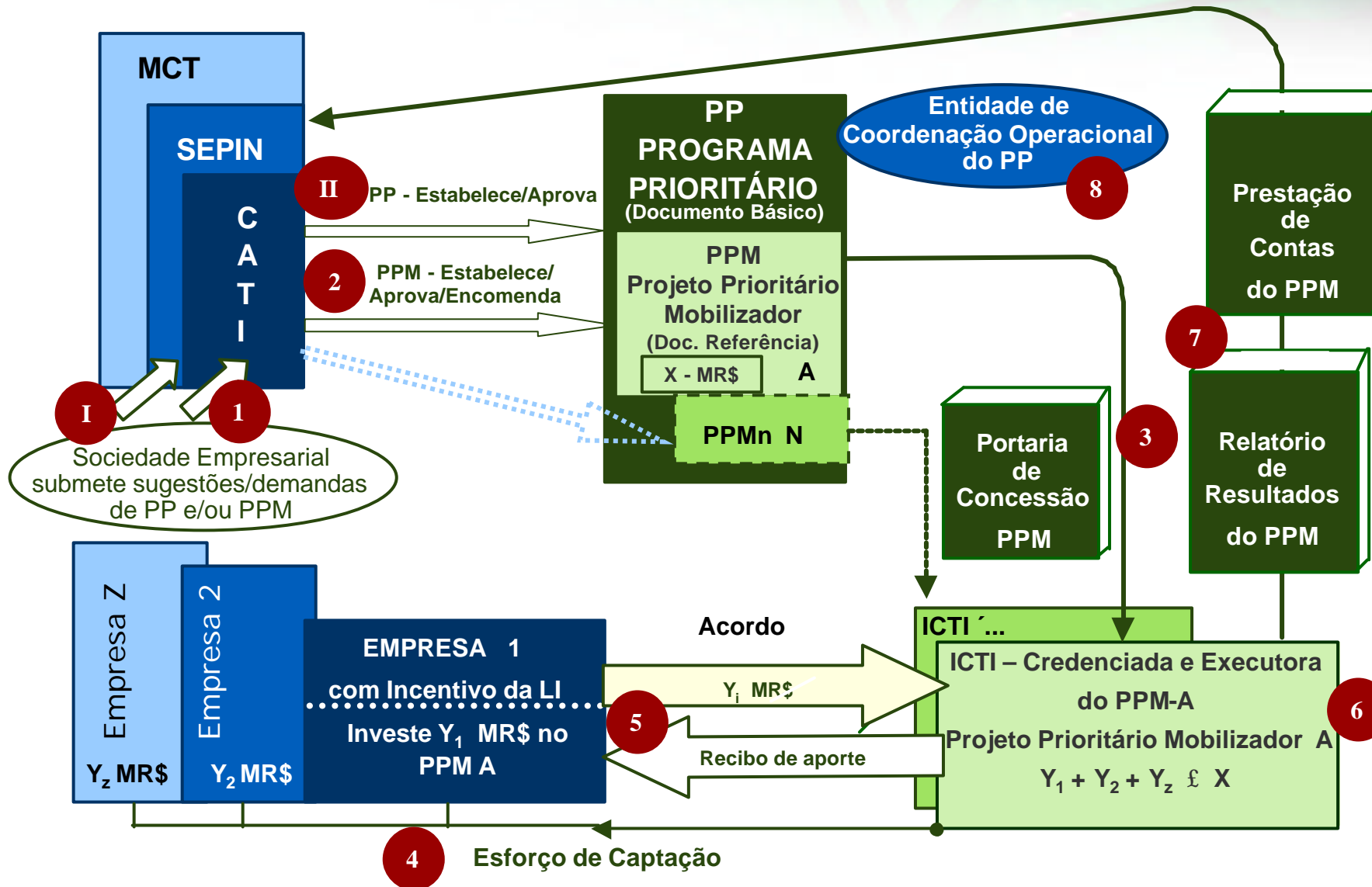
## 6 Beneficiários e Impactos do HardwareBR





- Maior valor agregado aos produtos internacionais fabricados no Brasil;
- Produtos de nicho, desenvolvidos no Brasil, acessando o mercado mundial, bem como aplicados à modernização de processos produtivos e serviços no País;
- Modernização de Bens de Capital com inserção de eletrônica confiável;
- Elevação da produtividade de setores econômicos estratégicos brasileiros;
- Geração e desenvolvimento de empresas inovadoras, em particular no âmbito de clusters, APL, APT, Pólos Tecnológicos, etc.;
- Certamente:
  - reflexos no PIB nacional;
  - milhares de empregos qualificados;
  - melhoria no balanço do comércio exterior.

# 7 Aspectos Operacionais



# 8 Fontes de Informação

**ABDI** – Agência Brasileira de Desenv. Industrial

**ABIMAQ** – Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos

**ABINEE** – Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica

**ABRACI** – Associação Brasileira de Circuitos Impressos

**ANACOM** – Anacom Eletrônica Ltda.

**BNDES** – Banco Nac. de Desenv. Econômico

**CenPRA** - Centro de Pesquisas Renato Archer

**CERTI** – Fundação Centros de Referência em Tecnologias Inovadoras

**CNI** – Confederação Nacional das Indústrias

**CNPq** – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

**CS** – CS Sistemas de Segurança

**DOCOL** – Docol Metais Sanitários Ltda.

**ELETRONIC NETWORK**

**FIESC** – Fed. das Indústrias do Estado de Santa Catarina

**FINEP** – Financiadora de Estudos e Projetos

**GEMAC** - Gesellschaft für Mikroelektronikanwendung Chemnitz

**IPD ELETRON** – Inst. de Pesq. e Des. Tec.do Complexo Eletroeletrônico e TI

**MC** – Ministério das Comunicações

**MCT/SEPIN**– Ministério da Ciência e Tecnologia / Superintendência de Pesquisa e Informação

**MDIC** – Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior

**MRE** – Ministério das Relações Exteriores

**Porto Digital**

**Schlafhorst Electronics**

**SINDVEL** – Sind. das Ind. de Aparelhos Elétricos, Eletrônicos e Similares do Vale da Eletrônica

**SUFRAMA** – Superint. da Zona Franca de Manaus

**SGS** do Brasil Ltda.

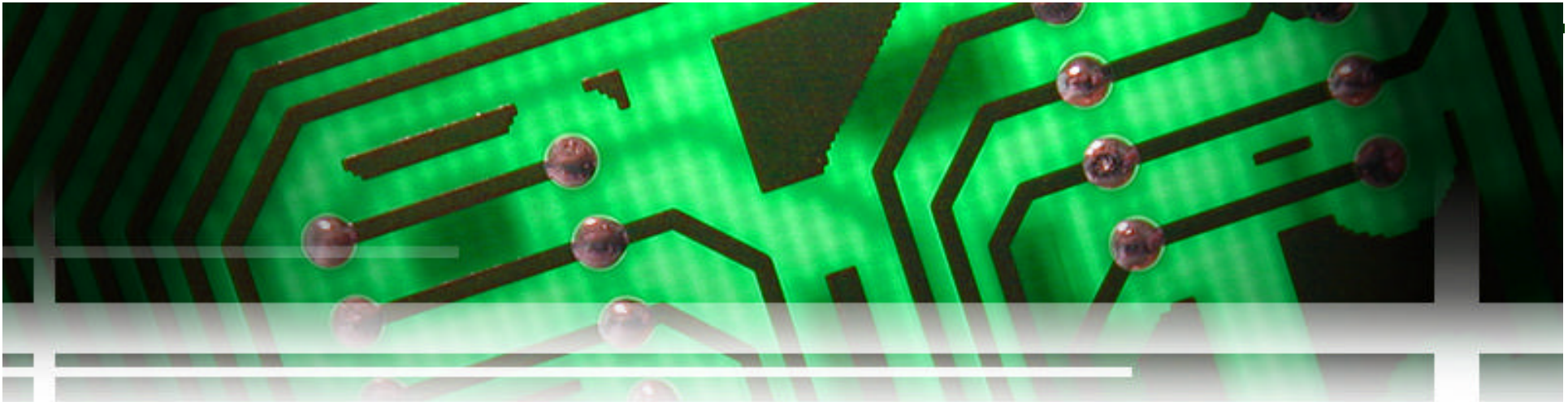
**SOLETRON**

**STMicronics**

**TU Desdren**

**TU Ilmenau**

**VDL** – Verband der Leiterplatteindustrie



# Muito Obrigado



SEPIN

