



52º CONGRESSO
BRASILEIRO
DO CONCRETO

52º CONGRESSO BRASILEIRO DO CONCRETO
Fortaleza – CE
2010

Desafios ao Desenvolvimento e Manutenção de Obras Hidráulicas



José Marques Filho

Fortaleza 14/10/2010





Usinas





Barragens

- Brasil possui parque gerador e de reservação de água enorme
- Desenvolveu obras com inovações tecnológicas expressivas
- Desenvolveu equipes multidisciplinares eficientes
- Tem matriz energética única com cerca de 90% da eletricidade fornecida ser de fonte hidráulica





Usina em Construção



UHE MAUÁ



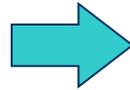


CONTEXTUALIZAÇÃO





Sociedade Humana
Atual



Totalmente dependente da INFRA-
ESTRUTURA Civil Instalada

- Direito de ir e vir
- Acesso à água
- Energia
- Tratamento de Dejetos
- Empregos de Qualidade



Manutenção do Tecido Social
Responsabilidade com o Meio Ambiente





Barragens e suas estruturas complementares

- Lidam com processo complexos da natureza
- Fazem parte de uma parte importante da infra-estrutura da sociedade
- Trabalha com energia renovável sendo um passo importante da sustentabilidade
- A indústria da energia é competitiva e há uma pressão crescente por custos
- Não seguem os modelos estruturais de estruturas reticuladas comuns ou de modelos hidráulicos simplificados
- Têm processos multidisciplinares entre as várias disciplinas da engenharia
- **Sua ruína pode ser catastrófica**





Empreendimentos Hidráulicos

Barragens e
órgãos
complementares



- É complexa
- Questão **SEGURANÇA** é fundamental
- Processos diferentes dos empreendimentos comuns (Edificações)



Necessário **conhecimento**
Cuidado com os **detalhes**





Contexto Histórico

- BRASIL apresentou crescimento notável a partir do final da década de 50
 - Desenvolveu obras sofisticadas



Protótipos Únicos
Projetos Multidisciplinares

CAPACITAÇÃO TÉCNICA ÍMPAR
RECONHECIMENTO INTERNACIONAL



Cultura para fazer novos empreendimentos
Desvalorização dos conceitos de manutenção



Contexto Histórico



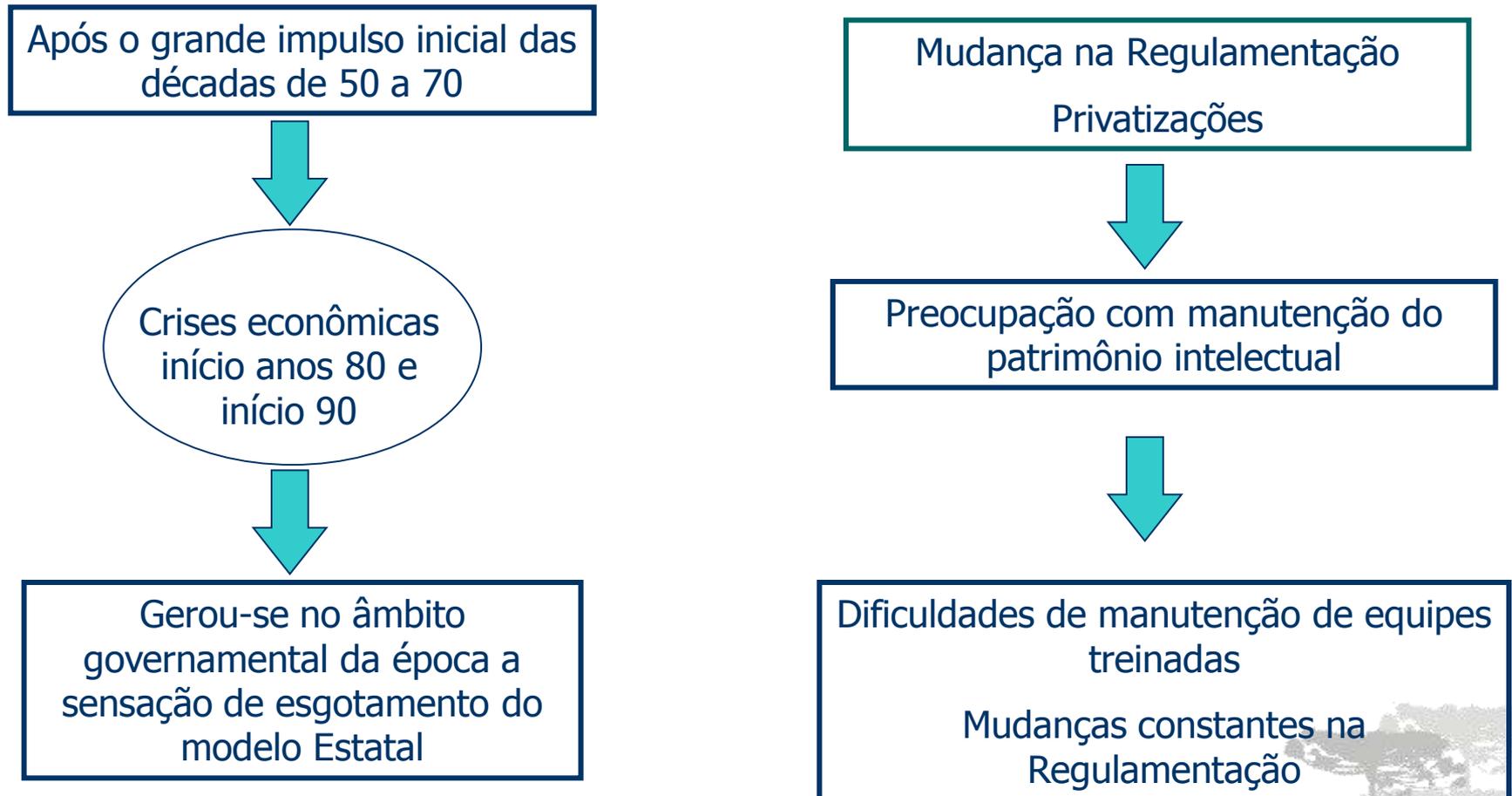


Contexto Histórico





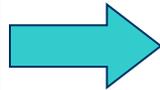
Contexto Histórico





Contexto Histórico

BRASIL teve poucos investimentos em infra-estrutura nas últimas décadas

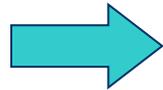


- Desmantelamento de Equipes treinadas
 - Formação limitada de profissionais
- Currículo de engenharia voltado para edificações comuns - enxugamento
- Mudanças freqüentes de marco regulatório
 - Estatais sofreram perda de profissionais com alta capacitação
- Situação econômico-financeira diminuiu ou limitou financiabilidade
- Mudança de processo totalmente estatal para investimentos privados
- Novos modelos de financiamento como Project Finance



Contexto Histórico

Situação Geral

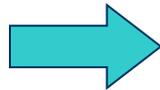


- Infra-estrutura envelhecida com pouca manutenção
- Falta de processos claros de verificação das condições de operação
- Legislação incipiente e omissa
- Aumento de manifestações patológicas significativas
- Necessidade de processos orientados para avaliação das obras existentes
- Necessidade de treinamento para novos empreendimentos e manutenção antigos
- Previsão de investimentos importantes em manutenção



Contexto Histórico

MERCADO ATUAL



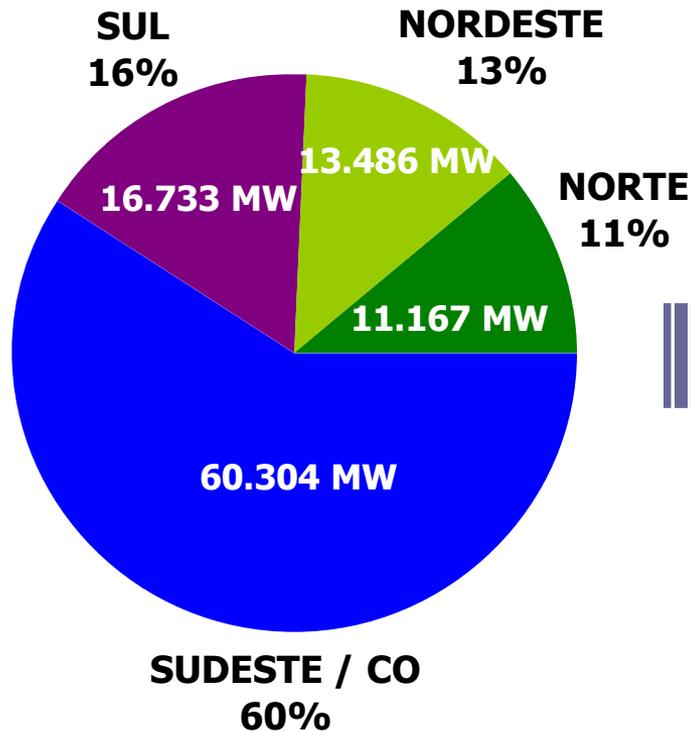
- Necessidade de **aumentar** o **Parque Gerador** Existente
- Estabilização do Marco Regulatório incentivando o desenvolvimento
- Incentivo governamental com capital disponível
- Obras de grande porte e desafiadoras em andamento
- Necessidade de mão-de-obra especializada
- Grande quantidade de PCH`s em desenvolvimento



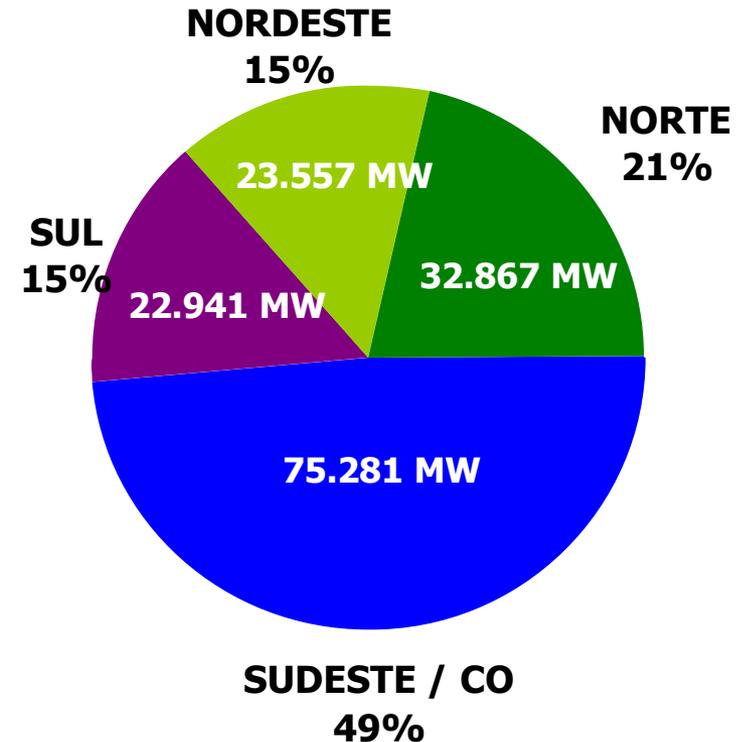


Contexto de Mercado

Distribuição da Potência Instalada Total - Mai/2008



Distribuição da Potência Instalada Total - Dez/2017

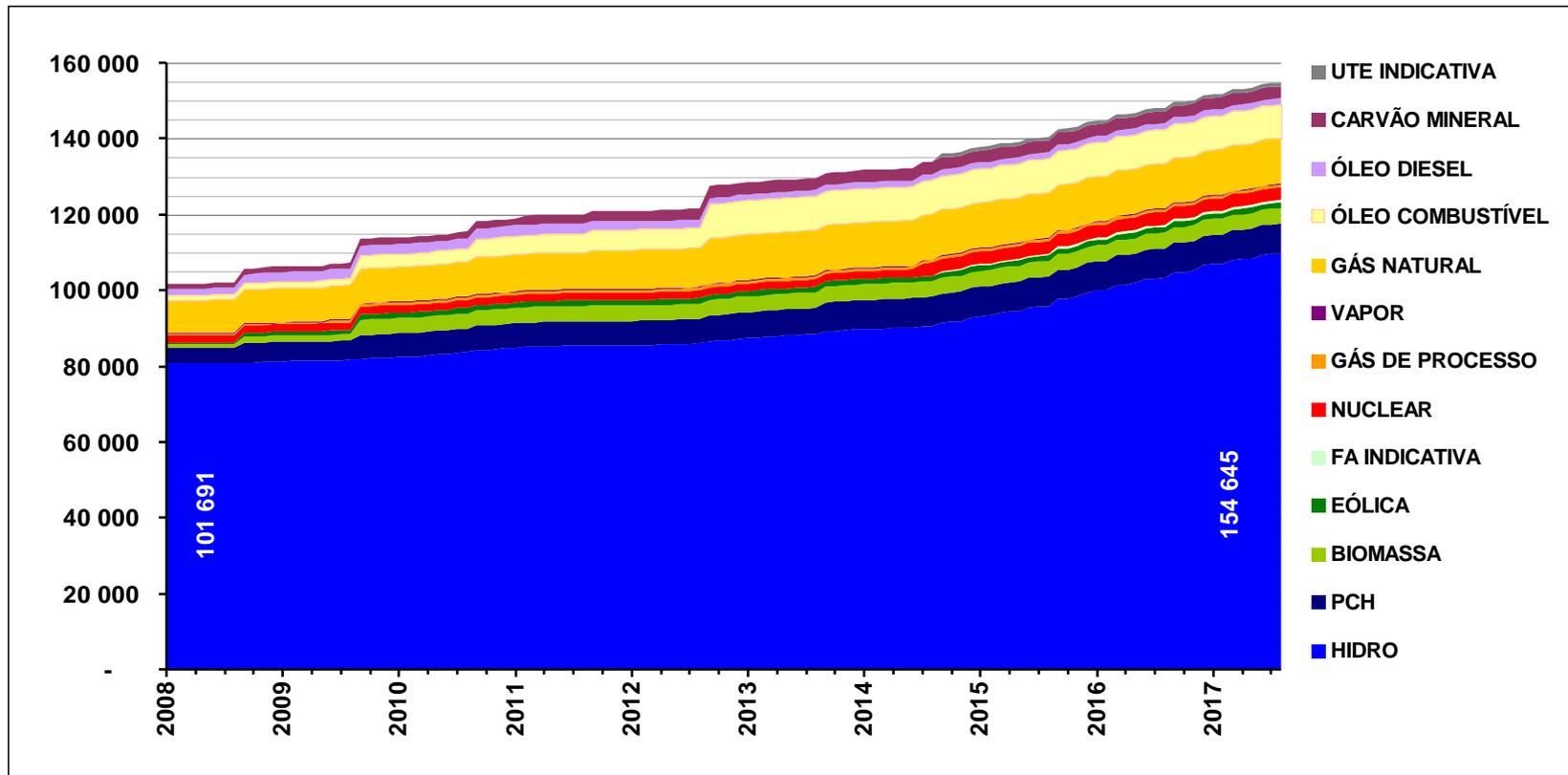


PLANO DECENAL DE ENERGIA 2008
Evolução da Oferta de Energia





Contexto de Mercado

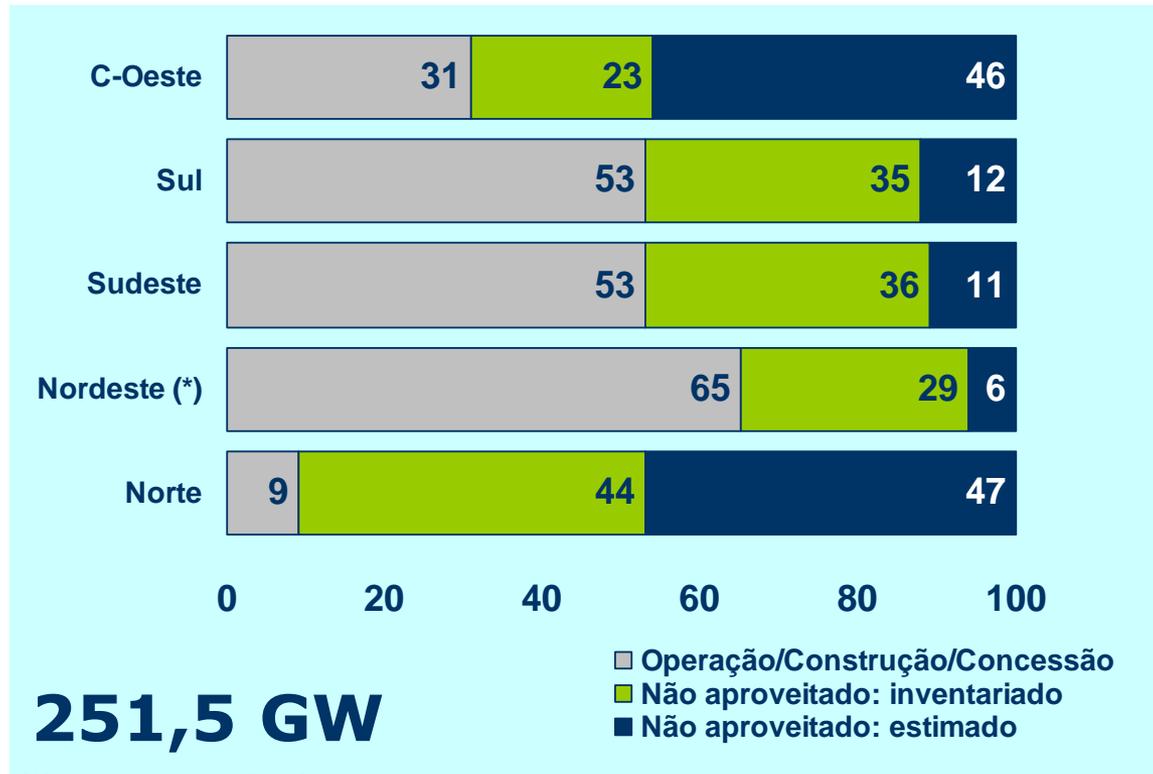


PLANO DECENAL DE ENERGIA 2008

Evolução da Capacidade Instalada no SIN por Fonte (MW)



Contexto de Mercado



(*) exclusive unidades de ponta

BRASIL



SITUAÇÃO DO POTENCIAL HIDRELÉTRICO BRASILEIRO



Resumo Situacional

- Hoje o Brasil passa por um crescimento importante e sustentado
- A regulamentação do setor mostra tendência estabilizada
- Investimentos em infraestrutura estão alavancando e sustentando o crescimento (PAC)
- Hidrelétricas são alternativa importante para a questão sustentabilidade
- Obras hidráulicas estão crescendo e há a necessidade de mão-de-obra especializada



Apagão de Engenharia





Resumo Situacional

- **PROBLEMAS**

- Pressão sobre equipes de projeto, inclusive para diminuição de custos de investigação
- Novas Equipes podem ainda estar em treinamento, com parte da equipe já treinada envelhecida
- Diminuição de prazos podem gerar avaliações apressadas contra a segurança
- Utilização de soluções existentes que nem sempre são aplicáveis em sua totalidade, ou não representam completamente o problema
- Dificuldades para conceituação das atividades de operação e manutenção





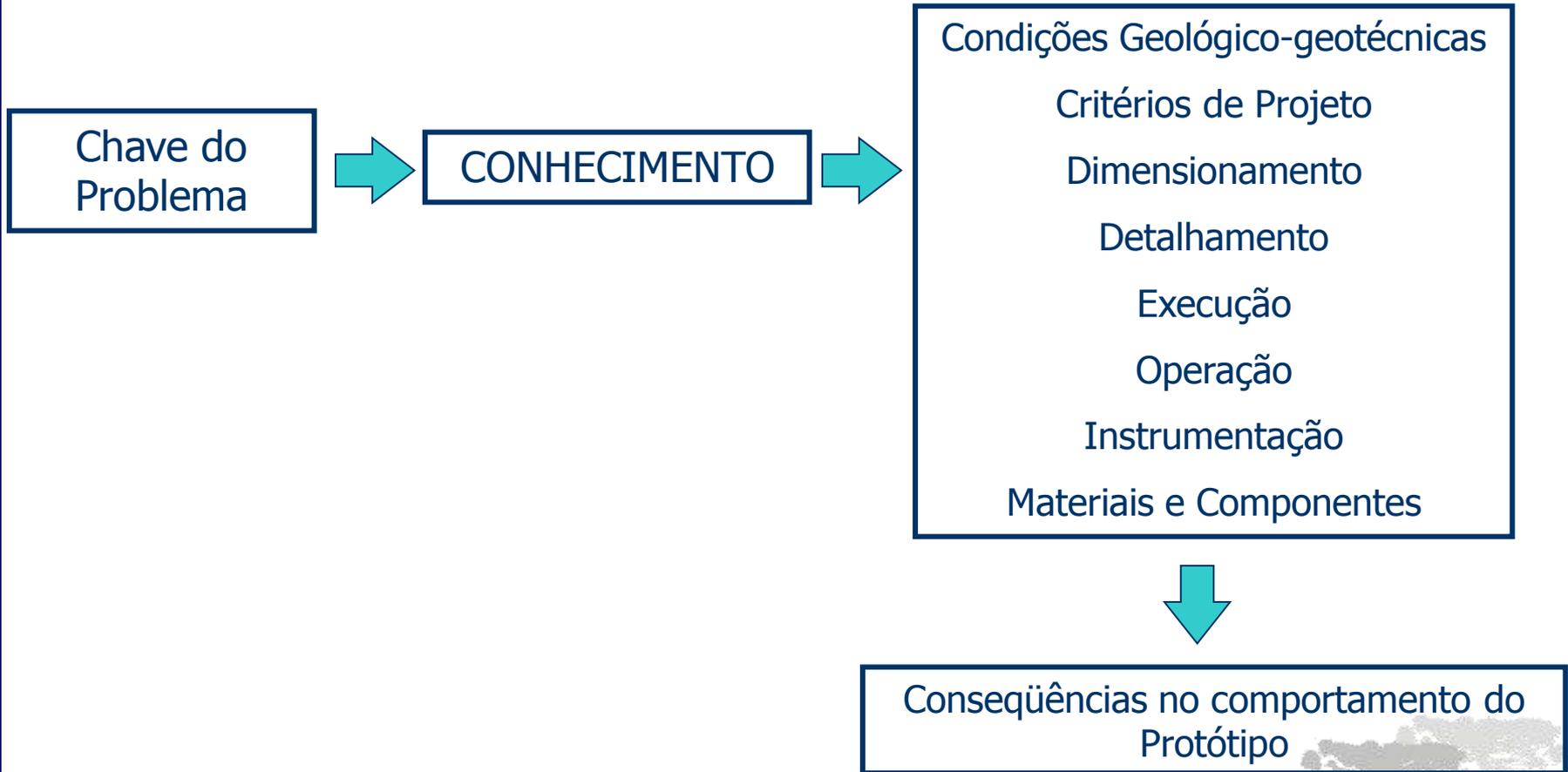


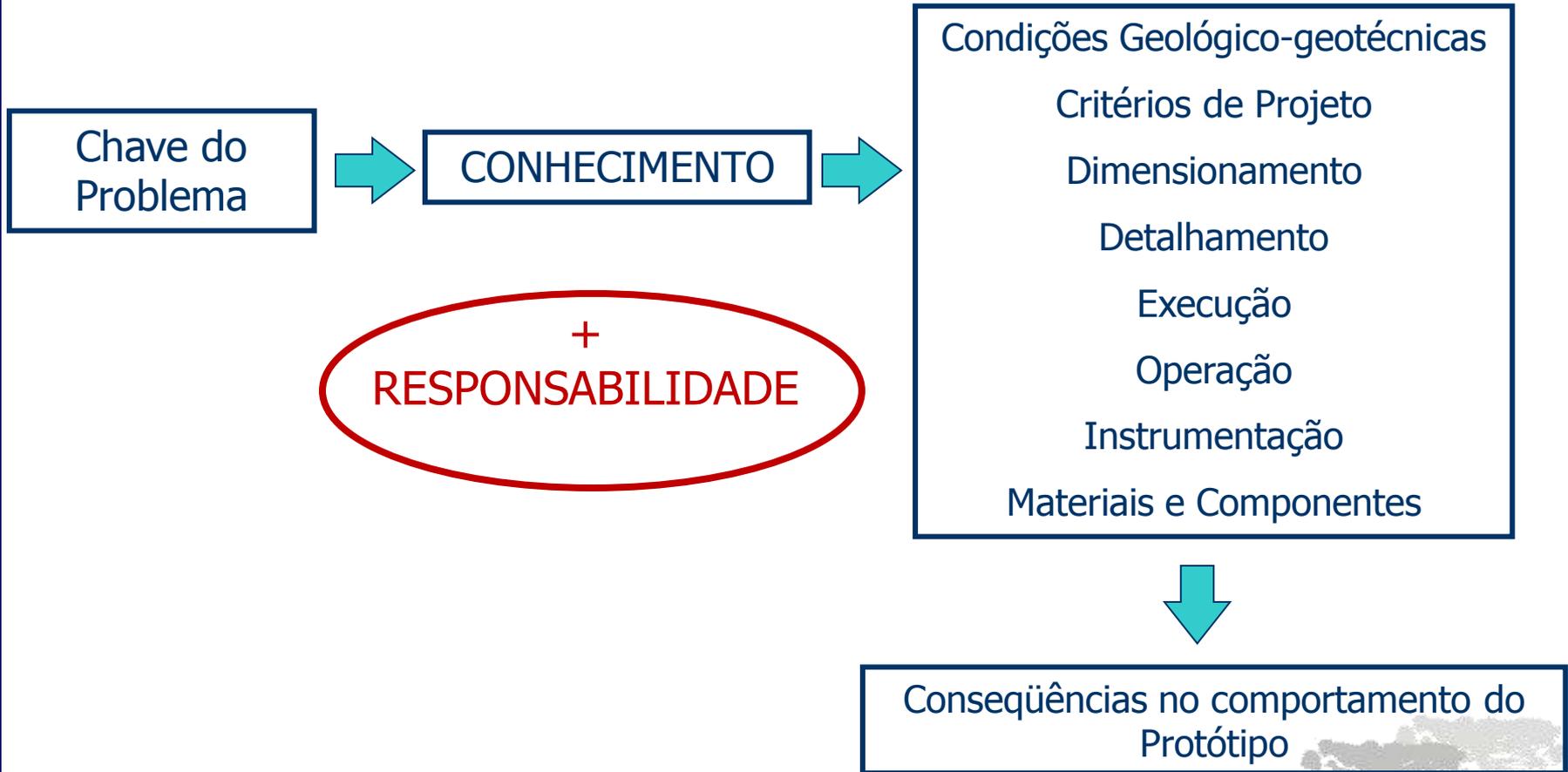


Novos empreendimentos

- Falta de conceituação por falta de continuidade de treinamento
- Pressão por custos
- Desconhecimento de fenômenos envolvidos
- Sistema de verificação pouco aparelhado
- Perda da cultura com os anos perdidos
- Novos players no mercado sem o preparo para o tipo de empreendimento











Conhecimento

- Inventário
- Viabilidade

ESTUDOS PRELIMINARES

- Projeto Básico
- Projeto Executivo + Construção
- Comissionamento
- Operação e Manutenção

COMPLEMENTAÇÃO

Controle de
Qualidade

D
A
D
O
S

S
E
G
U
R
O
S





Gerenciamento

Qualidade

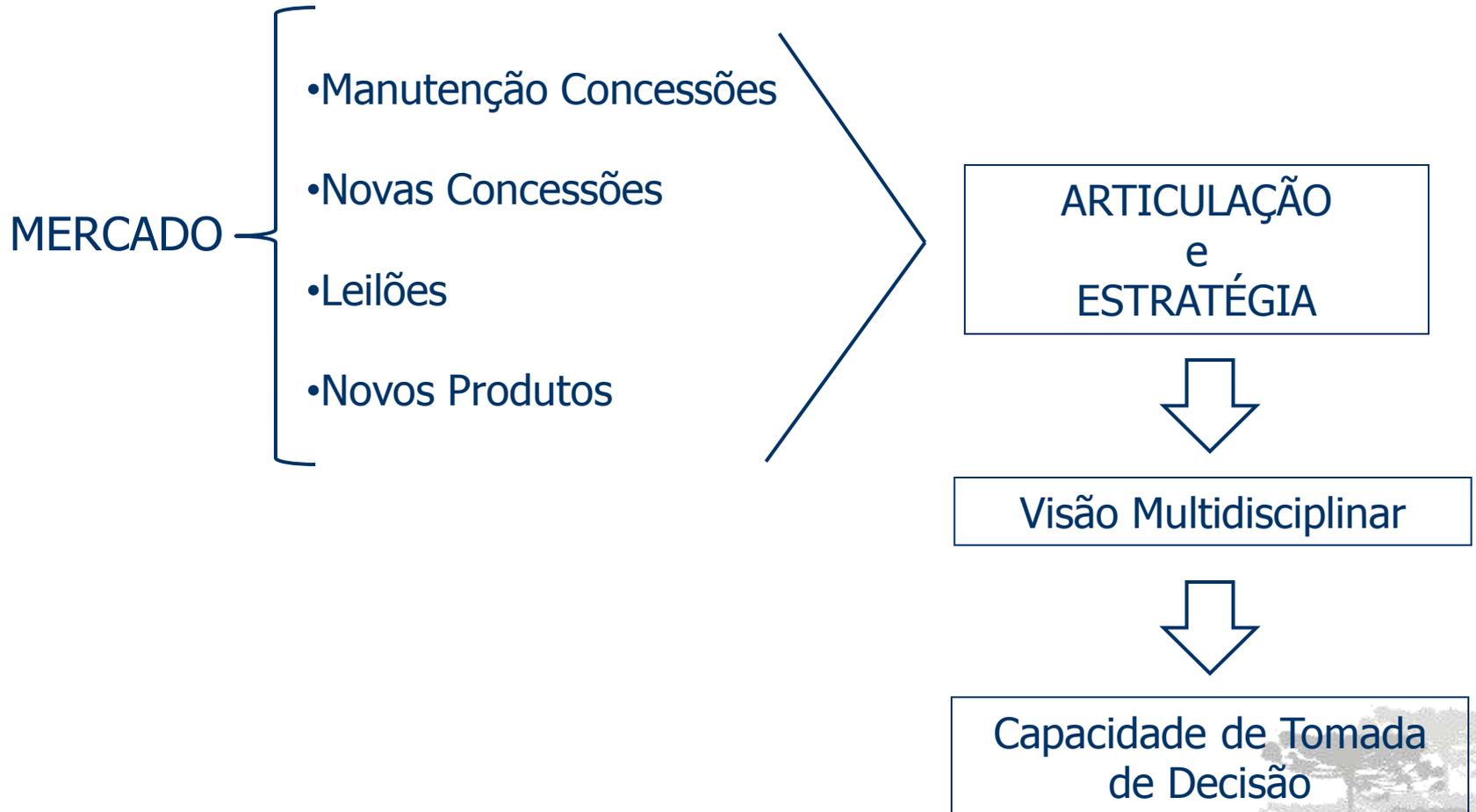
- Inventário
 - Viabilidade
 - Projeto Básico
 - Projeto Executivo + Construção
 - Comissionamento
 - Operação e Manutenção
- ESTUDOS PRELIMINARES
- COMPLEMENTAÇÃO
- Controle de Qualidade
- D
A
D
O
S

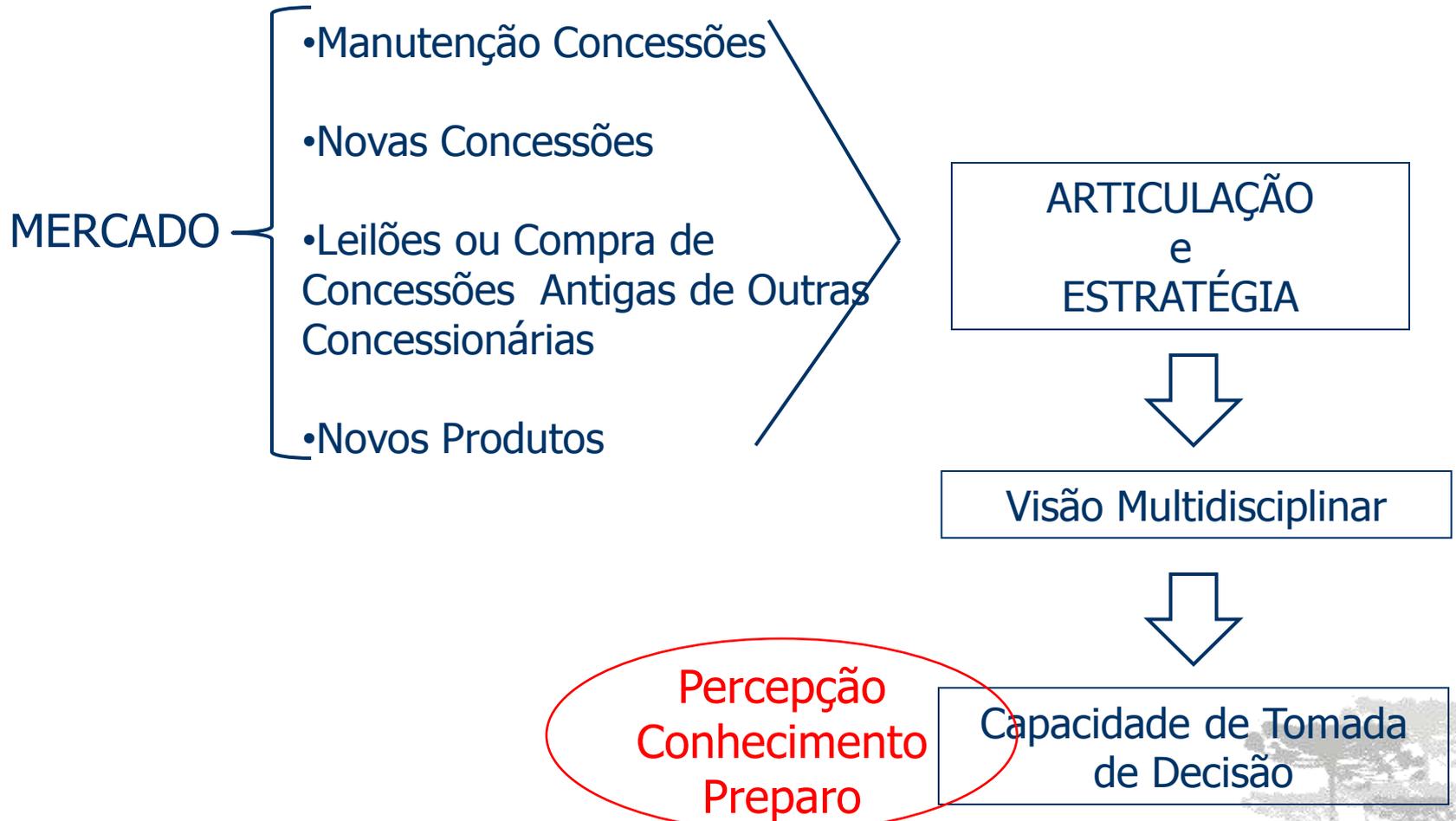
S
E
G
U
R
O
S



CAPACITAÇÃO TÉCNICA









Resumo

MERCADO

- Fornecimento de serviços
 - Seus Clientes DEVEM ser Satisfeitos
 - Responsabilidade Social e Cidadania
 - Preocupação com a preservação do patrimônio natural
- Mercado Competitivo
 - Risco Inerente às Concessões
 - Riscos de Aderência Tecnológica
- Interferência permanente com o Meio Ambiente
 - Indústria de Energia e Reservatórios no mundo: geradores de GEE
- Regulamentação Severa a ser obedecida



DESAFIOS AO CRESCIMENTO E EVOLUÇÃO DO
ENGENHEIRO DE BARRAGENS





Situação

- Profissionais treinados formam grupo envelhecido e pequeno
- Perfil de idade das equipas é desequilibrado e sem curva contínua
- Formação dos cursos formais inadequada e deficiente
- Cultura do processo ao invés do conteúdo

- Novos profissionais com criação cultural diferente dos mais experientes
- Novos possuem acesso a ferramentas muito eficazes e grande familiarização com informática



Necessidade de amadurecimento sustentado rápido



Nova Lei de Segurança de Barragens

- Pelas manifestações patológicas existentes, é importante
- Falta de engenharia qualificada
- Falta de ferramentas e processos certificados
- Bibliografia desatualizada e muito pequena
- Falta de cursos de especialização e pesquisas





Ferramentas

Educação Continuada

- Cursos de Graduação Deficientes
- Possibilidades
 - Treinamento Empresarial
 - Cursos de Especialização
 - Mestrado e Doutorado
 - Seminários e Congressos
 - Organismos Técnicos
 - Treinamento contínuo pelo contato das equipes

P&D

- Permite contato com os avanços tecnológicos
- Cria capacitação profissional de qualidade
- Aumenta rede de conexões da empresa
- Deve ter foco claro nas necessidades e metas da empresa e não somente no programa da ANEEL
- Valorizar equipe interna
- Cria ambiente inovador

Gestão do Conhecimento

- Permite sedimentar os conceitos adquiridos por cada indivíduo
- Potencializa as competências envolvidas nos diversos processos
- Gera ambiente criativo
- Evita retrabalhos e esforços em duplicidade
- Gera ambiente embasado em sinergia e comunicação

MUDANÇA CULTURAL E TRABALHO





Embasada nos trabalhos das gerações de engenheiros ao longo do tempo



Não se deve esquecer o passado, e sim aprender com ele
Transferência de conhecimento é mandatória





Preservação do Capital
Intelectual



Conhecimento

- Técnico profundo e sedimentados
- Desenvolvimento do Negócio da empresa
- Arcabouço Jurídico
- Ambiental e Sustentabilidade
- Econômico – financeiro
- Processos
- Culturais e VALORES
- Preservação da Vontade de Compartilhar





P&D





Importância P&D

- Estímulo à **qualificação pessoal**, e com isso aumento da **massa crítica**
- Ajuda a gestão empresarial a ter **foco estratégico**
- Aumentar e explicitar o foco em **inovação** e da importância da diferenciação de produtos, processos e serviços.





A Importância de P&D

- A obtenção de **qualificação acadêmica** tem como subproduto:
 - o **aumento da capacidade criativa**,
 - a **disciplina** necessária para a resolução de problemas complexos,
 - o estabelecimento de uma **rede de contatos** importantes dentro de áreas de concentração e
 - o aumento na capacidade de **procura contínua** por artigos e documentações referentes ao estado da arte.





GESTÃO DO CONHECIMENTO





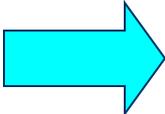
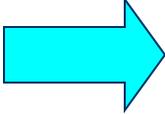
Gestão do Conhecimento

- Têm por objetivo **preservar e aumentar os ativos de conhecimento**, cuja conceituação dentro da cultura da empresa é complexa.
- Não deve ser confundida com **Gestão de Dados**
- É um **Processo de Gestão** da cadeia de valor do conhecimento, procurando melhorar sua **produtividade e compartilhamento**.
- O **sucesso** geralmente é alcançado por organizações que **detém mais conhecimento** ou que o **dominam eficazmente**





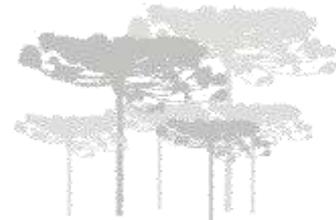
Gestão do Conhecimento

- Gestão de Dados:  Organiza Variáveis (Informação)
Organização
- Gestão do Conhecimento  Variáveis Entrecruzam e Interagem (Conhecimento)
Processos e Inteligência





NECESSIDADES URGENTES





- Organização da Sociedade
- Bibliografia com Boas Práticas
 - Projeto
 - Obra
 - Controle de qualidade
- Sensibilização
 - EPC é forma de contratação, CQ deve continuar adequado
 - Importância das investigações preliminares, do projeto e do Sistema de Garantia da Qualidade





- Normalização e Certificação de Projetos
- Cursos de Especialização
 - Fenômenos Físicos
 - Critérios de Projeto
 - Desenvolvimento de materiais
 - Processos Construtivos
 - Monitoramento e reparo
 - Residência técnica
- Cursos de Treinamento de mão-de-obra





- Sensibilização da Academia e aumento da pesquisa
- Alteração da grade curricular
- Criação de bancos de dados para consulta e desenvolvimento de espírito crítico
- Promoção do pensamento inovador e focado na solução de problemas complexos





IMPORTANTE

Passagem do bastão



- Envolvimento de quem possui o conhecimento
- Comprometimento entre gerações





OBRIGADO

José Marques Filho

jmarques@copel.com

(41) 3331 4400

