



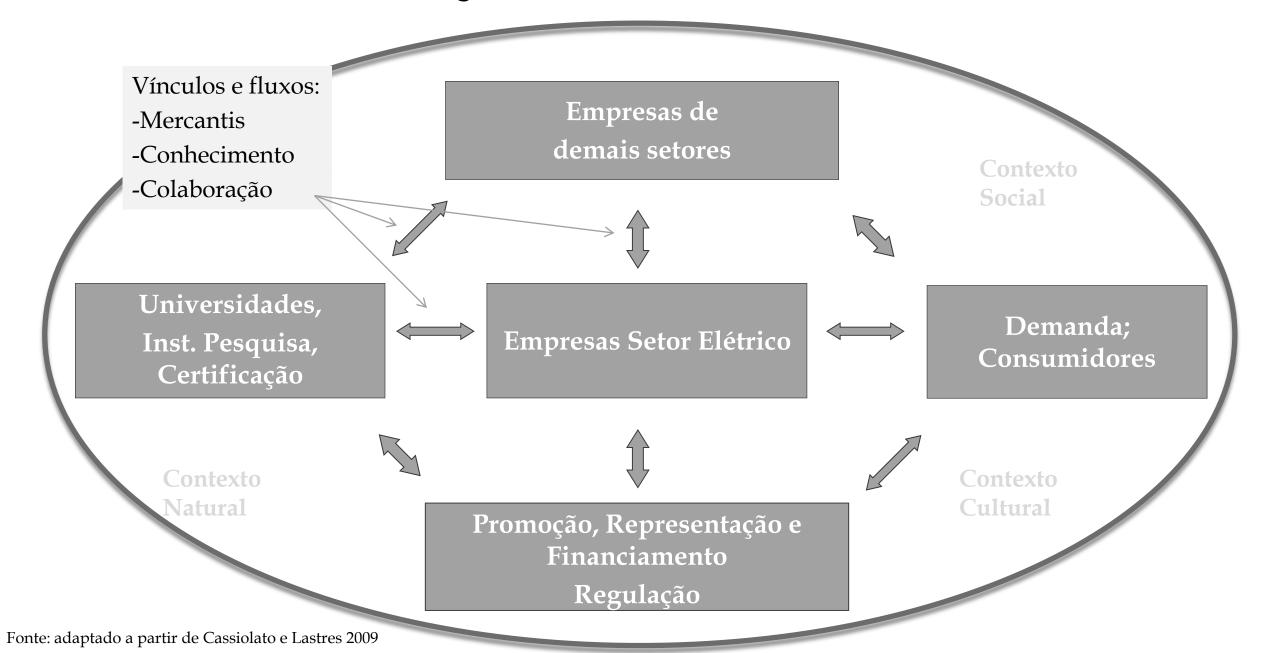
# Programa de P&D da ANEEL: Avaliação & Perspectivas

#### Estrutura do Livro

- Base Conceitual e Metodológica
  - Capítulo 1 e 2
- Pesquisa empírica, avaliando o envolvimento, as estratégias, os resultados e os desafios do programa:
  - Capítulo 3: Empresas do Setor elétrico e Fornecedores e prestadores de serviço
  - Capítulo 4: Universidades, Institutos de pesquisa e outras organizações de ensino e pesquisa
  - Capítulo 5: Grupos de Pesquisa e redes de colaboração em pesquisa
- Perspectiva prospectiva e institucional:
  - Capítulo 6: Panorama dos desafios da inovação e consulta a redes de especialistas
  - Capítulo 7: Políticas explícitas e implícitas de apoio e fomento à inovação no SEB
- Experiências internacionais
  - Capítulo 8
- Proposta estruturada de avanço do programa articulado com outras políticas públicas
  - Capítulo 9
- Anexo: Esforços recentes de avanço no Programa de P&D da Aneel a RISE

# Sistemas de Inovação como referencial analítico

## Sistema de Inovação do Setor Elétrico

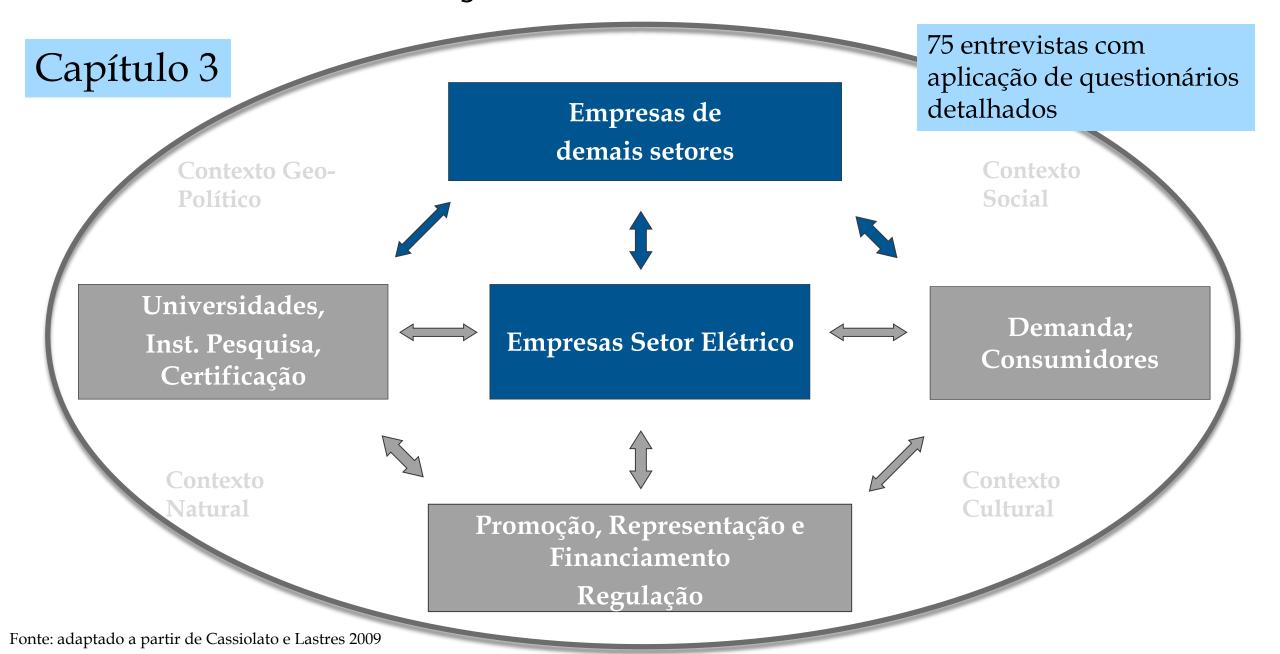


### Conceito de SNI

"Todas as partes e aspectos da estrutura econômica e do quadro institucional que afetam a aprendizagem, bem como a pesquisa e exploração - o sistema de produção, o sistema de comercialização e o sistema de financiamento constituem subsistemas nos quais a aprendizagem ocorre"

Lundvall (1992, p.12)

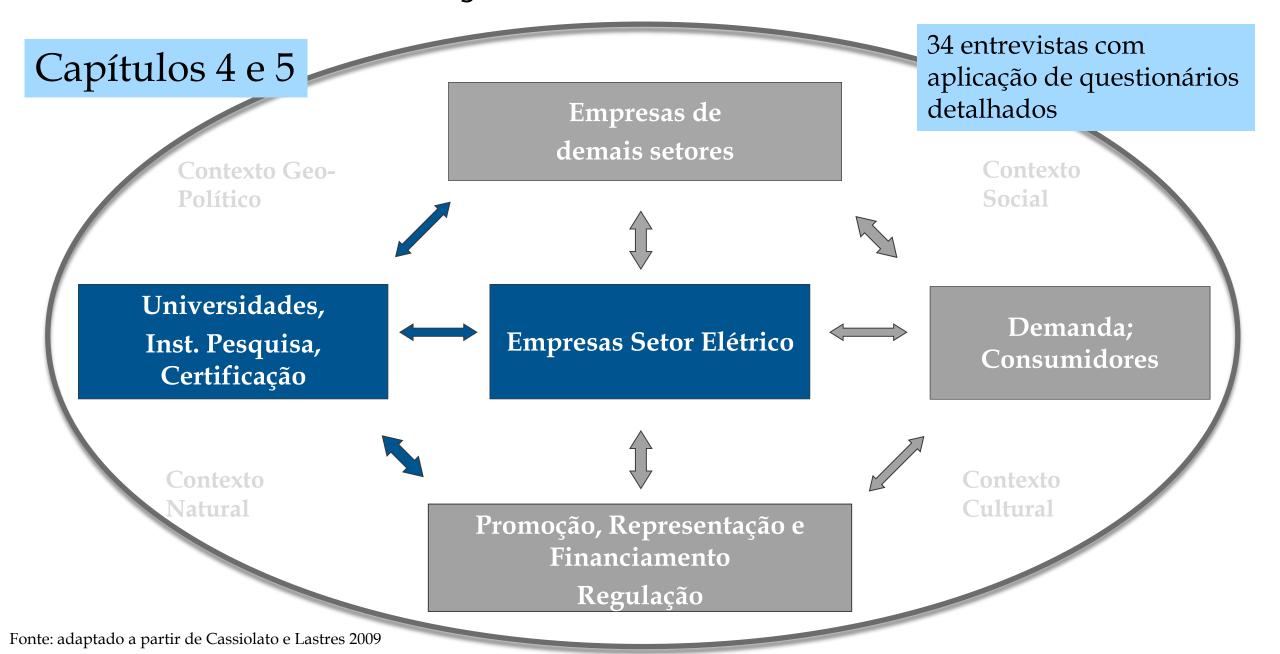
## Sistema de Inovação do Setor Elétrico



## Metodologia de análise

- Mapeamento amplo a partir de Cadastro Geral de Empresas e outras fontes
- Amostra direcionada de empresas, cobrindo os diferentes segmentos e perfis
- Levantamento de informações nos relatórios de projetos de P&D
- Detalhamentos via pesquisa de campo Questionário
  - Caracterização
  - Dinâmica econômica
  - Aprendizado, cooperação, inovação e redes de subcontratação
  - Políticas

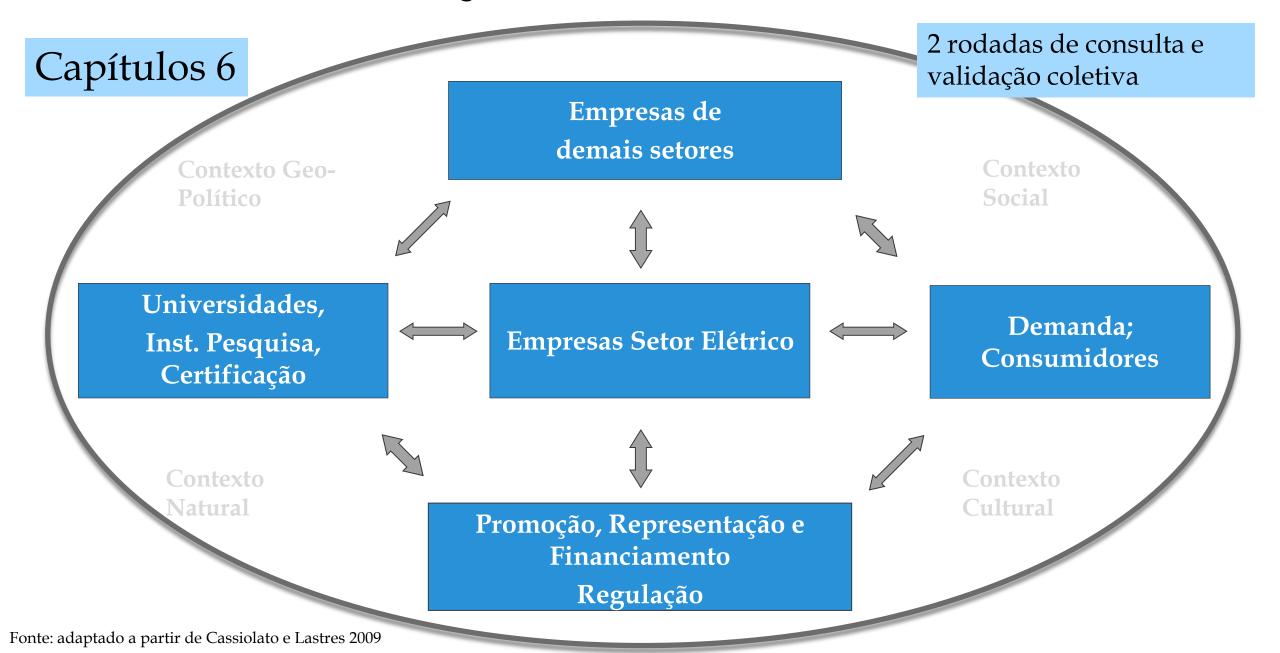
## Sistema de Inovação do Setor Elétrico



# Metodologia de análise

- Avaliação qualitativa das experiências, desafios e perspectivas na interação com outros atores na execução de projetos de pesquisa – questionário
- A partir de bases do CNPq: mapeamento de instituições, grupos de pesquisa, pesquisadores líderes de grupos, linhas de pesquisa, área de conhecimento e formação de recursos humanos.
  - → Análise da evolução (2008 e 2015) das redes de interações, detalhando por tipo de instituição, localização geográfica e áreas de conhecimento

# Sistema de Inovação do Setor Elétrico



### Metodologia de Consulta e Validação

- 25 especialistas convidados distribuídos por cinco mesas, cada uma com foco em um tema
- Rodadas de 35 a 40 minutos com manifestação de todos participantes de cada mesa e registro das propostas
- Para cada nova rodada, convidados trocam de mesa, de forma que, ao final, todos tenham passado pelas cinco mesas temáticas
- Composição de participantes de cada mesa de forma a obter diversidade de visões (ex. representantes de org. de política, de empresas de diferentes setores e de ICTs)



### Metodologia de Consulta e Validação

• Todas as propostas foram sistematizadas na forma de um questionário online, enviado a todos os participantes do workshop. As propostas foram avaliadas de acordo com dois critérios:

• Grau de relevância da proposta (eixo horizontal), em termos de ser capaz de impulsionar avanços significativos em termos da geração de efetivas inovações relevantes e percebidas pela sociedade.

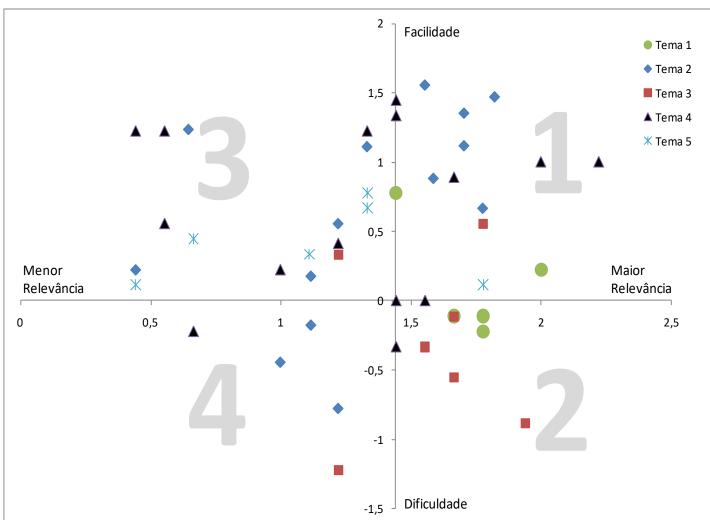
Irrelevante	Baixa relevância	Média relevância	Alta relevância
<b>-</b> 1	-0,33	0,33	1

• Grau de facilidade/dificuldade de implementação (eixo vertical), no sentido de serem necessários maiores ou menores ajustes em marcos legais e regulamentos, articulações institucionais mais ou menos complexas, etc.

Muito Difícil	Relativ. Difícil	Relativ. Fácil	Muito Fácil
-1	-0,33	0,33	1

## Avaliação das propostas do workshop de acordo com grau de relevância e facilidade/dificuldade

Iniciativas complementares

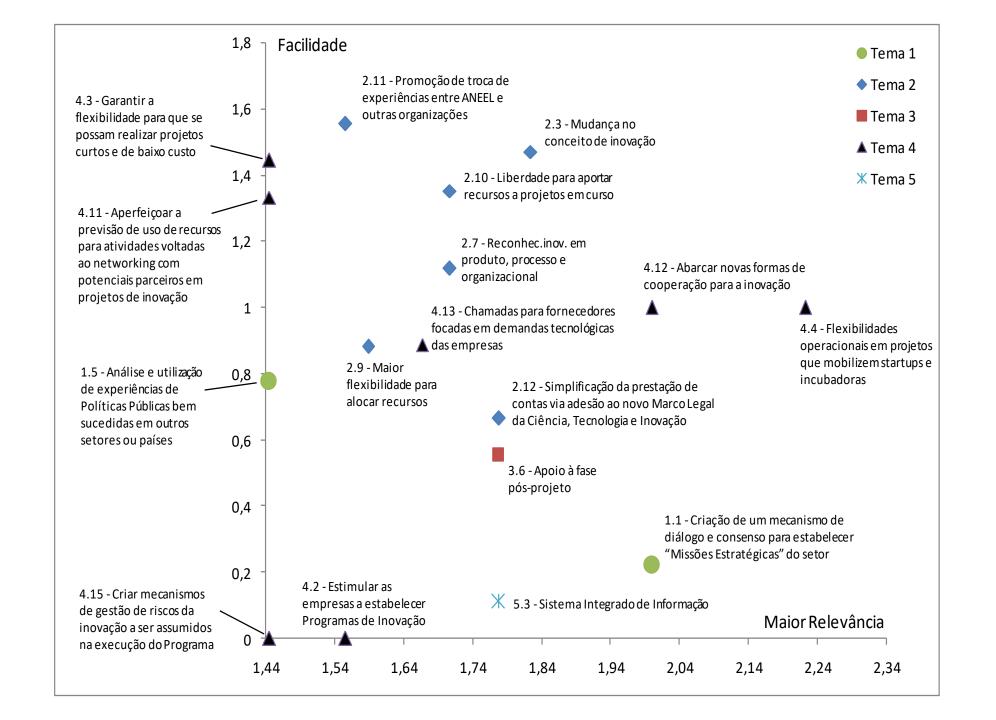


Foco prioritário de curto prazo

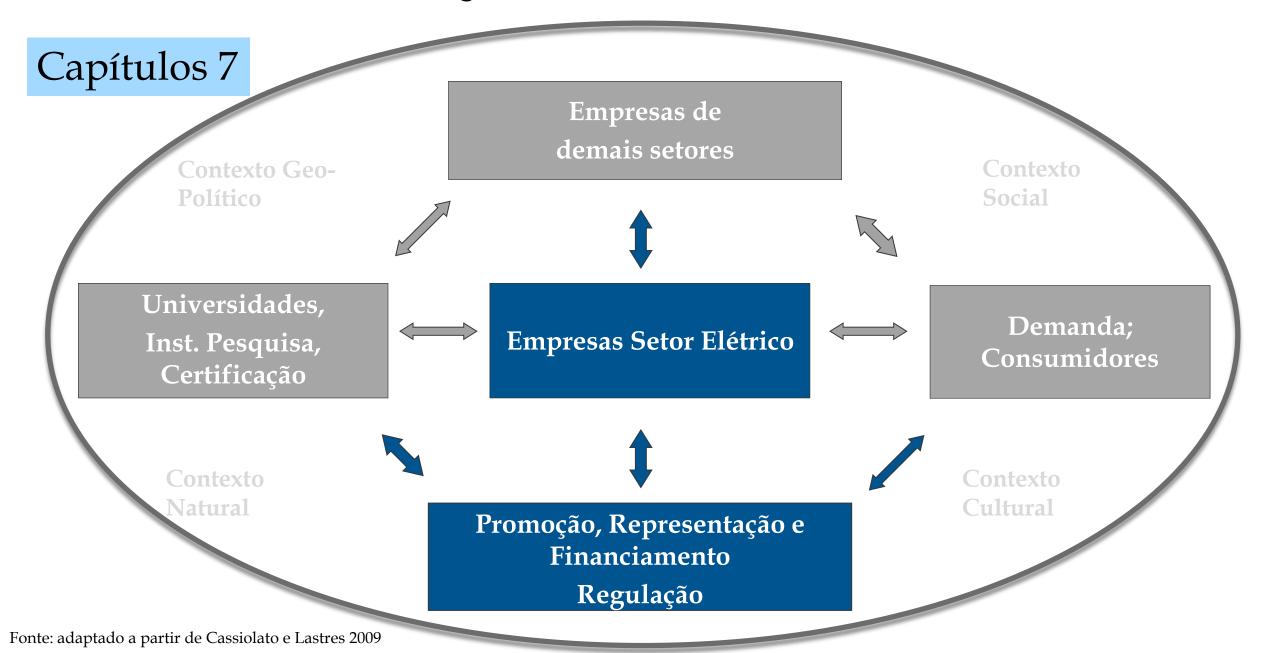
Iniciativas menos relevantes

Fonte: Elaboração própria.

Foco prioritário de médio a longo prazo



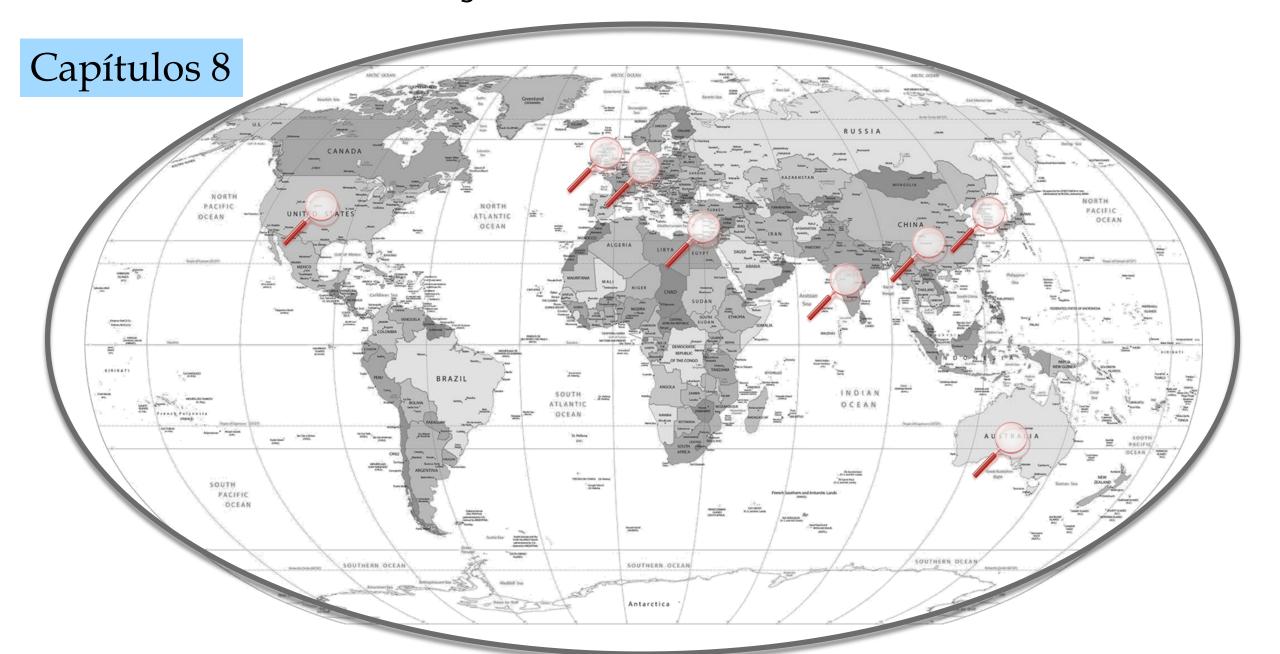
## Sistema de Inovação do Setor Elétrico



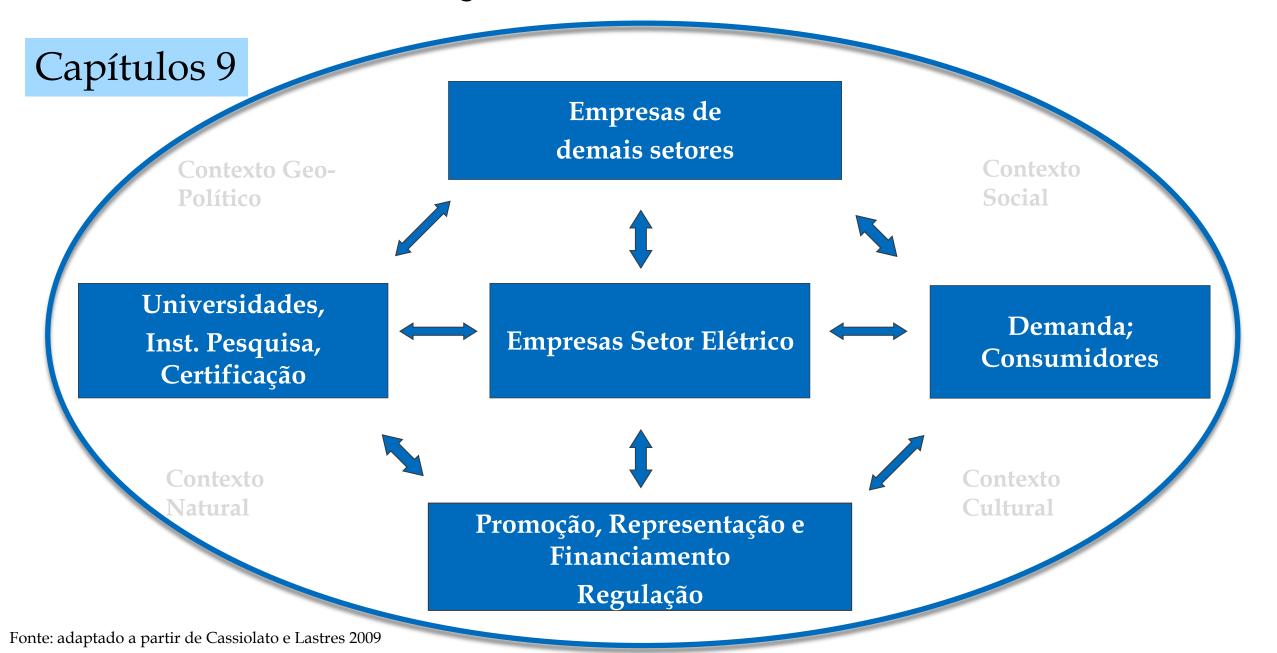
# Metodologia de análise

- Analise das políticas de inovação relativas ao SEB a partir da abordagem de Sistemas Nacionais de Inovação
- Institucionalidades que determinam o volume e a distribuição de recursos financeiros para o sistema de inovação do setor
- Papel de órgãos governamentais no fomento à inovação no SEB
- Políticas implícitas de inovação no setor elétrico, com destaque para o arcabouço regulatório dos segmentos de distribuição, transmissão e geração de energia.

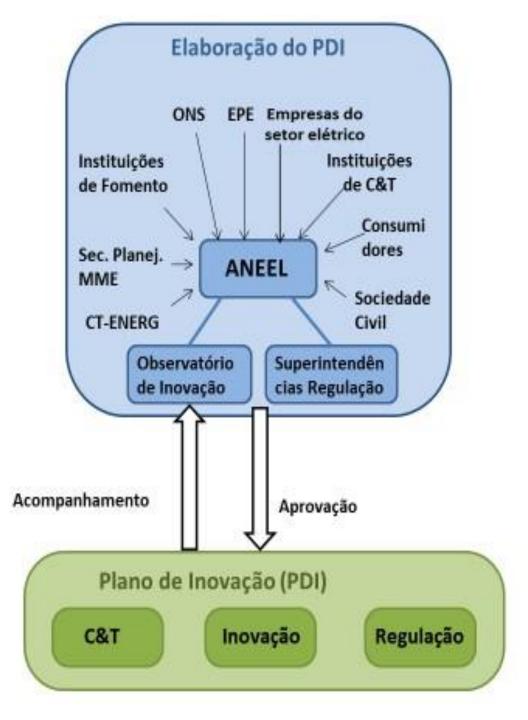
## Sistema de Inovação do Setor Elétrico



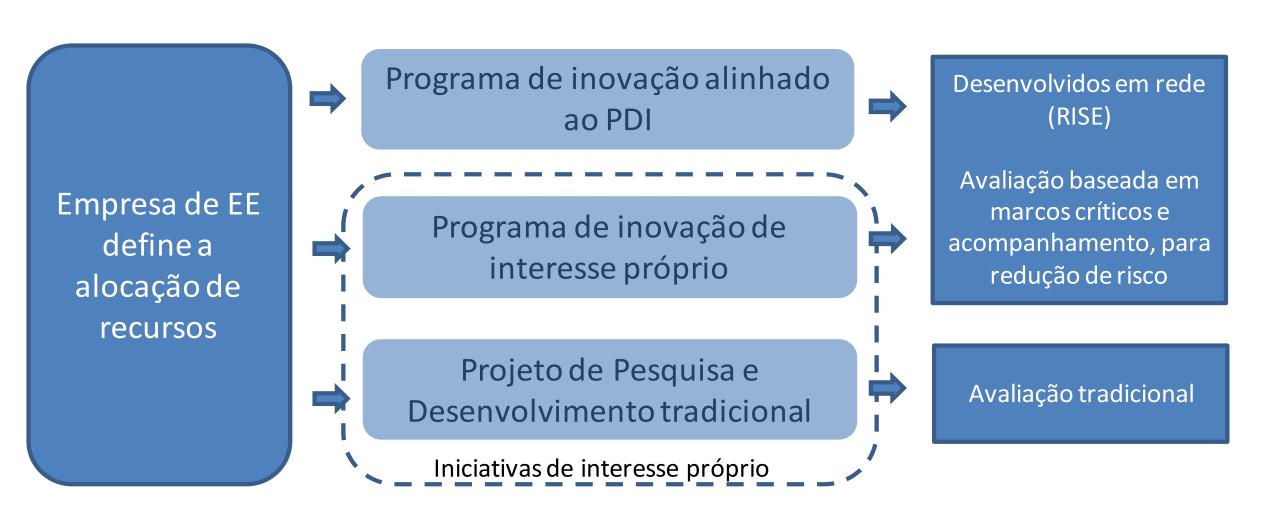
## Sistema de Inovação do Setor Elétrico



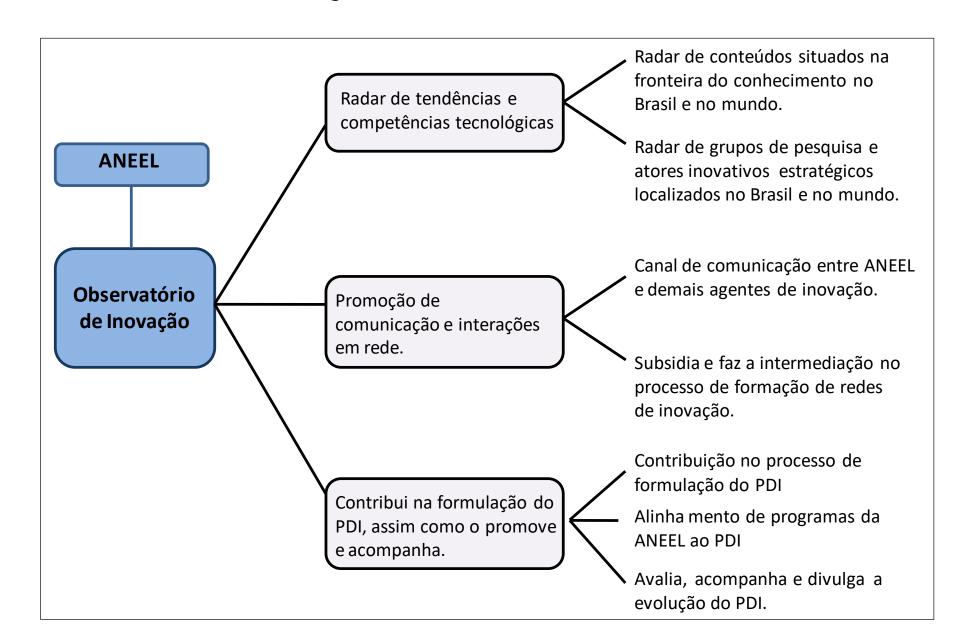
Articulação institucional, construção de uma visão prospectiva e prioridades estratégicas para a sociedade



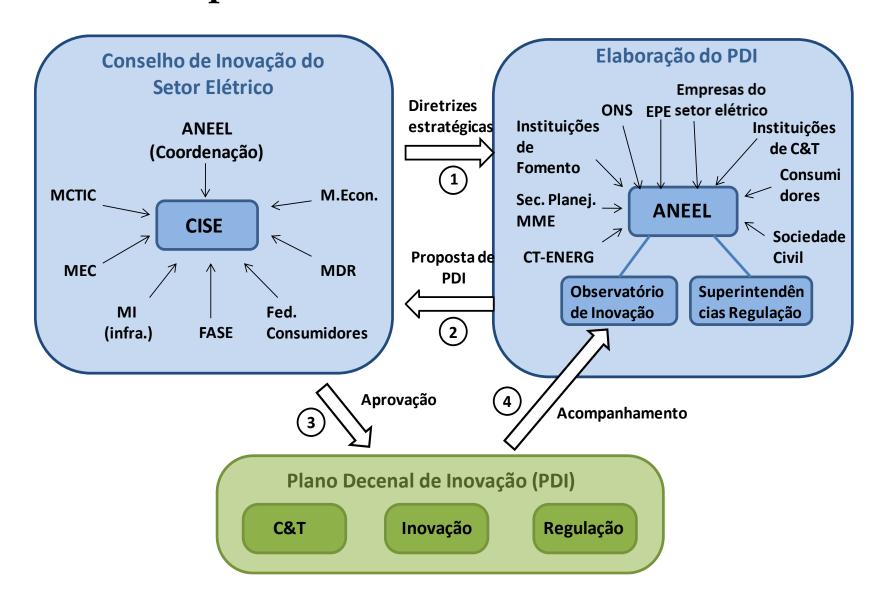
### Plano de Inovação e Avaliação



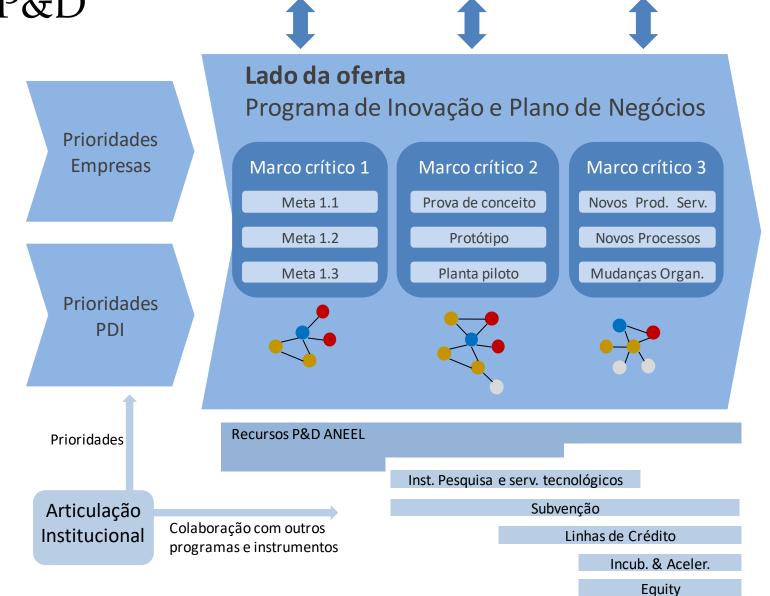
### Observatório da Inovação do Setor Elétrico



# Arranjo institucional de políticas de inovação para o setor elétrico a médio prazo



Mudanças no escopo do Programa de P&D da ANEEL



**ANEEL** 

Acompanhamento e avaliação

Lado da Demanda

**SEB** 

**Outros Setores** 

Governo

Inovação

Usuários

Compras Públicas

Encomendas Tecnol.

Crédito

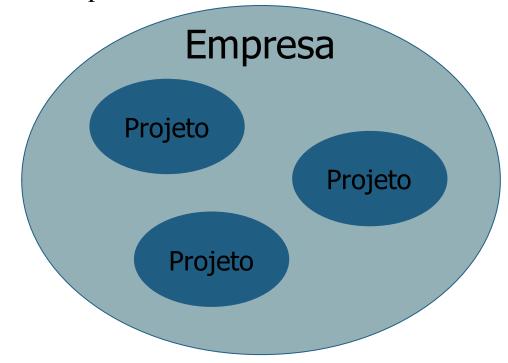
Esp. Técnicas Leilões

Normas Técnicas

Regulação

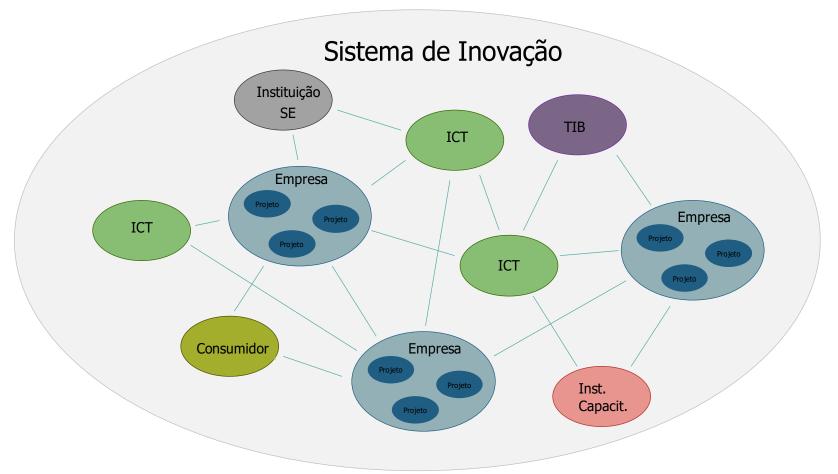
### Acompanhamento e avaliação em perspectiva sistêmica

- A perspectiva sistêmica da inovação e os processos de geração e difusão de conhecimento geram implicações diretas para a análise do Programa de P&D da ANEEL.
- A avaliação focada em projetos individualmente e isoladamente não leva em consideração o fato de que estes constituem apenas parte do esforço inovativo da empresa.
- Estes projetos podem gerar importantes aprendizados que serão aproveitados em momentos futuros, em novos projetos de P&D ou para balizar escolhas estratégicas da empresa.
- A Avaliação do Programa de P&D poderia assim considerar os desdobramentos dos projetos individuais e avaliar em que medida o conjunto de seus esforços contribui para a construção de competências da empresa como um todo.



### Acompanhamento e avaliação em perspectiva sistêmica

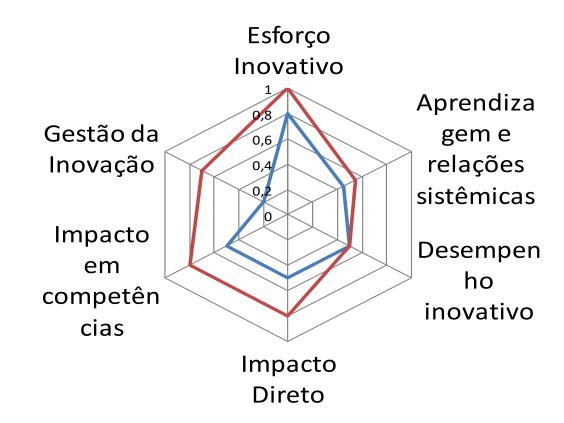
A perspectiva sistêmica enxerga a inovação como um processo que abarca uma rede de agentes e interações complexas dentro e fora das empresas inovadoras.



Avaliação do Programa de P&D poderia considerar como as iniciativas derivadas de diversos projetos contribuem para a construção de competências no nível do SISE.

### Indicadores de Inovação





# Obrigado pela atenção!

Marcelo Matos marcelomatos@ie.ufrj.br





# Anexo Indicadores Sistêmicos para o Setor Elétrico

# Indicadores sistêmicos para o Setor Elétrico Brasileiro

### Grupo 1 de Indicadores: Ações para a construção de competências

- O primeiro grupo de indicadores faz referência às ações que buscam:
  - ➤ Construir novos conhecimentos;
  - ➤ Mobilizar parcerias; e
  - > Desenvolver novos produtos, serviços, processos e modelos organizacionais.

# Indicadores de Ações para a Construção de Competências

Indicadores	Indicadores	Fenômenos
Sintese	Detalhados	Retratados
Busca Inovativa	Realização de P&D	Pesquisa básica, pesquisa aplicada, desenvolvimento experimental ou cabeça de série
	Aquisição de Novas Tecnologias	Aquisição de máquinas e equipamentos que implicaram em significativas melhorias tecnológicas de produtos/processos ou que foram associados aos novos produtos/processos ou aquisição de outras tecnologias (softwares, licenças ou acordos de transferência de tecnologias, tais como patentes, marcas, segredos industriais)
	Esforço Pré-Inovativos	Projeto industrial, desenho industrial ou lote pioneiro
	Esforço Organizacional	Atividades de inserção de inovações no mercado
	Centralidade da Rede de Inovação	O quão central é a organização dentro da rede de inovação do Setor Elétrico. Quanto maior e diversificado o número de parcerias, mais relevantes tende ser a organização enquanto um nó articulador e mobilizador de competências

# Indicadores de Ações para a Construção de Competências

Indicadores	Indicadores	Fenômenos
Síntese	Detalhados	Retratados
		Treinamento na empresa, treinamento em cursos técnicos,
	Treinamento	estágios em empresas clientes ou estágios em empresas do
		grupo
	Absorção de Recursos	Contratação de técnicos/engenheiros de outras empresas,
	Humanos	absorção de formandos dos cursos universitários ou
		absorção de formandos dos cursos técnicos
		Aprendizagem com área de inovação, pesquisa e
	Aprendizagem Interna	desenvolvimento tecnológico, área de produção ou áreas
		de vendas e marketing
	Aprendizagem Vertical	Aprendizado ao longo da cadeia produtiva com fornecedores e clientes
		Tornecedores e clientes
	Aprendizagem Horizontal	Aprendizagem com outras empresas do Setor Elétrico
A 1:	Aprendizagem com	
Aprendizagem	Instituições de Ciência	Aprendizagem com universidades e institutos de pesquisa
	e Tecnologia	
	Aprendizagem com	Aprendizagem com empresas de consultoria, centros de
	Serviços	capacitação profissional, de assistência técnica e de
	Especializados	manutenção e instituições de testes, ensaios e certificações
		Aquisição de novos conhecimentos tecnológicos e
	Aprendizagem com Demais Agentes	capacidades de gestão em função de parcerias com
		startups, aprendizagem com outras empresas dentro do
		grupo ou empresas associadas (joint ventures)
		O quão central é a organização dentro da rede de
	Centralidade de Rede de Aprendizagem	aprendizagem do Setor Elétrico. Quanto maior e
		diversificado o número de conexões, mais relevantes tende
		ser a organização enquanto um nó articulador e difusor de
		conhecimentos

# Indicadores sistêmicos para o Setor Elétrico Brasileiro

### **Grupo 2 de Indicadores: Resultados e impactos**

- Tratam-se de indicadores que buscam:
  - Averiguar o impacto direto dos esforços em termos de custos, eficiência, capacidades técnicas, abertura, diversificação e ampliação de mercados;
  - Examinar os fenômenos que tendem a ocorrer de forma mais paulatina e que se consolidam ao longo de um tempo mais amplo. Trata-se do impacto sobre a ampliação das competências de organização.

### Indicadores de Resultados e Impactos

Indicadores Síntese	Indicadores Detalhados	Fenômenos Retratados
Desempenho Inovativo	Inovação Radical em Produtos	Introdução de produto/equipamento novo para o mercado nacional ou internacional
	Inovação Radical em Processos	Introdução de processos tecnológicos novos para o setor de atuação
	Inovação Incremental em Produtos	Introdução de produto/equipamento novo para a sua empresa, mas já existente no mercado
	Inovação Incremental em Processos	Introdução de processos tecnológicos novos para a sua empresa, mas já existentes no setor
	Inovações Organizacionais	Implementação de técnicas avançadas de gestão, de significativas mudanças na estrutura organizacional, e de novos métodos e gerenciamento, visando atender normas de certificação
	Inovações em Práticas de Marketing e Comercialização	Mudanças significativas nos conceitos ou práticas de marketing e comercialização

### Indicadores de Resultados e Impactos

Indicadores	Indicadores	Fenômenos
Síntese	Detalhados	Retratados
Impacto Direto	Ampliação, Diversificação e Abertura de Mercados	Novos negócios e novas perspectivas para o consumidor, diversificação da oferta de bens e serviços
	Faturamento Relativo a Novos Produtos e Serviços	Aumento de faturamento relacionado a novos ou melhorados produtos e serviços
	Impacto sobre Custos de Fatores e Energia	Redução de custos de energia e melhorias nos procedimentos de operação e manutenção e redução de custos do trabalho
	Impactos de Eficiência Técnica	Aumento da qualidade de energia, aumento da disponibilidade da energia, aumento da segurança e eficiência da operação, redução do furto de energia e redução de perdas elétricas
	Impacto Socioambiental	Redução de impacto (ou restrição) socioambiental
T	Avanço de Competências Produtivas e Tecnológicas	Visão sobre perspectivas e oportunidades tecnológicas, relacionadas à transformação do setor no médio e longo prazo, melhor utilização de técnicas produtivas, equipamentos, insumos e componentes, maior capacitação para realização de modificações e melhorias em produtos e processos e melhor capacitação para desenvolver novos produtos e processos
Impacto em Competências	Avanço de Competências Organizacionais	Melhor capacitação administrativa, melhor capacidade de estruturação de áreas da empresa e organização de rotinas internas e capacidade de incorporar a inovação como eixo central de planejamento estratégico da empresa
	Avanços de Competências de Comercialização e Marketing	Maior conhecimento sobre as características dos mercados de atuação da empresa e ampliação de competências relacionadas ao marketing e à comercialização

# Indicadores sistêmicos para o Setor Elétrico Brasileiro

# Grupo 3 de Indicadores: Construção e amadurecimento de rotinas (Gestão da inovação)

• Os indicadores fazem referência às iniciativas e ações que contribuem para a construção e o amadurecimento de rotinas da empresa, especificamente as rotinas relacionadas à gestão estratégica da inovação.

Indicadores	Indicadores	Fenômenos
Sintese	Detalhados	Retratados
	Visão e Comprometimento da Alta Gerência	Comprometimento da alta gerência com processos de inovação, incluindo especificação, valorização e comunicação de iniciativas de inovação e percepção da alta administração do grau de contribuição da inovação (econômico, financeiro, imagem, market share, etc.) para o negócio
Centralidade da Inovação na Estratégia Empresarial	Inovação como Vetor de Orientação Estratégica	Participação da área de inovação no planejamento estratégico da empresa e alinhamento entre objetivos estratégicos da organização, metas e normas internas que favoreçam a inovação
	Promoção de Programas Estruturados	Promoção, pela alta administração, da implantação ou amadurecimento do sistema de gestão da inovação da empresa e comprometimento da alta direção da empresa com a implementação de um Programa de Inovação com metas definidas e acompanhamento sistemático destas metas

Indicadores Síntese	Indicadores Detalhados	Fenômenos Retratados
	Rotinas de Prospecção de Informações e Mobilização de Competências Internas à Empresa	Utilização sistemática de técnicas e metodologias de ideação para geração e organização de ideias para a inovação, estruturação e emprego de repositório de conhecimento dentro da empresa voltado à inovação e rotinas de disseminação ampla, dentro de toda a empresa, de desafios e esforços inovativos
Rotinas de Gestão da Informação e da Rede de Parceiros	Rotinas de Prospecção de Informações Externas	Práticas sistemáticas de levantamento e análise de portfólio de projetos passados da empresa para identificar novas oportunidades, práticas sistemáticas de levantamento e análise de portfólio de projetos de outras empresas do setor, práticas sistemáticas de revisão de relatórios técnicos e de informações obtidas em conferências sobre prospectivas tecnológicas e participação sistemática em congressos e seminários nacionais e intemacionais
	Rotinas de Mobilização de Competências Externas	Iniciativas de articulação e mobilização de startups para identificação e exploração de oportunidades de inovação e acordos de cooperação com organizações nacionais e internacionais (setor acadêmico ou industrial, empresas de consultoria, especialistas, etc.)

Indicadores Síntese	Indicadores Detalhados	Fenômenos Retratados
Rotinas de Gestão de Portfólio	Rotinas de Mobilização de Áreas Internas para Prospecção	Mobilização em iniciativas de identificação, seleção e priorização de temas de inovação de áreas operacionais, jurídica e regulatória, da diretoria, de comitê de inovação e de rotinas técnicas intemas
	Rotinas de Mobilização de Atores Externos para Prospecção	Mobilização em iniciativas de identificação, seleção e priorização de clientes, fornecedores, consultores extemos, parcerias nacionais e internacionais, aquisição de empresas e cooperação com startups
	Metodologias de Avaliação e Valoração do Portfólio de Projetos	Emprego de metodologias estruturadas e consolidadas de avaliação e valoração do portfólio de projetos de inovação da empresa
Rotinas de	Metodologias de Acompanhamento e Gestão	Emprego de metodologias e técnicas estruturadas para acompanhamento e gestão do desenvolvimento de projetos, uso de instrumentos como CAD e CAM interativos e uso de metodologias do tipo computer-integrated manufacturing process
Gestão do Processo de Inovação	Metodologias de Gestão de Pessoas no Desenvolvimento de Projetos	Emprego de rotinas de integração de equipes, através de comitês ou reuniões, envolvidas em projetos de inovação e áreas da empresa, uso sistemático de instrumentos e metodologias para comunicação com clientes e obtenção de informações críticas para o desenvolvimento de produtos, serviços e processos inovadores

Indicadores Síntese	Indicadores Detalhados	Fenômenos Retratados
Rotinas de Ambiente e	Rotinas para Constituição de Ambientes e Espaços Abertos à Colaboração	Apoio, por parte da alta direção, para a criação de ambientes que visem a promoção da criatividade, o estímulo da diversidade e sejam favorável à inovação na empresa, postura das principais lideranças da empresa para colaborar, divulgar, praticar e reconhecer o uso de sistemas, metodologias e ferramentas específicas voltadas à geração de inovação na empresa e criação de espaços de compartilhamento, devidamente sistematizados, para que os colaboradores e os parceiros estratégicos, clientes e fornecedores contribuam no processo da Gestão Estratégica da Inovação da empresa
Cultura de Inovação	Organização do Espaço de Trabalho	Esforços visando melhoria do ambiente e das condições de trabalho, aumentando o bem estar dos colaboradores, e planejamento dos locais de trabalho de forma a possibilitar a integração e interação das pessoas
	Estrutura de Estímulo para Colaboradores	Autonomia para força de trabalho utilizar parte do tempo destinado à jornada de trabalho para se dedicar a projetos inovadores que estejam sendo desenvolvidos por equipes de outros setores e emprego organizado de sistemas estruturados de estímulo, reconhecimento e remuneração de posturas inovadoras e empreendedoras dentro da empresa

Indicadores Síntese	Indicadores Detalhados	Fenômenos Retratados
Rotinas de Gestão de Pessoas	Rotinas de Prospecção e Incorporação de Recursos Humanos Qualificados	Sistema de recrutamento, seleção, progresso, promoção, treinamento e remuneração das pessoas, que preveja a valorização dos talentos, do comportamento empreendedor, da capacidade de se assumir riscos e da habilidade de trabalhar em equipes, contratação ou compra de empresa para absorver recursos humanos capazes de desenvolver inovação, contratação de equipe adicional já treinada para desenvolver os projetos de inovação e mobilização de pessoas através de consultorias para projetos de inovação
	Rotinas de Estímulo a Talentos	Reconhecimento e recompensa, inclusive financeira, de pessoas com reconhecido talento, sistema de distribuição de resultados que abranja todos os colaboradores e seja proporcional aos esforços realizados na busca de resultados pela inovação e estímulos a funcionários voltados à criação de startups ou spin-offs
	Treinamento para Orientação e Gestão da Inovação	Treinamento e capacitação das pessoas para gerar valor para o negócio através da inovação, usando métodos e ferramentas devidamente sistematizados, e convênio com centros de formação para desenvolvimento de cursos de treinamento da equipe da empresa

Indicadores Síntese	Indicadores Detalhados	Fenômenos Retratados
Rotinas de Aproveitamento de Resultados	Emprego de Técnicas de Avaliação Técnica	Emprego de técnicas de identificação de desvios e riscos e emprego de técnicas de avaliação e mensuração dos ganhos de eficiência, redução de custos operacionais e de investimento
	Emprego de Técnicas de Avaliação Econômica	Emprego de levantamentos e indicadores de eficácia, envolvendo aspectos financeiros e econômicos, valoração através de patentes, publicações científicas e participação em congressos e seminários, e de metodologias de avaliação da performance da inovação, que visem reconhecimentos e recompensas financeiras para as pessoas que promoveram a inovação
	Rotinas de Exploração Própria de Resultados	Mobilização da área comercial para estruturar a participação na exploração dos resultados comerciais, estratégias de comunicação e marketing, voltadas para a difusão de resultados de esforços inovativos, e criação de empresas não-reguladas vinculadas à holding, jointventures e parcerias para exploração comercial de inovações
	Rotinas de Apoio a Terceiros para Exploração de Resultados	Garantias de mercado junto a desenvolvedores parceiros, fomento a startups como forma de difusão de inovações, arranjos e estratégias de cessão ou agregação de patentes para viabilizar a exploração comercial, e parcerias e cessão de direitos a instituições científicas e tecnológicas parceiras, com destaque para as universidades

## Metodologia

### Cálculo dos Indicadores

- Questões fechadas com escala likert variando entre 0 e 3
- Indicador detalhado (ex. esforços em aquisição de novas tecnologias) para uma empresa  $E_d^{i,s} = \frac{1}{k} \sum_{s=1}^{k} \frac{a_{d,j}^{i,s}}{3}$

$$E_d^{i,s} = \frac{1}{k} \sum_{j=1}^{k} \frac{a_{d,j}^{i,s}}{3}$$

Indicador sintético (ex. esforços inovativos) para uma empresa

$$I^{i,s} = \frac{1}{r} \sum_{d=1}^{r} E_d^{i,s}$$

 Indicador Agregado por Segmento (Geração, Transmissão, Distribuição)

$$A^s = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} I^{i_i s}$$

## Análise e Interpretação

