



**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**

**CAMPUS PONTA GROSSA**

**GERÊNCIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**PPGEP**

**ADRIANE CARLA ANASTÁCIO DA SILVA**

**A contribuição das Práticas de Gestão de Tecnologia para o desenvolvimento de capacidades tecnológicas na empresa IOTA Bioenergia.**

**PONTA GROSSA**

**2010**

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**ADRIANE CARLA ANASTÁCIO DA SILVA**

**A contribuição das Práticas de Gestão de Tecnologia para o desenvolvimento de capacidades tecnológicas na empresa IOTA Bioenergia.**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção, do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Área de Concentração: Gestão do Conhecimento e Inovação, da Gerência de Pesquisa e Pós-Graduação, do Campus Ponta Grossa, da UTFPR.

**Orientador:** Prof. Antonio Carlos de Francisco, Dr.

**PONTA GROSSA**

**2010**

S586 Silva, Adriane Carla Anastácio da

A contribuição das práticas de gestão de tecnologia para o desenvolvimento de capacidades tecnológicas na empresa IOTA Bioenergia /Adriane Carla Anastácio da Silva. -- Ponta Grossa: [s.n.], 2010.

133 f. : il. ; 30 cm.

Orientador: Prof. Dr. Antonio Carlos de Francisco



Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Campus Ponta Grossa  
Gerência de Pesquisa e Pós-Graduação  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**



**TERMO DE APROVAÇÃO**

Título de Dissertação Nº 148/2010

**A CONTRIBUIÇÃO DAS PRÁTICAS DE GESTÃO DA TECNOLOGIA PARA O  
DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES TECNOLÓGICAS NA EMPRESA IOTA  
BIOENERGIA**

por

**Adriane Carla Anastácio da Silva**

Esta dissertação foi apresentada às **9 horas de 06 de agosto de 2010** como requisito parcial para a obtenção do título de MESTRE EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, com área de concentração em Gestão Industrial, linha de pesquisa em **Gestão do Conhecimento e Inovação**, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. O candidato foi argüido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. Dr. Rogério de Aragão Bastos do Valle  
(UFRJ-COPPE)

Prof. Dr. Roquemar de Lima Baldam  
(IFES)

Prof. Dr. Kazuo Hatakeyama (UTFPR)

Prof. Dr. Antonio Carlos de Francisco  
(UTFPR) - Orientador

Prof. Dr. Ivanir Luiz de Oliveira (UTFPR)

Visto do Coordenador:

João Luiz Kovalski (UTFPR)  
Coordenador do PPGEP

Dedico este trabalho ao meu filho João Pedro, razão de minha vida e de todo o meu empenho.

## AGRADECIMENTOS

Ao Deus, que fez um milagre na minha vida, capaz de ressuscitar e realizar um de meus grandes sonhos.

A minha mãe, por me incentivar a buscar o aperfeiçoamento dos meus conhecimentos, sempre crendo que seria possível, ainda quando o curso natural da vida impunha muitas dificuldades.

Ao meu pai, pelo amor que me dedicou durante sua vida.

Ao professor Antonio Carlos de Francisco, que me orientou e apoiou durante esta caminhada.

A todos os meus familiares e amigos, aqui não citados nominalmente, incentivando-me a não desistir do meu sonho: ser mestre um dia.

A todos os professores e colegas do mestrado, pela interseção que oportunizou crescimento e troca de conhecimentos e experiências.

Aos professores e colegas da UTFPR, Campus Cornélio Procópio.

Aos gestores da empresa IOTA Bioenergia, que viabilizaram a realização deste trabalho.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização desta dissertação, deixo aqui registrado meus agradecimentos.

**Quando achamos que temos todas  
as respostas, vem a vida e muda  
todas as perguntas.**

**Luis Fernando Veríssimo**



SILVA, A. C. A. **A contribuição das práticas de gestão de tecnologia para o desenvolvimento de capacidades tecnológicas na empresa IOTA Bioenergia.** Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa. Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção. Ponta Grossa, 2010.

## RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a contribuição das PGT para o desenvolvimento de capacidades tecnológicas na empresa IOTA Bioenergia. Para a realização do estudo, o problema proposto foi: Qual a contribuição das práticas de gestão de tecnologia para o desenvolvimento das capacidades tecnológicas na empresa IOTA Bioenergia? O método indutivo utilizado permite a abordagem de pesquisa aplicada; qualitativa e quantitativa; exploratória e um estudo de caso. A coleta de dados utilizou-se de entrevistas semi-estruturadas e questionários, junto aos responsáveis das áreas: TI, Automação Industrial, P&D, RH, Ambiental, Produção de Etanol e Cogeração de Energia gerando inferências, estas analisadas por análise de conteúdo e os questionários por análise quantitativa. O referencial teórico conecta os temas: o cenário da energia renovável, o conceito de tecnologia conectado à inovação destaque a capacidade tecnológica, à gestão de tecnologia e suas práticas. Estima-se que a necessidade da empresa pesquisada, de conhecer o mercado e de voltar suas estratégias tecnológicas e mercadológicas à fixação da posição de liderança no setor, favoreceu a prática formal, de 15 e informal, de 3 PGT que permitiu o mapeamento das ações que caracterizam capacidades tecnológicas, na visão de Silva (2003), baseadas nas PGT. Assim, as PGT contribuem para analisar o mercado, acompanhar a evolução tecnológica voltada a especificação de novos produtos e processos; disponibilizar através do *benchmarking* as melhores práticas dos melhores do setor; incorporar e examinar tendências com técnicas de prospecção tecnológica; analisar oportunidades e riscos dos avanços tecnológicos; avaliar projetos potenciais; programar mudanças tecnológicas; evitar a duplicação de investimentos em P&D a partir de ações como da análise de patentes; compartilhar os recursos existentes, internamente e externamente com empresas (concorrentes ou não), associações de classe, centros de pesquisa tecnológica e/ou universidades e encorajando a cooperação, num trabalho multidisciplinar, favorecendo o *networking* e a gestão de equipes; aplicar os recursos existentes em seu *portfólio*, num processo de melhoria contínua; realizar a avaliação ambiental aplicando os princípios do desenvolvimento sustentável; cumprir as políticas de responsabilidade ambiental; reduzir desperdícios e custos, num processo de produção enxuta que evita e/ou mitiga impactos ambientais decorrentes da produção de bioenergia.

**Palavras-chave:** Capacidade Tecnológica; Gestão de Tecnologia; Práticas de Gestão de Tecnologia.

SILVA, A. C. A. **The contribution of technology management practices in the development of technological capability in the IOTA Bioenergy company.** Dissertation (MSc in Engineering Production) - Federal University of Technology - Paraná, Ponta Grossa Campus. Post-Graduate Program in Engineering Production. Ponta Grossa, 2010.

## ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the contribution of TMP in the development of technological capabilities in the IOTA Bioenergy company. For the development of the study, the proposed problem was: What is the contribution of technology management practices for the development of technological capabilities in the IOTA Bioenergy company? The inductive method used allows the applied research approach; qualitative and quantitative; exploratory and a case study. The data was collected using semi-structured interviews and questionnaires among those in charge of the following areas: IT, Industrial Automation, R&D, HR, Environmental, Ethanol Production and Cogeneration Energy generating inferences, these analyzed through content analysis and the questionnaires through quantitative analysis. The theoretical connects the themes: the renewable energy scenario, the concept of technology connected to the innovation, highlighting the technological capability, to the technology management and its practices. It is estimated that the researched company needs, by knowing the market and aiming its technological and market strategies at fixing the leadership position in the sector, enhanced the formal practice of 15, and informal, 3 TMP, that allowed the mapping of the actions which characterize technological capabilities, according to Silva (2003), based on the TMP. Thus, TMP contribute to analyze the market, monitor technological development aimed at the specification of new products and processes; provide through benchmarking the best practices of the best in the sector; incorporate and examine trends in technological forecasting techniques; analyze opportunities and risks of the technological advances; evaluate potential projects; program technological changes; avoid duplication of investments in R&D from actions such as patents analysis; share existing resources, internally and externally with companies (competitors or not), group associations, technological research centers and/or universities and encouraging cooperation, in a multidisciplinary work, promoting the networking and management teams; apply the existing resources in its portfolio, in a continuous improvement process; conduct environmental assessment by applying the principles of sustainable development; fulfill the policies of environmental responsibility; reduce waste and costs in a lean manufacturing process that prevents or mitigates environmental impacts of bioenergy production.

**Keywords:** Technological Capability, Technology Management, Technology Management Practices.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Plano de pesquisa .....	17
Figura 2 - Estrutura do trabalho.....	20
Figura 3 - Matriz Energética Brasileira, com base no ano de 2007 .....	22
Figura 4 - Níveis do conceito de tecnologia, sob a perspectiva sócio-econômica.....	30
Figura 5 - Cadeia de valor .....	35
Figura 6 - Política tecnológica da empresa orientada à capacitação e aprendizagem tecnológica .....	36
Figura 7 - Conceitos embutidos na dimensão da macrotecnologia .....	37
Figura 8 - Processos de aprendizagem e competências dinâmicas.....	41
Figura 9 - A gestão de tecnologia integra recursos para atingir níveis de competitividade .....	42
Figura 10 - A gestão de tecnologia, segundo a estratégica tecnológica da empresa	44
Figura 11- O menu do <i>benchmarking</i> .....	48
Figura 12 - Taxonomia das técnicas de avaliação ambiental .....	55
Figura 13 - Articulação entre as PGT e a gestão de projetos.....	57
Figura 14 - Esquema estrutural da análise de valor .....	66
Figura 15 - Pilares de sustentação da produção enxuta .....	68

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Classificação dos graus de concordância e seus respectivos intervalos .	80
Tabela 2 - Grau de formalização das PGT na visão das áreas pesquisadas .....	87
Tabela 3 - Grau de concordância - Informações externas .....	92
Tabela 4 - Grau de concordância - Informações internas .....	94
Tabela 5 - Grau de concordância - Trabalho e Recursos.....	97
Tabela 6 - Grau de concordância - Trabalho em grupo.....	100
Tabela 7 - Grau de concordância - Ideias e resolução de problemas .....	102
Tabela 8 - Grau de concordância - Aumento da eficiência e flexibilidade .....	104

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Iniciativas de inovações tecnológicas e organizacionais a partir dos anos 1990 .....	23
Quadro 2 - Usinas geradoras de eletricidade excedente no Estado de São Paulo ...	26
Quadro 3 - Oportunidades identificadas no setor sucroenergético.....	28
Quadro 4 - Estratégias competitivas de uma usina do interior do Estado de São Paulo.....	28
Quadro 5 - Classificação das capacidades por função.....	35
Quadro 6 - Matriz de capacidades tecnológicas da agroindústria canavieira.....	37
Quadro 7 - Matriz de relacionamentos das atividades na empresa.....	39
Quadro 8 - Técnicas de análise de mercado.....	46
Quadro 9 - Atividades que envolvem a prospecção tecnológica .....	51
Quadro 10 - Técnicas de auditoria tecnológica .....	52
Quadro 11 - Habilidades do gerente de projetos .....	56
Quadro 12 - Princípios das técnicas de criatividade.....	64
Quadro 13 - Vantagens e cuidados com a melhoria contínua.....	69
Quadro 14 - Referencial teórico <i>versus</i> instrumentos de pesquisa .....	77
Quadro 15 - As capacidades tecnológicas da empresa, segundo as PGT do modelo COTEC (1998) .....	107

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Grau de formalização das PGT por área .....	86
Gráfico 2 – Grau de formalização individual das PGT.....	90
Gráfico3 – Grau de concordância das áreas <i>versus</i> da empresa - Informações externas .....	94
Gráfico 4 – Grau de concordância das áreas <i>versus</i> da empresa - Informações internas .....	97
Gráfico 5 – Grau de concordância das áreas <i>versus</i> da empresa – Trabalho e Recursos.....	99
Gráfico 6 – Grau de concordância das áreas <i>versus</i> da empresa – Trabalho em grupo.....	101
Gráfico 7 – Grau de concordância das áreas <i>versus</i> da empresa – Ideias e resolução de problemas .....	103
Gráfico 8 – Grau de concordância das áreas <i>versus</i> da empresa – Aumento da eficiência e flexibilidade.....	106

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BEN	Balanço Energético Nacional
CTC	Centro de Tecnologia Canavieira
DHR	Dedini Hidrólise Rápida
EIA	<i>American Industries Association</i>
GDPII	Gestão dos Direitos da Propriedade Intelectual e industrial
GEE	Gases causadores do efeito estufa
GT	Gestão de Tecnologia
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MDL	Mecanismo de desenvolvimento limpo
P&D	Pesquisa & Desenvolvimento
PNA	Plano Nacional de Agroenergia
QFD	<i>quality function deployment</i>
RCE	Redução certificada de emissões
PGT	Práticas de gestão da tecnologia
RH	Recursos Humanos
SSMA	Segurança, saúde e meio ambiente
tc	tonelada de cana
tep	tonelada equivalente de petróleo
TRIZ	Teoria da solução dos problemas inventivos
UNICA	União da Indústria de Cana-de-açúcar

# SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	15
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO.....	15
1.2	PROBLEMA DE PESQUISA.....	16
1.3	OBJETIVOS DA PESQUISA.....	16
1.3.1	Objetivo geral.....	16
1.3.2	Objetivos específicos.....	16
1.4	DELIMITAÇÃO DA PESQUISA.....	16
1.5	JUSTIFICATIVA DA PESQUISA.....	18
1.6	ESTRUTURA DO TRABALHO.....	18
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	21
2.1	CENÁRIO DA ENERGIA RENOVÁVEL.....	21
2.1.1	Setor sucroenergético.....	22
2.1.1.1	A produção de etanol.....	24
2.1.1.2	A cogeração de energia a partir dos resíduos da cana-de-açúcar.....	25
2.1.1.3	A comercialização dos créditos de carbono.....	27
2.2	CONCEITOS TECNOLOGIA CONECTADOS À INOVAÇÃO.....	29
2.3	CAPACIDADE, HABILIDADE E/OU CAPABILIDADE.....	32
2.3.1	Capacidade e/ou capacidade tecnológica.....	36
2.4	GESTÃO DE TECNOLOGIA: CONCEITOS E CONSIDERAÇÕES.....	40
2.5	PRÁTICAS DE GESTÃO DE TECNOLOGIA.....	45
2.5.1	Análise de mercado.....	45
2.5.2	Análise de patentes.....	47
2.5.3	<i>Benchmarking</i> .....	47
2.5.4	Prospecção tecnológica.....	49
2.5.5	Auditoria tecnológica.....	51
2.5.6	Gestão dos direitos da propriedade intelectual e industrial.....	53
2.5.7	Avaliação ambiental.....	54
2.5.8	Gestão de projetos.....	56
2.5.9	Avaliação de projetos.....	58
2.5.10	Gestão de portfólio.....	59
2.5.11	Gestão de interface.....	60
2.5.12	Trabalho em rede ( <i>Networking</i> ).....	61
2.5.13	Gestão de equipes ( <i>Teambuilding</i> ).....	63
2.5.14	Criatividade.....	64
2.5.15	Análise de valor.....	65
2.5.16	Produção enxuta.....	67
2.5.17	Melhoria contínua.....	68
2.5.18	Gestão de mudanças.....	70



3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....	72
3.1	MÉTODO DE ABORDAGEM .....	72
3.2	CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA .....	73
3.3	POPULAÇÃO .....	75
3.4	COLETA DE DADOS .....	76
3.4.1	Instrumento de pesquisa .....	76
3.4.2	Validação dos instrumentos por especialistas.....	78
3.4.3	Envio do questionário .....	78
3.4.4	Realização das entrevistas.....	78
3.4.5	Validação das entrevistas.....	79
3.5	TRATAMENTO DOS DADOS.....	79
4	ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS .....	82
4.1	JUSTIFICATIVAS DA EMPRESA ESTUDADA .....	82
4.2	O CASO.....	82
4.3	AS PRÁTICAS DE GESTÃO DE TECNOLOGIA NA EMPRESA.....	85
4.4	AS AÇÕES DE GESTÃO DE TECNOLOGIA QUE PODEM DESENVOLVER CAPACIDADES TECNOLÓGICAS NA EMPRESA .....	91
4.5	AS CAPACIDADES TECNOLÓGICAS VINCULADA ÀS PGT DO MODELO COTEC (1998). 106	
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	111
5.1	RELAÇÕES ENTRE OS OBJETIVOS E OS RESULTADOS OBTIDOS.....	111
5.1.1	Identificar as PGT utilizadas na empresa IOTA Bioenergia .....	111
5.1.2	Mapear as ações GT que podem desenvolver capacidades tecnológicas na empresa	113
5.1.3	Correlacionar as PGT com as capacidades tecnológicas na empresa.....	114
5.2	CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA .....	116
5.3	LIMITAÇÕES DA PESQUISA .....	116
5.4	SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS .....	117
	REFERÊNCIAS .....	118
	APÊNDICE A – PROTOCOLO DA PESQUISA.....	128
	APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO .....	129
	APÊNDICE C – ROTEIRO DA ENTREVISTA.....	133

# 1. INTRODUÇÃO

Este capítulo apresenta a contextualização (os pontos principais abordados no trabalho), formula o problema deste trabalho, descreve os objetivos da pesquisa, delimita a pesquisa, justifica sua relevância e exhibe a estrutura do trabalho.

## 1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

O cenário do setor sucroenergético pós-desregulamentação e a mudança no padrão tecnológico favorecem a diversificação da base produtiva industrial e a diferenciação de produtos. A diversificação dos produtos da cana de açúcar impulsiona a utilização dos seus resíduos na geração de novos produtos, como é o caso da energia elétrica, a partir do bagaço ou até mesmo da palha, uma ação de certo modo, inovadora.

As ações inovadoras requerem das empresas a instrumentação dos seus processos produtivos e, neste caso, exige a mecanização das atividades agrícolas (plantio até colheita) e a automação de processos nas atividades industriais, cumprindo a legislação ambiental.

A modificação da configuração dos processos de produção exige novos parâmetros de gestão, definindo novas estratégias para setor, baseadas nos princípios da competitividade, lucratividade e sustentabilidade. Assim, as empresas preocupadas incorporam novas práticas de gestão organizacional: gestão de qualidade, gestão de processos e gestão de tecnologia – GT.

Neste contexto, a GT auxilia a empresa atingir níveis de competitividade, segundo Figueiredo (2004), isto é possível, caso ela desenvolva a capacidade de produção e a capacidade tecnológica, gerando mudanças técnicas de impacto direto no planejamento estratégico. Deste modo, as ações de GT a partir das práticas de gestão de tecnologia – PGT auxiliam a empresa desenvolver, dessa forma, a capacidade produtiva e a conquistar capacidades.

Neste estudo foram selecionadas dezoito PGT, publicadas no *Temaguide*, do Programa *Innovation* da Comunidade Européia COTEC (1998), considerando as características do universo investigado e a facilidade de adaptação à empresa.

O resultado do trabalho poderá servir de suporte ao processo de tomada de decisão, direcionando ações estratégicas tecnológicas e mercadológicas que fortaleçam a proposta da empresa pesquisada de integrar comercialização e

logística à produção de energia (etanol e energia elétrica), atingindo sua meta liderar o mercado de bioenergia.

## 1.2 PROBLEMA DE PESQUISA

O problema de pesquisa estruturado para a presente pesquisa foi:

Qual a contribuição das PGT para o desenvolvimento das capacidades tecnológicas na empresa IOTA Bioenergia?

## 1.3 OBJETIVOS DA PESQUISA

### 1.3.1 Objetivo geral

Avaliar a contribuição das PGT para o desenvolvimento das capacidades tecnológicas na empresa IOTA Bioenergia.

### 1.3.2 Objetivos específicos

- Identificar as PGT utilizadas na empresa IOTA Bioenergia.
- Mapear as ações de GT que podem desenvolver capacidades tecnológicas na empresa IOTA Bioenergia.
- Correlacionar as PGT com as capacidades tecnológicas na empresa IOTA Bioenergia.

## 1.4 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

Considerando a dimensão e a complexidade do tema GT, é necessário delimitar o estudo, portanto as PGT já modeladas. A Universidade de Cambridge realizou um inventário de mais de 800 PGT e o publicou no *Tool Catalogue (T-Cat)*. Neste inventário foram apresentadas as PGT, suas diversas aplicações, especificidades e adequações, conforme o tipo e o porte da empresa.

A dificuldade de realizar um trabalho com a totalidade das práticas e a complexidade desta operacionalização exigiu a seleção de algumas delas. Dentre as 800 modeladas, 18 delas foram selecionadas e publicadas no *Temaguide*, do Programa *Innovation* da Comunidade Européia, COTEC (1998). A seleção das PGT considerou as características do universo investigado e a facilidade de adaptação à empresa.

A próxima etapa refere-se à delimitação do escopo, considerando os seguintes aspectos:

- quanto ao setor econômico: o sucroenergético;

- quanto à limitação geográfica: a região do Pontal do Paranapanema;
- quanto ao ramo de atuação: a bioenergia;
- quanto ao porte da empresa: grande porte. Considerando a classificação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2008), por número de funcionários;
- quanto ao nível organizacional: gerencial limitado aos integrantes, responsáveis por áreas como: TI, Automação Industrial, P&D, RH, Ambiental Produção de Etanol, Cogeração de Energia;
- quanto à representatividade a empresa: Trata-se de uma empresa, uma grande organização, que atua na produção de açúcar, etanol e energia elétrica. A unidade, objeto da pesquisa é uma das nove unidades da empresa e uma das cinco, em operação;
- quanto ao objeto de pesquisa: Avaliar a contribuição das PGT para o desenvolvimento das capacidades tecnológicas na empresa.

O plano de pesquisa deste estudo, considerando as etapas necessárias para se atingir o objetivo proposto é apresentado na Figura 1.



**Figura 1 - Plano de pesquisa**

Fonte: adaptado de Frontini (2008)

## 1.5 JUSTIFICATIVA DA PESQUISA

A dinâmica do mercado globalizado altera os cenários de atuação das empresas. Assim como, a ação força algumas das suas áreas a utilizar e a capacitar-se no uso das novas práticas de gestão organizacional, gestão de qualidade, gestão de processos e gestão de tecnologia (GT).

A capacitação nestas áreas enfatizando a GT, objeto desta pesquisa, tende ao desenvolvimento de vantagens fundamentadas nos princípios da competitividade, lucratividade e sustentabilidade.

A GT promove a partir de suas práticas à conexão dos recursos tangíveis e intangíveis da empresa; permitindo a desenvolver suas capacidades tecnológicas e a avaliar do seu impacto nas estratégias da empresa. Assim sendo, a conexão dos recursos e o desenvolvimento das capacidades permitem a realização de estudos, gerando uma reflexão científica nesta área.

O *Temaguide* destaca que empresas auxiliadas pelas PGT podem melhorar sua forma de GT e gerar inovações, baseada em experiências e intuição, capacitando-as a realizar melhorias, como e quando julgarem necessárias (COTEC, 1998).

O resultado do trabalho pode servir de suporte ao processo de tomada de decisão e de obtenção de vantagens competitivas, direcionado as ações que fortaleçam a proposta inovadora da empresa de integrar comercialização e logística à produção. Contudo, as vantagens são baseadas na estrutura da GT e nas capacidades tecnológicas desenvolvidas a partir do uso das PGT, justificando o objetivo do estudo e considerando a utilização dos resultados por outras empresas e a contribuição científica ao setor.

## 1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente trabalho está estruturado em cinco capítulos:

O primeiro capítulo apresenta a introdução, subdividida em: contextualização, definição do problema, objetivos, delimitação e a justificativa da pesquisa.

O segundo capítulo trata da fundamentação teórica, no qual são abordados os seguintes tópicos: o cenário da energia renovável; o setor sucroenergético, a produção de etanol, a cogeração de energia a partir dos resíduos da cana-de-açúcar e a comercialização dos créditos de carbono; conceitos de tecnologia conectados à

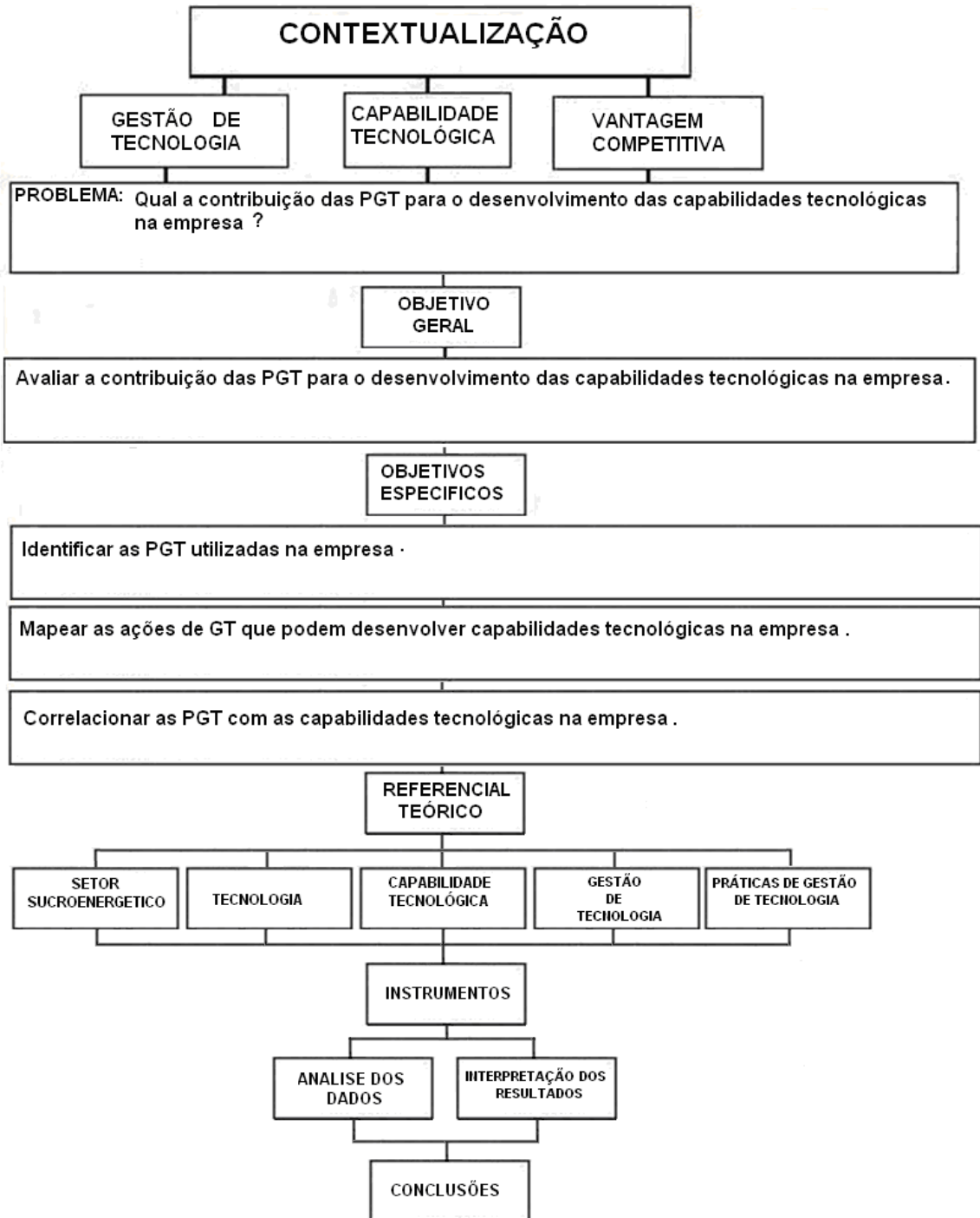
inovação; capacidade e/ou capacidade tecnológica; A GT: conceitos e considerações e as PGT.

O terceiro capítulo contempla os procedimentos metodológicos; os métodos de abordagem; a classificação da pesquisa; os instrumentos de coleta de dados, bem como sua forma de validação; como ocorreu o envio do questionário e os procedimentos referentes às entrevistas; como será a análise dos dados e a apresentação do caso.

Do quarto capítulo constam os dados, a análise e a discussão dos resultados.

No quinto capítulo estão as considerações finais e a descrição da relação entre os objetivos e os resultados obtidos; as contribuições e limitações encontradas durante a realização da pesquisa; e algumas sugestões para trabalhos futuros.

A estrutura do trabalho é apresentada na Figura 2, uma decomposição do fluxo das atividades apresentado na Figura 1. Cada etapa está fundamentada na metodologia, apresentada no Capítulo 3.



**Figura 2 - Estrutura do trabalho**  
 Fonte: adaptada de Purcidonio (2008)

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

O presente capítulo está estruturado em cinco tópicos: o primeiro apresenta o cenário da energia renovável, destacando o setor surcroenergético, suas características, a produção de etanol, a cogeração de energia e a comercialização de créditos de carbono; o segundo apresenta conceitos de tecnologia e sua conexão com a inovação; o terceiro destaca os conceitos de capacidade e/ou capacidade e capacidade e/ou capacidade tecnológica; o quarto apresenta a GT; e o quinto apresenta as 18 PGT publicadas no *Temaguide*, COTEC (1998).

### 2.1 CENÁRIO DA ENERGIA RENOVÁVEL

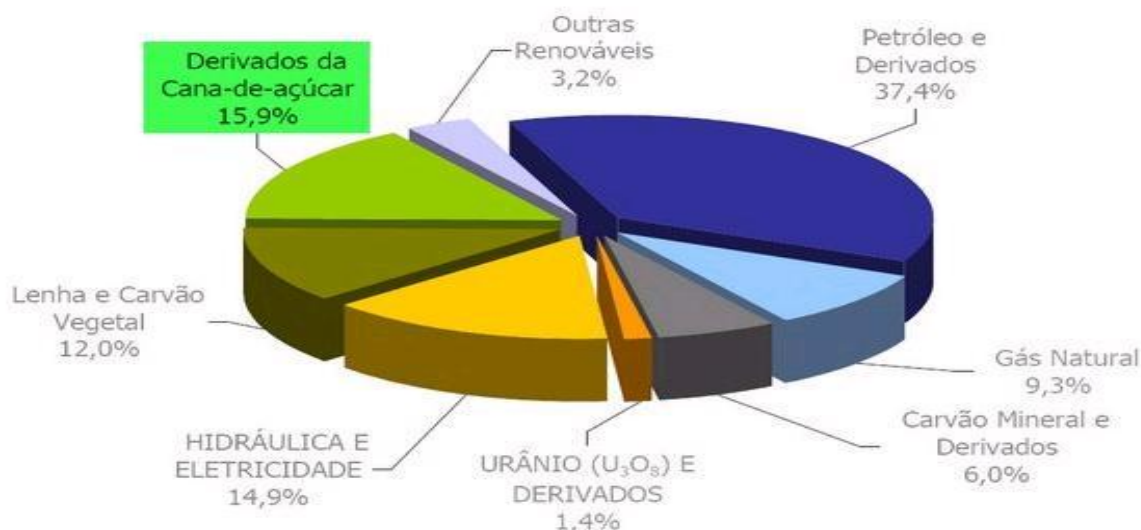
O cenário da energia renovável é constituído de desafios de ordem mundial. Entre eles se destacam: a diminuição dos efeitos provocados a partir do esgotamento das fontes de energia não-renováveis de origem fóssil; o petróleo, previsto para os próximos 40 anos; o controle ou a estabilização das concentrações de gases causadores do efeito estufa (GEE) na atmosfera do planeta; e a diversificação da matriz energética dos países.

Uma das alternativas sustentáveis encontrada para enfrentar estes desafios, refere-se ao aumento do suprimento de energia, a partir de fontes renováveis, os biocombustíveis. Segundo Moreira<sub>b</sub> (2008), o etanol e biodiesel são os biocombustíveis apontados como grande vertente das fontes de energia renovável, levando diversos países a incluí-los em suas matrizes energéticas.

Nesta linha o governo brasileiro lançou o Plano Nacional de Agroenergia (PNA), vinculado à política global de Diretrizes de Política de Agroenergia (BRASIL<sub>a</sub>, 2006). O plano visou organizar uma proposta de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), inovação e de transferência de tecnologia no setor de agroenergia, incentivando o aproveitamento de produtos e resíduos agrícolas, inclusive na cogeração de energia.

UNICA (2009) apresenta, na Figura 3, a Matriz Energética Brasileira, destacando os derivados da cana-de-açúcar na segunda posição das fontes primárias de energia.





**Figura 3 - Matriz Energética Brasileira, com base no ano de 2007.**  
 Fonte: UNICA (2009).

Outro fato que reforça a diversificação das fontes de energia é apresentado no Balanço Energético Nacional (BEN): um crescimento de 5,6%, em 2007, passando de 226,1 milhões de tep - tonelada equivalente de petróleo, em 2006, para 238,8 milhões de tep, em 2007, da oferta interna de energia no Brasil. Contudo, a oferta de energia renovável aumentou, em relação a 2006, 7,6% e de energia não-renovável, quase 4% (UNICA, 2009).

Neste contexto, observa-se que as fontes de energia, renováveis estão conquistando espaço no mercado, promovendo o desenvolvimento consolidado e promissor para o país, atraindo investimentos estrangeiros para o setor sucoenergético.

O setor sucoenergético considerando à valorização do etanol no mercado, interno e externo, e da bioeletricidade a partir cogeração de energia, utilizando os resíduos da cana-de-açúcar, vislumbra um novo panorama. Um caminho de superação que vem devolvendo o lugar de destaque do setor na economia nacional, apesar da crise financeira mundial.

### 2.1.1 Setor Sucoenergético

O setor sucoenergético brasileiro entra num novo ciclo de desenvolvimento. Segundo Moreira<sup>b</sup> (2008), a consolidação do nível tecnológico, agrícola e industrial, e o aumento dos níveis de competitividade são favorecidos por medidas governamentais que expandem os resultados do setor.

Uma demonstração destes resultados são os dados do Ministério da PPGEP – Gestão Industrial (2010)

Agricultura, Pecuária e Abastecimento, o MAPA (Brasil<sub>B</sub>, 2009), referentes ao crescimento das exportações do complexo sucroenergético brasileiro passando de 374,0 milhões de dólares para 477,9 dólares. O crescimento é justificado por demandas de mercado, interno e externo, do etanol, safra 2009/2010.

O crescimento do setor sucroenergético resulta na definição de novas estratégias e objetivos. Segundo Moreira<sub>b</sub> (2008), o setor deve adotar novos padrões de produção, concentrados na inovação tecnológica, visando a elevar o grau de mecanização e a aprimorar o uso dos derivados da cana-de-açúcar.

A inovação tecnológica no setor sucroenergético, segundo Amaral (2007), requer o uso de ferramentas ou práticas que viabilizem e favoreçam o processo de inovação, como as PGT e as práticas de gestão do conhecimento.

As ferramentas e práticas citadas por Amaral (2007), como: o *benchmarking*, a prospecção tecnológica, a análise de mercado e o mapeamento de competências, objetivam definir a posição atual e a pretensão de produtividade; identificar os gargalos e mapear as competências, do país e do exterior, para a produção de cana-de-açúcar e seus derivados.

Algumas iniciativas de inovação tecnológica e organizacional no setor sucroenergético foram apresentadas nos trabalhos de Assumpção (1998 e 2001), observadas nas usinas da região Centro-Sul a partir dos anos 1990, e resumidas no Quadro 1, destacando-se o avanço do setor nas áreas: agrícola, industrial e comercial.

INOVAÇÕES	ONDE OCORRE A INOVAÇÃO
Troca de variedade de cana pouco adaptada por outras geneticamente adaptadas e com maior quantidade de sacarose.	T
Racionalização dos processos de corte, carregamento e transporte, com mecanização da colheita de cana; controle digital no uso equipamentos (código de barras e rádio frequência); mudança de turno em trânsito, transbordo, bate-volta usina e/ou campo; eliminação de depósito de cana com alimentação direta às moendas.	O&T
Troca de canaviais entre usinas para reduzir a distância de carregamento da cana e obtenção de área contínua para mecanização do corte.	O
Aumento da produtividade industrial da capacidade instalada.	T
Estabelecimento de novas rotinas industriais: substituição de insumos industriais de menor rendimento e qualidade por outros de melhor qualidade; aumento da frequência de manutenção e limpeza preventiva; melhoria da logística de entrada da matéria-prima no processo industrial.	O
Planejamento da safra com uso de <i>software</i> de otimização, baseado em conhecimento e com interface para sistemas de sensoriamento remoto e uso de imagens via satélite (Sistema de Informação Geográfica - SIG).	O&T
Uso de sistemas de supervisão digital e centralizada com destaque para eletrônica digital, com uso de equipamentos e sensores para controle automatizado da produção industrial.	O&T

Co-geração de energia e distribuição	T
Transferência de açúcar a granel ou carga utilizando volumes maiores através da técnica de ultra-centrifugação para dessalinização do açúcar.	O&T
Uso de equipamentos para eficiência no consumo de energia e melhoria na qualidade do açúcar e da produtividade industrial.	T
Redes internas para fluxo de informações ( <i>intranet</i> ) com uso de sistemas ERP para integração de processos de gestão e uso de EDI ( <i>Electronic Data Interchange</i> ) com parceiros de negócio.	O&T
Diferenciação do açúcar com diversificação produtiva industrial e agrícola.	T

(\*\*) Mudanças Organizacionais (O) e/ou Tecnológicas (T)

**Quadro 1: Iniciativas de inovações tecnológicas e organizacionais a partir dos anos 1990.**

**Fonte:** Assumpção (1998 e 2001).

Dentre as iniciativas de inovação tecnológicas e organizacionais citadas por Assumpção (1998 e 2001), observa-se o emprego das PGT. No entanto, as atividades do setor sucroenergético no que se refere à produção de etanol e cogeração de energia, em uma usina de cana, recebem destaque, considerando que é o resultado de um processo de inovação tecnológica. Observa-se que o setor busca atingir sua eficiência energética, preocupando-se com a mitigação dos efeitos causados pelo processo de produção até a comercialização de seus produtos.

### 2.1.1.1 A produção de etanol

O Plano Nacional de Agroenergia (PNA) aponta o Brasil como maior produtor mundial de etanol da cana-de-açúcar (BRASIL<sup>a</sup>, 2006), sendo que o etanol é um biocombustível sustentável, resultante de processos tecnológicos avançados e eficientes, que viabilizam a mitigação da emissão de GEE na atmosfera. Trata-se de um fato comprovado, no balanço energético positivo de oito para um, a um custo quase nulo de emissão de carbono (GOLDEMBERG, 2009).

O caráter sustentável do etanol, com fins energéticos, atende às exigências do Protocolo de Quioto, assinado no Japão, em 1997. O Protocolo de Quioto estabelece que os países do Anexo I (países industrializados) devem, entre 2008 e 2012, reduzir a emissão de GEE em níveis inferiores a 5,2%, em relação aos de 1990. Trata-se de uma questão ambiental de impacto direto no aquecimento do planeta.

O impacto da produção de etanol pode ser mensurado utilizando a prática de avaliação ambiental, análise do ciclo de vida (ACV), que determina o impacto de um determinado produto ou processo. Esta ferramenta permite mapear o produto durante seu processo de produção, calculando-se todo gasto de energia e poluição

gerada desde a extração e processamento, passando pelo seu transporte, uso e destino final. No caso do etanol, a ACV indica uma redução em 80% na emissão de GEE, conforme dados da UNICA (2009).

O processo produtivo sustentável do etanol considera como matéria-prima a cana de açúcar e seus resíduos, aproveitando quase que sua totalidade. Segundo o PNA (BRASIL<sup>a</sup>, 2006), na produção do etanol, 28% da cana são transformados em bagaço, um resíduo que atualmente é muito utilizado no processo de cogeração de energia elétrica, uma fase do ciclo de produção de energia limpa e sustentável.

Neste contexto, observa-se um mercado sustentável capaz de ampliar os contornos do setor sucroenergético, considerando a comercialização de energia e de créditos de carbono, fatos que ligam as usinas ao setor elétrico, estendendo sua atuação no mercado de *commodities*.

#### **2.1.1.2 A cogeração de energia a partir dos resíduos da cana-de-açúcar**

O mercado sustentável leva as usinas a produzir energia, num processo de cogeração. O processo refere-se à produção de energia elétrica ou mecânica conjunta à energia térmica, a partir dos resíduos da cana de açúcar (PRIETO, 2003).

O bagaço da cana é apontado por Guardabassi (2006), como biomassa de maior representatividade na matriz energética brasileira e Silvestrin (2010), aponta que sua participação aumentará de 4% para 12% até 2020. Ainda segundo Braunbeck e Cortez (2005), seu teor energético varia de 30% a 40%, da energia total da usina.

A outra biomassa potencial na cogeração de energia é a palha da cana. Contudo, muitas vezes ela é deixada no campo na colheita mecânica ou queimada na colheita manual, causando sérios impactos ambientais.

Na análise apresentada por Carvalho<sup>b</sup> (2009), uma tonelada de cana é capaz de gerar 140 quilogramas de palha, com um poder calorífico de cerca de 2.200 kcal/t com 30% de umidade, enquanto o bagaço apresenta um poder calorífico de 1800 kcal/t com 50% de umidade. A autora assevera também que o uso da palha da cana no processo de cogeração de energia não é uma prática consolidada, e quando ocorre é de forma incipiente (CARVALHO<sup>b</sup>, 2009). Os motivos que inviabilizam esta prática referem-se à necessidade de utilização de técnicas novas e à adaptação de máquinas para a execução das etapas de recolhimento da palha no campo,

transporte até a indústria e manuseio, elevando o custo de produção.

Independentemente do resíduo da cana de açúcar utilizado no processo de cogeração de energia, esta prática garante as muitas usinas, sua autosuficiência energética e cria oportunidades para a comercialização da energia excedente ao sistema interligado nacional.

A comercialização do excedente de energia por indústrias produtoras foi autorizada e regulamentada em 1981, e estendida aos produtores independentes em 1995 (OLIVEIRA, 2007). Um exemplo disso é a comercialização da energia por empresas do setor sucroenergético paulista, que pode ser observada no Quadro 2.

UNIDADES	
1. Usina Alto Alegre S.A. – Açúcar e Alcool	25. Companhia Energética Santa Elisa S.A.
2. Usina Alta Mogiana S.A. - Açúcar e Alcool	26. Açucareira Zillo Lorenzetti S.A.
3. Usina Barra Grande de Lençóis S.A.	27. Companhia Energética São José
4. Bioenergia Cogeneradora Ltda. (Santo Antonio)	28. Usina São José da Estiva S.A Açúcar e Alcool
5. Central de Alcool Lucélia Ltda.	29. Usina São Martinho S.A.
6. Usina Cerradinho Açúcar e Alcool S.A.	30. Companhia Açucareira Vale do Rosário
7. Cocal Comercio Industrial Canaã	31. Virálcool Açúcar e Alcool Ltda.
8. Coimbra-Creciumal S.A. - Leme	32. Usina São Domingos Açúcar e Alcool S.A.
9. Usina Colombo S.A. Açúcar e Alcool	33. Dedini Açúcar e Alcool Ltda.
10. Usina da Pedra	34. Usina de Açúcar e Alcool MB Ltda.
11. Usina da Serra.	35. Cosan S.A Indústria e Comércio – Filial Junqueira
12. Equipav S.A. Açúcar e Alcool	36. Cosan S.A Indústria e Comércio – Filial Rafard
13. Floralco Açúcar e Alcool Ltda.	37. Univalem S.A. Açúcar e Alcool
14. Açúcar Guarani S.A.	38. Cosan S.A Indústria e Comércio – Filial Diamante
15. Usina Iracema	39. Açucar e Alcool Oswaldo Ribeiro de Mendonça Ltda. - Guairá
16. Usina Mandu S.A.	40. Coimbra – Frutesp Industrial Ltda.
17. Nova America S.A.	41. Central Paulista de Açúcar e Alcool Ltda. Jaú
18. Usina Moema Açúcar e Alcool Ltda.	42. Cosan S.A Indústria e Comércio – Filial Costa Pinto
19. Nardini Agroindustrial Ltda.	43. Dedini S.A. Agroindustrial
20. Nova América S.A.	44. Usina Ventente
21. Pie – RP Termoelétrica S.A.	45. Termoelétrica Santa Adélia Ltda.
22. Destilaria Pioneiros	46. Antonio Ruelle Agroindustrial Ltda.
23. Pitangueiras Açúcar e Alcool Ltda.	47. Usina Santa Isabel
24. Santa Cândida Açúcar e Alcool Ltda.	

**Quadro 2:** Usinas geradoras de eletricidade excedente no Estado de São Paulo.

**Fonte:** DATACOGEN (2007)

Considerando a crescente expansão do setor sucroenergético no Estado de São Paulo, os dados da DATACOGEN (2007), citados por Oliveira (2007), e apresentados no Quadro 2 podem ser ampliados consideravelmente, considerando o potencial técnico atual, de produção de bioeletricidade, no Estado de São Paulo.

A palha da cana de açúcar, antes utilizada exclusivamente na cobertura de solo, amplia seu emprego na cogeração de energia e como fonte de pesquisas no desenvolvimento de novas tecnologias, a exemplo da efetuada na produção de etanol, a partir da hidrólise ácida do material ligno-celulósico é o projeto denominado Dedini Hidrólise Rápida (DHR). Segundo Brito (2006), o projeto desenvolvido na unidade semi-industrial São Luis, localizada em Pirassununga, no Estado de São Paulo, fundamenta-se na quebra de moléculas de celulose por adição de ácido sulfúrico aos resíduos, visando produzir uma usina com capacidade de 50 a 60 mil litros diários de álcool.

Elia Neto (2005) apresenta outro dado interessante do setor sucroenergético que potencializa a redução de 18%, nas emissões brasileiras de GEE, provenientes de combustíveis fósseis. O índice apresentado promove a comercialização de créditos de carbono por indústrias do setor.

### **2.1.1.3 Comercialização dos créditos de carbono**

O processo de comercialização é possível a partir da obtenção de unidades de redução certificada de emissões (RCE) conhecidas também como "créditos de carbono", no âmbito do Protocolo de Quioto.

A obtenção de créditos de carbono no setor sucroenergético é facilitada por instrumentos de mercado que utilizam o sistema de compensações. Segundo Sousa (2009), o principal instrumento de mercado é o mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL) que oferece às empresas dos países desenvolvidos a oportunidade de cumprir as metas de redução de emissões de GEE, incentivando investimentos em projetos tecnológicos de baixa intensidade de carbono e promovendo a captura de gás carbônico.

Numa análise simples, no qual 3 toneladas de cana produz 1 tonelada de bagaço; 280,80 toneladas de cana geram 1 MW de energia no valor de R\$ 100,00; 118 toneladas de bagaço "sequestram" 1 tonelada de CO<sub>2</sub>, comercializada a US\$ 5,00 (BRASIL<sub>C</sub>, 2007). Observa-se o potencial de comercialização dos créditos de carbono e as oportunidades na definição de projetos de impacto ambiental positivo, com o uso da metodologia MDL.

O Quadro 3 apresenta oportunidades atuais e potenciais para projetos

baseados em MDL no setor Sucroenergético.

OPORTUNIDADES	Já em uso pelo setor?	Há metodologia MDL?
Cogeração de energia a partir do bagaço da cana	SIM	SIM
Retrofit de caldeiras de baixa pressão para caldeiras de alta pressão.	SIM	SIM
Aproveitamento do CH <sub>4</sub> da vinhaça	Estágio inicial	SIM
Substituição do diesel por etanol em frotas cativas	NÃO	SIM
Reflorestamento de áreas de preservação permanente	NÃO	SIM
Reflorestamento com aproveitamento para cogeração de energia	NÃO	SIM
Eliminação do uso do fogo na colheita da cana	NÃO	NÃO
Construção de dutos para transporte do etanol	NÃO	NÃO

**Quadro 3:** Oportunidades identificadas no setor sucroenergético

**Fonte:** adaptado de ÚNICA (2009)

Neste contexto, observa-se no setor sucroenergético, uma rica fonte de pesquisa, considerando-se a necessidade de inovação e de diversificação dos produtos da cana-de-açúcar, que possibilita a expansão.

As pesquisas no setor expandem suas estratégias competitivas. Para Pedro (2004, p.10), destaca-se a importância das estratégias competitivas na definição "de uma posição lucrativa e sustentável para a empresa enfrentar a concorrência em uma indústria". Um exemplo deste cenário é apresentado no Quadro 4, retrato da pesquisa de Assumpção e Pedro (2003).

OPORTUNIDADES
Desenvolvimento de eficiência nas áreas agrícolas e industrial, para reduzir os custos das operações produtivas e logísticas.
Agregação de valor em seu faturamento pela melhoria de seus processos e diferenciação dos seus produtos.
Alocar recursos no mercado financeiro a curtos e médios prazos e aplicá-los em uma estrutura produtiva eficiente.
Criação de canais de comercialização de <i>commodities</i> e venda direta de seus produtos diferenciados

**Quadro 4:** Estratégias competitivas de uma usina do interior do Estado de São Paulo

**Fonte:** Assumpção e Pedro (2003)

Observa-se que as estratégias competitivas das empresas do setor sucroenergético devem contemplar ações que buscam manter sua posição frente aos concorrentes, e o desafio de vencê-los demanda, na maioria das vezes, uma gestão corporativa competente, capaz de gerar vantagens competitivas, a partir das oportunidades de inovação oferecidas pelo setor.

Os fatos levam o setor a repensar sua gestão corporativa e a valorizar os recursos tangíveis e intangíveis. Entretanto, demanda investimentos para aumentar

à eficiência técnica da produção e à reformulação da estrutura organizacional das empresas, focada na gestão de pessoas, gestão de produção e gestão de inovação, resultando em um novo padrão tecnológico e gerencial.

O novo padrão reflete-se na posição das empresas no mercado, considerando a tecnologia que utiliza e como a gerencia. Deste modo, são apresentados na próxima seção os conceitos de tecnologia e sua conexão com a inovação tecnológica, justificando-se, dessa forma, sua importância para o setor sucroenergético.

## 2.2 CONCEITOS DE TECNOLOGIA CONECTADOS À INOVAÇÃO

O grau de abrangência do conceito de tecnologia depende do foco de análise, entretanto os conceitos limitados ou equivocados devem ser descartados, considerando-se a diversidade dos campos do conhecimento nos quais são empregados.

A relação entre tecnologia e organização advém da Pré-História, período em que o homem criava, desenvolvia e inovava seus instrumentos de caça, pesca e construção de abrigos, inovando nos materiais utilizados para a confecção dos seus instrumentos. Drucker (1997) corrobora a idéia, conceituando tecnologia como instrumentos, processos, materiais, técnicas e culturas agrícolas, que se difundiram ao longo da história. Tal difusão permite a realização de estudos em diferentes estágios, comprovando a importância da tecnologia no desenvolvimento das relações humanas, econômicas e sociais, nas distintas áreas das empresas contemporâneas.

A análise etimológica do termo, apresentada por Betz (1993) e Drucker (1997), ilustra sua amplitude e refere-se ao discurso das artes e ofícios, onde *techne*, do grego, significa aptidão para fazer alguma coisa, tratando-a como uma habilidade; e *logia*, um conhecimento organizado, sistemático e significativo. Assim, a análise permite entender o conceito como conhecimentos e habilidades aplicados à realização de alguma tarefa.

A acepção de tecnologia adotada neste estudo demonstra a sofisticação do termo, incorporando conotações econômicas, políticas, sociais e organizacionais, e encontra guarida em autores como Abetti (1989, p.11), de maneira restrita, que a trata como um “corpo de conhecimentos, ferramentas e técnicas derivadas da ciência e da experiência prática, utilizados no desenvolvimento de projetos; na produção e aplicação de produtos, processos, sistemas e serviços”, esclarecendo o

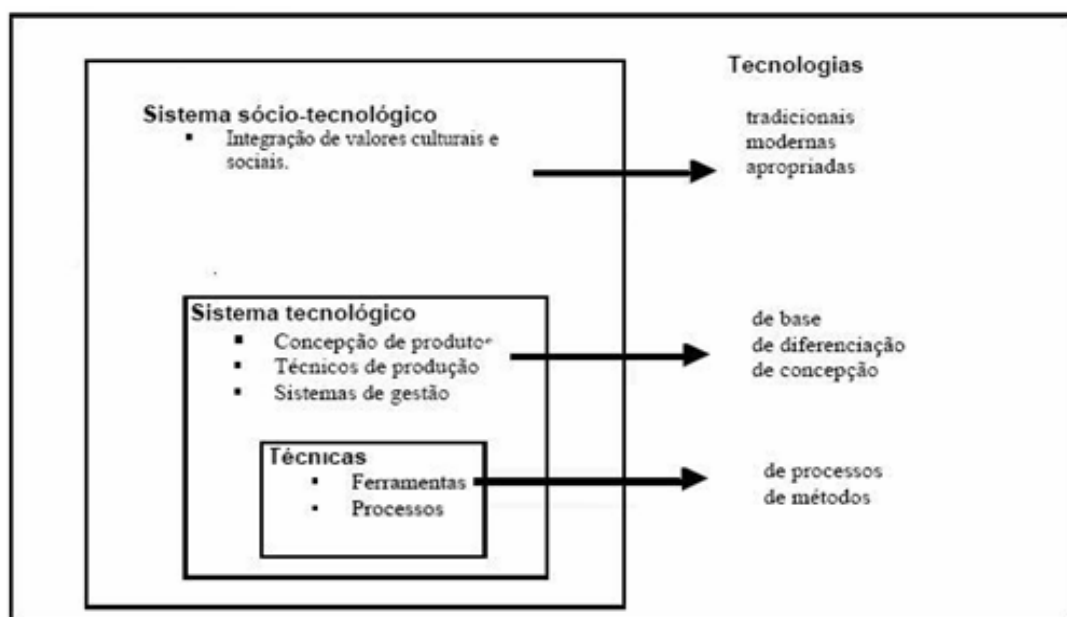


uso de instrumentos. Na visão de Kruglianskas (1996, p. 13), tecnologia abrange o “conjunto de conhecimentos necessários para se conceber, produzir e distribuir bens e serviços de forma competitiva”, relacionando os conhecimentos às atividades da empresa. E por último, a definição de Ribault *et al.* (1995, p.13), que a entende como o “conjunto complexo de conhecimentos, de meios e de *Know-how*, organizados com vistas à produção”.

Os componentes básicos da tecnologia, propostos por Ribault *et al.* (1995), ganham uma nova conotação, segundo Drouvot e Verna (1994), para os quais os conhecimentos são de natureza ética; meios são produtores de bens; e tecnologia de gestão, síntese de todos os meios de produção. Deste modo, considera-se a tecnologia uma estratégia de gestão na dimensão atual de competitividade das empresas de economia globalizada.

Silva (2002a) usa os conceitos de “processo” e “operação”, estabelecidos na Honda por Shingo (1988), para dizer que as tecnologias estão embutidas no processo ou nas operações, dentro de um sistema produtivo, e seu término são incorporadas ao produto final. Para ele, esta abrangência indica o significado da tecnologia na competitividade.

A tecnologia aplicada à atividade produtiva, segundo Perini *et al.* (2002), remete à prática de dimensão sociológica, uma habilidade coletiva sob perspectiva socioeconômica. Na Figura 4, são apresentados os diferentes níveis do conceito de tecnologia, propostos por Drouvot e Verna (1994), sob essa perspectiva.



**Figura 4 - Níveis do conceito de tecnologia, sob a perspectiva socioeconômica.**

**Fonte:** Adaptado de Drouvot e Verna (1994)

Os níveis do conceito de tecnologia apresentados na Figura 4 reagem entre si, congregando o atual contexto empresarial. Um nivelamento, segundo Figueiredo (2004), que atende aos interesses econômicos, políticos e sociais preestabelecidos, a forças e tendências, sociais, econômicas e tecnológicas.

A contextualização apresentada em Ribault *et al.* (1995, p.27) destaca as cinco aplicações da tecnologia na eficácia das funções indiretas dos sistemas de informação; na produtividade; na qualidade; no tempo de reação da gestão de negócios em relação às atividades e lançamentos; na capacidade de renovação das tecnologias e domínio das concepções inovadoras da empresa, viabilizando a aquisição dos níveis de competitividade do mercado. Essas aplicações, segundo o mesmo autor, concentram-se nos esforços em produtos, processos, distribuição e gestão empresarial.

A aplicação da tecnologia ligada aos principais sistemas produtivos pode focar-se em atividades meio, como as organizacionais, estruturais, treinamento, e nas atividades fim, aplicadas ao desenvolvimento de produto, processo e equipamentos. Considerando a diversidade de aplicações, Silva (2002<sub>a</sub>) afirma que quanto maior o valor tecnológico agregado a um produto e/ou processo, maior é a capacidade tecnológica da empresa, que podem ampliar índices de competitividade.

Ribault *et al.* (1995) alegam que, apesar de não existir ligação direta entre a tecnologia e a competitividade, o vetor indica como resultado a inovação. Ampliando a ideia, os autores, Sáez e Capote (2003) admitem que a mudança tecnológica seja um dos fatores que impactam de forma direta o ambiente mercadológico.

Na acepção de Drucker (2003), a inovação é um instrumento que os empreendedores utilizam para aproveitar outras oportunidades de negócios, desenvolvendo diferentes produtos ou executando outros serviços.

A inovação, apontada por Pedroso (1999, p.62), é resultado de fatores que devem ser considerados durante a análise do conceito de tecnologia. São eles:

a) apresenta três componentes básicos - pesquisa, ampliando conhecimentos; desenvolvimento, aplicando conhecimentos; mudança, a partir de complementação técnica resultando em inovações, incremental ou radical, substituindo o conhecimento anterior;

b) admite a classificação em uma das seis categorias: processos, materiais, produtos, serviços, informação e gestão;

c) permite a investigação em três níveis macro, dos sistemas internacionais e nacionais, de pesquisa e inovação tecnológica; meso-analítico, dos setores industriais; e micro, do contexto das empresas e arranjos empresariais.

A análise do conceito a partir destes fatores permite compreender a importância da inovação para a transformação dos recursos tecnológicos em bens econômicos.

O gestor exerce um papel no processo de inovação. Para Drucker (1997, p.23), ele é "responsável pela aplicação e desempenho do conhecimento", na empresa. Assim sendo, a responsabilidade exige a ampliação da sua visão, em relação às estratégias empresariais referentes aos níveis de competitividade pretendidos e as atitudes necessárias para isto. Uma delas é estimular a participação dos colaboradores, clarificando sua importância para o processo.

Para Grant (2005), o processo de inovação e de propagação na empresa demanda da identificação das suas capacidades, habilidades e/ou capacidades..

### **2.3 CAPACIDADE, HABILIDADE E/OU CAPABILIDADE**

O termo *capability*, apesar de pouco conhecido, não é novo. No resgate da literatura, observa-se que uma das suas primeiras citações foi de Ansoff (1965), descrevendo-o como habilidades das empresas em negociar com as diferentes convenções do ambiente competitivo, referindo-se a capacidades administrativas e funcionais de P&D, produção, compras e *marketing*.

Há uma diversidade de denominações do termo, e entre as principais citam-se: competências essenciais, *core competence*, *capabilities*, capacidades, habilidades, capacidades e competências distintas.

Resende (2003) trata da capacidade como algo capaz de reunir atributos inatos ou desenvolvidos, necessários para atender as exigências de determinadas atividades, citando a capacidade psicofísica para ser um piloto de prova; a capacidade intelectual para ser cientista; e a capacidade de liderança para ser supervisor. Ainda, Resende (2003, p. 37), considera o termo habilidade como a "maneira de executar tarefas, aplicar conhecimentos, agir e pensar", classificando-as em pessoais, as de tratamento dos pares, como ser flexível, ser ouvinte, saber adaptar-se a diferentes situações; habilidades de liderança, as de saber influenciar comportamentos, saber impor respeito e saber dar bom exemplo; e em habilidades

técnicas e operacionais, as de redigir, digitar, calcular e desenhar. Deste modo, observa-se a correlação dos termos.

As capacidades e habilidades, citadas por Resende, são trazidas por Hayes *et al.* (2005), como sinônimo das competências centrais. Eles acreditam que este termo indica uma conotação mais dinâmica e que elas, as competências centrais, podem ser conscientemente construídas, devendo ser considerado o foco ao qual estão associadas.

Gaj (1993) considera as pessoas como os principais elementos das capacidades, na figura dos gestores, representados por dirigentes, administradores e diretores, avaliando seus talentos, comportamentos e habilidades; e a organização, compreendendo ambiente e cultura, com competência e capacidade para enfrentar os novos eventos. Um exemplo refere-se à capacidade da organização e de seus gestores em lidar com mudanças desencadeadas a partir de fatos novos e de surpresas.

As mudanças equacionam a sustentação de vantagens competitivas. Deste modo, as capacidades e as competências distintivas, segundo Hamel e Prahalad (1990) e Dietrickx e Cool (1989) combinam tecnologias individuais, processos intrínsecos ao negócio e habilidades de produção, possibilitando a uma empresa sustentar uma vantagem competitiva em relação aos concorrentes, a partir de uma atuação diferenciada.

Os autores Stalk, Evans e Shulman (1992) já trabalham o termo como capacidades distintivas ou *core capabilities*, que refletem a forma como a empresa atua no mercado, representando seus aspectos estratégicos e centrais, e não se restringindo aos aspectos tecnológicos. Seu foco concentra-se nos processos e práticas operacionais, conduzindo a empresa a atuar de forma diferenciada.

Outras definições de capacidade ilustram este estudo. Winter (2003) trata-a como reflexo de uma rotina organizacional de integração e utilização eficiente dos recursos disponíveis da empresa, convertidos em resultados, identificados previamente como objetivos e ligados às suas estratégias. No entanto, Dutta *et al.* (2004) trata-a como habilidade de transformação intermediária entre recursos e objetivos, habilidade que, segundo Grant (2005), capacita a empresa no desempenho da atividade produtiva, utilizando para isto recursos tangíveis e intangíveis, que podem resultar em vantagens competitivas.

O entendimento contemporâneo de capacidade é resultado dos diversos conceitos já apresentados para o termo e se refere à gestão de recursos (WINTER, 2003), tangíveis ou intangíveis (GRANT, 2005), que atendem a um objetivo claro (DUTTA *et al.*, 2004), definido por sua estratégia (WINTER, 2003), que pode gerar vantagem competitiva à empresa (GRANT, 2005).

A geração de vantagens competitivas envolve a formulação e a prática de estratégias que exploram as características únicas do conjunto de recursos e de capacidades da empresa.

Corroborando, Cassiolato e Lastres (1995, p. 34) indicam que a competitividade de uma empresa é dependente da ampliação da sua capacidade:

- inovadora e produtiva;
- mobilizar e gerenciar recursos humanos, voltada à qualidade e produtividade;
- manter a qualidade e ampliar os serviços pós-vendas;
- relacionar-se com usuários e fornecedores;
- conhecer o mercado;
- adequar às especificidades do mercado.

Deste modo, as capacidades são as habilidades, denominadas *core competences*, o que, segundo Grant (2005), é determinante primário para a definição de estratégia e desempenho da empresa. As *core competences* são capacidades que sustentam a entrada em novos mercados ou geram uma contribuição desigual de valor ao cliente final (HAMEL e PRAHALAD, 2002). Os autores apresentam características da *core competences*, que acrescentam valor aos clientes, propiciam diferenciação da concorrência e possibilitam a expansão pela sua capacidade de criação e inovação.

A identificação das capacidades, capacidade e habilidades da empresa, segundo Grant (2005), demanda um inventário que pode ser realizado a partir da análise funcional ou da análise da cadeia de valor.

Na análise da cadeia de valor, são identificadas as atividades que podem ser fragmentadas, permitindo seu detalhamento e conseqüentemente, a gestão de recursos (GRANT, 2005). Corrobora Porter (1985) assegurando que este tipo de análise adequada para se avaliar a vantagem competitiva. A Figura 5, adaptada do mesmo autor, ilustra as atividades de apoio e primárias, da cadeia de valor.



**Figura 5 - Cadeia de valor.**  
 Fonte: Adaptada Porter (1985).

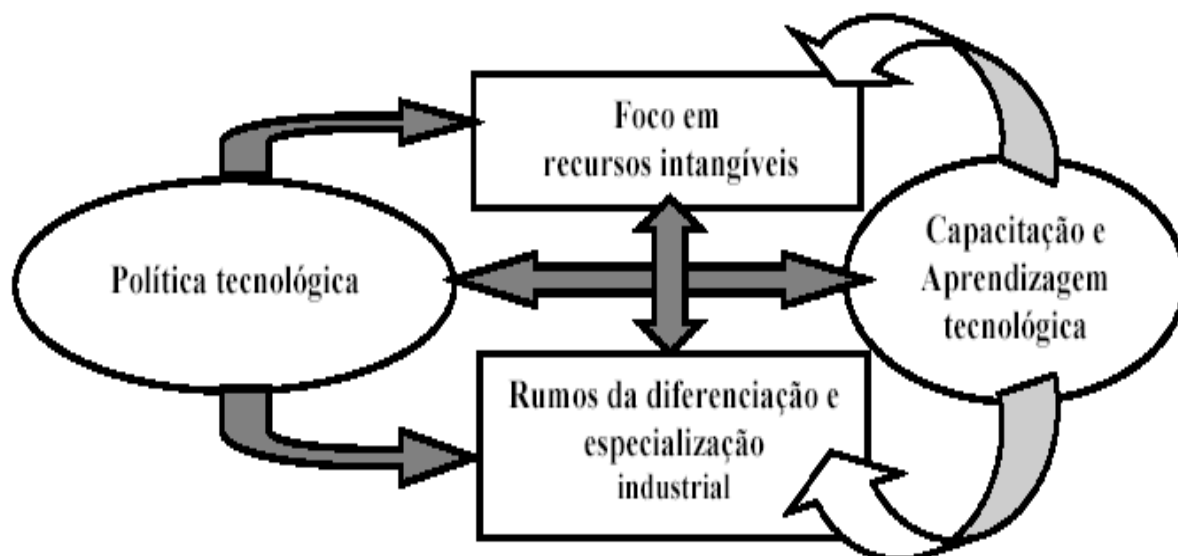
No entanto, na análise funcional são listadas as capacidades organizacionais, definida por Grant (2005) como sendo as capacidades da empresa em realizar uma atividade produtiva em particular, relacionando-as com cada uma das principais áreas funcionais da empresa, considerando as limitações impostas pelos processos produtivos. Um exemplo disto é apresentado no Quadro 5, a classificação das principais funções da empresa e suas respectivas capacidades.

AREA FUNCIONAL	CAPABILIDADES
<b>Funções corporativas</b>	Controle financeiro; coordenação multi-divisional; gerência de aquisições; gerência estratégica de múltiplas unidades de negócio.
<b>TI</b>	Sistema de informação integrado com a tomada de decisão gerencial.
<b>P&amp;D</b>	Pesquisa e desenvolvimento de novos produtos; rápido ciclo de desenvolvimento de novos produtos.
<b>Operações</b>	Eficiência em volumes de fabricação; melhorias contínuas nas operações; flexibilidade e velocidade de resposta.
<b>Projeto de Produto</b>	Capacitações em projetos.
<b>Marketing</b>	Gerenciamento da marca; promoção da reputação pela qualidade; capacidade de resposta às tendências do mercado.
<b>Vendas e distribuição</b>	Efetiva promoção de vendas e execução; eficiência e velocidade de processamento de pedidos; velocidade de distribuição; qualidade e eficácia do serviço ao cliente.

**Quadro 5:** .Classificação das capacidades por função  
 Fonte: Adaptado Grant (2005)

Observa-se que o modo de identificação das capacidades, capacidades ou habilidades variam de acordo com as especificidades e características da empresa, contudo não pode fugir do seu objetivo principal de gestão dos recursos tangíveis e intangíveis, voltados à definição de estratégias que geram vantagem competitiva para enfrentar os desafios do ambiente competitivo.

Segundo Bell e Pavitt (1997), os recursos intangíveis de uma empresa são responsáveis por desenvolver a capacidade de absorção, adaptação e geração de tecnologia. Na Figura 6, adaptada dos mesmos autores, é possível observar a constituição e a apropriação destes recursos.



**Figura 6 - Política tecnológica da empresa orientada à capacitação e aprendizagem tecnológica.**

**Fonte:** adaptado de Bell e Pavitt (1997).

Os recursos intangíveis são responsáveis por gerar e administrar as mudanças referentes a habilidades, experiências, *inputs* tecnológicos e estruturas organizacionais e/ou institucionais. Contudo são estas ações que definem os rumos tecnológicos da diferenciação e especialização no setor industrial, indicando seu nível de capacitação, potencializado e ampliado por meio da aprendizagem tecnológica.

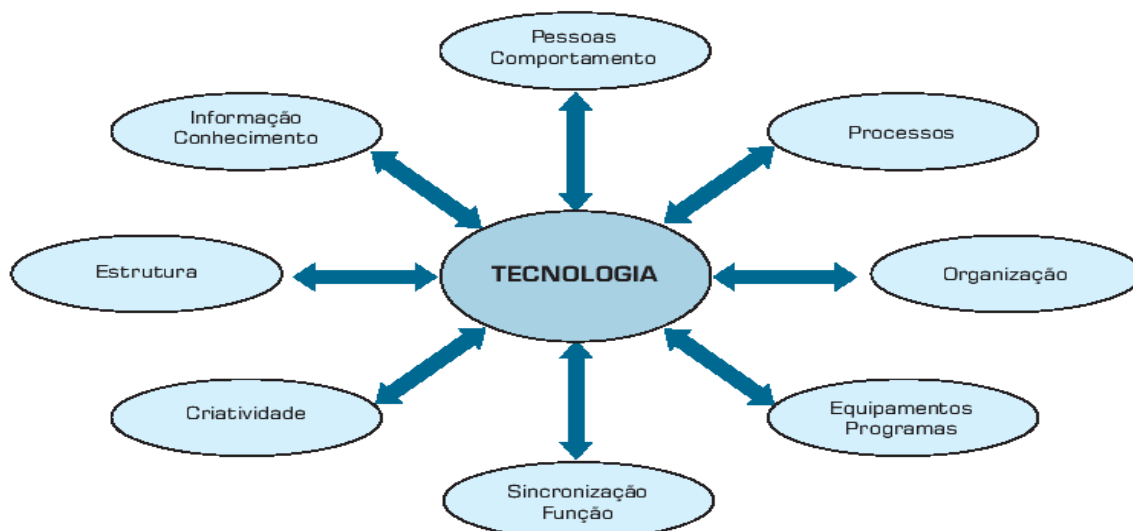
A legislação brasileira permite às empresas demonstrarem os recursos intangíveis em seu balanço patrimonial, classificando-os como ativo permanente imobilizado intangível, sendo amortizado ao longo do tempo, como patentes, marcas, e de outras maneiras. Tal fato incentiva investimentos em inovação tecnológica e admitem a análise da capacidade tecnológica vinculada às capacidades tecnológicas.

### 2.3.1 Capacidade e/ou capacidade tecnológica

As capacidades tecnológicas quando vinculadas as capacidades tecnológicas refletem a capacidade organizacional. Segundo Silva (2003) a análise neste enfoque permite ampliar o raio da avaliação do seu estágio tecnológico a curto, médio e longo prazo, contribuindo para a definição de ações concretas no campo da gestão

de tecnologia.

Silva (2003) representa na Figura 7 a utilização dos recursos da empresa embutidos no conceito de capacidade tecnológica, visando a alcançar objetivos, baseados nas estratégias.



**Figura 7 - Conceitos embutidos no conceito de capacidade tecnológica.**  
 Fonte: Silva (2003)

Os conceitos apresentados por Silva (2003) dão à empresa a capacidade de desenvolver internamente, num ambiente de conformação, uma tecnologia ou um produto (STEENSMA, 1996), utilizando seus recursos e gerando mudança técnica. Para isto, necessitam-se conhecimentos técnicos, experiências, habilidades, estruturas inter e intra-empresariais (FIGUEIREDO, 2000), resultando em capacidades tecnológicas.

A capacidade de desenvolver uma tecnologia, segundo Lall (1992), refere-se à capacidade tecnológica das empresas, ampla, dada suas ações de adquirir, assimilar, usar, adaptar, mudar, criar uma tecnologia e gerar inovações. Para ele, as inovações baseadas nas capacidades tecnológicas podem ser divididas em três níveis distintos: básica, intermediária e avançada (*simple routine, adaptive duplicative, innovative risky*).

Um trabalho na agroindústria canavieira paranaense, desenvolvido por Lall (1992), Ruffoni e Zawislak (1999), e Shikida (2001) permitiu montar uma matriz com as principais capacidades tecnológica do setor, que são apresentadas no Quadro 6.

DOMÍNIOS	PERFIS	CAPACIDADE TECNOLÓGICA		
		BÁSICA	INTERMEDIARIA	AVANÇADA
INVESTIMENTOS	Inicial	Estudos de viabilidade técnico-econômica; seleção do local; cronograma de investimentos.	Negociação de contratos com fornecedores (condições satisfatórias); sistemas de informação.	-



	Execução de projetos	Construção de plantas	Seleção do melhor fornecedor de equipamentos; recrutamento e treinamento de pessoal qualificado; engenharia detalhada.	Desenho dos processos básicos; desenho e fabricação dos equipamentos.
<b>OPERAÇÃO/ PRODUÇÃO</b>	Engenharia de Processo	Controle de qualidade; levantamento e análise dos problemas; manutenção preventiva; assimilação de processo tecnológico.	Redução de custos; modificação de novas tecnologias de processos; adaptação de processos aos novos produtos; melhoria na qualidade dos novos produtos.	Inovação própria de processos em departamento de P&D
	Engenharia de Produto	Engenharia reversa; pequenas adaptações às necessidades do mercado.	Modificação de produtos adquiridos por licenciamento.	Inovação própria de produtos em departamento de P&D
	Gestão Industrial	Estudo geral dos métodos e dos tempos de trabalho; controle e estoques.	Monitoramento da produtividade; coordenação melhorada.	Venda de pacotes tecnológicos ou licenciamento de tecnologia para terceiros.
<b>INOVAÇÃO</b>	Capacidade de buscar inovações de produto e processo e de desenvolver P&D	Conhecimentos mínimos sobre a tecnologia em uso, necessária para as empresas se manterem no mercado.	Conhecimentos científicos, pessoal qualificado e algum direcionamento para P&D.	Forte aparato de P&D; procura desenvolver e captar novas tecnologias.
<b>RELAÇÕES COM A ECONOMIA</b>	Inserção no ambiente organizacional e institucional	Obtenção de bens e serviços locais;	Projetos realizados com clientes e fornecedores; ligações com instituições de Ciência e Tecnologia; cooperação, alianças; afiliações em nível intermediário.	P&D cooperativo; venda de pacotes tecnológicos ou licenciamento de tecnologia para terceiros; cooperação. Alianças, afiliações em nível avançado.

**Quadro 6:** Matriz de capacidades tecnológicas da agroindústria canavieira

**Fonte:** Adaptado de Lall (1992), Ruffoni e Zawislak (1999), e Shikida (2001)

E a partir das atividades realizadas por uma empresa, em seus diversos setores e numa amplitude que considere seus aspectos favoráveis e desfavoráveis. Neste caso, podem-se obter os perfis dos domínios, investimentos, da operação/produção, da inovação e da relação com a economia, identificando os níveis de capacidade tecnológica da agroindústria canavieira.

No domínio da inovação, a capacidade tecnológica pode direcionar possíveis melhorias incrementais contínuas em produtos e em novos processos, a partir da incorporação de habilidades de gestão e operacionalização e; de um planejamento estratégico de tecnologia (SILVA e PLONSKI, 1996; SILVA, 2002 a, b; SILVA, 2003). E induz ao trabalho constante de P&D das tecnologias principais dos produtos e processos, dentro de seu segmento de mercado.

A importância da tecnologia, no contexto da capacidade tecnológica, pode ser observada nas atividades que influenciam diretamente a gestão global da empresa, destacando sua relação no Quadro 7.

Gerenciamento Global da Empresa														
Atividades	Estratégia	Operações	Finanças	Recursos Humanos	TECNOLOGIA	Qualidade	Marketing	Benchmarking Tecnológico/ Produtos	Produto/Mercado	Novos Produtos e Processos	Melhorias Incrementais	Meio Ambiente	Conservação de Energia	Informação/ Conhecimento
Estratégia	X			▪	▪		▪	▪	▪					
Operações		X	▪	▪	▪	▪				▪	▪	▪	▪	▪
Finanças		▪	X	▪	▪				▪		▪			▪
Recursos Humanos	▪	▪	▪	X	▪	▪					▪	▪	▪	▪
TECNOLOGIA	▪	▪	▪	▪	X	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪
Qualidade		▪		▪	▪	X	▪	▪	▪	▪	▪			▪
Marketing	▪				▪	▪	X	▪	▪	▪	▪	▪		▪
Benchmarking Tecnológico/ Produtos	▪				▪	▪	▪	X	▪	▪				▪
Produto/ Mercado	▪		▪		▪	▪	▪	▪	X	▪	▪			▪
Novos Produtos e Processos		▪			▪	▪	▪	▪	▪	X		▪	▪	▪
Melhorias Incrementais		▪	▪	▪	▪	▪	▪		▪		X	▪	▪	▪
Meio Ambiente		▪		▪	▪		▪			▪	▪	X		▪
Conservação de Energia		▪		▪	▪					▪	▪		X	▪
Informação/ Conhecimento	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	X

**Quadro 7 - Matriz de relacionamentos das atividades na empresa.**

Fonte: adaptado de Silva (2003)

Segundo Silva (2002), no contexto global da gestão da tecnologia na empresa, o desenvolvimento e o controle de todo o ciclo de produção dependem da sua capacidade e habilidade tecnológica, e influencia diretamente no seu planejamento estratégico de tecnologia, adaptando-se ao ambiente externo em mutação.

Em geral, a mutação do ambiente externo da empresa faz com que os recursos internos e as capacidades forneçam uma fundamentação mais segura para a estratégia de longo prazo. Deste modo, a empresa, baseada em capacidades e recursos, pode ter uma base mais estável, voltada à estratégia, do que ela é capacitada a fazer, diferentemente da definição de estratégia baseada nas necessidades do mercado (COSTA, 2007).

Observa-se que a capacidade tecnológica é uma característica implícita de cada empresa, tipicamente intangível, voltada a definição de estratégias. Assim, avaliar as práticas de gestão de tecnologia utilizadas na empresa pode auxiliar na definição do quadro de capacidades tecnológicas, apoiada por uma efetiva gestão nesta área.

## 2.4 GESTÃO DE TECNOLOGIA: CONCEITOS E CONSIDERAÇÕES

O termo gestão de tecnologia, segundo Silva (2003), refere-se a um campo com abordagem multidisciplinar, que considera as dimensões atuais de competitividade das empresas, integrantes do mercado globalizado. Deste modo, a definição de Liao (2005) complementa a amplitude do termo, relacionando-o com o objetivo deste estudo, que o considera um processo, o qual inclui planejamento, definição de diretrizes, controle e a organização do desenvolvimento de capacidades tecnológicas, visando a formar e alcançar com êxito os objetivos operacionais e estratégicos da organização.

As abordagens deste termo se originaram na segunda metade da década de 1980, nos EUA. Os estudos e pesquisas sobre ele envolvem governo, empresas e universidades, e se referem às tecnologias de produto e processo, dentro da teoria organizacional das empresas (SILVA *et al.*, 2004).

A teoria organizacional exige novas formas de gestão das empresas e, conseqüentemente, a atualização das suas estratégias empresariais. Nesta linha, os autores Fleury e Fleury (2001) destacam competências-chave determinantes para a definição das novas estratégias, que são:

- a) saber agir frente à complexidade e diversidade. Uma forma de prospecção, antecipando-se às mudanças, admitindo uma visão sistêmica;
- b) saber mobilizar diferentes fontes de recursos humanos, financeiros e informacionais, visando a parcerias nos negócios;
- c) saber a linguagem dos parceiros do negócio, do mercado de investidores, estabelecendo uma comunicação efetiva;
- d) saber aprender, visando a desenvolver uma cultura organizacional e sistemas de aprendizagem;
- e) saber avaliar as conseqüências das decisões para a empresa e para a sociedade, sendo responsável por suas ações;
- f) saber identificar vantagens competitivas e oportunidades, desenvolvendo uma visão estratégica, conhecendo profundamente o negócio da empresa.

Nas novas estratégias empresariais, a gestão de tecnologia é base para compreender o desenvolvimento tecnológico e seus impactos.

Na definição das estratégias da empresa, Liyanage *et al.* (1999) analisam a PPGEP – *Gestão Industrial* (2010)

gestão de tecnologia sobre quatro gerações. São elas:

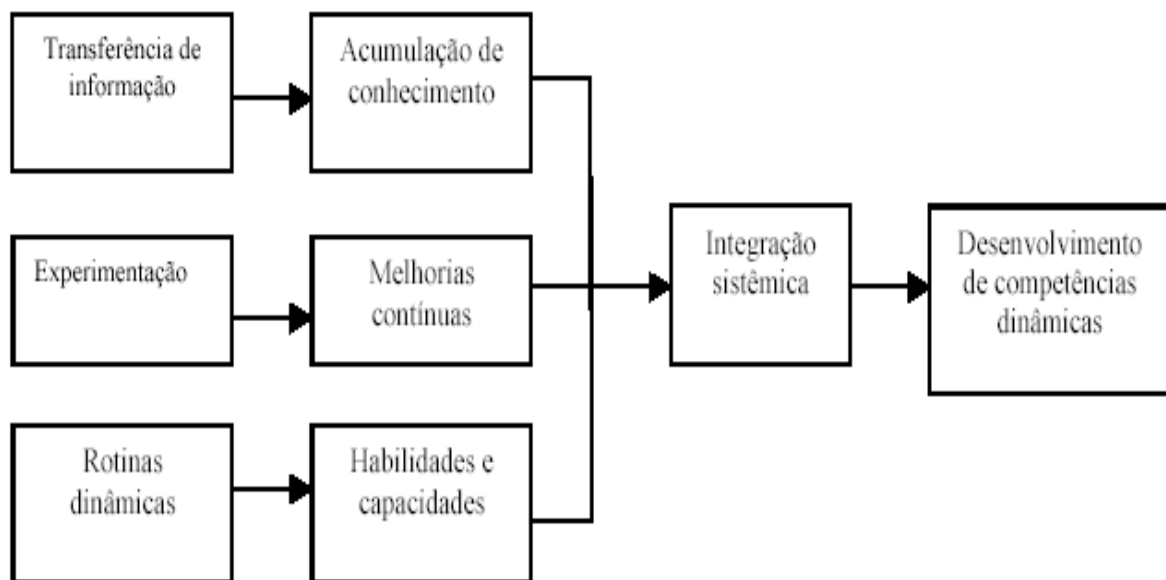
- primeira geração: estratégia *science push*, que busca avançar a fronteira do conhecimento, oferecendo autonomia aos pesquisadores na seleção de projetos e obtenção de recursos;

- segunda geração: estratégia *market pull*, orientada pelo mercado, que considera fatores como qualidade e tempo. A ênfase localiza-se no projeto, avaliando seus métodos de gestão e de avaliação;

- terceira geração: estratégia de capacitação e aprendizagem, organizacional e tecnológica, visando ao desenvolvimento de competências dinâmicas, determinando o ritmo e a direção das inovações;

- quarta geração: estratégia que integra pesquisa, produção e inovação, a partir da gestão do conhecimento e da organização, considerando as relações entre, a empresa e as fontes externas, os fluxos de informação, os padrões de comunicação e as redes.

Na perspectiva da terceira geração da gestão de tecnologia, Lei *et al.* (2000, p.165) descrevem os três níveis dos processos de aprendizagem e desenvolvimento de competências.



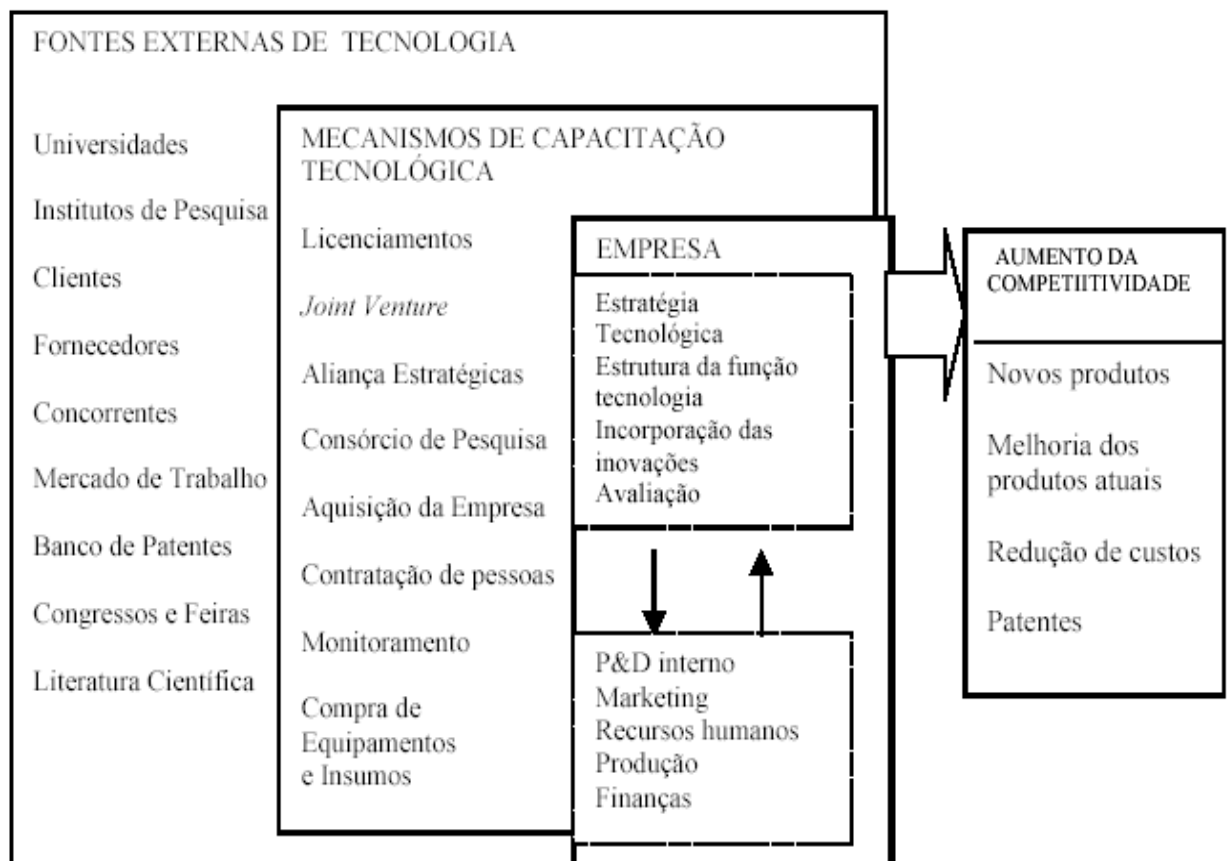
**Figura 8 - Processos de aprendizagem e competências dinâmicas.**

Fonte: Adaptado de Lei *et al.* (2000, p.165).

O processo de inovação requer o desenvolvimento de competências dinâmicas, a partir de mecanismos de aprendizagem, organizacional e tecnológica. A integração sistêmica dos seus três níveis, transferência de informação,

experimentação e rotinas dinâmicas é apresentada na Figura 8. Liyanage *et al.*(1999) afirmam que as características do processo de inovação e as condições sociais são originadas no contexto do ambiente tecnológico.

Numa perspectiva da quarta geração da GT, Vasconcelos (1996) alinha, num sistema estratégico integrado, os recursos (internos e externos) da empresa em um mesmo vetor orientado à competitividade, demonstrado na Figura 9.



**Figura 9 - A GT integra recursos para atingir níveis de competitividade.**

**Fonte:** adaptado de Vasconcelos (1996, p.03).

A gestão de tecnologia auxilia a empresa a atingir níveis de competitividade aceitáveis. Contudo, Figueiredo (2004) afirma que para isto acontecer, ela deve desenvolver sua capacidade de produção e sua capacidade tecnológica (conhecimentos técnicos, experiências, habilidades, estruturas inter e intra-empresariais), que geram mudanças técnicas, impactando diretamente no planejamento estratégico.

O sucesso do planejamento estratégico da empresa, na visão de Carvalho<sub>a</sub> (2002), depende de três elementos da Gestão de Tecnologia. São eles: 1) a vigilância tecnológica que identifica as ameaças e oportunidades em relação às tecnologias dos produtos da empresa; 2) o mapeamento tecnológico investiga quais

são as tecnologias indispensáveis ao desenvolvimento de seus produtos, bem como auxilia na definição dos investimentos tecnológicos; 3) a prospecção tecnológica que avalia as tendências, a dimensão das mudanças tecnológicas, em produtos e processos, auxiliando na programação para lançamento de produtos.

Corroborando, Vasconcelos (1996) assinala as principais aplicações da gestão de tecnologia, de planejar, organizar, controlar e melhorar os elementos organizacionais (competências, recursos, informação, conhecimento e aprendizagem), que intervêm diretamente na estratégia, na estrutura e na inovação tecnológica da empresa.

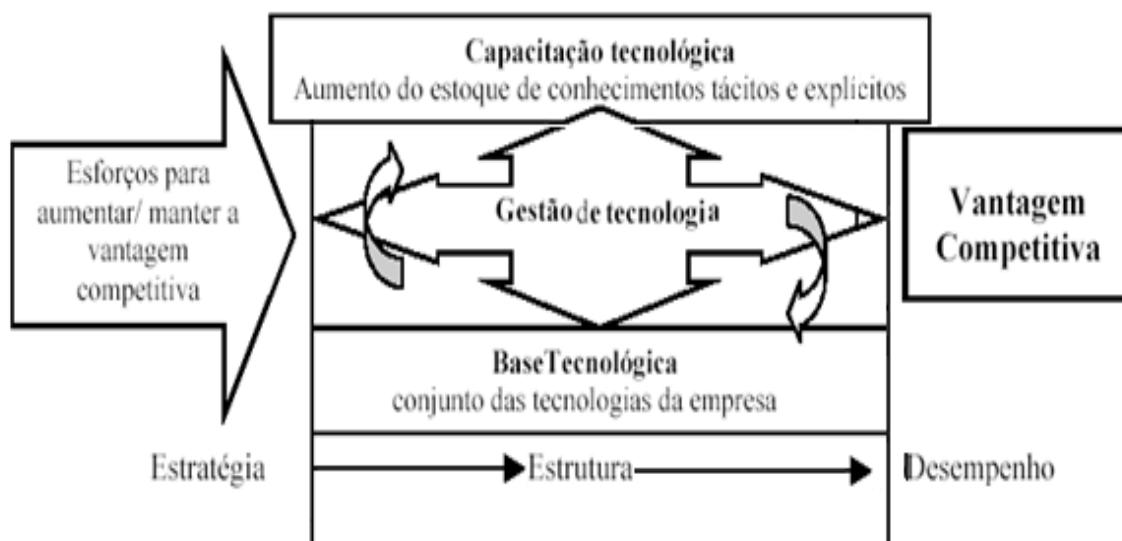
Nesta fase, é necessário decidir o que gerenciar. Assim, Souza (2003) apresenta cinco pontos fundamentais a serem considerados:

- prospecção tecnológica que busca sinais internos e externos de potenciais inovações;
- foco que requer empenho na aplicação de recursos no alvo escolhido;
- recurso buscando à aquisição dos conhecimentos e tecnologias necessárias à produção da inovação;
- implementação que trata da materialização da inovação, a partir da ideia ao seu lançamento no mercado;
- aprendizagem buscando o melhor gerenciamento do processo, ao utilizar conhecimentos tácitos internos, e construindo o aprendizado das falhas e sucessos.

A partir do que gerenciar e considerando a importância da estratégia tecnológica para a empresa, é possível identificar os elementos organizacionais relacionados a estas estratégias. Deste modo, Ford (1988) considera a composição do núcleo de uma empresa (aquilo que "se sabe" e "se pode fazer") com base nos seus conhecimentos, capacidades e habilidades, atendendo as políticas, planos e procedimentos.

Nesta linha de pensamento, observa-se a influência destes elementos para a ampliação de sua capacidade tecnológica, adquirida por meio de conhecimentos, habilidades e experiências. A aquisição da capacitação tecnológica e seu desempenho resultam, portanto, em geração de vantagem competitiva, observadas na estrutura da GT, conforme a Figura 10, segundo a estratégia tecnológica da

empresa.



**Figura 10 - A gestão de tecnologia segundo a estratégia tecnológica da empresa.**  
 Fonte: adaptado de Bell e Pavitt (1997).

As estratégias tecnológicas abrangem decisões, que variam desde menores a maiores relações, utilizando sua própria equipe de P&D, estabelecendo contratos de pesquisa, em conjunto ou totalmente externos, e optando por licenciamentos (CLARKE *et al.*, 1995).

Observa-se que a estratégia tecnológica envolve mais elementos que a estratégia de P&D, a política de desenvolvimento de produto ou a estratégia de operações, que abranger a aquisição, a exploração e sua forma de GT.

A forma de gerenciar a tecnologia pode influenciar as mudanças tecnológicas, considerando a proposta de antecipação de futuros requisitos e/ou respondendo às necessidades urgentes da empresa. Um exemplo refere-se às mudanças tecnológicas ocorridas na forma de organização da produção dos sistemas agroindustriais, para atender às alterações na regulamentação do comércio internacional, e buscando superar a desarticulação do sistema agroindustrial, ocorrido nos anos 1960 e 1970, o que resultou na flexibilização da produção e na difusão de um padrão tecnológico sistêmico (ROMEIRO e SALLES FILHO, 1999). A difusão desse padrão tecnológico tem direcionado a automatização das unidades industriais, o gerenciamento da logística, a inovação de produtos e processos, a mudanças na estrutura organizacional, a diferenciação e a diversificação dos produtos, da empresa (ASSUMPÇÃO, 2001).

Esta ação alia competitividade à aprendizagem, e requer capacidades capazes de gerar mudanças que internalizam o novo padrão tecnológico, resultando na inovação pretendida.

Neste contexto, valorizam-se os instrumentos, ferramentas ou práticas que promovam a inovação a partir da GT, as chamadas práticas de gestão da tecnologia.

## 2.5 PRÁTICAS DE GESTÃO DE TECNOLOGIA - PGT

O termo prática, considerando o foco do trabalho, pode ser utilizado considerado um instrumento ou ferramenta. Segundo Natume (2007), indica um benefício prático e direto, que aceita controle e apresenta a descrição de como a prática deve ser utilizada.

A utilização de práticas associadas à tecnologia, segundo Souza (2003), cumpre o papel de planejar e gerir a tecnologia, a partir da coleta, classificação, apresentação e tratamento da informação. Dessa forma, a GT requer, na maioria das vezes, o uso de uma prática ou a articulação de práticas. Assim, ao utilizar uma PGT é possível apropriar-se do conhecimento de outra a fim de alcançar seus objetivos.

Na intenção de sistematizar o emprego das PGT, a *Fundación COTEC*, elaborou um manual, o *Temaguide*, que agrupa e classifica as práticas em *clusters* ou grupos de prática, referenciados como *TM Tools*.

O *Temaguide* busca auxiliar de modo prático, num escopo local ou global, o gerenciamento de projetos; a antecipação de um novo projeto; a preparação do lançamento do produto e o aumento da receita da empresa (COTEC, 1998). Nele é descrito o objetivo de cada prática, as técnicas que a compõem, os benefícios e os cuidados que devem ser tomados, considerando-se o nível de esforço, bem como as dificuldades de relacionar cada prática a casos reais.

A seleção das PGT é uma tarefa importante e requer habilidade, isto porque devem ser consideradas as características da empresa e as situações específicas. As características das 18 PGT, do *Temaguide*, e investigadas neste trabalho, são apresentadas a seguir.

### 2.5.1 Análise de mercado

Green, Krieger e Wind (2001), asseveram que a análise de mercado busca



conhecer o mercado e a natureza de seu produto/serviço. Segundo a COTEC (1998), para isto é necessária a articulação com outras PGT, como prospecção tecnológica, gestão de interface, criatividade, gestão e avaliação de projetos.

As informações adquiridas a partir da utilização desta prática, baseadas no estudo da COTEC (1998), permitem observar algumas capacidades que podem ser desenvolvidas pela empresa, considerando seus objetivos, além de analisar o comportamento do mercado, identificar as necessidades do cliente, identificar e avaliar as especificações de novos produtos, e identificar como os consumidores estruturam a preferência dos seus produtos ou serviços. A utilização das técnicas, descritas no Quadro 8, normalmente ficam sob a responsabilidade do *marketing*, P&D, produção, e no caso da técnica do usuário líder, requer o envolvimento da alta direção, que permite à empresa atingir os objetivos da prática, desenvolvendo as capacidades citadas.

TÉCNICAS	OBJETIVOS
Análise conjunta - <i>conjoint analysis</i> – (Ajude-me a fazer).	Compreender a forma como os consumidores estruturam a preferência dos seus produtos ou serviços, tendo como base a avaliação por níveis dos atributos de serviços ou produtos.
Usuário Líder - (O que precisa mudar?).	Identificar um grupo seletivo de usuários (clientes), os “usuários líderes” e para envolvê-los no processo de desenvolvimento de novos produtos.
QFD - <i>quality function deployment</i> - (O que a sua empresa precisa?).	Satisfazer o cliente, produzindo um produto adequado, a tempo e custo compatível. Trata-se do desdobramento, passo a passo das funções e operações que compõem a qualidade do produto.

**Quadro 8:** Técnicas de análise de mercado

**Fonte:** Adaptado de COTEC (1998); Toledo (1997).

A análise de mercado pode trazer importantes benefícios para a GT. Segundo a COTEC (1998), ela melhora o processo de tomada de decisão, auxilia na identificação de ideias para novos produtos e influencia diretamente na qualidade do produto, além de reduzir a resistência e a incerteza do mercado a novos produtos, os problemas de interface e ampliar a confiança das pesquisas de mercado. Também influencia diretamente no planejamento, reduzindo as incertezas, nesta fase, e o tempo e custo de desenvolvimento.

Durante o processo de análise de mercado, alguns cuidados devem ser tomados para garantir o sucesso no desenvolvimento de produtos, e se referem à seleção das perguntas, que serão utilizadas no processo; a exigência de profissionais especializados e a identificação das capacidades do usuário líder (COTEC, 1998).

### 2.5.2 Análise de patentes

A análise de patentes é classificada como método de prospecção ou vigilância tecnológica. Trata-se de uma rica fonte de informações, a partir de observações, de checagem e de acompanhamento da evolução, numa área de interesse e com finalidade específica. Tal análise, em estudos de prospecção tecnológica, baseia-se no pressuposto: quanto maior o interesse por novas tecnologias, maior é a atividade de P&D e, em decorrência o maior número de depósito de patentes (GUNDELACH, 2008).

O foco da análise de patentes encontra-se nas informações externas, e com base no estudo da COTEC (1998), é possível observar algumas capacidades que podem ser desenvolvidas pela empresa, a partir do uso desta PGT, analisando seus objetivos: a capacidade de obter e avaliar informações sobre patente; capacidade de monitorar o concorrente em relação a diversas questões que envolvem tecnologia: P&D, portfólio de patentes, recursos humanos, aquisição de tecnologia externa e vigilância da área de produtos.

O objetivo da busca de patentes em P&D, segundo Gundelach (2008), visa avaliar o estado da arte de uma tecnologia. Deste modo, é possível evitar esforços e investimentos duplicados em P&D. Trata-se, portanto, de uma importante ferramenta de monitoramento tecnológico que envolve um processo sistemático, de práticas de prospecção tecnológica; *benchmarking*; gestão de interfaces; auditoria tecnológica; gestão de portfólio; avaliação e gestão de projetos; criatividade; *networking*; gestão dos direitos da propriedade intelectual e industrial (COTEC, 1998).

Observa-se que a análise de patentes é uma prática importante no que se refere ao tratamento da informação, apoiando gestores de projetos nas decisões, permitindo uma visão sistêmica sobre as dinâmicas de P&D e inovações de uma determinada tecnologia, em curto espaço de tempo e a um custo baixo.

O potencial de informação estratégica das patentes ampara o processo de GT, considerando que identifica oportunidades para a empresa, define ameaças potenciais, alerta sobre o fluxo e a intensidade das tendências tecnológicas.

### 2.5.3 Benchmarking

O termo *benchmarking*, de acordo com Camp (2002), procede de duas verdades antigas. A primeira, de Sun Tzu, 2.500 A.c.: “Se você conhecer seu inimigo

e a si mesmo, não precisará temer o resultado de cem batalhas”, que embasa o sucesso nas diferentes situações de negócios. A segunda, *dantotsu* “melhor dos melhores”: busca o aperfeiçoamento contínuo, procurando, encontrando e superando os pontos fortes dos concorrentes.

O aperfeiçoamento contínuo leva à prática de Taylor, quando da aplicação do *benchmarking*, como prática empresarial estimulando a comparação de processos de trabalho, refinando-o até torná-lo melhor que os originais.

Dentre as muitas definições para o termo, cita-se a dos autores Teixeira Filho (2000) e Seibel (2004), de um modelo gerencial de identificação, compreensão, documentação e disseminação dos fatores responsáveis pelo sucesso de empresas reconhecidas como líderes de suas atividades. Trata-se, então, de uma tarefa de investigação e aprendizado contínuo das melhores práticas, uma busca sistemática por um melhor desempenho.

Um dos grandes erros na hora de praticar o *benchmarking* pode ser o uso de indicadores equivocados de comparação entre as empresas. O importante é que todos os indicadores utilizados no *benchmarking* estejam em conformidade para que se possam estabelecer parâmetros adequados de comparação com os das melhores empresas do setor.

A utilização desta prática foi representada por Spendolini (1993), a partir de um diagrama de fluxo, ilustrado na Figura 11.

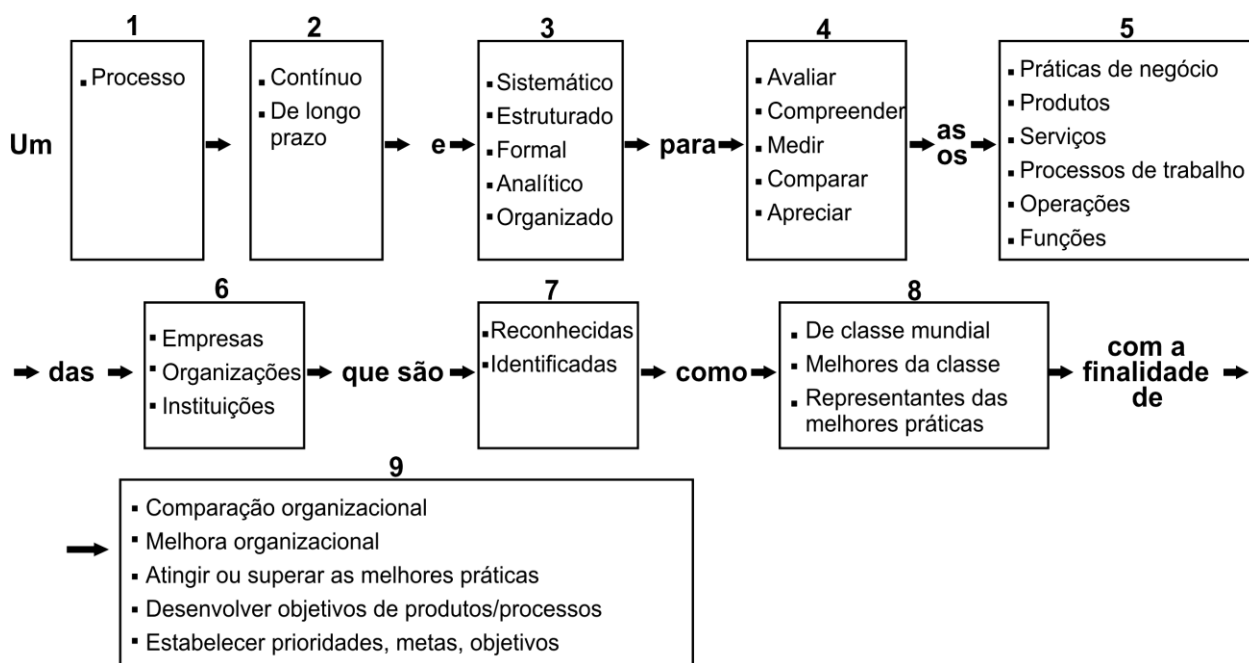


Figura 11 - O menu do *Benchmarking*.

Fonte: Spendolini (1993).

Portanto, fazer *benchmarking* significa identificar, compreender e adaptar as práticas e os processos, por meio de informações externas de modo sistemático às melhores práticas, incorporando-as para se tornar "o melhor dos melhores". Para que isto ocorra, a articulação com outras PGT, como a análise de patentes, auditoria tecnológica, gestão de projetos, gestão de mudanças e melhoria contínua, é fundamental e facilita de modo importante a obtenção dos melhores resultados (COTEC,1998).

A articulação fica clara, considerando a seu propósito, medir a melhoria e identificar as falhas de desempenho. Deste modo, a PGT, melhoria contínua, é responsável por levar a organização a um novo nível de desempenho funcional e, conseqüentemente a uma nova etapa de mensuração, bem como a gestão enxuta e a gestão de mudanças, práticas que podem ser utilizadas como meio para alterar os processos identificados como inadequados.

Em essência, é uma prática relativamente simples de avaliação, com foco na melhoria contínua, que pode ser aplicada a diversos setores, com as mais diversas abordagens. Considerando o foco na vigilância do ambiente externo da empresa, está relacionada às funções de otimização, preservação, avaliação e monitoramento na área de GT.

#### **2.5.4 Prospecção Tecnológica**

A prospecção tecnológica, segundo Kupfer e Tigre (2004, p. 1), é um "meio sistemático de mapear desenvolvimentos científicos e tecnológicos futuros capazes de influenciar de forma significativa uma indústria, a economia ou a sociedade como um todo". Corroborando com este pensamento, Lacerda *et. al.* (2001) apresentam uma visão empresarial, considerando-a como prática que permite a identificação de oportunidades e riscos, do mercado e do ambiente de negócios, em tempo para traçar estratégias adequadas.

A prospecção tecnológica é um processo multidisciplinar, envolve uma variedade de conhecimentos específicos. Segundo Souza (2003), demanda uma gestão de equipes com foco, estratégico nesta prática e em seus interesses nas áreas de *marketing*, finanças, produção, P&D, entre outras.

Os exercícios de prospecção servem para preparar os atores na empresa para que aproveitem as oportunidades e enfrentem as ameaças futuras, além de desencadearem um processo de construção de um futuro desejável (KUPFER; PPGEP – *Gestão Industrial (2010)*

TIGRE, 2004). Contudo, é necessário considerar a premissa que diversos futuros são possíveis, na qual ações presentes alteram o porvir, como acontece com as inovações tecnológicas.

A realização dos exercícios de prospecção pode ser facilitada com o auxílio de uma variedade de técnicas de prospecção tecnológicas. Algumas delas são encontradas no *Temaguide*, COTEC (1998), e podem ser exploratórios: a de curva em S, ciclos e extrapolação de tendências, ou normativos: árvore de relevância, análise morfológica, método DELPHI, análise de impacto das tendências. Independentemente, da técnica escolhida, o objetivo é comum: entender as forças que orientam o futuro e direcionam para mudanças tecnológicas.

O desafio para os gestores de antecipar e entender o percurso de tais mudanças não é uma tarefa fácil. Aliás, força a agregar valor às informações do presente, a fim de transformá-las em conhecimento, visando a minimizar riscos e a maximizar os cuidados nas suas decisões tecnológicas.

Mañas (2001) destaca alguns pontos a serem considerados nas decisões tecnológicas: a velocidade com que surgem novas tecnologias; a necessidade de adaptação a novas realidades; a valorização das informações dos concorrentes, bem como dos colaboradores; as novas subcontractações e parcerias; os colaboradores internos; os donos das informações; o papel do visionário; a consciência, cooperação e cidadania e as mudanças de fronteiras. Nesse contexto, prever o futuro, identificar necessidades futuras e orientar esforços em P&D tornam-se uma questão de sobrevivência.

A tarefa de mapear as tendências, aproveitando oportunidade e enfrentando as ameaças futuras, requer a articulação com outras PGT. Assim, a análise de mercado contribui disponibilizando informações para o setor produtivo, a análise de patentes (verificando o que já existe no sentido evitar esforços duplicados), a gestão de projeto (considerando o passo seguinte da realização de um estudo prospectivo, o desenvolvimento de um projeto), o trabalho em rede (como coletor de informações) e a avaliação ambiental (fundamentando ações que viabilizem atingir as estratégias tecnológicas da empresa resultadas de atividades prospectivas).

Slack (1993) apresenta no Quadro 9, algumas atividades de médio e longo prazo, envolvendo a utilização da prospecção tecnológica para atingir a melhora nos níveis de competitividade. Segundo o autor a maioria destas considera os aspectos organizacionais de aprendizagem como processo intermediário em nível de

*PPGEP – Gestão Industrial (2010)*

empresa, interagindo de maneira colaborativa, desenvolvendo capacidades tecnológicas.

<b>ATIVIDADES PROSPECTIVAS</b>
Definir as atividades ligadas à prospecção tecnológica.
Avaliar o grau de vulnerabilidade tecnológica.
Identificar as ações de melhorias em produtos e processos.
Verificar o desenvolvimento, adaptação e manutenção da capacidade tecnológica.
Analisar relação das tecnologias, produtos e processos com o meio ambiente.
Identificar ações de conservação de energia.

**Quadro 9.** Atividades que envolvem a prospecção tecnológica.

**Fonte:** adaptado de Slack (1993).

As capacidades tecnológicas desenvolvidas a partir da prospecção tecnológica, considerando seus objetivos, oferecem à empresa a capacidade de utilizar técnicas de previsão e prospecção; capacidade de coletar a inteligência sobre a tecnologia; capacidade de verificar e aproveitar oportunidades tecnológicas estratégicas; capacidade de conhecer as ameaças ao negócio (COTEC, 1998). As capacidades adquiridas combinam pensamento criativo, cenários alternativos e visão inovadora, refletidas em ações do planejamento estratégico de tecnologia.

### 2.5.5 Auditoria Tecnológica

Uma dificuldade é estimar o valor da tecnologia, considerando sua complexidade e influência nas diferentes áreas da empresa. Deste modo, descobrir a importância estratégica das tecnologias nas soluções, linhas de produtos é vital para a tomada de decisão e planejamento das próximas gerações do produto.

Vasconcellos *et al.* (1992, p. 22) definem auditoria tecnológica como "um processo de registro e avaliação sistemático e periódico do potencial tecnológico da organização, contribuindo para que a tecnologia seja utilizada de forma eficaz para que os objetivos organizacionais sejam atendidos". Corroborando com esta ideia, Brito e Vieira (2005) afirmam que esta PGT assegura o uso adequado da tecnologia, tanto as desenvolvidas internamente quanto as adquiridas de terceiros. Já para a COTEC (1998), ela busca auditar habilidades, tecnologias e inovação, promovendo sinergia e parceria com universidades ou institutos de pesquisa, que permitam identificar ações de melhoria no processo de GT, ou seja, é uma prática que permite realizar um diagnóstico e avaliar o posicionamento tecnológico da empresa.

A PGT auditoria tecnológica não está restrita ao ambiente de P&D, considerando que analisa o valor da tecnologia nas diferentes áreas da empresa e a

relação existente entre estratégia e competitividade, oferecendo muitos benefícios às empresas.

Dentre os benefícios oferecidos, destacam-se os apresentados pela COTEC (1998): direcionar os rumos da empresa, por meio das suas habilidades tecnológicas em gerir os pedidos atuais e futuros, contribuindo para o planejamento estratégico. A realização de uma auditoria simples pode identificar o ponto de partida para melhorias no processo de GT, reforçando suas práticas e consolidando seus benefícios.

A auditoria tecnológica pode ser uma poderosa ferramenta de diagnóstico se utilizada de forma construtiva. A articulação com outras PGT, como análise de patentes, *benchmarking*, gestão dos direitos da propriedade intelectual e industrial, *networking*, gestão de equipes, melhoria contínua, e avaliação ambiental, permite planificar e ajudar as atividades de formação ou desenvolvimento da gestão.

Considerando o poder que esta PGT oferece, é necessário tomar alguns cuidados, segundo a COTEC (1998), durante sua realização. Deve ser utilizada de modo a não ser convertida em apenas em uma simples tarefa administrativa, sem divulgação dos resultados percebidos e benefícios obtidos para todos os colaboradores da empresa. Outro cuidado é que elas não devem gerar apenas informes para arquivo e um dos mais importantes, não utilizar o resultado como punição, mitigando e/ou impedindo o crescimento da equipe.

As técnicas, apresentadas no Quadro 10, auxiliam na prática da auditoria tecnológica, viabilizando a análise qualitativa e quantitativa das informações coletadas durante o processo.

QUALITATIVOS	QUANTITATIVOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Árvores de relevância.</li> <li>• <i>Brainstormin.</i>;</li> <li>• Mapeamento cognitivo.</li> <li>• <i>Checklists</i>.</li> <li>• Questionários semi-estruturados.</li> <li>• Fichas de avaliação.</li> <li>• Entrevistas.</li> <li>• <i>Workshop</i>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pesquisas estatísticas.</li> <li>• <i>Datamining</i>.</li> <li>• Modelos matemáticos e estatísticos.</li> </ul>

**Quadro 10:** Técnicas de Auditoria Tecnológica

**Fonte:** Adaptado COTEC (1998).

A partir da análise do processo, é possível levantar o perfil tecnológico da empresa. Observando que a diferença entre a tecnologia efetivamente utilizada pela PPGEP – Gestão Industrial (2010)

empresa, às alternativas tecnológicas disponíveis no mercado, e aquelas adotadas pelos concorrentes, indica o seu *gap* tecnológico. Após a identificação deste *gap*, a empresa pode delinear um plano estratégico tecnológico, passando efetivamente a controlar sua capacitação tecnológica.

### **2.5.6 Gestão dos direitos da propriedade intelectual e industrial (GDPII)**

A gestão dos direitos da propriedade intelectual e industrial objetiva "facilitar a proteção e gestão dos produtos obtidos como resultado da inovação" (COTEC, 1998, p. 73). Ela, a propriedade intelectual, é "um instrumento essencial na difusão do conhecimento e para sua transformação em benefícios sociais" (INOVA UNICAMP, 2010), enquanto a propriedade industrial "confere valor comercial a ativos intangíveis, como o conhecimento aplicado, a pesquisa realizada" (CT&IT, 2010), transformando conhecimento e P&D em valor agregado a produtos e a empresas.

O direito da propriedade intelectual, segundo Vidal (2006, p.26), é "toda a estrutura de proteção das criações de mente humana" e considerando sua abrangência, pode ser dividido em direito da propriedade industrial e direito da propriedade autoral.

Na esfera empresarial, os direitos da propriedade intelectual e industrial estão relacionados à criação, com a proteção da ideia e da produção, e no momento da comercialização por meio das marcas.

Os benefícios com a gestão e proteção DPII vão desde a maximização de rendimentos, constituindo uma fonte adicional de ganhos; a motivação para o inventor produzir invenções; a aproximação entre as empresas, as universidades e os centros de pesquisa, favorecendo o avanço tecnológico. Além disso, a patente constitui uma fonte útil de informação a terceiros (COTEC, 1998; INOVA UNICAMP, 2010).

Segundo a COTEC (1998), as empresas devem tomar cuidado no que se refere à apropriação dos resultados da inovação; na comunicação ou publicação da patente sem registro; na descrição da patente, que deve conter todas as informações necessárias para que possa ser produzida e nas restrições de uso; na exploração comercial da patente; na solicitação da patente nos países que forem comercializá-la. Caso isto não ocorra, pode inviabilizar projetos e desenvolvimento de produtos, causando prejuízos irreversíveis para a empresa.



A utilização desta prática está articulada com outras PGT e, segundo Souza (2003), a principal delas é a de análise de patentes. O mesmo autor, ao analisar o objetivo destas práticas encontra várias aplicações para a gestão estratégica da tecnologia, como a auditoria tecnológica a partir da monitoração do competidor tecnológico, a gestão de P&D, a aquisição de tecnologia externa, a gestão de portfólio de patentes, a vigilância da área do produto e a gestão de RH, valorizando o *networking* ligado à P&D.

Observa-se que a valorização do conhecimento aos poucos vem se tornando fundamental no meio produtivo e sua propriedade pode conquistar ou garantir o retorno econômico para a empresa e promover seu desenvolvimento tecnológico.

### **2.5.7 Avaliação Ambiental**

A avaliação ambiental é uma prática para as empresas minimizarem os impactos ambientais que elas ocasionam e refletirem sobre os prejuízos que podem estar provocando aos recursos naturais. Segundo a COTEC (1998), esta PGT melhora a maneira que uma empresa tem de definir, considerar e abordar a problemática ambiental. Tal problemática é um assunto amplo, estimulador da consciência ecológica, segundo Prahalad (1999), obrigará as empresas a mudarem sua visão em relação à questão ambiental, deixando apenas de cumprirem a legislação ambiental para incorporarem uma nova postura, e serão impulsionadas por novas oportunidades de negócios.

A mudança de postura poderá sustentá-la no mercado e para que isto ocorra, deverá integrar sua estratégia ambiental à estratégia tecnológica, ação que pode levar à ampliação da sua atuação, motivar a diversificação de produtos e serviços, desenvolver novos processos, e em alguns casos à substituição de matéria-prima. Enfim, a tudo que garanta a sustentabilidade do meio ambiente e desenvolva uma maior responsabilidade ambiental.

Neste pensamento, Silva (2004) afirma que uma empresa ao desenvolver suas microtecnologias de produto e processo tem capacidade de interferir e modificar tais tecnologias, visando à redução de resíduos e consumo de energia, podendo dessa forma operar no âmbito dos conceitos de produção limpa - *Clean Production* e produção mais limpa - *Cleaner Production*. Deste modo, segundo o mesmo autor, as tecnologias embutidas no processo produtivo podem definir e indicar ou não o direcionamento da ecoeficiência do sistema. E o direcionamento que a empresa

apresenta às questões ambientais pode interferir significativamente na sua sustentabilidade no mercado, onde a PGT, avaliação ambiental, deixa de ser uma tarefa acessória para ser essencial e, por conseguinte incorporada à rotina da empresa.

Os projetos envolvendo MDL são oportunidades de geração de conhecimento e inovação de produtos e processos, por meio de soluções ambientais eficientes e em conformidade com a sua legislação própria.

A avaliação ambiental, como toda a PGT, requer o uso de técnicas que caracterizam seu objetivo. A taxonomia da Figura 12 apresenta as técnicas que dão suporte a esta tarefa, no que diz respeito a processos e produtos, e apóiam a gestão.



**Figura 12 - Taxonomia das técnicas de Avaliação Ambiental**

Fonte: adaptada de COTEC (1998).

A prática oferece muitas vantagens, no entanto alguns cuidados devem ser tomados na execução desta tarefa, considerando a pressão dos ecologistas e dos grupos de preservação ambiental, que é muito grande. Assim, cabe à empresa não apenas dar uma resposta técnica mínima aos problemas ambientais. Deve pensar na estimativa de custos, considerando que os sistemas ambientais, normalmente são onerosos e que muitas empresas não reservam recursos para tal finalidade (COTEC, 1998).

O meio ambiente tornou-se um elemento-chave para se repensar os valores e as ideologias. Na empresa, ele demanda a definição de novas ações para mais

diversas práticas produtivas, que atendam aos novos paradigmas da concorrência industrial, mudando os rumos dos mercados e da sociedade, locais ou globais.

### 2.5.8 Gestão de Projetos

A gestão de projetos é a aplicação de conhecimentos, habilidades e técnicas para atingir as necessidades e expectativas, buscando o equilíbrio entre as demandas concorrentes: escopo, tempo, risco e qualidade (PMI, 2000). A COTEC (1998) corrobora com a ideia e se refere ao apoio ao processo de aplicação de recursos escassos, visando a atingir metas estabelecidas em tempo e custos restritos; e oferecer suporte à equipe, assegurando o comprometimento de todos os membros, e que todas as partes interessadas recebam as informações adequadas.

Os benefícios produzidos a partir da gestão de projetos não podem sacrificar a qualidade e os fatores de segurança e meio ambiente, e devem garantir o cumprimento dos objetivos estabelecidos; atender às expectativas quanto ao planejamento; determinar o ritmo de execução das atividades; utilizar recursos de projetos abortados, para outro fim; estimar o tempo e o custo necessários ao projeto; definir os pontos de revisão gerencial; integrar os projetos da empresa; antecipar o lançamento de um produto inovador; incrementar o ativo financeiro da empresa e ampliar a responsabilidade ambiental e social da empresa (COTEC, 1998). A partir destes benefícios, é possível descrever capacidades e habilidades dos gestores de projetos, responsáveis imediatos pelo sucesso nesta tarefa.

O Quadro 11 apresenta 8 habilidades dos gestores, abordado Shtub, Bard e Globerson (1994), bem como seu perfil .

HABILIDADES	DESCRIÇÃO
Liderança	Estabelecer metas e fazer cumpri-las.
Administração do tempo	Gerenciar o prazo para execução das atividades do projeto.
Negociação	Negociar com os participantes do projeto.
Técnicas	Definir o objetivo e o escopo do projeto.
Comunicação	Estabelecer um sistema de informação no ambiente de projetos.
Relação com o cliente	Contratar fornecedores e de se relacionar com clientes
Relação humana	Gerenciar as relações humanas resolvendo conflitos e estimulando pessoas
Orçamento	Elaborar e gerenciar planos financeiros e de desembolso do projeto.

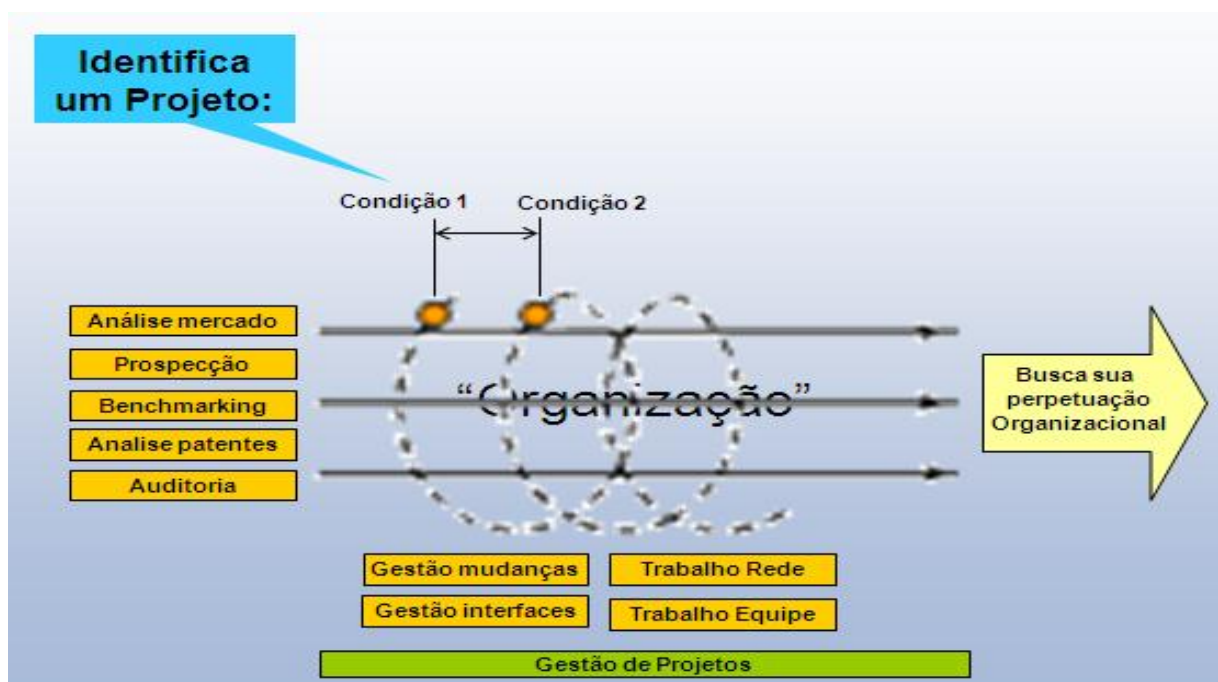
**Quadro 11:** Habilidades do Gerente de Projetos

**Fonte:** adaptado de Shtub, Bard e Globerson (1994)

No entanto, a tarefa de desenvolver tais habilidades deve considerar fatores como a complexidade do ambiente de projetos, bem como os cuidados que devem ser tomados na execução desta forma de gestão.

Alguns destes cuidados são listados pela COTEC (1998), destacando-se o respeito à decisão de colocar as fases de um projeto em segundo plano, a fim de beneficiar outro, considerando que se realiza no contexto de um portfólio de atividades; a opção por *software* que permitem alterações no projeto inicial; o conhecimento, por parte das pessoas envolvidas no projeto, dos objetivos e que se comprometam a alcançá-los; a promoção da comunicação, pois quando se trabalha em rede isto é vital; o estímulo para a efetiva confiança entre os membros da equipe; e o respeito entre os envolvidos no projeto.

Os cuidados ampliam-se, quando consideradas a amplitude e a complexidade desta prática de gestão e, pensando nisto, a COTEC (1998) descreveu as PGT que auxiliam este processo e que são articuladas entre si, representadas na Figura 13.



**Figura 13** - Articulação entre as PGT e a Gestão de Projetos.

**Fonte:** Adaptada da COTEC (1998).

A identificação da necessidade de um projeto muitas vezes, resulta da análise de mercado a partir da satisfação do cliente que atende à prospecção tecnológica do produto no mercado interno e no externo. O levantamento do que este produto foi ou do que está sendo desenvolvido, leva a empresa a utilizar o *benchmarking* e a analisar as patentes existentes ou similares, do produto pretendido. Outra etapa relaciona as mudanças que o desenvolvimento do projeto causa, implicando na

PPGEP – Gestão Industrial (2010)

definição de equipes e estimulando o seu trabalho em rede, de modo a vincular o produto à empresa desenvolvedora do projeto.

A PGT gestão de projetos ajuda a garantir que os resultados que foram acordados para uma atividade planejada cumpra as expectativas.

### 2.5.9 Avaliação de Projetos

Os objetivos da avaliação de projetos, segundo a COTEC (1998), são: analisar os projetos de P&D, as atividades e as ideias, fornecendo informações de estimativa de custos, recursos e benefícios de um projeto potencial; definir a continuidade de um projeto; monitorar as etapas do projeto, garantindo sua conclusão.

A PGT avaliação de projetos é considerada muito relevante. Deste modo, torna-se necessária nas diferentes fases do projeto: na fase de definição, durante a execução e após sua conclusão. Na avaliação de projetos já finalizados, apresenta-se como oportunidade de melhoria contínua, muitas vezes resulta em inovações.

Souza (2003, p. 66) afirma que esta PGT deve ser "estruturada, formalizada e combinada às diversas técnicas", resultando na documentação do aprendizado, da avaliação e do *follow-up* do projeto. Entretanto, no contexto dos elementos da GT, ela é aplicada nas etapas de focalização, e possivelmente nas etapas de capacitação e aprendizagem.

As técnicas e métodos de avaliação de projetos têm evoluído, respondendo às mudanças impostas e buscando atender aos níveis de competitividade exigidos. Contudo, muitas empresas ainda continuam utilizando apenas as técnicas baseadas na avaliação financeira e no juízo humano.

A COTEC (1998) apresenta 11 técnicas e métodos que auxiliam a avaliação, baseadas na evolução financeira, no juízo humano e em experiência, como: método de razão financeira; análise de fluxo de caixa; métodos de índices de pontuação; métodos matemáticos; métodos de matriz; lista de revisão; árvores de relevância e decisões; métodos de critérios múltiplos; QFD; método baseado na experiência e visão.

A escolha da ou das técnicas a serem utilizadas dependerá da natureza do projeto, da disponibilidade de informações, da cultura da empresa e de alguns outros fatores. Em qualquer caso, não importa a técnica que uma empresa eleja, ela provavelmente será adaptada às suas necessidades particulares, aproveitando-se

das vantagens oferecidas com seu uso.

As vantagens geradas são inúmeras, desde aplicação de recursos com eficácia; garantia de conformidade e o compromisso com as atividades dos projetos; identificação dos pontos fortes e fracos dos projetos; uso de indicadores-chave no controle dos projetos (COTEC, 1998). Contudo, qualquer prática disponível, demanda cuidados da empresa durante sua execução, que variam, desde a falta de exatidão dos resultados das estimativas subjetivas; o boicote nos projetos por membros não comprometidos; as alterações desnecessárias de metas; o conflito na aplicação de recursos e no desenvolvimento da técnica, evitando problemas de desvio (COTEC, 1998). A empresa atenta a estes fatos percebe a importância da sua utilização, aproveita as oportunidades e alcança êxito em seus projetos.

### **2.5.10 Gestão de Portfólio**

A redução de incertezas motiva muitas empresas a diversificarem e balancearem seus projetos, mas devem estar atentas aos riscos de retorno financeiro que deles provêm. Na visão da COTEC (1998), tal fato induz a empresa a ter diversos projetos em andamento, o que requer a utilização da PGT, gestão de portfólio. Contudo, esta forma de gestão não se restringe a projetos, podendo ser aplicada a produtos e a serviços.

O portfólio de produtos, segundo Archer (1999), é um conjunto de produtos desenvolvidos sob patrocínio ou gerenciamento de uma empresa. Entretanto, para Mcgrath *et al.* (1992), a gestão de portfólio de produtos refere-se à gestão de diversos tipos de projetos, objetivando atingir uma combinação estratégica de tecnologias, escalas de tempo, riscos, mercados e segmentos de negócio.

Na visão de um sistema integrado e estruturado de tomada de decisão, a gestão de portfólio procura atender aos objetivos corporativos na escolha de projetos de novos produtos (COOPER, 1998), voltados às oportunidades de mercado, atingindo as metas de lucro e receita da empresa. A partir disto, surge à necessidade de operacionalização das estratégias, uma tarefa que requer, muitas vezes, a avaliação de suas capacidades técnicas e o potencial das suas competências essenciais. Entretanto, a COTEC (1998) afirma a gestão de portfólio que mobiliza a empresa a atingir os objetivos estratégicos, aplicando suas competências essenciais e tecnologias, nela já disponíveis.

A empresa ao utilizar o que já possui adquire vantagens que permitem

*PPGEP – Gestão Industrial (2010)*

umentar seu posicionamento no mercado, promover a sinergia entre a equipe de desenvolvimento e o mercado e, diminuir os custos de desenvolvimento, melhorando sua eficiência operacional.

Uma eficiência conquistada, inclusive, da articulação da gestão de portfólio com as outras PGT. As PGT apresentadas no manual da COTEC (1998), a avaliação e gestão de projetos garantem o desenvolvimento de produtos alinhados às estratégias da empresa. O trabalho em grupo, a gestão de equipes, o *networking* e a gestão de interface, estimulam à cooperação durante o desenvolvimento de um projeto, resultando em um produto ou serviço e, por último, a análise de patentes, evitando desperdícios e retrabalho. As vantagens são, por conseguinte, inúmeras, contudo, a tarefa de gerenciar os portfólios da empresa gera desafios e alguns merecem atenção especial, como o de propor um modelo que junte componentes estratégicos, táticos e operacionais do negócio e o de balancear os objetivos de P&D e foco do negócio, em curto e longo prazo.

### **2.5.11 Gestão de Interface**

A gestão de interface fomenta e encoraja a cooperação entre entidades separadas (setores, pessoas ou até diferentes empresas) durante um processo inovador e a apóia a superar barreiras (COTEC, 1998).

A transposição de barreiras entre empresas e/ou setores não é fácil, contudo Gandolfo (2006) afirma que o processo se consolida a partir de conhecimentos que geram competências, fortalecidos pelo fator negócio e resultam em inovação e desenvolvimento.

Uma gestão adequada das interfaces assegura uma série de benefícios, no âmbito estratégico, ajudando a coordenar as estratégias funcionais ou empresariais; no âmbito pessoal, a evitar conflitos e a melhorar a comunicação; e no âmbito do projeto, a aumentar a eficácia e a eficiência na fixação de custo, na estimativa de tempo e no cumprimento das metas (COTEC, 1998).

A PGT, gestão de interface clarifica a importância da cooperação, promove a formação de equipes multidisciplinares e departamentais, considerando a necessidade de perfis voltados à solução de problemas, administração de conflitos e estabelecimento de relações (interfaces) com as diversas áreas de uma empresa.

No contexto geral da GT, a COTEC (1998) destaca dois requisitos importantes

da gestão de interfaces, sendo o primeiro que se evitem interfaces globais: o resultado é impossível quando o tamanho da empresa ultrapassa uma determinada dimensão. No entanto, o número de interface deve manter-se dentro de um limite. O segundo aspecto refere-se à redução das consequências indesejáveis da interface. Para isto, devem-se priorizar os objetivos gerais, em lugar dos objetivos locais da empresa.

O manual *Temaguide* da COTEC (1998) ainda apresenta mais alguns desafios que surgem com a utilização da gestão de interface, são eles: evitar generalidades, focando-se bem no assunto; respeitar a missão e a cultura de cada organização; considerar o nível onde se encontra o problema a ser superado e ao avaliar os resultados.

Observa-se que a PGT, gestão de interface, propõe um novo modelo de gestão, uma estrutura que favoreça a cooperação numa prática de caráter coletivo, incentivando o trabalho em equipe.

#### **2.5.12 Trabalho em rede (*Networking*)**

O *networking* remete a ideia de trabalhar como uma rede. Uma modalidade de trabalho que organiza e mantém a cooperação entre empresas, organizações de negócios, organizações de P&D, como universidades e institutos de pesquisa tecnológica, oportunizando o aprendizado, estruturado e compartilhado, favorecendo o compartilhamento de habilidades, recursos, informação e *expertise* (COTEC, 1999; SOUZA, 2003).

A prática de fazer *networking* permite, de forma consciente e sistemática, estabelecer uma rede de contatos, aperfeiçoar e expandir sua capacidade de solucionar problemas e de cumprir contratos, aplicando de maneira pró-ativa a estratégia tecnológica do setor (COTEC, 1998; COMPANHEIROS DAS AMÉRICAS, 2010).

A sustentabilidade da empresa no mercado requer as ações estratégicas que tendem a uma mudança de mentalidade e de comportamento. Uma mudança, na maioria das vezes imposta pelas informações que chegam até a empresa, obtidas em cada contato da sua rede e se revela a matéria-prima do *networking*.

Ressalta-se que, atualmente, os benefícios do *networking* devem-se principalmente a fatores econômicos e tendências empresariais, podendo favorecer



alguns participantes da rede mais que outros e podem ser diretos ou indiretos, de curto, de médio ou de longo prazo. Dentre seus inúmeros benefícios, destacam-se o compartilhamento de custos nos projetos; a possibilidade de redução dos riscos financeiros; a exposição dos projetos de P&D; o acesso mais rápido a novos recursos, conhecimento ou tecnologia; o aumento da capacidade das empresas integrantes de uma rede com objetivos específicos; a eliminação da duplicação de esforços para a realização da mesma atividade; o desenvolvimento técnico e profissional dos envolvidos; a avaliação cuidadosa das necessidades, a partir da visão estendida de todas as empresas participantes; a comunicação é favorecida e há melhora da imagem pública (COTEC, 1998; COMPANHEIROS DAS AMÉRICAS, 2010).

A base do trabalho em rede é mais de confiança entre os sócios que a por meio de assinatura de contratos legais, os chamados acordos de colaboração. É possível observar algumas técnicas utilizadas para a formação de redes entre empresas, no formato de colaboração em curto prazo, elos informais de contatos não planejados e acordos que exigem pouca confiança entre os sócios, e a partir de alianças estratégicas de longo prazo, formadas por *Joint ventures*, *Holdings* e *Clusters*, desafiando os monopólios tradicionais (COTEC, 1999). Um exemplo são os consórcios entre as empresas de construção, trabalhando juntas em um grande projeto de infra-estrutura.

A uma modalidade de *networking*, a pessoal, que não é utilizada diretamente para GT, contudo não a exclui de abordar seus assuntos inerentes. Segundo, Robbins (2005, p. 312), o que importa “não é o que você sabe, mas quem você conhece”, o *networking* pessoal permite que pessoas atinjam com mais facilidade, posições de destaque dentro das empresas em que atuam. Contudo, o *networking* apresenta algumas limitações, já abordadas (COTEC, 1998), e se referem à dependência entre organizações, podendo reduzir o nível de pesquisas realizadas nas empresas, que afetam a perda de competências em áreas de tecnologia, a quebra do mecanismo de cooperação (quando as empresas aspiram somente obter resultados do projeto, sem enfatizar colaboração) e a falta de motivação para compartilhar recursos e necessidades com o grupo.

As limitações se ampliam à medida que a desconfiança mútua desmotiva o compartilhamento de recursos e necessidades com o grupo; com a demora na tomada de decisão, quando esta demanda o consenso das partes, podendo

inclusive, descaracterizar as relações horizontais, desejáveis para a prática; e com a queda do nível de cooperação, podendo até levar ao abandono dos membros da rede (COMPANHEIROS DA AMÉRICA, 2010).

Muitas empresas temem a prática do *Networking*, não conseguindo acreditar que possa existir cooperação, somando-se a desconfiança nos parceiros potenciais e a preocupação com a utilização indevida de seus conhecimentos.

O sucesso da prática depende da análise cuidadosa de todas as suas fases. Deste modo, a confiança tende a aumentar favorecendo a cooperação, chave do *networking*, conduzindo os membros da rede aos resultados esperados.

### 2.5.13 Gestão de Equipes (*Teambuilding*)

A gestão de equipes, segundo a COTEC (1998), procura desenvolver a cultura organizacional em que equipes precisam atuar e decide a composição de equipes específicas, recrutando e gerindo indivíduos para assegurar um *mix* apropriado de habilidades e experiências, melhorando os níveis de confiança, cooperação e entendimento sobre as tarefas a serem cumpridas.

Salomão (1999) e Moscovici (2003) relacionam o trabalho em equipe a objetivos comuns, ao compartilhamento de competências e de esforços. Para estes autores, o fato de trabalharem em conjunto não dá aos grupos, independentemente das posições ocupadas por seus membros, o *status* de “equipe”.

A gestão de equipes promove inúmeros benefícios, alguns deles são apresentados por Parker (1995) e referem-se à redução de tempo necessário para a execução de tarefas; a melhora da capacidade para resolver problemas complexos; o enfoque nas necessidades dos clientes; a ampliação da capacidade criativa; a promoção da aprendizagem organizacional, estimulando o desenvolvimento de novas habilidades técnicas e profissionais em seus membros; o trabalho com pessoas de estilos de trabalho e perfis culturais diferentes.

Os benefícios apresentados vêm ao encontro das atuais necessidades organizacionais, contudo deve-se considerar a existência de problemas que estão presentes no dia-a-dia das equipes e os cuidados que devem ser tomados quando da utilização desta PGT. Os cuidados tomados partem inclusive dos gestores, quando incentivam a PGT gestão de equipes, visando a ocultar as deficiências em outras áreas; culpar os membros da equipe pelo insucesso do projeto; reduzir o nível

de absenteísmo, enfermidade e rotação de pessoal e com a formação de suas equipes.

Na visão de Moscovici (2003) e Robbins (2001), a interação das pessoas em equipes pode se transformar em um importantíssimo diferencial competitivo. Os autores, Katzenbach e Smith (2001), corroboram afirmando que equipes são fundamentais para o desempenho empresarial num cenário de mudanças.

### 2.5.14 Criatividade

O COTEC (1998) afirma que a criatividade pode ser utilizada para a criação de equipes e para a gestão de mudança nas empresas. As técnicas de criatividade podem criar benefícios indiretos, motivar e integrar equipes e redes de trabalho.

As diversas técnicas de criatividade são baseadas em princípios, atenção, fuga e movimento, e seus métodos resultam em diferentes combinações. O Quadro 12 apresenta o resumo dos três princípios que devem ser considerados na montagem de técnicas de criatividade.

		
ATENÇÃO	FUGA	MOVIMENTO
A quê?	De quê?	Em que sentido?
Elementos da situação atual.	Ideias dominantes.	No tempo e no espaço.
Características, atributos e categorias.	Pensamento convencional.	Em outro ponto de vista
Diferenças e similaridades.	Restrições mentais atuais.	Do geral para o particular e vice e versa.
Suposições, padrões e paradigmas.	Julgamentos prematuros.	Livre associação de ideias.
O que funciona e o que não funciona.	Barreiras e regras.	Explorar conexões, conceitos, tecnologias e objetos.
Coisas em que normalmente não prestamos atenção.	Suposições.	
	Experiências passadas.	
	Tempo e lugar.	

**Quadro 12:** Princípios das técnicas de criatividade.  
**Fonte:** adaptado de Siqueira (2007).

COTEC (1998) apresenta algumas das técnicas de criatividade mais utilizadas nas empresas modernas, que buscam soluções criativas para seus problemas ou a

geração de ideias, aplicando os princípios caracterizados por Siqueira (2007): *Brainstorming*; *Brainwriting*; MPIA (mapas, perspectivas, ideias em ação); TRIZ, *Mind Mapping* e QFD.

A criatividade exige que a empresa focalize um problema ou uma oportunidade. A partir deste objeto, deve preparar a mente para romper com a realidade existente, abrindo-se para a percepção de possibilidades e conexões antes despercebidas. As ideias surgem e quebram os paradigmas dos modelos convencionais de gestão, criticando sua estrutura organizacional, que estabelece uma separação entre o "pensar" e o "fazer" nas empresas, então, o processo criativo requer, atitude, ou seja, os colaboradores precisam se ouvidos, suas ideias precisam ser analisadas antes de descartá-las. Os gestores necessitam entender que por meio da criatividade é possível fazer mais com menos, contrapondo a ideia que inovação só é possível com altos investimentos.

Segundo Blecher (2006), a partir da criatividade brotam inovações, que são reconhecidas como o motor do crescimento em escala geométrica, que é perseguido por empresas que querem prosperar no mercado global.

A PGT criatividade não é apenas mais uma habilidade da empresa. Ela deve ser estratégica no desenvolvimento de seu trabalho, resgatando e desenvolvendo o pensamento criativo em sua equipe de trabalho.

### **2.5.15 Análise de Valor**

A análise de valor, de acordo com a COTEC (1998), busca determinar e melhorar o valor de um produto ou processo, compreendendo suas funções, seu valor, seus componentes e os custos associados, a fim de reduzir custos ou incrementar o valor das funções.

A PGT, análise de valor, é baseada no conceito de valor, traduzindo a relação entre a satisfação de um produto, serviço ou processo e os recursos necessários para seu desenvolvimento (CEV, 2010). A aplicação desta prática é ampla em qualquer área da empresa, da produção à administrativa.

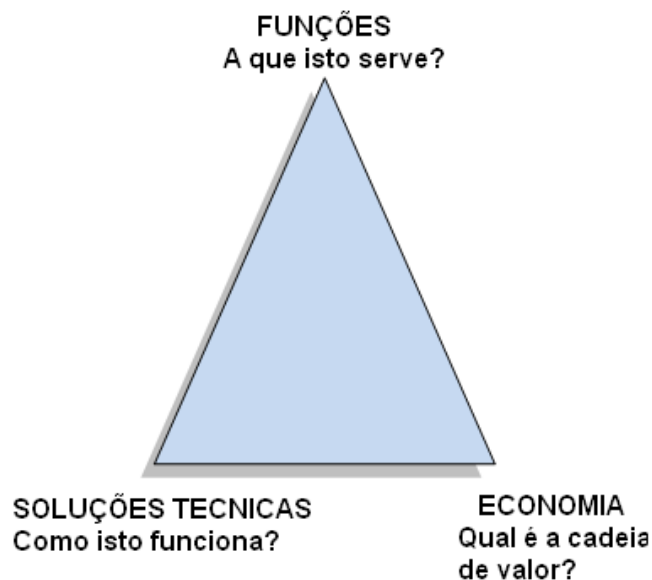
Como prática inovadora, impacta internamente a empresa praticante, gerando inúmeras barreiras, como ocorre com todo processo de mudança. Deste modo, devem ser tomados cuidados durante sua execução e alguns deles foram listados por Abreu (1995) e a COTEC (1998) e se referem à necessidade de: exatidão das

informações, evitando dados obsoletos e sua parcialidade, antes de generalizá-las; conhecer os custos antes de determinar o valor do objeto avaliado; reinvenções, a partir dos diferentes tipos de inovação; ter consciência dos problemas que podem influenciar o desenvolvimento do objeto; cuidado com a falta de comunicação entre os envolvidos e de integração entre as atividades.

Os benefícios estão voltados ao desenvolvimento de produtos, satisfazendo as necessidades do cliente. Em alguns casos são eliminadas as funções desnecessárias ao produto, implicando diretamente em seu custo total, inclusive poder-se-ão utilizar as novas ideias que surgem ao analisar o objeto.

Considerando os cuidados que devem ser tomados e os benefícios pretendidos com a prática da análise de valor, a articulação com outras PGT facilita esta tarefa. A criatividade gera ou aperfeiçoa novas ideias, promovendo a melhoria contínua no produto ou processo de desenvolvimento. Isto muitas vezes requer um processo ativo de gestão de mudanças, que pode resultar na aplicação dos princípios de produção enxuta.

A análise de valor resulta do cruzamento de 03 técnicas: a análise funcional, a análise técnica e a análise econômica. A Figura 14 mostra o esquema estrutural da análise de valor.



**Figura 14 - Esquema estrutural da Análise de Valor.**  
Fonte: Salzmann (2005)

O cruzamento de Salzmann (2005) corrobora com a definição de análise de valor da *American Industries Association* – EIA, citada por Abreu (1995): é a aplicação sistemática de técnicas capazes de identificar a função de um produto, PPGEP – Gestão Industrial (2010)

fixar o valor destas funções, buscando prover funções ao menor custo possível, garantindo qualidade igual ou superior ao produto.

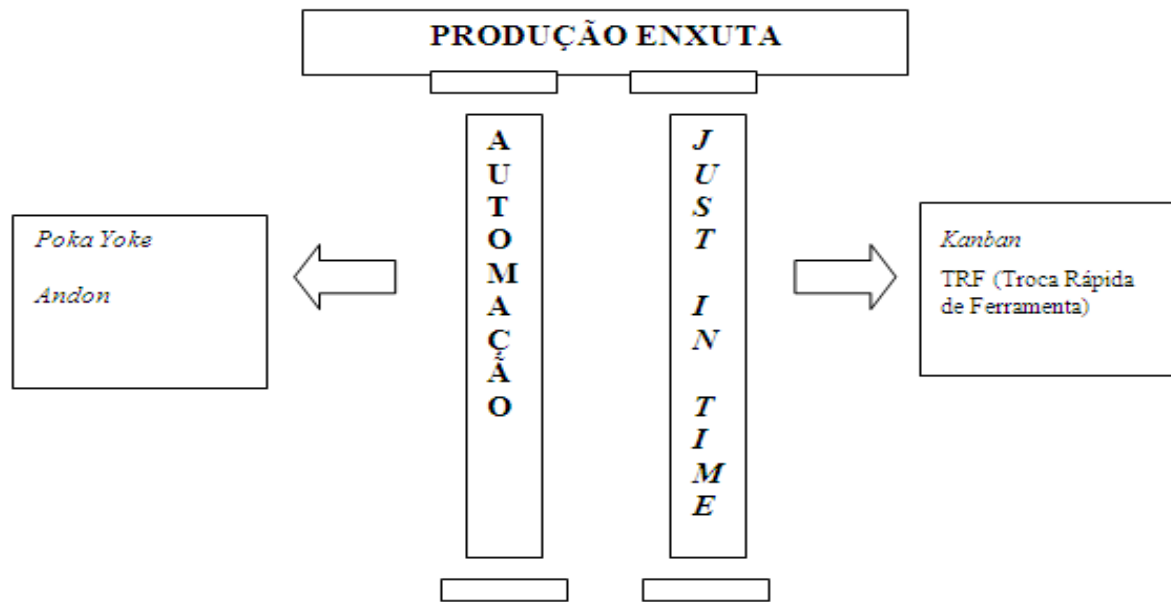
### 2.5.16 Produção Enxuta

A produção enxuta refere-se a um sistema de gestão da produção, desenvolvido no início da década de 1950, pela *Toyota Motor Company*, Nagoya, Japão. Alguns estudiosos consideram esta nova forma de gestão como a antítese da produção em massa, surgindo às expressões, *toyotismo* ou *ohnismo* em oposição à *fordismo* ou *taylorismo*.

A produção em massa busca a redução de custos de fabricação a partir da padronização dos produtos e da produção em grandes lotes. Contudo, a produção enxuta busca a fabricação de produtos a um custo baixo, produtos voltados a mercados, exigentes em variedade e diferenciação, o que exige a produção em lotes e volumes menores. O exemplo da Toyota foi traduzido em benefícios para os consumidores, no qual a agregação de valor aos produtos não implicava elevação significativa dos preços, e para as montadoras refletia em ganhos de produtividade e elevação da lucratividade.

A produção enxuta, segundo a COTEC (1998), visa a analisar todas as atividades num processo (dentro ou fora da empresa), de maneira a identificar e eliminar as atividades que não agregam valor. Seu foco de produção enxuta é a eliminação ou redução do desperdício, de tempo e dinheiro, o que envolve mudanças nas práticas de gestão de qualidade e gestão de operações utilizadas para melhorar e gerenciar os processos produtivos.

O gerenciamento do processo produtivo foi facilitado a partir da automação, que inicialmente era uma das maiores preocupação do sistema de produção Toyota. Entretanto com a automação no setor automobilístico procurou-se tirar benefícios do conhecimento acumulado, também no setor têxtil, utilizando-se o “saber fazer” sem desperdícios, para atribuir a um mesmo operário a condução e a gestão simultânea de várias máquinas, evoluindo para tarefas de ajustes, manutenção e limpeza (CORIAT, 1994). O mesmo autor ainda afirma que para eliminar os desperdícios por meio da produção enxuta é preciso uma implantação adequada dos dois pilares de sustentação desse sistema, que são a automação e o *Just-In-Time*, apresentados na Figura 15.



**Figura 15 – Pilares de sustentação da Produção Enxuta.**

Fonte: adaptado de Carneiro (2003)

Os dois pilares de sustentação da produção enxuta são compostos por um conjunto de técnicas e ferramentas, orientado para a produção em séries restritas de produtos diferenciados e variados, citadas por Coriat (1994) e Carneiro (2003), que reunia a produção *Just in Time*, o método *Kan-Ban* de gestão de pessoas pelos estoques, e a prática de *kaizen*, relacionada à eficiência de processos produtivos.

A compreensão dessas ferramentas básicas depende de uma visão sistêmica, que influencia o comportamento das pessoas em diferentes níveis hierárquicos envolvidas na sua utilização. Deste modo, é possível interpretar este sistema de produção como um sistema integrado de princípios, práticas operacionais e ferramentas que tornam possível a desejada agregação de valor ao consumidor.

A PGT produção enxuta oferece grandes benefícios à empresa. Contudo, a COTEC (1998) apresenta alguns cuidados que devem ser tomados na utilização desta prática. São eles: a necessidade de reestruturação da empresa e de conscientização das pessoas que suas ideias são fundamentais para o sucesso ou fracasso dos projetos. Contudo corre-se o risco de alienar as pessoas afetadas por estas mudanças.

### 2.5.17 Melhoria Contínua

A PGT melhoria contínua, segundo COTEC (1998), é aplicada a processos e produtos conforme o princípio do *kaizen*, buscando a melhora em qualquer

dimensão de negócio, contribuindo para a redução de custos e tempo, aumentando a flexibilidade e a segurança, e melhorando seus serviços, sem comprometer a qualidade do produto.

O *kaizen* é uma palavra japonesa, no qual “*Ka*” significa “mudar” e “*Zen*” significa “para melhor”. A melhor tradução do significado é “melhoria contínua”, e ela é uma fonte permanente de descobertas e melhoramentos, estando relacionada à capacidade de resolução de problemas por meio de pequenos passos, alta frequência e ciclos curtos de mudança (ANACCATI, 2010).

A melhoria contínua é uma prática bastante utilizada na gestão de custo, que possibilita a condução de um processo de aprendizagem e aperfeiçoamento das inovações, permitindo absorver o conhecimento necessário à construção do processo, capaz de transformar o produto em um fator de vantagem competitiva, envolvendo todos os colaboradores da empresa. Observa-se que as empresas seguem PGT, a melhoria contínua como fonte potencial de inovações voltada à satisfação do cliente e à sua sobrevivência no mercado, a qual gera uma competição sem fim. Essa competição contínua pode causar em alguns colaboradores ansiedade e *stress*, contudo os japoneses consideram o nível e a intensidade da competição, um ponto positivo e o controle de custos é algo contínuo. Neste enfoque, a empresa que adota a melhoria contínua é capaz de buscar o constante aperfeiçoamento e de descartar as operações obsoletas frente à sua realidade tecnológica, que muitas vezes geram custos desnecessários.

A COTEC (1998) apresenta algumas técnicas que auxiliam o desenvolvimento de sucessivos aperfeiçoamentos, tais como: ciclo de resolução de problemas, *brainstorming*, diagramas de causa e efeito, diagramas de fluxo e planilhas. As técnicas de melhoria contínua geram vantagens consideráveis ao processo, algumas delas apresentadas no Quadro 13, junto com os cuidados a serem tomados para o sucesso do processo.

Vantagens	Cuidados
Uma enorme fonte potencial de inovações dos processos;	O ciclo repetitivo da aprendizagem;
A permanência no mercado com seus produtos e serviços;	Podem causar em alguns colaboradores ansiedade e <i>stress</i> ;
O envolvimento de todos os colaboradores, aproveitando, inclusive, seu potencial criativo;	A pressão sobre os colaboradores para reduzir custos;
O foco está na satisfação do cliente;	A necessidade de urgência para resolver os problemas;



A redução de desperdícios.	As mudanças devem acontecer com segurança e gradativamente;
A aplicação a qualquer tipo de problema da empresa.	A sustentabilidade do processo de melhoria contínua depende de tempo para se adaptar, para obter a garantia de resultados consistentes.

**Quadro 13:** Vantagens e cuidados com a Melhoria Contínua.

**Fonte:** Adaptado de COTEC (1998)

As vantagens expostas superam as desvantagens, melhor dizendo, os cuidados que devem ser considerados na administração desta PGT. Contudo, a melhoria contínua percorre um longo caminho, que requer a consolidação gradual das capacidades da empresa, a fim de encontrar e resolver problemas.

Os desafios da melhoria contínua de encontrar e resolver problemas, podem ser facilitados a partir da articulação com outras PGT, que foram descritas no *Temaguide*. Alguns fatores favorecem esta articulação: o estímulo e a utilização da criatividade dos colaboradores; o entendimento de que todo processo de melhoria gera mudanças e de que a análise de valor é a base para levantar as necessidades de melhoria; o impacto da melhoria, sustentada pelos preceitos da avaliação ambiental; o envolvimento das equipes de trabalho no desenvolvimento das melhorias propostas; a melhoria altera a demanda de produção, reduzindo-a ou aumentando-a, segundo os princípios da produção enxuta, entre outros (COTEC, 1998).

Neste contexto, observa-se que a partir da utilização do conceito de melhoria contínua, é possível às empresas aumentarem sua produtividade, analisando a otimização de mão-de-obra na linha de produção, a disposição dos equipamentos e dos materiais, utilizados no processo de produção. Outros fatores merecem destaque: a padronização dos procedimentos e operações fabris; a transferência de responsabilidade aos colaboradores, o que facilita a detecção de falhas ou defeitos nos produtos, e o controle de qualidade, durante o processo.

### 2.5.18 Gestão de Mudanças

A gestão de mudança é uma PGT focada no aumento da eficiência e flexibilidade, dirigida à programação e à gestão estruturada de mudanças na empresa, que carecem de uma transformação organizacional (COTEC, 1998).

A tática utilizada por uma empresa que busca introduzir um novo processo de manufatura ou aperfeiçoar o processo da produção de novos produtos, muitas vezes requer mudança que podem ser suavizadas por uma gestão de mudanças eficiente.

Esse processo de mudança gera a necessidade da empresa e de seus colaboradores de pensar sobre “o que precisa mudar?”, “para que precisa mudar?” e “como precisa mudar”, levando a uma reavaliação de suas atitudes. Segundo COTEC (1998), para responder a estas questões a gestão de mudança se articula com outras PGT, são elas: *benchmarking*, avaliação de projetos, gestão de projetos, gestão de equipes, produção enxuta, análise de valor e melhoria contínua.

A gestão de mudança auxilia no caso do *benchmarking*, durante a implantação do novo modo de operação, copiado ou não de seus concorrentes, ou de uma nova tecnologia, como resultado conjunto da avaliação e gestão de projetos, aplicando preceitos da produção enxuta e melhoria contínua, procurando garantir a mudança de uma forma menos impactante e o sucesso da ação.

COTEC (1998) observa que a gestão de mudança está muitas vezes relacionada à inovação e ao uso das tecnologias a este favor; aplicada à resolução de problemas, conduzindo o processo de mudança baseado nas habilidades individuais das chefias e lideranças da empresas. Contudo, requer cuidados com o nível de participação e de comprometimento destes líderes, bem como a garantia de sustentação, durante o processo de mudança.

## 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O objetivo deste capítulo é abordar os procedimentos metodológicos aplicados na realização de uma pesquisa exploratória, estudo de caso. O capítulo está dividido em: método de abordagem, classificação da pesquisa, população, coleta de dados, o tratamento dos dados levantados e o caso estudado, uma empresa de grande porte do setor de bioenergia.

### 3.1 MÉTODO DE ABORDAGEM

Lakatos e Marconi (2001) afirmam que todas as ciências caracterizam-se pela utilização de métodos científicos, mas a definição do método apropriado a pesquisa, segundo Yin (2005), deve considerar questões como o tipo de pergunta e o objetivo do método. Assim, considerando, as questões de Yin (2005) e a caracterização de Lakatos e Marconi (2001), o método científico de abordagem escolhido para esta pesquisa é o indutivo. A escolha do método ocorreu por considerá-lo o mais adequado, dentre os existentes na literatura e aplicável à natureza desta pesquisa, fundamentado na experiência e observação de casos reais.

O método indutivo, segundo Lakatos e Marconi (2001, p.86), é "um processo mental por intermédio do qual, partindo de dados particulares, suficientemente constatados, infere-se uma verdade geral ou universal, não contida nas partes examinadas". Logo, as constatações particulares levam à elaboração de generalização, ocorrendo a partir da observação de casos concretos do universo em questão. Assim sendo, o objetivo dos argumentos indutivos levam as conclusões na qual o conteúdo é muito mais amplo do que o das premissas nas quais se fundamentam.

A realização do método indutivo ocorre em três fases, segundo Lakatos e Marconi (2001), sendo elas: de observação e análise dos fenômenos, realizada com o fim de descobrir as causas de sua manifestação; de descoberta da relação entre os fatos e os fenômenos; a de generalização da relação entre os fenômenos e fatos semelhantes.

O próximo item apresenta os aspectos metodológicos, de classificação da pesquisa, a justificativa da escolha do procedimento técnico, estudo de caso, e ainda apresenta a maneira como será realizada a coleta dos dados.

### 3.2 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Para Martins (2006), o tipo de pesquisa a ser desenvolvida depende do quanto se sabe a respeito do problema, das características do objeto do estudo, sua natureza, amplitude temporal e espacial a que está submetido, justificando-se a opção.

A presente pesquisa foi caracterizada em função da:

- natureza, como aplicada. A partir disso é possível gerar inferências à proposta deste estudo, podendo influenciar na sustentabilidade da empresa;
- abordagem do problema, como qualitativa e quantitativa.

A abordagem qualitativa, utilizada na análise das entrevistas, utilizada para interpretar fenômenos, ocorre por meio da interação constante entre a observação e a formulação conceitual, entre a pesquisa empírica e o desenvolvimento teórico, entre a percepção e a explicação (BULMER, 1977), aprofundando-se nos significados das ações da empresa. Logo, constitui-se numa alternativa apropriada nos estágios iniciais da investigação, como neste caso que se busca explorar o objeto de estudo, ponderando sobre a contribuição dos temas abordados, a GT, as PGT para o desenvolvimento das capacidades tecnológicas da empresa, refletindo na sua forma de gestão e na definição de estratégias.

A abordagem quantitativa utilizada para descrever e explicar fenômenos, e mensura opiniões, reações e hábitos, por meio de uma amostra que o represente estatisticamente (NEVES, 1996). Neste caso, onde a maioria dos dados foi coletada, por um questionário, utilizando a escala de *Likert* (1932), onde os perguntados especificam seu nível de concordância com uma afirmação, seguido cada enunciado de alternativas que indicam o grau de concordância ou discordância de cada respondente em relação ao seu conteúdo.

A intenção da pesquisadora na escolha dos dois métodos de investigação foi desenvolver um estudo que se usufrui, por um lado, da vantagem de poder explicitar todos os passos da pesquisa e, por outro, da oportunidade de prevenir a interferência de sua subjetividade nas conclusões obtidas (NEVES, 1996) aliando-se o qualitativo ao quantitativo.

- objetivos, como exploratória.

O estudo exploratório permite, portanto, aliar as vantagens de se obter os aspectos qualitativos das informações à possibilidade de quantificá-los posteriormente. Esta associação realiza-se em nível de complementaridade, possibilitando ampliar a compreensão do fenômeno em estudo (MINAYO e SANCHES, 1993).

A característica exploratória da pesquisa subentende o levantamento de dados bibliográficos e entrevistas com pessoas envolvidas na utilização das PGT e conhecedoras das ações referentes ao uso destas práticas, foco do problema pesquisado. Trata-se, por conseguinte, de um recurso que busca precisar o problema em termos de hipóteses, conceitos ou direções, considerando as lacunas existentes a respeito das capacidades tecnológicas da indústria de bioenergia, justificando a pesquisa como exploratória.

- procedimentos técnicos, como estudo de caso.

A escolha do procedimento técnico "estudo de caso" foi baseada na descrição de Bryman (1989). Para ele, o estudo de caso permite observar os fenômenos em seu ambiente e o funcionamento da empresa pesquisada.

Além disso, Yin (2005) afirma que o estudo de caso permite encontrar causalidade e respostas; responder a questões do tipo "como" e "por que"; empregar técnicas qualitativas de coleta de dados e ampliar o nível de detalhamento do estudo.

A justificativa para a escolha do procedimento ocorreu devido à possibilidade de aprofundar o entendimento da relação existente entre a questão central "**Qual a contribuição das PGT no desenvolvimento das capacidades tecnológicas na empresa IOTA Bioenergia?**" e o setor pesquisado. Deste modo, pretende-se fazer uma generalização analítica do caso, sem desconsiderar as restrições relacionadas a sua comparação com outros casos e ressaltando que alguns pesquisadores consideram que seus resultados dificilmente podem ser generalizados.

O procedimento técnico de estudo de caso é questionado por muitos pesquisadores, contudo Lavelle e Dionne (1999) alertam para o fato da dedicação do pesquisador a um dado caso, as razões que o levaram a considerá-lo representante de um conjunto, e as contribuições que esse caso pode gerar, como de ajudar a compreender uma situação, um meio ou uma época.

No caso desta pesquisa, ao escolher a empresa, braço da energia renovável de um grande grupo, formada por pólos produtivos, que conta com 9 unidades, busca-se conhecer a partir de uma de suas unidades, um universo maior. A unidade de estudo escolhida, ainda que não seja idêntica a todas as unidades existentes (e tal abrangência em um estudo científico seria impossível), possui características comuns, oferecendo uma ideia aproximada de uma realidade maior, visto que a definição da maioria das estratégias tecnológicas ocorre em nível corporativo. Além disso, o estudo pode ser útil a outras empresas que atuam no mesmo setor ou pretendem vir a atuar.

### **3.3 POPULAÇÃO**

Na realização do estudo de caso é importante considerar a seleção de objetos que, em função de informação prévia, pareçam ser a melhor expressão do tipo ideal da categoria. Neste contexto, insere-se a população, a qual é definida como sendo “o conjunto de seres animados ou inanimados que apresentam pelo menos uma característica em comum” (LAKATOS; MARCONI, 2001, p. 108).

A delimitação do universo considerou o ramo de atuação, o setor sucroenergético, justamente uma empresa que produza energia renovável, como etanol e cogere energia elétrica, a partir de resíduos da cana-de-açúcar; a localização, a região do Pontal do Paranapanema, e o destaque que a empresa vem conquistando no setor, a partir das iniciativas de inovação organizacional e tecnológica, incrementando sua gestão operacional; de automação produtiva e de diversificação da produção, atendendo à nova ordem econômica.

A partir da delimitação do universo é possível apontar porque pessoas, coisas ou fenômenos são pesquisados, apresentando um denominador comum entre eles. Deste modo, definiram-se como informantes sujeitos da pesquisa, os responsáveis diretos das áreas de TI, automação industrial, P&D, ambiental, RH, produção de etanol e cogeração de energia, da unidade pesquisada. A escolha ocorreu em função dos integrantes, considerados potenciais usuários das PGT e conhecedores das ações que estas práticas favorecem, capazes de levar a empresa a desenvolver capacidades tecnológicas.

### 3.4 COLETA DE DADOS

Os dados para o estudo de caso podem se basear em diversas fontes de evidência, tais como: documentação, registros em arquivos, entrevistas, observação direta, observação participante e artefatos físicos (YIN, 2005, p. 109-110). Segundo, o mesmo autor, uma das principais fontes para realização do estudo de caso é a entrevista. Contudo, também foi utilizado um questionário para ampliar a coleta de dados.

#### 3.4.1 Instrumento de pesquisa

Os instrumentos de pesquisa utilizados neste estudo foram a entrevista, do tipo semi estruturada e o questionário, anexos apresentados no apêndice do trabalho. Ainda que reconheça a entrevista como o método mais apropriado a um estudo de caso, neste trabalho ela não é o instrumento principal de coleta de dados, servindo para avaliar os pontos específicos do questionário.

A entrevista, segundo Chizzotti (1995), tem a finalidade de esclarecer um assunto, a partir da comunicação entre o pesquisador e o entrevistado, podendo ser: livre (o informante discorre como desejar sobre o assunto); estruturada (o informante responde a algumas perguntas específicas) ou semi estruturada (a fala do informante é livre, orientada por algumas perguntas-chave).

As perguntas-chave de uma entrevista semi estruturada são amparadas por questionamentos fundamentados no referencial teórico. Segundo Moreira<sup>a</sup> (2002), o número de perguntas pode ser ampliado à medida que aparecem as dúvidas ou havendo interesse em aumentar o nível de detalhamento das respostas; oferece liberdade ao entrevistador de questionar e ao entrevistado de complementar a entrevista com suas experiências.

Neste caso, a entrevista semi estruturada busca o aprofundamento dos pontos relevantes, levantados no questionário. No entanto, as respostas às questões agregaram, inclusive, informações particulares de cada área, destacando sua função no processo de produção de energia.

O questionário foi utilizado para registrar no papel as respostas do informante a uma série ordenada de perguntas, considerando a ideia dos autores Cervo e Bervian (1983), quando afirmam que o instrumento permite uma avaliação rigorosa do objeto em estudo.

As perguntas podem ser classificadas quanto a sua forma simples, quando a pergunta é direcionada para o que se quer saber, aberta quando a resposta emite conceito abrangente, onde os respondentes colocam com suas próprias palavras, por isso, são difíceis de tabular e analisar, e as perguntas fechadas que englobam todas as respostas possíveis, sendo melhor de tabular. (LAKATOS E MARCONI, 2001).

Deste modo, foi elaborado 01 questionário baseado em instrumentos de pesquisa de diversos autores: Natume (2007), Purcidonio (2008) e Souza (2003), dividido em dois blocos, com questões de múltipla escolha, no formato de planilha de dados, indicando quais dados exatamente estão sendo procurados, caracterizando perguntas fechadas.

No Bloco A é composto de 18 questões, adaptando a escala de *Likert* (1932), definido por 3 pontos (número ímpar para se ter um ponto neutro) de avaliação, utilizando os critérios NP- não praticamos, PI- praticamos informalmente e PF- praticamos formalmente, visando a identificar as PGT utilizadas na indústria de bioenergia. Entretanto, o Bloco B visa mapear as ações que caracterizam capacidades tecnológicas na indústria de bioenergia, e para isto foram elaboradas 42 questões, sendo aplicada a escala de *Likert* (1932), de 5 pontos, buscando-se captar a percepção dos informantes, com o uso dos critérios, 1- discordo totalmente, 2- discordo, 3- concordo parcialmente, 4- concordo e 5- concordo totalmente.

Os instrumentos de pesquisa foram elaborados com base no referencial teórico, que sustenta sua análise. O Quadro 14 apresenta a relação do referencial teórico com os instrumentos de pesquisa.

Capítulo	Referencial Teórico	Instrumento	Questões
2.1	Cenário da energia renovável	Entrevista	2, 3
		Questionário (Bloco B)	1, 2, 4,10, 11, 22, 23, 24,33, 34,39, 41
2.2	Conceitos tecnologia conectados à inovação	Entrevista	1
		Questionário (Bloco B)	3, 5, 6, 8, 13, 14, 17, 26,31,
2.3.1	Capacidade e/ou capacidade tecnológica	Entrevista	1, 2
		Questionário (Bloco B)	1 a 42
2.4	Gestão de tecnologia: conceitos e considerações	Entrevista	4
		Questionário (Bloco B)	1 a 42
2.5	Práticas de gestão de tecnologia	Questionário (Bloco A)	1 a 18

**Quadro 14:** Referencial teórico *versus* instrumentos de pesquisa.

**Fonte:** elaborado pela autora



Os instrumentos de coleta de dados passaram por uma validação de especialistas na área de Gestão de Inovação Tecnológica.

### **3.4.2 Validação dos instrumentos por especialistas**

A validação do roteiro da entrevista e do questionário foi realizada por dois especialistas. Os especialistas, pesquisadores e com forte produção científica na área, validaram os instrumentos de pesquisas, contudo houve a necessidade de ajustes nos instrumentos, baseados em algumas considerações, atendidas, os instrumentos foram aprovados.

### **3.4.3 Envio do questionário**

Os questionários foram enviados aos respondentes, por *e-mail*, no entanto os questionários não foram devolvidos à pesquisadora. O seu preenchimento foi feito num momento anterior à entrevista, na presença da pesquisadora.

### **3.4.4 Realização das entrevistas**

As entrevistas foram realizadas durante o mês abril, do ano de 2010. O contato com os entrevistados ocorreu apenas no ato da entrevista, quando foi apresentado o escopo da pesquisa.

No contato inicial, segundo Lakatos e Marconi (2001, p.199), o pesquisador deve “informar e estabelecer, desde o primeiro momento, uma conversação amistosa, explicando a finalidade da pesquisa, seu objeto, relevância e ressaltar a necessidade de colaboração”. Na empresa este contato inicial foi estabelecido em janeiro, enviando-se por *e-mail* a solicitação de pesquisa ao gerente geral da unidade pesquisada. Portanto, no mês de fevereiro deste ano a assistente social da empresa entrou em contato por *e-mail*, solicitando o envio dos questionários e esclarecendo que ficaria sob sua responsabilidade receber os questionários e encaminhá-los aos respondentes. O agendamento das entrevistas com os responsáveis das áreas pretendidas (TI, automação industrial, P&D, ambiental, RH, produção de etanol e cogeração de energia) ficou a cargo da psicóloga da empresa.

O tempo médio de contato com cada um dos entrevistados não ultrapassou uma hora, salvo a área de TI, onde foi realizada a primeira das sete entrevistas, que durou 3 horas. O responsável pela TI forneceu inúmeras informações, que

enriqueceram a entrevista, apresentando a empresa e estabelecendo a relação da tecnologia com as outras áreas participantes da pesquisa.

As entrevistas foram gravadas em áudio, objetivando registrar as expressões orais verbalizadas pelo entrevistado e depois transcritas na íntegra, de forma concisa e objetiva. A codificação das entrevistas foi feita por área, utilizando as siglas: E1 (TI), E2(Automação Industrial), E3 (P&D), E4 (RH), E5 (Ambiental), E6 (Cogeração de Energia) e E7 (Produção de Etanol). A etapa seguinte a transcrição das entrevistas foi seu envio aos entrevistados para validação.

#### **3.4.5 Validação das entrevistas**

Nesta etapa, cada entrevistado recebeu por *e-mail*, a cópia da transcrição de sua entrevista, para revisão, validação e autorização de uso.

Os entrevistados autorizaram a divulgação da sua entrevista, permitindo que fizessem parte da pesquisa, na íntegra ou em partes. Os nomes dos entrevistados foram omitidos por uma questão de ética profissional e o interesse está no conteúdo de suas respostas.

### **3.5 TRATAMENTO DOS DADOS**

A próxima fase após a coleta de dados refere-se à fase de análise e interpretação dos dados, transformando-os em informações, considerando os objetivos da pesquisa. A coleta dos mesmos, quando realizada a partir de um questionário, requer uma verificação (CHURCHILL Jr e PETER, 2003). Deste modo, o pesquisador garante que todas as questões tenham sido preenchidas adequadamente, para posterior codificação. A codificação e a tabulação dos dados são as próximas etapas do pesquisador.

A codificação dos dados, atribuindo símbolos ou números às respostas, e em seguida realizou-se a tabulação dos dados, que expressa o número de casos que se encaixam em cada categoria ou combinação de categorias de respostas.

Na pesquisa, as etapas descritas, de seleção, de codificação e de tabulação de dados, foram realizadas em duas etapas: a primeira corresponde ao Bloco A e segunda ao Bloco B, do questionário. A tabulação organizou os dados em tabelas, para posteriormente serem analisadas por processo de técnica de análise estatística (LAKATOS; MARCONI, 2001). Neste estudo será realizada a tabulação eletrônica,

onde cada bloco será recriado em tabelas na planilha eletrônica, Excel<sup>®</sup> com uma coluna para cada opção de respostas das questões fechadas. Os dados serão digitados nas planilhas eletrônicas, a partir deles foram elaborados gráficos que facilitam a análise dos resultados.

A etapa seguinte, segundo Lakatos e Marconi (2001), refere-se à análise e interpretação dos dados, atividades distintas, contudo relacionadas.

Para Dencker e Da Viá (2001), a etapa de análise dos dados busca resumir as observações sistematizadas e organizadas durante o processamento dos dados, permitindo fornecer respostas ao problema de pesquisa. Logo, a fase de interpretação de dados refere-se à atividade intelectual, que confere um sentido mais amplo às respostas, estabelecendo uma relação entre elas e outros conhecimentos existentes.

Na fase de interpretação, segundo, Lakatos e Marconi (2001), é exposto o verdadeiro significado do material apresentado, relacionando-o aos objetivos propostos e ao tema. As autoras ainda destacam dois aspectos que devem ser considerados nesta fase: o primeiro refere-se à construção de tipos, modelos e esquemas, visando avaliar as relações possíveis entre a hipótese ou problema, utilizando conhecimentos teóricos na busca de resultados previstos; o outro se refere à relação dos dados com a teoria, observando as alternativas de interpretação disponíveis da realidade social.

Na análise dos dados do Bloco A, do questionário, optou-se por tabelas e gráficos, nos quais são apresentados os percentuais do grau de formalização do uso das 18 PGT do *Temaguide*, COTEC (1998). No entanto, na análise dos dados do Bloco B, do questionário aplicou-se a média aritmética simples, para cada uma das assertivas que o compõem, considerando os intervalos de confiança. A Tabela 1 apresenta a classificação dos graus de concordância e os intervalos como ficaram organizados os resultados da pesquisa referente a este bloco.

BLOCO	Grau de concordância	Intervalo
B	Alto	4 – 5
	Médio	3 – 3,9
	Baixo	2 – 2,9
	Baixíssimo (discorda)	1 – 1,9

**Tabela 1 - Classificação dos graus de concordância e seus respectivos intervalos.**

**Fonte: Dados da pesquisa.**

Na análise dos dados das entrevistas foi aplicada a técnica de análise de conteúdo, objetivando manusear a mensagem (conteúdo e expressão), realizando a leitura das respostas, classificando-as e destacando aquelas relacionadas ao fenômeno em estudo.

## 4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O capítulo 4 apresenta os resultados da pesquisa de campo, correlacionando-os com o referencial teórico apresentado no capítulo 2.

O estudo tem características de diagnóstico situacional das PGT e das ações de GT, permitindo desenvolver as capacidades tecnológicas na empresa. Deste modo, a interpretação dos dados permite uma variedade de desdobramentos, contudo devem ser adaptados às especificidades do setor, permitindo inferências, dentro da delimitação do estudo.

A interpretação dos resultados é descrita em subitens, de modo que os objetivos propostos fossem respondidos.

### 4.1 JUSTIFICATIVAS DA EMPRESA ESTUDADA

A escolha da empresa, para realização desse estudo, foi devida a inúmeros fatores: ser uma empresa no setor sucroenergético, que produzisse etanol e cogerasse energia a partir de resíduos da cana-de-açúcar. Destaque-se ainda a preocupação da empresa de buscar e implementar as melhores práticas de produção, as iniciativas de inovação tecnológica para a produção de energia, a flexibilização da produção, e promover o desenvolvimento econômico e social das comunidades onde atua, além de respeitar o meio ambiente. A empresa que atendeu a estes pressupostos e aceitou participar da pesquisa foi à empresa IOTA Bioenergia.

### 4.2 O Caso

Fundada em julho de 2007 é uma empresa de uma grande organização, com participação acionária de 33% da uma empresa japonesa, *trading* multinacional, que atua na comercialização de *commodities*. Atualmente, a empresa possui três núcleos concentrados de produção (pólos produtivos), que conta com 5 unidades industriais, localizadas nos estados de: São Paulo, Mato Grosso do Sul e Goiás, caracterizando seu modelo de negócios. Os três pólos produtivos têm a finalidade de garantir sinergia entre as unidades, aumentando sua escala de produção de etanol, açúcar e cogeração de energia. Contudo, em abril deste ano, ou seja, 2010, a empresa combinou seus ativos a partir da fusão com outra do setor, conquistando a liderança na produção de etanol e cogeração de energia, a partir da biomassa, incorporando-

se quatro unidades agroindustriais, uma no Mato Grosso do Sul, uma no Mato Grosso e outra em Goiás.

No histórico consta-se em 2007, a aquisição da primeira unidade em São Paulo no ano seguinte, ou seja, 2008, a unidade do Mato Grosso do Sul. Na safra 2008/09 as duas unidades juntas produziram 205 milhões de litros de etanol e 130 mil ton. de açúcar, a partir da moagem de 3,2 milhões/ton. de cana-de-açúcar. No ano de 2009 foram implantadas outras três unidades, uma no Mato Grosso do Sul, outra em SP e uma em Goiás, no sistema de *greenfield*, com a capacidade máxima individual de moagem de 3 milhões de ton., com foco na produção de etanol. Na safra 2009/10 sua meta de produção chega a 470 milhões de litros de etanol e 160 mil ton. de açúcar. As nove unidades têm previsão de produzir 3 bilhões de litros de etanol, em 2012, uma capacidade de moagem equivalente a 40 milhões de ton. de cana por safra e 100% das operações agrícolas mecanizadas.

A combinação de solidez financeira, competitividade e sustentabilidade permitem a empresa produzir e comercializar etanol, energia elétrica e açúcar, prezando as melhores práticas sustentáveis de produção, integrando comercialização e logística, promovendo o desenvolvimento econômico e social das comunidades onde atua, além de respeitar o meio ambiente.

A utilização das melhores práticas sustentáveis de produção demanda investimentos em inovações tecnológicas e pesquisa, que são aplicados à etapa de cultivo, colheita da cana, transporte, produção de etanol e açúcar, e cogeração de energia. Destaque as parcerias nacionais e internacionais, com empresas de biotecnologia, pesquisando novos componentes para a produção de etanol, a partir da fermentação do bagaço da cana (celulose), conhecido como etanol de segunda geração e também do processo de gaseificação, a terceira geração. As pesquisas do Centro de Tecnologia Canavieira (CTC), resultando na melhoria genética da cana-de-açúcar, buscando espécies mais adaptadas aos variados tipos de clima e solo.

A preocupação da empresa com a redução dos custos de logística e o impacto ambiental do transporte de etanol, gera ideias inovadoras, como a construção de um duto, de 1.200 quilômetros, iniciando na divisa de Mato Grosso e Goiás indo até a divisa de Goiás com Mato Grosso do Sul, seguindo até Ribeirão Preto, chegando ao Porto de Santos (GRUBISICH, 2010). Outra preocupação refere-se ao desenvolvimento social, levando a aderir ao acordo do compromisso nacional, aperfeiçoando as condições de trabalho na cana-de-açúcar, visando à criação de

instrumentos de regulamentação e a redução da terceirização de mão-de-obra, criando soluções de requalificação dos trabalhadores afetados pela crescente mecanização do cultivo a colheita da cana-de-açúcar. Uma das soluções refere-se ao programa RenovAção, desenvolvido pela União da Indústria de Cana-de-açúcar (UNICA), a aula inaugural do programa na região de Presidente Prudente foi ministrada na unidade pesquisada, participando 70 profissionais, sendo 62 deles integrantes da empresa IOTA Bioenergia.

A unidade, objeto da pesquisa tem 1413 integrantes foram observadas outras ações responsabilidade social e ambiental: o viveiro de árvores nativas destinados aos programas de reflorestamento da nascente e das APPs (áreas de proteção permanente) e o Projeto VER-DE um pontal legal visando à recomposição florestal de 111,32 hectares de área degradada da Reserva Legal do Assentamento Laudenor de Souza. Outras ações envolvem projetos sociais, promovendo melhora na qualidade de vida, baseadas na gestão participativa citam-se: Projeto Energia Social para a sustentabilidade local, o Programa Qualificar (promovendo formação técnica em: Açúcar e Álcool, Instrumentação, Eletrotécnica, Mecânica Industrial e Mecânica Automotiva); o Projeto Escola Estadual Vó Nina (instalada na fazenda onde se localiza a unidade, recebendo 340 alunos com idade de 5 a 58 anos, integrantes da empresa, seus filhos e assentados da comunidade rural vizinha).

As práticas sustentáveis de produção, sendo algumas delas medidas de produção enxuta e melhoria contínua, destaquem-se: a estruturação das áreas de plantio da cana (visando a garantir um melhor desempenho das cortadoras, atingindo 100% colheita mecanizada, prevista para a safra 2009/10); a eliminação da queima no campo; a redução do consumo de água no processo de lavagem da cana (realizado no início do processo industrial, segundo a responsável química da unidade, evitando a perda de 5% do açúcar da cana); instalação do moegão na entrada do processo de moagem (uma esteira recebe a cana despejada por um caminhão).

A empresa acompanha a expansão do mercado de energia, para isto, ela investe na ampliação da sua capacidade de moagem, buscando a atingir 2,1 milhões de ton. de cana na safra 2009/2010, a incluir na sua carteira de produtos, a energia elétrica a partir do bagaço da cana-de-açúcar, para isto, o resíduo originado da moagem é queimado em caldeiras de alta pressão de 67 kgf/cm<sup>2</sup>, gerando vapor. No sistema de cogeração a geração de vapor aciona as turbinas, conectadas aos

geradores que produzem a energia térmica, mecânica e elétrica, abastecendo a unidade, a energia excedente tem previsão de comercialização a partir da segunda quinzena de julho, de 2010.

### **4.3 AS PRÁTICAS DE GESTÃO DE TECNOLOGIA NA EMPRESA**

A partir, do abordado no referencial teórico, independente do setor industrial, a inserção e investimentos em novas tecnologias vêm promovendo inovações, visando a atender o mercado exigente e em constante mutação, isto, muitas vezes refletem seu nível de competitividade e sustentabilidade.

O nível de competitividade reflete na opinião da maioria dos entrevistados, o potencial tecnológico que a empresa possui, podendo observar as opiniões do E1 e E2, vendo a tecnologia como meio facilitador, agregada aos processos de gerenciamento de informações, visa a promover agilidade na tomada de decisão (centradas nos princípios da qualidade total e sustentabilidade). O E3 ressalta a necessidade de aproveitar a tecnologia disponível, um meio para acompanhar a evolução tecnológica do setor, buscando os recursos tecnológicos comparado aos das grandes empresas, por meio de suas melhores práticas, caso isto não ocorra a empresa estará fora do mercado, corroborando com a ideia E4, E6 e E7, consideram que a tecnologia deve estar voltada ao negócio da empresa, a produção de bioenergia, a partir da automação industrial e agrícola. Na opinião de E5 a automação visa a reduzir o consumo de água, a controlar a emissão dos gases na atmosfera, ações que refletem no lado financeiro (geração de economia), ambiental (mitigação dos impactos) e social (promoção de maior qualidade de vida).

Para os entrevistados a tecnologia agiliza e integra informações, incrementa os níveis de competitividade, amplia oportunidades, defende das ameaças e permite aplicar os pilares do desenvolvimento sustentável. Apesar disso, os investimentos em novas tecnologias atendem na maioria das vezes, a estratégia baseada nas necessidades do mercado e outra vertente voltam-se a estratégia baseada em capacidades e recursos (investindo naquilo que a empresa está capacitada e habilitada a fazer). Segundo E5 e E3 os investimentos em inovação estão voltados às pesquisas de novos produtos da cana e a utilização de seus resíduos na geração de vapor, permitindo a diversificação da produção e o aumento da capacidade produtiva.

Os investimentos em inovação tecnológica no setor sucroenergético, segundo



Amaral (2007) podem ser favorecidos por informações obtidas a partir do uso das PGT e de gestão do conhecimento, podendo definir a posição atual e a pretensão de produtividade, identificar gargalos e mapear as ações dos concorrentes.

A necessidade da empresa pesquisada de conhecer o mercado e de voltarem-se suas estratégias tecnológicas e mercadológicas para a conquista da posição de liderança no setor sucroenergético, justifica-se o objetivo específico: identificar as PGT utilizadas na empresa IOTA Bioenergia.

A Tabela 2 representa as assertivas do Bloco A, do questionário (Apêndice B), baseada nas 18 PGT do *Temaguide*, da *Fundación COTEC* (1998) e suas respectivas definições, oferecendo aos respondentes a oportunidade para reconhecer suas características, bem como suas técnicas formais de aplicação, devendo a indicar o grau de formalização da PGT na empresa.

Os índices de formalização das PGT são apresentados no Gráfico 1 na visão da área pesquisada e comparados a média aritmética simples, da opinião de todos os respondentes, representando a empresa.

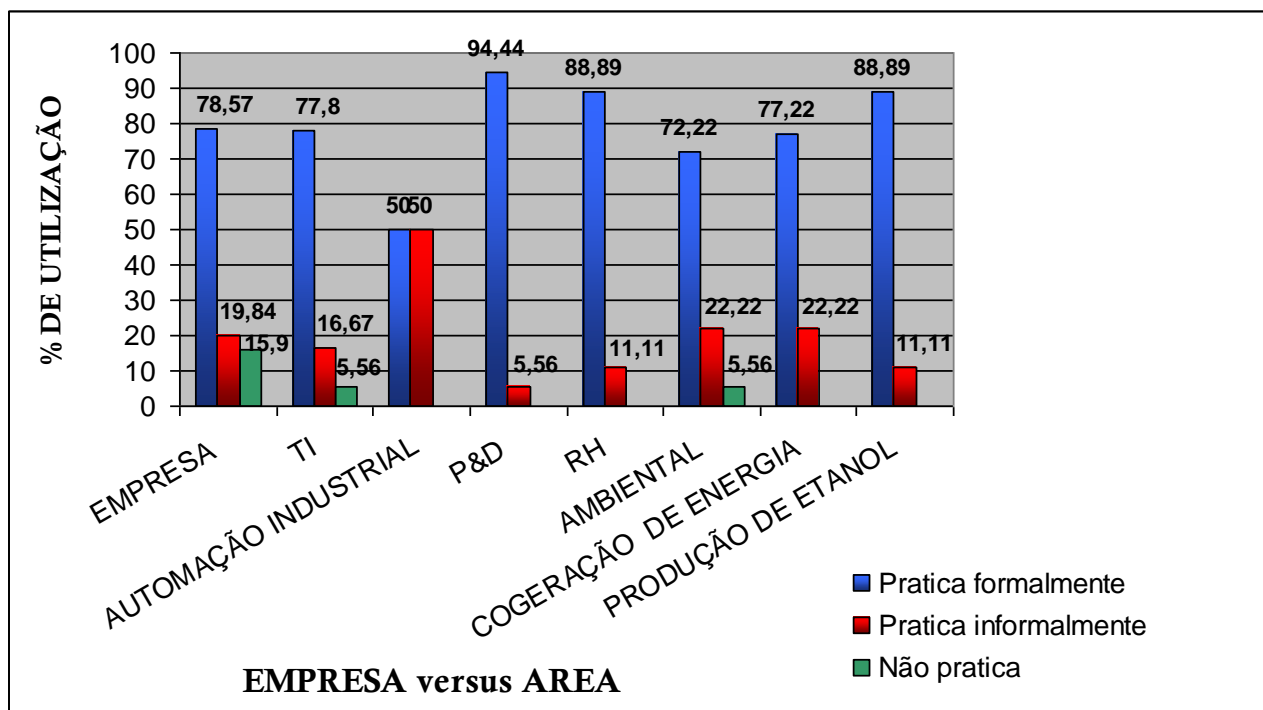


Gráfico 1 – Grau de formalização das PGT por área.  
 Fonte: Dados da pesquisa.

A Tabela 2 apresenta inferências de cada uma das áreas pesquisadas na ordem de realização das entrevistas.

<b>Clusters</b>	<b>Práticas De Gestão De Tecnologia</b>	<b>TI</b>	<b>AI</b>	<b>P&amp;D</b>	<b>RH</b>	<b>Ambiental</b>	<b>Cogeração de Energia</b>	<b>Produção de Etanol</b>	<b>PF (%)</b>	<b>PI (%)</b>	<b>NP (%)</b>
<b>INFORMAÇÕES EXTERNAS</b>	Análise de Mercado	PF	PF	PF	PF	PF	PF	PF	100	0	0
	Análise de patentes	PF	PI	PF	PF	PF	PF	PF	85,71	14,29	0
	<i>Benchmarking</i>	PF	PI	PF	PF	PI	PI	PF	57,14	42,86	0
	Prospecção Tecnológica	PF	PF	PF	PF	PF	PF	PF	100	0	0
<b>INFORMAÇÕES INTERNAS</b>	Auditoria Tecnológica	PI	PF	PF	PF	PI	PF	PF	71,43	28,57	0
	Gestão dos direitos da propriedade intelectual e industrial	PI	PI	PI	PI	NP	PI	PI	0	85,71	14,29
	Avaliação Ambiental	PF	PF	PF	PF	PF	PF	PF	100	0	0
<b>TRABALHO E RECURSOS</b>	Gestão de Projetos	PF	PI	PF	PF	PF	PF	PF	85,71	14,29	0
	Avaliação de Projetos	PF	PF	PF	PF	PF	PF	PF	100	0	0
	Gestão de Portfólio	PF	PF	PF	PF	PF	PF	PF	100	0	0
<b>TRABALHO EM GRUPO</b>	Gestão de interfaces	PF	PI	PF	PF	PF	PF	PF	85,71	14,29	0
	Trabalho em rede ( <i>Networking</i> )	PF	PI	PF	PF	PF	PF	PF	85,71	14,29	0
	Gestão de equipas ( <i>Teambuilding</i> )	PF	PF	PF	PF	PF	PF	PF	100	0	0
<b>IDEIAS E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS</b>	Criatividade	NP	PI	PF	PF	PI	PI	PI	28,57	57,14	14,29
	Análise de Valor	PF	PF	PF	PF	PF	PF	PF	100	0	0
<b>AUMENTO DA EFICIÊNCIA E FLEXIBILIDADE</b>	Produção enxuta	PF	PI	PF	PF	PF	PF	PF	85,71	14,29	0
	Melhoria Contínua	PI	PF	PF	PF	PF	PF	PF	85,71	14,29	0
	Gestão de Mudanças	PF	PI	PF	PI	PI	PI	PF	42,86	57,14	0
<b>PF - PRATICAMOS FORMALMENTE (%)</b>		<b>77,78</b>	<b>50</b>	<b>94,44</b>	<b>88,89</b>	<b>72,22</b>	<b>77,78</b>	<b>88,89</b>	<b>78,57</b>	<b>19,84</b>	<b>1,59</b>
<b>PI - PRATICAMOS INFORMALMENTE (%)</b>		<b>16,67</b>	<b>50</b>	<b>5,56</b>	<b>11,11</b>	<b>22,22</b>	<b>22,22</b>	<b>11,11</b>			
<b>NP - NÃO PRATICAMOS (%)</b>		<b>5,56</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5,56</b>	<b>0</b>	<b>0</b>			
		<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>			

**Tabela 2 - Grau de formalização das PGT na visão das áreas pesquisadas**  
**Fonte: Dados da pesquisa.**

Segundo, a TI atingiu um índice de 5,56% indicando a não utilização da PGT, criatividade, considerando que a empresa não estimula ou valoriza a criatividade dos seus integrantes, contudo as PGT, auditoria tecnológica, melhoria contínua e gestão dos direitos da propriedade intelectual e industrial - GDPII representam a 16,67% da prática informal, esta última merece atenção maior, referindo-se a segurança das suas informações, apesar de estar atenta a informação do mercado e aplicar os conceitos de melhoria contínua. Para ele a maioria das PGT é formalizada, representando 77,78% do universo, isto ocorre salvo a preocupação de acompanhar a evolução tecnológica do setor. Os índices da área comparados a média das opiniões indicam a prática formal e informal encontram-se abaixo da média de prática formal 78,57% e 19,84% de prática informal, no entanto o índice de não

utilização está acima da média da empresa, apesar disso não há uma discrepância acentuada de opiniões.

Na Automação Industrial, o grau de formalização das PGT, segundo a Tabela 2 ficou dividido em 50% para a prática formal e de 50% para a informal, observa-se a distribuição, inclusive, nas áreas base da GT. Entretanto, considera que todas as 18 PGT são utilizadas na empresa, independente do seu grau de formalização, encontrando-se um pouco distante da média das opiniões.

O maior grau de utilização formal das PGT foi avaliado pela área de P&D ultrapassando 94% e prática informal da GDPII, em concordância com as outras opiniões do grupo de entrevistados, com exceção da área ambiental indicando sua inexistência. Fato este, pode ser comprovado quando diz que o foco da empresa não são pedidos de patentes, apesar da ideia que partiu deste grupo, de desenvolver um implemento agrícola para aplicação de um produto no solo, considerando as pragas existentes na região onde encontra-se a empresa, disponibilizada a grandes empresas de implementos, viabilizando sua fabricação e comercialização, importando apenas a vantagem sobre sua forma de utilização. Os índices da área comparados a média das opiniões indicam a prática formal superior aos 78,57% e de prática informal está abaixo da média de concordância apresentada na Tabela 1.

A área de RH apresentou um índice elevado de formalização de 88,89% e 11,11% a prática informal da GDPII e da gestão de mudanças, gerando certa controvérsia, considerando o impacto direto das mudanças nas atividades do RH, exigindo capacitação, contratação e realocação. Foi possível observar a preocupação com a dispensa de trabalhadores rurais alocados no corte da cana, que após a mecanização da colheita, surgiu à necessidade de adaptação dos mesmos, promovendo cursos de capacitação para estes trabalhadores, realocando-os em outras atividades, quando possível, como na operação de tratores ou das colhedoras.

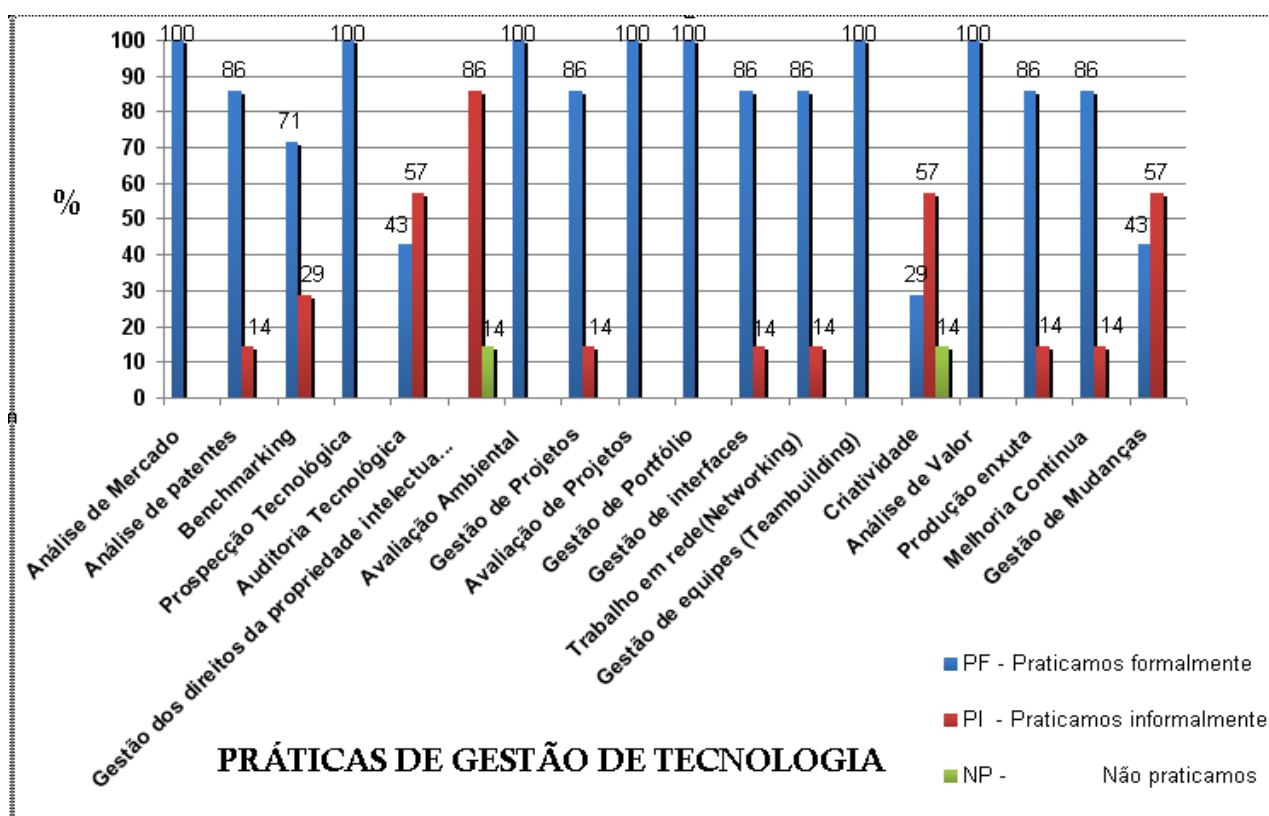
A área Ambiental indicou a não prática da GDPII representando 5,56% concordando com a maioria dos respondentes, 72,22% das PGT formalizadas e 22,22% de informalidade do *benchmarking*, auditoria tecnológica, criatividade e gestão de mudanças. Em seguida, a E5 indicou os pontos fortes da área, valorizando a iniciativa de desenvolver um plano de educação ambiental que será adotado pelo grupo, um exemplo de valorização de ideias criativas e a necessidade

das mudanças atendendo as exigências ambientais e a diversificação da produção (instalando dos lavadores de gás nas caldeiras, reutilizando os resíduos de cana, gerando novos produtos e avaliando o balanço do carbono necessário a comercialização das RCE ou "créditos de carbono"). Há uma diferença pequena comparando a área com a média das opiniões, formalização de 78,57% atingiu 72,22%, informalidade de 19,84% para os 22,22% e de não utilização de 1,59% está com 5,56%, demonstrando uma visão comum da empresa.

A área de Cogeração de Energia avalia em 77,78% a prática formal das PGT e de 22,22% de utilização informal, *benchmarking*, GDPII, criatividade e gestão de mudanças, semelhante à opinião da área ambiental, contudo indica que há GDPII, considerando as ações informais e sem utilização de técnicas. Observa-se na declaração do E6 que a mudança na unidade industrial ocorreu em decorrência da elevação da eficiência energética aliando tecnologia de automação à tecnologia de informação, isto requer um acompanhamento e um processo de gestão. Outro exemplo refere-se à instalação de novas caldeiras na intenção de cogerar energia, mudando a configuração da destilaria, adequação necessária aos novos padrões do setor sucroenergético. A comparação da média das opiniões com a área apresenta semelhança de opiniões, do índice de práticas formais de 77,78% para 78,57% da média e de informalidade de 19,84% está com 22,22%.

A área de Produção de Etanol indicou um índice alto de formalização das PGT 88,89% e de prática informal de 11,11%, a GDPII e criatividade estão próximas a média das opiniões.

O Gráfico 2 apresenta o grau de formalização individual das PGT na visão da média de opiniões dos respondentes.



**Gráfico 2 – Grau de formalização individual das PGT.**

Fonte: Dados da pesquisa.

Os dados do Gráfico 2 mostram a utilização das 18 PGT do modelo COTEC, contudo 7 delas apresenta 100% de formalização: análise de mercado, prospecção tecnológica, avaliação ambiental, avaliação de projetos, gestão de portfólio, gestão de equipas (*teambuilding*) e análise de valor; outras 6 atingem 85,71% de formalização: análise de patentes, gestão de projetos, gestão de interface, trabalho em rede (*networking*), produção enxuta e melhoria contínua; seguidas de auditoria tecnológica com 71,43% e *benchmarking* com 57,14%. As 3 práticas utilizadas informalmente são a GDPII com 85%, a gestão de mudanças e a criatividade, com 57,14%.

A utilização informal das PGT demonstra a falta de preocupação com os direitos de propriedade intelectual e industrial, isto pode ser resultado do foco da empresa de não ser o depósito de patentes, ainda que mantenha uma área de P&D como informado por todos os entrevistados de importância ímpar na direção do negócio, assegura o E3, o E2 afirma que a área está diretamente relacionada às pesquisas para produção de energia, visando a otimizar recursos, a partir de processos de produção enxuta que agregam valor ao produto, uma iniciativa que E3 assegura pode dar a direção tecnológica ao negócio e como informa E5 as pesquisas são mais fortes na área agrícola relacionada à tecnologia canavieira, justificando-se as

parcerias com centros de pesquisa, uma delas o CTC. Destaquem-se os índices atribuídos a criatividade, inclusive na opinião do E1 nem é praticada na empresa, considerada pela maioria informal, apenas 2 dos respondentes a analisam formal, E4 justifica sua opção descrevendo que cada integrante possui um plano de desenvolvimento, a partir dele o integrante têm desafios e monta seu plano visando atingir o resultado previsto, incentivando e estimulando o integrante, melhorando seu posicionamento e permitindo seu desenvolvimento intelectual e social na empresa. Contudo, a informalidade da gestão de mudança surpreende, visto que os respondentes indicam que a empresa acompanha e implementa as mudanças exigidas, pelo mercado e pela legislação específica.

A seção a seguir apresenta a análise das ações de GT que podem desenvolver capacidades tecnológicas na empresa pesquisada.

#### **4.4 AS AÇÕES DE GESTÃO DE TECNOLOGIA QUE PODEM DESENVOLVER CAPACIDADES TECNOLÓGICAS NA EMPRESA**

A identificação das capacidades tecnológicas da empresa, segundo Grant (2005) demanda um mapeamento combinando as especificidades e as características da empresa, e que esta uma tarefa complexa. Observa-se que nesta complexidade reside à validade estratégica desta tarefa, visto que os concorrentes podem ter dificuldade no acesso ou na repetição das capacidades tecnológicas identificadas.

Neste caso, aplicar-se-á a ideia de Godfrey e Hill (1995) aos fatores inobserváveis, podendo ser comprovados por meio da observação dos seus efeitos, quando existir a impossibilidade de observação formal e direta, isto é possível, segundo eles por meio de metodologias qualitativas, as entrevistas (expressão de percepções de maneira multidisciplinar), análise documental e estudo de caso.

A observação dos efeitos incidiu da análise da experiência: mapear as ações de GT que podem desenvolver capacidades tecnológicas na empresa IOTA Bioenergia. Para isto foram definidas algumas ações a partir das características e objetivos das PGT, descritas no manual *Temaguide*, da COTEC (1998) e agrupadas conforme os *clusters*, deste manual.

As tabelas e gráficos que seguem apresentam dados quantitativos, interpretados qualitativamente e enriquecidos por observações dos entrevistados. O

grau de concordância da ação indicará se, pode ou não, na percepção da pesquisadora desenvolver capacidades tecnológicas.

A Tabela 3 representa 12 assertivas do Bloco B, do questionário (Apêndice C), baseado nas PGT do *cluster* informações externas: análise de mercado, análise de patentes, *benchmarking* e prospecção tecnológica.

PGT	Questão	AÇÕES	TI	Automação	P&D	RH	Ambiental	Cogeração de energia	Produção de Etanol
Análise de Mercado	1	A empresa utiliza mecanismos, instrumentos ou práticas para conhecer o mercado de energia.	5	5	4	4	5	5	5
	2	A empresa acompanha a evolução tecnológica dos biocombustíveis utilizados por seus clientes.	5	5	5	5	5	5	5
	3	Os clientes participam do processo de desenvolvimento de produtos da empresa.	3	3	4	3	4	4	4
Análise de Patentes	4	Os produtos de energia da empresa são licenciados.	5	5	4	4	5	4	5
	5	A empresa possui a patente de algum produto, processo e/ou tecnologia para a produção de energia (etanol e energia elétrica).	5	1	4	4	3	4	5
	6	A empresa avalia o estado da arte de um produto, processo e/ou tecnologia visando à duplicação de investimentos em P&D.	4	4	4	4	4	4	4
	8	No plano estratégico de tecnologia estão delineadas ações de monitoramento tecnológico alinhado a análise de patentes de energia.	4	3	4	3	4	4	4
Benchmarking	7	A empresa busca identificar as melhores práticas relacionadas à tecnologia de seus produtos e processos.	5	5	5	5	4	5	5
	9	No plano estratégico de tecnologia são definidas ações voltadas à superação e/ou a utilização das melhores práticas na produção de energia dos melhores da classe.	5	5	5	4	4	5	5
Prospecção Tecnológica	10	A empresa opera com as oportunidades tecnológicas do negócio aplicadas no desenvolvimento de produtos, processos e tecnologias.	5	5	4	4	4	4	5
	11	A empresa se defende das ameaças tecnológicas do negócio que atingem diretamente ou indiretamente a produção de energia.	5	5	4	4	3	4	5
	12	A empresa busca incorporar visões de futuro ao pensamento dos atores envolvidos no processo de tomada de decisão.	4	5	4	4	4	4	4

GRAU DE CONCORDÂNCIA POR ÁREA	4,58	4,25	4,25	4,00	4,08	4,33	4,67
GRAU DE CONCORDÂNCIA GERAL	4,31						
Legenda:	1 – Discordo Totalmente	2 – Discordo	3 – Concordo Parcialmente				
	4 – Concordo	5 – Concordo Totalmente					

**Tabela 3 - Grau de concordância - Informações externas.**

**Fonte: Dados da pesquisa.**

Na opinião da TI o grau de concordância é 4,58, isto indica um alto grau de concordância, aplicando o grau médio à participação dos clientes no desenvolvimento de produtos, ação da análise de mercado. A PGT *benchmarking* recebeu grau 5 nas duas assertivas, referem-se à busca das melhores práticas que motivam ações no plano de estratégia tecnológica da empresa.

A Automação Industrial atribui o grau de concordância alto 4,25, contudo E2 discordando da existência de patentes na empresa e concordando parcialmente com as ações de monitoramento tecnológico do plano de estratégia tecnológica, quanto às outras assertivas concorda e concorda totalmente, considerando-as valiosas para a qualidade dos produtos, visando a exceder as expectativas dos clientes.

Na área de P&D os números variam entre 4 e 5, indicando um grau de concordância alto com a média de 4,25, comprovando a opinião de E3 de que todos os dias a empresa deve buscar melhorar sua tecnologia, acompanhar o mercado, visando a conhecer e a avaliar tecnologias, decidindo se pode aplicá-la ou não.

O RH indicou grau 4 dentro do limite inferior do grau de concordância alto, considerando que os clientes não participam efetivamente do processo de desenvolvimento do produto e que não conhece as ações delineadas no plano de estratégia tecnológica.

A área ambiental possui um grau alto de concordância 4,08, visto que desconhece as patentes da empresa, contudo acredita que pode existir, ainda concorda parcialmente com a preocupação das ameaças tecnológicas que envolvem a produção de energia.

As áreas de cogeração de energia e produção de etanol consideram importantes as ações que buscam informações externas, aplicando um grau de concordância alto a esta preocupação 4,33 e 4,67, respectivamente, por conseguinte a empresa deve acompanhar a evolução do mercado, desenvolver produtos que



atendam este mercado, buscando a qualidade da matéria-prima e a eficiência de processos, caracterizando ações que podem promover sua sustentabilidade.

O Gráfico 3 apresenta a média do grau concordância da área e o valor médio das áreas, representando a empresa. Entretanto, estima-se que o grau de concordância alto 4,31 advém da preocupação da empresa de acompanhar a evolução do mercado onde atua, garantindo desenvolver esta capacidade tecnológica.

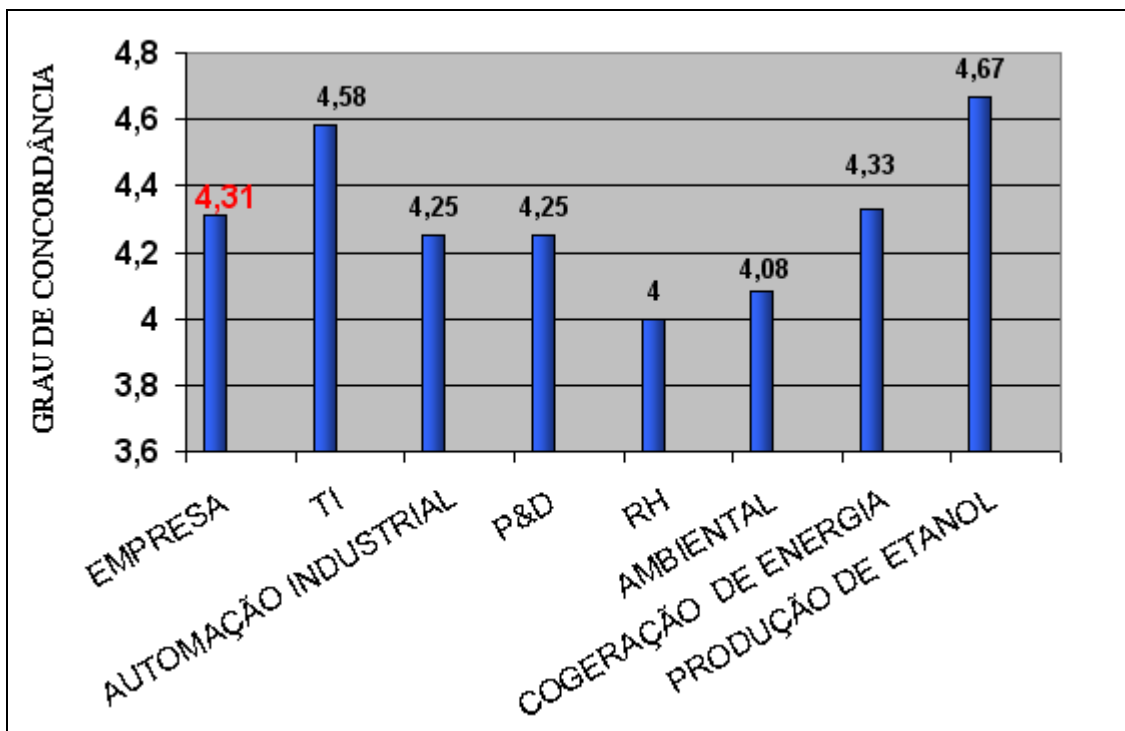


Gráfico3 – Grau de concordância das áreas versus da empresa - Informações externas. Fonte: Dados da pesquisa.

A análise do *cluster* informações internas é apresentada na Tabela 4, representado 9 ações, na forma de assertivas do Bloco B, do questionário (Apêndice C), baseado nas PGT publicadas no *Temaguide*, da *Fundación COTEC* (1998).

PGT	Questão	AÇÕES	TI	Automação	P&D	RH	Ambiental	Cogeração de energia	Produção de Etanol
Auditoria Tecnológica	13	A empresa registra as experiências, capacidades, habilidades e conhecimentos dos seus colaboradores (internos e externos)	2	1	4	4	3	3	4
	14	A empresa utiliza mecanismos para promover o compartilhamento das informações entre seus colaboradores internos e externos.	3	5	4	4	3	4	5
	15	A empresa avalia seu potencial tecnológico, baseado nas tecnologias utilizadas, patentes e capital	5	1	4	3	3	4	4

		intelectual.							
	16	A empresa possui parcerias com universidades e/ou institutos de pesquisa para desenvolvimento de projetos de produção de energia.	4	5	5	3	4	4	5
Gestão dos direitos da propriedade intelectual e industrial	17	A empresa protege as ideias e inovações de seus colaboradores.	2	4	4	3	3	3	3
	18	A empresa possui um sistema de segurança contra vazamento de informações.	2	1	5	2	2	2	2
Avaliação Ambiental	34	A empresa possui uma política específica referente às questões ambientais.	4	5	4	5	4	4	5
	35	A empresa utiliza mecanismos que desenvolvam a responsabilidade ambiental.	4	5	4	5	4	5	4
	36	A empresa aplica os pilares do desenvolvimento sustentável para a produção de energia.	5	5	4	4	4	4	4
GRAU DE CONCORDÂNCIA POR ÁREA			3,44	3,56	4,22	3,67	3,33	3,67	4,00
GRAU DE CONCORDÂNCIA GERAL			3,70						
Legenda:			1 – Discordo Totalmente	2 – Discordo	3 – Concordo Parcialmente				
			4 – Concordo	5 – Concordo Totalmente					

**Tabela 4 – Grau de concordância - Informações internas.**  
**Fonte: Dados da pesquisa.**

Observa-se na Tabela 4 que o grau de concordância das áreas se encontra médio, com exceção das áreas de P&D e produção de etanol, com grau de concordância 4,22 e 4,00, respectivamente.

A área de TI atribuiu um grau de concordância em relação ao *cluster* de 3,44 concordando parcialmente com as ações descritas, considera que não há registros de mapeamento das habilidades, capacidades e competências dos integrantes da empresa, isto compromete a PGT auditoria tecnológica. Entretanto, foram nas ações de GDP II a discordância completa, atribuindo grau 2 as duas assertivas, diferentemente das referentes a avaliação ambiental que atribuiu grau 4 e 5, respectivamente, confirmando sua opinião, de prática formalizada quando da utilização da PGT na empresa, na seção anterior.

Na área de Automação Industrial, o grau de concordância foi médio, 3,56. O entrevistado discorda totalmente que a empresa: mantenha registros das experiências de seus integrantes e avalie seu potencial tecnológico por tecnologias existentes. Contudo, este fato acaba contradizendo a função da área e suas próprias observações, afirmando a avaliação e suporte total à produção de energia, a partir

da automatização de 100% dos seus processos industriais, fato que sustenta a uniformidade dos parâmetros aceitáveis.

Na área de P&D os números variam entre 4 e 5, isto indica a média de concordância mais alta das áreas 4,22, assegurando as parcerias em pesquisa e desenvolvimento consolidadas a partir de um problema. Nesta linha, a redução esforços, a identificação do ponto partida das pesquisas e a manutenção do canal aberto com seus parceiros, contudo o grau 5 atribuído a segurança do contra vazamento de informações contesta a opinião do grupo em relação a esta ação.

Na visão da RH o grau de concordância médio 3,67 refere-se à concordância parcial da maioria das ações, porém complementa que há registro das competências dos integrantes a partir do seu plano de desenvolvimento individual, como já mencionado e dos altos investimentos em treinamentos.

A área ambiental possui o grau de concordância mais baixo das áreas 3,33, salvo a PGT avaliação ambiental, concordando que há uma política referente às questões ambientais, contudo acredita que muitas destas ações são embrionárias, apesar da preocupação com: o licenciamento ambiental, das tecnologias e equipamentos, a produção de energia com impacto ambiental menor a partir da biomassa da cana. Ressaltar-se-á a tentativa de mudar este quadro, para isto a área de segurança, saúde e meio ambiente (SSMA) está documentando todo o processo de geração de resíduos provenientes da produção de energia, identificando os pontos relacionados ao meio ambiente e segurança, visando uma adequada exploração que aplica os pilares do desenvolvimento sustentável e valoriza a responsabilidade ambiental.

A área de cogeração de energia concorda parcialmente com a maioria das ações referente ao levantamento de informações internas, aplicada aos processos da empresa, atingindo 3,67. Por conseguinte desenvolve a responsabilidade ambiental, abonando a preocupação de produzir energia com um impacto ambiental positivo, prevendo com isto a comercialização de unidades de crédito de carbono.

Na área de produção de etanol o grau de concordância é 4. O valor 5 atribuído às ações de compartilhamento de informações entre os colaboradores foram favorecidas pela criação de parcerias no desenvolvimento de projetos, referentes a produção de energia, visando a atender sua política ambiental e a promover responsabilidade ambiental.

O Gráfico 4 apresenta a média do grau concordância da área e o valor médio das áreas, 3,7. No entanto, estima-se que o grau de concordância médio atribuído ao *cluster* informações internas incide da ação referente ao sistema de segurança contra vazamento de informações, que recebeu grau 1 e 2 da maioria, exceção a área de P&D, prejudicando a GDPII, contudo a avaliação ambiental conservou a coesão de opiniões recebendo 4 e 5, sustentando grau médio ao *cluster* avaliado e permitindo desenvolver a capacidades de desenvolver produtos a partir de soluções tecnológicas, aproveitando seus recursos, adequando as melhores práticas congregando pilares do desenvolvimento sustentável e responsabilidade ambiental.

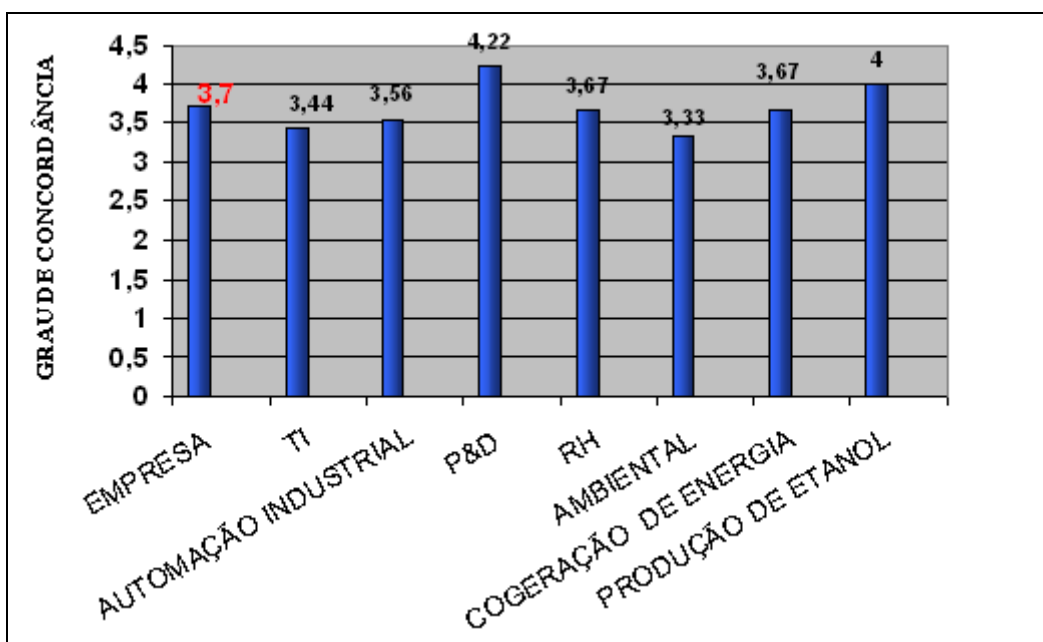


Gráfico 4 – Grau de concordância das áreas *versus* da empresa - Informações internas. Fonte: Dados da pesquisa.

A Tabela 5 apresenta as ações do *cluster* trabalho e recursos publicados no manual *Temaguide*, da Fundación COTEC (1998), nela são representadas as 7 assertivas do Bloco B, do questionário (Apêndice C), baseado nas PGT que compõem o mesmo manual.

PGT	Questão	AÇÕES	TI	Automação	P&D	RH	Ambiental	Cogeração de energia	Produção de Etanol
Gestão de Projetos	19	A empresa consegue assegurar o comprometimento da equipe no desenvolvimento de projetos referentes à produção de energia.	3	3	4	3	3	4	4
	20	A empresa garante a comunicação entre as partes envolvidas em projetos ligados à produção de energia.	5	5	4	3	4	5	5
	21	A empresa adota mecanismos de compartilhamento e retenção do conhecimento entre os	3	3	4	3	3	3	3

		colaboradores envolvidos em projetos ligados à produção de energia.								
Avaliação de Projetos	22	A empresa ao avaliar um projeto potencial em energia considera fatores como: risco e retorno, estabilidade e crescimento, atratividade e contratemplos.	5	4	4	4	5	4	5	
	23	A empresa utiliza mecanismos para avaliar os projetos de energia em andamento.	5	5	4	4	4	5	5	
	24	O portfólio de projetos em energia é utilizado para avaliar projetos em andamento.	5	5	4	4	3	5	5	
Gestão de Portfólio	25	A empresa utiliza o portfólio de projetos em energia para a definição de novos projetos.	4	5	4	4	3	4	4	
GRAU DE CONCORDÂNCIA POR ÁREA			4,29	4,29	4,00	3,57	3,57	4,29	4,43	
GRAU DE CONCORDÂNCIA GERAL			<b>4,06</b>							
Legenda: 1 – Discordo Totalmente			2 – Discordo			3 – Concordo Parcialmente				
4 – Concordo			5 – Concordo Totalmente							

**Tabela 5 – Grau de concordância - Trabalho e Recursos.**  
**Fonte: Dados da pesquisa.**

Observam-se o alto grau de concordância referente ao *cluster* trabalho e recursos, com exceção dos 3,57 das áreas de RH e ambiental. A área ambiental concorda totalmente apenas com a avaliação potencial dos projetos a partir de fatores como: risco e retorno, estabilidade e crescimento, atratividade e contratemplos, considerando que a empresa investe para conquistar uma posição de destaque no setor.

As áreas de TI e Automação Industrial atribuíram o mesmo grau de concordância ao *cluster* 4,29, indicando a concordância da maioria das ações envolvendo trabalho e recursos, no entanto concordam parcialmente com gestão de projetos que trata do comprometimento da equipe e da utilização de mecanismos de compartilhamento e retenção do conhecimento dos envolvidos nos projetos de produção de energia. Para E1 o portfólio de projetos é utilizado para preservar a memória tecnológica, conseqüentemente, gera informações e propostas utilizadas na definição e incremento de novos projetos.

A área de P&D atribuiu grau 4 concordando com todas as ações do *cluster*, evidenciando a importância do planejamento e controle de projetos, para isto é necessário conhecer o sistema como um todo, e a partir da consolidação de um projeto surgem novas pesquisas e novos projetos, garantia que o negócio não é estanque.

A área de cogeração de energia atribuiu o mesmo grau de concordância que a TI e Automação Industrial 4,29, entretanto E6 garante que há comunicação entre as partes envolvidas no projeto, diferente das outras duas áreas.

Na área de produção de etanol o grau de concordância foi alto 4,43 atribuindo grau 3 apenas à ação envolvendo mecanismos de compartilhamento e retenção de conhecimento dos participantes dos projetos, conservando o grau atribuído pela maioria dos respondentes.

O Gráfico 5 apresenta a média do grau concordância da área e o valor médio das áreas, representando a empresa 4,06 ao *cluster* trabalho e recursos. No entanto, estima-se que o alto grau de concordância adveio da preocupação da empresa de desenvolver projetos relacionados a produção de energia, alinhados com as estratégicas, tecnológicas e mercado.

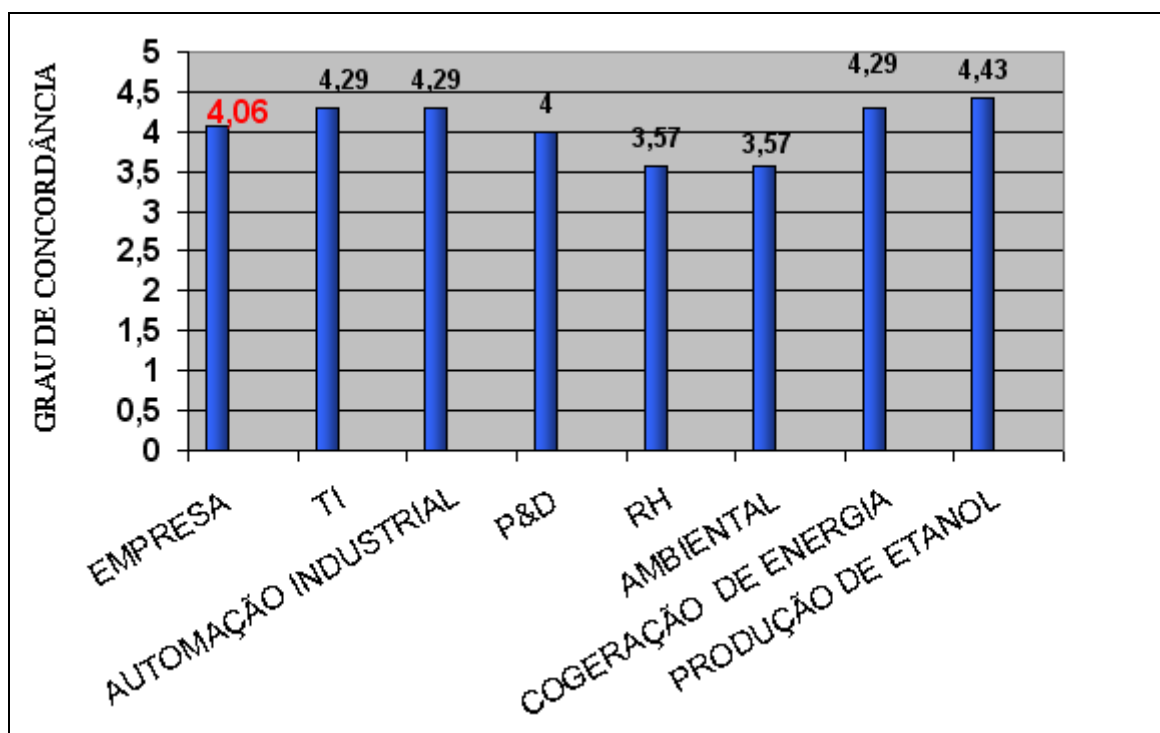


Gráfico 5 – Grau de concordância das áreas *versus* da empresa – Trabalho e Recursos.  
Fonte: Dados da pesquisa.

A análise do *cluster* trabalho em grupo é apresentada na Tabela 6, representado por 5 assertivas do Bloco B, do questionário (Apêndice C), baseado nas PGT: gestão de interfaces, trabalho em rede (*networking*) e gestão de equipes (*teambuilding*).

PGT	Questão	AÇÕES	TI	Automação	P&D	RH	Ambiental	Cogeração de energia	Produção de Etanol
Gestão de interfaces  Trabalho em Rede (Networking)	26	Há participações externas a área de P&D, de dentro ou fora, da empresa no desenvolvimento de produtos, processos ou tecnologias relacionados a produção de energia.	4	4	4	4	3	4	4
	27	A empresa já contratou serviços externos para resolver problemas comuns, compartilhando o resultado com empresas concorrentes ou não.	3	3	3	3	4	4	4
	28	A empresa busca compartilhar recursos (habilidades, informações, conhecimentos e tecnologias) com outras empresas, sendo elas concorrentes ou não.	4	5	4	4	4	4	4
Gestão de Equipes (Teambuilding)	29	A empresa trabalha com equipes multidisciplinares.	4	5	4	4	5	4	5
	30	A empresa busca melhorar os níveis de confiança, cooperação e entendimento sobre as tarefas de sua equipe.	3	5	4	4	4	4	4
GRAU DE CONCORDÂNCIA POR ÁREA			3,60	4,40	3,80	3,8	4,00	4,00	4,20
GRAU DE CONCORDÂNCIA GERAL			3,97						
Legenda:			1 – Discordo Totalmente	2 – Discordo	3 – Concordo Parcialmente				
			4 – Concordo	5 – Concordo Totalmente					

**Tabela 6 - Grau de concordância - Trabalho em grupo**  
**Fonte: Dados da pesquisa.**

Na análise da Tabela 6 a área de Automação Industrial foi a única a concordar totalmente com a maioria das assertivas, atingindo o grau mais alto de concordância 4,40 entre as áreas, justificando o compartilhamento recursos com outras empresas, o trabalho com equipes multidisciplinares, a melhora dos níveis de confiança, a cooperação e o entendimento da equipe de suas tarefas.

A área de TI concorda com a maioria das ações envolvendo o trabalho em grupo atingindo 3,6, garantindo a existência de participações externas à área de P&D, a parceria com o CTC, visando a oferecer suporte às diversas áreas da empresa, no caso da industrial na produção de açúcar e etanol, e na cogeração de energia; a realização do trabalho com equipes multidisciplinares nos mais diferentes projetos.

As áreas de P&D e RH atribuíram o grau 4 a maioria das ações deste *cluster*, exceto a contratação de serviços externos, visando a resolver problemas comuns, encorajando à cooperação entre empresas, concorrentes ou não. A E4 concorda que a empresa estimula a criação de equipes multidisciplinares e que ela trabalha com a relação "ganha-ganha", estimulando a equipe atingir suas metas, contudo pensando no coletivo das áreas da empresa. Para as duas áreas ela deve promover

a sinergia entre elas: industrial, agrícola e administrativa, buscando atingir os objetivos da empresa e não apenas seus objetivos individuais.

Nas áreas ambiental e cogeração de energia aconteceram fatos semelhantes, levando ambas atingir o grau médio de concordância 4, no entanto na área ambiental houve concordância parcial à existência de participações externas no desenvolvimento de produtos, de processos e de tecnologia ligados à produção de energia, apesar disso E5 concorda totalmente com a constituição de equipes de trabalho multidisciplinares.

A área de produção de etanol atingiu um grau alto de concordância de 4,20, concordando totalmente com a preocupação da empresa de trabalhar com equipes multidisciplinares, a valorização do compartilhamento de informações, inclusive, entre as diversas áreas da empresa.

O Gráfico 6 apresenta a média do grau concordância da área e o valor médio das áreas 3,97, permitindo a aproximação do alto grau de concordância e do valor médio da maioria das áreas, apesar disso a média considerada grau médio. Logo, estima-se que o grau 3 atribuído pela maioria das áreas a assertiva 27, ligada à gestão de interfaces referente a contratação de serviços externos visando a resolver problemas comuns, resultou nesta média.

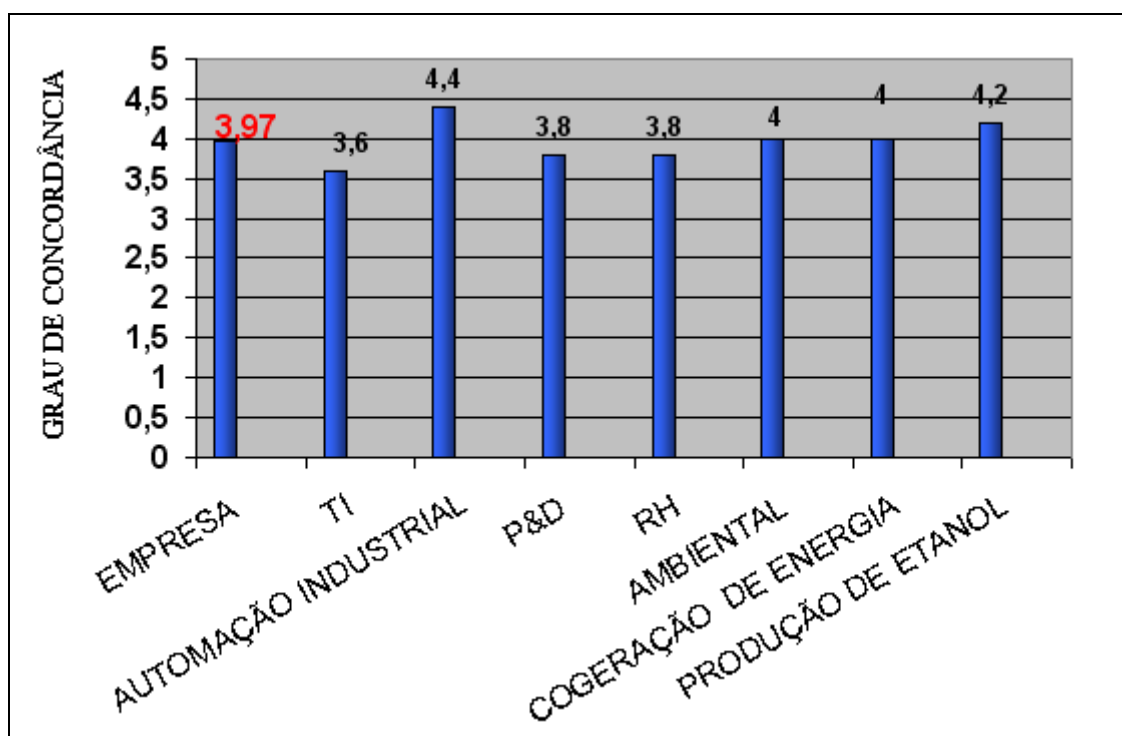


Gráfico 6 – Grau de concordância das áreas *versus* da empresa – Trabalho em grupo.  
Fonte: Dados da pesquisa.



No entanto, os graus de concordância atingidos por algumas ações do *cluster* permitem considerar que a empresa tenha desenvolvido capacidades tecnológicas articulando às PGT, a gestão de interfaces a partir da troca de recursos com outras empresas, fato que promove o trabalho em rede (*networking*), a formação de equipes multidisciplinares e a melhora dos níveis de confiança e de cooperação dos membros destas equipes.

A Tabela 7 representa 3 assertivas do Bloco B do questionário (Apêndice C), fundamentada nas PGT que compõem o *cluster* ideias e resolução de problemas, publicadas no *Temaguide*, da Fundación COTEC (1998).

PGT	Questão	AÇÕES	TI	Automação	P&D	RH	Ambiental	Cogeração de energia	Produção de Etanol
Criatividade	31	A empresa documenta as ideias criativas de seus colaboradores que foram utilizadas na solução de problemas, na melhoria e no desenvolvimento de produtos inovadores.	3	4	3	4	3	3	3
	32	A empresa estimula a criatividade em seus colaboradores.	3	5	4	3	3	3	3
Análise de Valor	33	A empresa busca valorizar seus produtos, incrementando valor as suas funções e reduzindo seus custos nos produtos relacionados à energia da empresa.	4	3	4	3	3	4	3
GRAU DE CONCORDÂNCIA POR ÁREA			3,33	4,00	3,67	3,33	3,00	3,33	3,00
GRAU DE CONCORDÂNCIA GERAL			3,38						
Legenda:			1 – Discordo Totalmente	2 – Discordo	3 – Concordo Parcialmente				
			4 – Concordo	5 – Concordo Totalmente					

**Tabela 7 - Grau de concordância - Ideias e resolução de problemas.**  
**Fonte: Dados da pesquisa.**

Na análise da Tabela 7 foi possível observar uma inconsistência de informações dos Blocos A e B do questionário, versando a análise de valor. No Bloco A os respondentes indicaram 100% de prática formal à análise de valor, contudo neste bloco, o Bloco B, a assertiva 33 refere-se descreve o objetivo desta prática, a maioria respondeu que concorda parcialmente. Deste modo, considera-se que os respondentes não entenderam a assertiva ou confundiram-se ao respondê-la.

Neste *cluster* a área de Automação Industrial foi a única a atribuir grau alto de concordância 4, concordando totalmente com as ações referentes à estimulação da criatividade nos seus integrantes, enquanto a maioria concorda parcialmente.

As áreas de TI e cogeração de energia ficaram com grau médio de concordância 3,33, atribuindo grau 3 a maioria das ações deste *cluster*, exceto o grau 4 conferido a valorização dos produtos de energia, incrementando valor a suas funções e reduzindo custos.

A P&D atingiu o grau de concordância 3,67, concordando parcialmente com a documentação das ideias criativas dos seus integrantes, e concordando com o estímulo da criatividade e a ação da análise de valor, visando agregar valor ao produto a partir de P&D pode definir o negócio da empresa, afirmando que quem realiza pesquisa, como é o nosso caso pode dar a direção tecnológica ao segmento do negócio.

As áreas de Ambiental e Produção de Etanol concordaram parcialmente com as 3 assertivas do *cluster*, atingindo o grau de concordância médio mais baixo 3, apesar disto já surgiram ideias que foram aproveitadas, lembrando E5 a ideia da área de um plano de educação ambiental.

A área de RH ainda que tenha atingido o mesmo grau médio de concordância, da TI e cogeração de energia 3,33, ela concorda com a documentação das ideias criativas dos integrantes, fato que não ocorreu nas respostas das outras duas áreas.

O Gráfico 7 demonstra a grau de concordância médio da maioria das áreas pesquisadas, exceto a área de Automação Industrial.

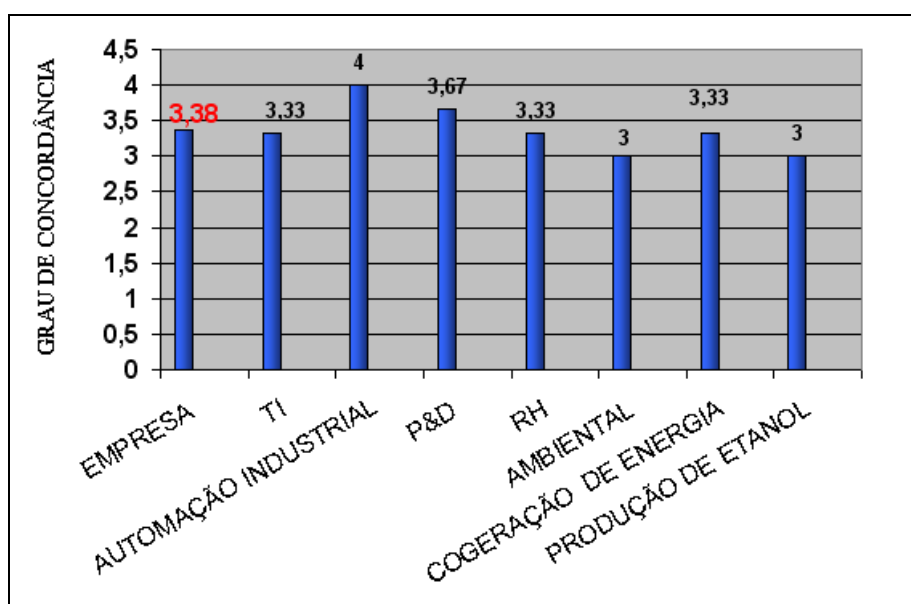


Gráfico 7 – Grau de concordância das áreas *versus* da empresa – Ideias e resolução de problemas.

Fonte: Dados da pesquisa.

O Gráfico 7 apresenta a média do grau concordância de cada área e o valor médio das áreas 3,38, o menor de todos os analisados. Deste modo, estima-se este fato venha prejudicar o desenvolvimento de capacidades tecnológicas nesta área.

A Tabela 8 representa 6 assertivas do Bloco B do questionário (Apêndice C), baseado nas PGT que compõem o cluster, aumento da eficiência e flexibilidade, publicadas no *Temaguide*, da *Fundación COTEC* (1998).

PGT	Questão	AÇÕES	TI	Automação	P&D	RH	Ambiental	Cogeração de energia	Produção de Etanol
Produção Enxuta	37	A empresa utiliza mecanismos para evitar ou minimizar o desperdício durante o processo de produção, dos produtos ligados a energia.	4	5	4	4	3	4	5
Melhoria Contínua	38	A empresa busca o envolvimento dos seus colaboradores no processo de melhoria contínua dos produtos (etanol e energia elétrica).	4	5	4	4	3	4	4
	39	A empresa utiliza a melhoria contínua nos processos vinculados a produção de energia.	5	5	4	5	3	5	5
	40	A empresa coloca em prática as ideias originadas do processo de melhoria contínua.	5	5	4	5	3	5	4
Gestão de Mudanças	41	A empresa consegue implementar nos produtos (etanol e energia elétrica) as mudanças tecnológicas impostas pelo mercado.	5	3	4	4	4	5	5
	42	A empresa avalia os fatores que dificultam o processo de mudança antes de executá-la.	4	5	4	4	4	4	4
GRAU DE CONCORDÂNCIA POR ÁREA			4,50	4,67	4,00	4,33	3,33	4,50	4,50
GRAU DE CONCORDÂNCIA GERAL			4,26						
Legenda: 1 – Discordo Totalmente      2 – Discordo      3 – Concordo Parcialmente 4 – Concordo      5 – Concordo Totalmente									

**Tabela 8 – Grau de concordância - Aumento da eficiência e flexibilidade.**  
Fonte: Dados da pesquisa.

A análise da Tabela 8 permite observar outra inconsistência de informações dos Blocos A e B do questionário, tratando-se da gestão de mudanças, todavia no Bloco A os respondentes indicaram a gestão de mudanças como prática informal, contudo no Bloco B a avaliação das assertivas 41 e 42 que descrevem o objetivo desta prática, a maioria concorda e a Automação Industrial concorda totalmente. Deste modo, estima-se que os respondentes não entenderam as assertivas, em um dos dois blocos do questionário ou confundiram-se ao respondê-la.

A área de Automação Industrial também concorda totalmente, com outras 4 ações deste *cluster* relacionadas à produção enxuta e à melhoria contínua, e PPGEP – Gestão Industrial (2010)

concorda parcialmente com a capacidade da empresa de implementar nos seus produtos de energia as mudanças impostas pelo mercado, apesar de considerar os grandes desafios da empresa: a redução de custos (evitando desperdícios durante o processo produtivo), a otimização de recursos, a segurança de pessoas, a qualidade dos produtos (visando a exceder as expectativas dos clientes e a acatar os princípios de sustentabilidade).

Na área Ambiental o grau de concordância médio 3,33 foi diferente da maioria das outras áreas, que atingiram um grau alto superior a 4,26, este fato deve-se a concordância parcial às ações referentes a produção enxuta e a melhoria contínua aplicadas ao processo produtivo de energia, e ao grau 4 concordando com as ações da gestão de mudanças.

O grau 4,50 de concordância é alto e comum as áreas: TI, cogeração de energia e produção de etanol referem-se à semelhança de opiniões, nas ações de melhoria contínua e de gestão de mudanças os respondentes concordam totalmente, admitindo a programação das mudanças tecnológicas nos produtos de energia, utilizando os princípios da melhoria contínua em seus processos produtivos, colocando em prática, inclusive ideias originadas destes princípios, além disso, concordam com a avaliação dos fatores envolvidos nas mudanças tecnológicas, antes de praticá-las, buscando envolver seus integrantes no processo de melhoria contínua de seus produtos.

A área de P&D concorda com todas as ações referentes ao aumento de eficiência e flexibilidade atribuindo 4 a elas, atingindo alto grau de concordância.

A área de RH atingiu a média de concordância 4,33, indicando alto grau de concordância às ações do *cluster* avaliado, concordando com a maioria das ações, exceto concordando totalmente com duas ações de melhoria contínua, afirmando a utilização dos princípios da melhoria contínua em seus processos de produção de energia, implementando ideias originadas desta PGT.

O Gráfico 8 apresenta a média do grau concordância da área e o valor médio das áreas, representado pela empresa.

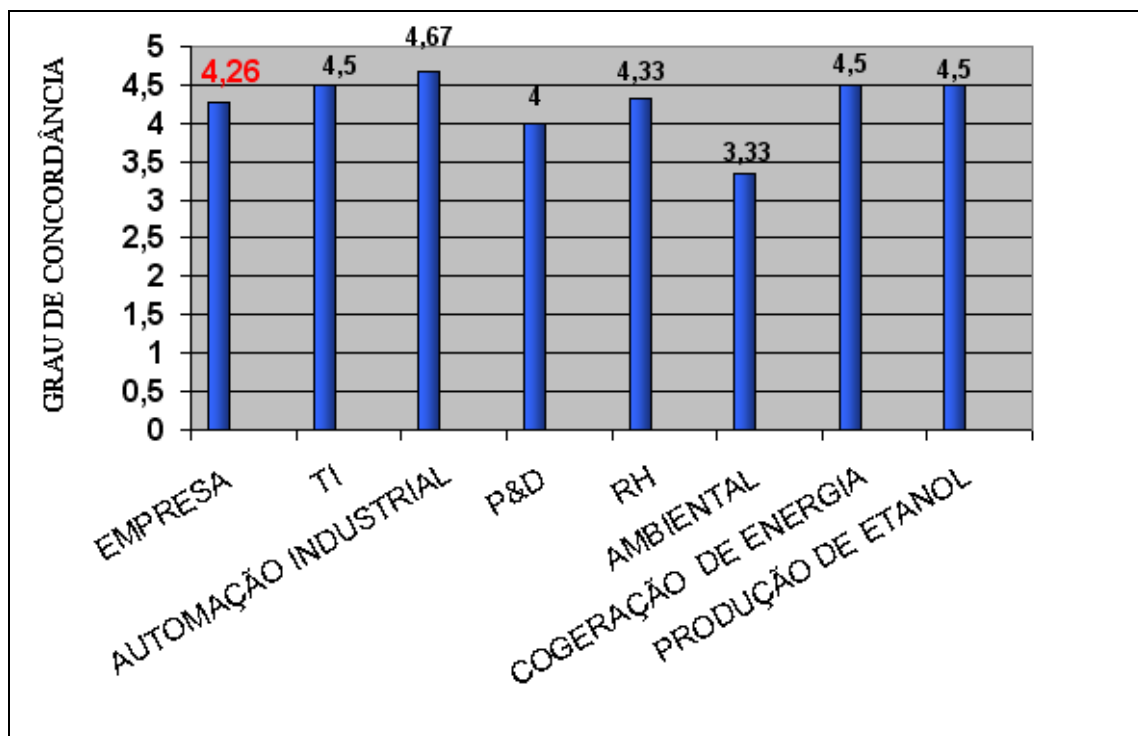


Gráfico 8 – Grau de concordância das áreas *versus* da empresa – Aumento da eficiência e flexibilidade.

Fonte: Dados da pesquisa.

A análise do Gráfico 8 indica um alto grau de concordância das áreas 4,26, confirmando a necessidade da empresa de aumentar sua eficiência e flexibilidade. Logo, estima-se que este índice permita desenvolver capacidades tecnológicas importantes, a partir de princípios de produção enxuta e melhoria contínua, acompanhando a gestão de mudanças na empresa pesquisada.

#### 4.5 AS CAPACIDADES TECNOLÓGICAS VINCULADA ÀS PGT DO MODELO COTEC (1998)

As ações GT quando apresentam um nível de concordância alto podem assinalar capacidades tecnológicas, segundo o conceito de Silva (2003). Portanto, vinculadas às PGT descritas no manual *Temaguide*, da COTEC (1998) permitem elaborar uma matriz de relacionamentos atendendo ao objetivo específico: correlacionar as PGT às capacidades tecnológicas na empresa IOTA Bioenergia.

A matriz de relacionamentos representada no Quadro 15 foi elaborada a partir das capacidades aplicando o conceito capacidade tecnológica, de Silva (2003), referindo-se a capacidade organizacional que utiliza recursos tangíveis (capacidades em termos físicos) e intangíveis (habilidades) vinculadas às PGT, do modelo COTEC PPGEP – Gestão Industrial (2010)

(1998), visando a auxiliar a empresa alcançar seus objetivos, definidos a partir de suas estratégias.

As ações mapeadas na seção anterior 4.2 foram organizadas de maneira a compor 07 capacidades tecnológicas da empresa, resultado da articulação das PGT, do modelo COTEC.

PRÁTICAS DE GESTÃO DE TECNOLOGIA	CAPABILIDADE																	
	Análise de Mercado	Análise de patentes	Benchmarking	Prospecção Tecnológica	Auditoria Tecnológica	GDPII	Avaliação Ambiental	Gestão de Projetos	Avaliação de Projetos	Gestão de Portfólio	Gestão de interfaces	Trabalho em rede	Gestão de equipes	Criatividade	Análise de Valor	Produção enxuta	Melhoria Contínua	Gestão de Mudanças
Acompanhar a evolução tecnológica, examinando as tendências, as oportunidades e os riscos impostos por avanços tecnológicos do mercado de energia, capazes de identificar projetos potenciais, gerando mudanças tecnológicas nos produtos, nos processos e tecnologias utilizadas na produção de energia.	X		X	X					X									X
Identificar, utilizar e/ou superar as melhores práticas relacionadas à tecnologia de processos e produtos dos melhores do setor.	X	X	X															
Incorporar novas tendências tecnológicas ao pensamento de atores envolvidos no processo de tomada de decisão, antecipando e entendendo os percursos das mudanças tecnológicas impostas pelo mercado de energia.			X	X														X
Aproveitar os recursos existentes no desenvolvimento soluções tecnológicas, resultando em produtos de energia, utilizando as melhores práticas, gerando novos projetos de P&D, congregando princípios da melhoria contínua e do desenvolvimento sustentável.		X	X		X		X	X	X	X							X	
Compartilhar recursos (habilidades, informações, conhecimentos e tecnologias) internos e externos com outras empresas (concorrentes ou não), associações de classe, centros de pesquisa tecnológica e/ou universidades, em prol do desenvolvimento de produtos, processos e tecnologias inovadores, utilizando as melhores práticas e os pilares do desenvolvimento sustentável.		X	X				X	X	X	X	X	X						
Compor de equipes multidisciplinares, preocupando-se com a melhora dos seus níveis de confiança e cooperação, estimulando a comunicação e o compartilhando informações entre as equipes internas e externas envolvidas no desenvolvimento de projetos voltados à produção de energia, baseados nos princípios da melhoria contínua e do desenvolvimento sustentável.			X				X	X			X	X	X				X	

Empregar mecanismos evitando ou minimizando os impactos ambientais, reduzindo desperdícios e custos, num processo de melhoria contínua da atividade produtiva de energia, derivada da política de responsabilidade ambiental e adaptada às mudanças tecnológicas.																			
			X											X				X	X

**Quadro 15 – As capacidades tecnológicas da empresa IOTA Bioenergia, segundo as PGT do modelo COTEC (1998).**

Fonte: Dados da pesquisa.

No Quadro 15 a partir da matriz de relacionamentos desenvolvida é possível observar as capacidades tecnológicas identificadas, permitindo avaliar o comportamento da empresa no campo da Gestão de Tecnologia a partir das ações concludentes do uso das práticas de gestão de tecnologia, contudo as práticas de GDPII, criatividade e análise de valor não foram consideradas pelos respondentes como agentes de capacidades tecnológicas, entretanto não desconsideraram a importância da articulação com as outras.

A articulação das PGT: análise de mercado, *benchmarking*, prospecção tecnológica, avaliação de projetos e gestão de mudanças podem colaborar positivamente no desenvolvimento da capacidade tecnológica: Acompanhar a evolução tecnológica, examinando as tendências, as oportunidades e os riscos impostos por avanços tecnológicos do mercado de energia, capazes de identificar projetos potenciais, gerando mudanças tecnológicas nos produtos, nos processos e nas tecnologias utilizadas na produção de energia. Neste caso, a análise de mercado favorece o acompanhamento da evolução tecnológica a partir das melhores práticas dos melhores do setor, utilizando as técnicas de *benchmarking*; a prospecção tecnológica examina as tendências, as oportunidades e os riscos impostos por avanços tecnológicos do mercado de energia, permitindo à avaliação de projetos potenciais, necessitando a gestão efetiva de mudanças, envolvendo alterações ou adaptações no modo de operação da empresa.

Outra capacidade tecnológica identificada neste estudo refere-se à capacidade (recursos tangíveis) e as habilidades (recursos intangíveis): identificar, utilizar e/ou superar as melhores práticas relacionadas à tecnologia de processos e produtos dos melhores do setor. Para isto, a empresa beneficia-se das PGT: análise de mercado apoiando a especificação de novos produtos, fundamentando a análise de patentes dos produtos, processos e tecnologias dos melhores da classe, identificados por técnicas de *benchmarking*.

As PGT *benchmarking*, prospecção tecnológica e gestão de mudanças desenvolvem a capacidade tecnológica: incorporar novas tendências tecnológicas ao pensamento de atores envolvidos no processo de tomada de decisão, antecipando e entendendo os percursos das mudanças tecnológicas impostas pelo mercado de energia, detectadas por técnicas de prospecção, favorecendo a implementação a partir da combinação da gestão de mudanças competente com a utilização das melhores práticas dos melhores do setor por meio do *benchmarking*.

A capacidade tecnológica: aproveitar os recursos existentes no desenvolvimento soluções tecnológicas, resultando em produtos de energia, utilizando as melhores práticas, gerando novos projetos de P&D, congregando princípios da melhoria contínua e do desenvolvimento sustentável, desenvolvida a partir da articulação das PGT: gestão de portfólio, a análise de patentes, o *benchmarking* na elaboração, na gestão e na avaliação de novos projetos, valorizando os princípios de melhoria contínua, considerando a ações de avaliação ambiental.

Outra capacidade tecnológica desenvolvida a partir das PGT é: compartilhar recursos internos e externos com outras empresas, associações de classe, centros de pesquisa tecnológica e/ou universidades, em prol do desenvolvimento de produtos, processos e tecnologias inovadores, utilizando as melhores práticas e os pilares do desenvolvimento sustentável. Por conseguinte, a gestão de interfaces compartilha recursos, internos e externos, com outras empresas, associações de classe, centros de pesquisa tecnológica e/ou universidades, promovendo assim o trabalho em rede a partir de um objetivo comum, realizando *benchmarking* para identificar as melhores práticas, aplicando-as na elaboração, gestão e avaliação de projetos, resultando em produtos, processos e tecnologias que empregam a avaliação ambiental embasadas no desenvolvimento sustentável.

Observa-se a articulação das PGT no desenvolvimento da capacidade tecnológica: compor de equipes multidisciplinares, preocupando-se com a melhora dos seus níveis de confiança e cooperação, estimulando a comunicação e o compartilhando informações entre as equipes internas e externas envolvidas no desenvolvimento de projetos voltados à produção de energia, baseados nos princípios da melhoria contínua e do desenvolvimento sustentável. Dentre elas está a gestão de equipes, estimulando a composição de equipes multidisciplinares, assegurando um *mix* de habilidades e conhecimentos, buscando a melhora dos seus



níveis de confiança e cooperação; logo, a gestão de interfaces e gestão de equipe cumpre o papel de estimular a comunicação e o compartilhamento de informações entre as equipes internas e externas favorecendo a auditoria tecnológica, por meio dos seus registros promove a melhoria contínua e a sinergia entre as equipes envolvidas; cabendo ao *benchmarking* identificar as melhores práticas a serem aplicadas no desenvolvimento de projetos sustentáveis, balizados pela avaliação ambiental.

E a última das capacidades tecnológicas identificadas: empregar mecanismos evitando ou minimizando os impactos ambientais, reduzindo desperdícios e custos, num processo de melhoria contínua da atividade produtiva de energia, derivada da política de responsabilidade ambiental e adaptada às mudanças tecnológicas. Para isto a melhoria contínua e a produção enxuta disponibilizam mecanismos, buscando evitar ou minimizar os impactos ambientais, reduzir desperdícios e custos, aplicando os princípios do *kaizen*, visando à avaliação ambiental, e demandando a gestão de mudanças.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O capítulo 5 apresenta as considerações finais sobre o estudo relacionando os objetivos traçados com os resultados obtidos; apontando as contribuições e limitações da pesquisa e oferecendo algumas sugestões para trabalhos futuros.

### 5.1 A RELAÇÃO ENTRE OS OBJETIVOS E OS RESULTADOS OBTIDOS

A relação entre os objetivos específicos e os resultados obtidos aponta as PGT podem contribuir para o desenvolvimento de capacidades tecnológicas, na visão de Silva (2003). Deste modo, o objetivo geral do estudo: avaliar a contribuição das PGT no desenvolvimento das capacidades tecnológicas na empresa IOTA Bioenergia foi atingido.

#### 5.1.1 Identificar as PGT utilizadas na empresa IOTA Bioenergia

As PGT descritas no *Temaguide*, da COTEC (1998), fazem parte do dia-a-dia das empresas inseridas em programas de melhoria de qualidade e/ou utilizadas na resolução de necessidades específicas, caso da empresa pesquisada.

Observa-se a mudança do foco principal de produção que atuava no setor sucroalcooleiro e passou a produzir energia (etanol e energia elétrica), adotando as estratégias de diversificação e de flexibilização produtiva. Para isto foram necessárias adaptações na estrutura organizacional, automatização da unidade industrial e utilização de tecnologias de vanguarda na produção e cogeração de energia, utilização de métodos sofisticados de gerenciamento e de logística, promovendo o aumento da sua capacidade produtiva, incentivando a inovação e ampliando os contornos da empresa.

Neste contexto os respondentes indicam a utilização das 18 PGT do modelo COTEC na empresa, entretanto 15 delas são utilizadas formalmente e 3 informalmente (GDPII, criatividade e gestão de mudanças). O índice de 100% de formalização na análise de mercado e prospecção tecnológica já era esperado, considerando a expansão do setor e a necessidade de acompanhar a evolução do mercado de energia; o valor de seus produtos reflete a avaliação dos projetos em andamento e/ou incremento dos projetos do seu portfólio; para isto é fundamental uma efetiva gestão de equipe, apoiada por membros comprometidos com os objetivos da empresa. Outros índices altos foram 85,71%, aplicados à análise de

patentes, gestão de projetos, gestão de interface, trabalho em rede (*networking*), produção enxuta e melhoria contínua; 71,43% atribuídos à auditoria tecnológica, exibindo a preocupação de evitar a duplicação de esforços de P&D, reservando esforços para o planejamento, organização e controle dos projetos; fato que muitas vezes permite a realização de projetos em parcerias com centros de pesquisa tecnológicas, como CTC, permitindo o compartilhamento recursos (experiências, habilidades, informações e tecnologia) com estas instituições e com seus concorrentes, todos num objetivo comum favorecendo o trabalho em rede. Outro fato percebido é da prática da avaliação ambiental não ocorrer apenas como cumprimento legal, contudo é fator determinante das condições de vida, trabalho e segurança de seus integrantes; para isto a empresa adota processos de melhoria contínua e de produção enxuta, procurando utilizar os recursos naturais da melhor maneira possível, preservando seu entorno com projetos de conservação de encostas e preservação de áreas permanentes, buscando evitar ou minimizar a degradação ambiental. O *benchmarking* com 57,14% visa a identificar as melhores práticas relacionadas à tecnologia, a produtos e a processos, a partir de ações do plano de estratégia tecnológica visando superar e/ou utilizar as melhores práticas de produção de energia, dos melhores da classe.

As práticas informais observadas a GDPII, com 85,71%, não configuram uma preocupação concreta, podendo advir do foco da empresa que não é direcionado ao depósito de patentes, contudo, as atividades de P&D são consideradas ímpares definindo a direção tecnológica do negócio. As ações que estimulam a criatividade atingem 57,14%, sendo apontadas como sutis pela maioria, dentre elas encontra-se o plano de desenvolvimento de cada integrante, visando a melhorar seu posicionamento a partir do desenvolvimento intelectual e social na empresa. A informalidade da gestão de mudança foi de certa maneira uma surpresa, considerando as diversas mudanças que aconteceram e acontece frequentemente na empresa pesquisada refletidas nas suas diferentes áreas.

Conclui-se que a necessidade da empresa pesquisada de conhecer o mercado e voltar-se suas estratégias tecnológicas e mercadológicas para a definição da posição de liderança no setor sucroenergético, favorecem a utilização formal de 15 PGT e informal das outras 3 PGT do modelo COTEC. Outros fatores também beneficiam este resultado e estão conectados: a decisão corporativa de incentivar a utilização de algumas destas PGT e estendida a todas as unidades do grupo, o porte

da empresa e a sua meta no mercado de bioenergia, investindo em tecnologia e inovação.

### **5.1.2 Mapear as ações GT que podem desenvolver capacidades tecnológicas na empresa IOTA Bioenergia**

Observando, o alto grau de concordância dos entrevistados à formalização das PGT e as ações originadas a partir do seu uso foi possível identificar inúmeras capacidades e habilidades na empresa. Assim sendo, procurando facilitar a compreensão elas foram agrupadas em *clusters*, baseado no manual da COTEC.

No *cluster* informações externas as capacidades tecnológicas identificadas referem-se ao conhecimento e acompanhamento da evolução tecnológica do mercado, a partir de um monitoramento tecnológico, capacitando a empresa a identificar e superar as melhores práticas dos melhores da classe e; investigar tendências, aproveitando oportunidades e se defendendo das ameaças tecnológicas. Contudo a média de concordância atingida é pequena, salva pelas ações de avaliação ambiental que permitem desenvolver capacidades relacionadas ao desenvolvimento de produtos, adequando processos e tecnologias baseadas nos pilares do desenvolvimento sustentável; minimização dos impactos ambientais amparadas por uma política de responsabilidade ambiental não apenas para cumprir uma legislação. As capacidades envolvendo trabalho e recursos estão voltados ao desenvolvimento de projetos ligados à produção de energia; valorização da comunicação entre os envolvidos nos projetos de energia; utilização de mecanismos de avaliação e monitoração dos projetos em andamento; utilizar o portfólio de projetos na definição e incremento de novos projetos. Entretanto, as capacidades do *cluster* abarcando o trabalho em grupo: promover a formação de parcerias com empresas, associações de classe e centros de pesquisa, visando a constituir uma rede de informações e a favorecer o compartilhamento de recursos (habilidades, conhecimento e tecnologia); incentivar a formação de equipes multidisciplinares, melhorando o nível de confiança e cooperação dos seus membros; para o *cluster* aumento da eficiência e da flexibilidade da empresa foram identificadas: produzir com o menor custo possível, evitando ou minimizando desperdícios, durante os processos de produção de energia; aplicar os princípios da melhoria contínua nos produtos, nos processos e nas tecnologias; implementar as ideias surgidas deste processo; estimular o envolvimento de todos seus integrantes; programar mudanças

tecnológicas impostas pelo mercado em seus produtos, a partir da avaliação dos fatores, antes de colocá-las em prática.

Neste estudo, estima-se que algumas das ações mapeadas possam caracterizar capacidades tecnológicas, a partir dos objetivos das PGT. Para isto foram considerados os objetivos que buscam agregar valor aos produtos de energia, criando um recurso (intangível ou tangível) distinto para competir no mercado, focando seu planejamento estratégico sob a ótica dos recursos, considerando as suas habilidades e capacidades tecnológicas.

### **5.1.3 Correlacionar as PGT com as capacidades tecnológicas na empresa IOTA**

#### **Bioenergia**

No caso do setor sucroenergético, em especial na empresa pesquisada a correlação das PGT com as capacidades tecnológicas desenvolvidas, aponta para a definição de estratégias conectadas à sua posição, a pretensão de produtividade e a expansão de mercado. Assim sendo, a utilização das PGT, segundo Souza (2003) visam à coleta, classificação, tratamento e apresentação das informações, podendo relacioná-las à evolução tecnológica do mercado de energia.

As PGT permitem a aquisição, a codificação e a socialização das informações, podendo auxiliar a empresa, de acordo com o *Temaguide*, COTEC (1998), na definição de projetos, antecipação de produtos e atendimento dos novos mercados, de maneira distinta e valiosa, podendo determinar capacidades tecnológicas.

A articulação das PGT's do modelo COTEC (1998) permitiu desenvolver, no sentido de compor 7 (sete) capacidades tecnológicas, expostas a seguir:

- Acompanhar a evolução tecnológica, examinando as tendências, as oportunidades e os riscos impostos por avanços tecnológicos do mercado de energia, capazes de identificar projetos potenciais, gerando mudanças tecnológicas nos produtos, nos processos e tecnologias utilizadas na produção de energia. A análise de mercado acompanha a evolução tecnológica; o *benchmarking* identifica as melhores práticas dos melhores do setor; a prospecção tecnológica examina as tendências, as oportunidades e os riscos impostos por avanços tecnológicos do mercado de energia; a avaliação de projetos analisa projetos potenciais e a gestão de mudanças implementa as mudanças tecnológicas no processo produtivo.

- Identificar, utilizar e/ou superar as melhores práticas relacionadas à tecnologia de processos e produtos dos melhores do setor. Para isto a análise de mercado

PPGEP – Gestão Industrial (2010)

apóia a especificação de novos produtos e processos; a análise de patentes evita duplicação de investimentos em P&D e o *benchmarking* identifica as melhores práticas das melhores do setor.

- Incorporar novas tendências tecnológicas ao pensamento de atores envolvidos no processo de tomada de decisão, antecipando e entendendo os percursos das mudanças tecnológicas impostas pelo mercado de energia. A utilização das técnicas de prospecção tecnológica permite a incorporação de tendências tecnológicas; a gestão de mudanças pratica mudanças tecnológicas e as técnicas de *benchmarking* a partir das melhores práticas das melhores empresas do setor podem gerar tendências tecnológicas, ansiando serem seguidas e incorporadas.

- Aproveitar os recursos existentes no desenvolvimento soluções tecnológicas, resultando em produtos de energia, utilizando as melhores práticas, gerando novos projetos de P&D, congregando princípios da melhoria continua e do desenvolvimento sustentável. Neste caso, a gestão de portfólio aproveita os recursos existentes; a análise de patentes evita a duplicação de esforços de P&D no desenvolvimento de soluções tecnológicas; o *benchmarking* disponibiliza as melhores práticas; a gestão e a avaliação projetos geram novos projetos; a melhoria contínua aplica os princípios do *kaizen* e a avaliação ambiental auxilia no desenvolvimento sustentável.

- Compartilhar recursos internos e externos com outras empresas, associações de classe, centros de pesquisa tecnológica e/ou universidades, em prol do desenvolvimento de produtos, processos e tecnologias inovadores, utilizando as melhores práticas e os pilares do desenvolvimento sustentável. No entanto, o trabalho em rede acontece a partir de um objetivo comum; o *benchmarking* disponibiliza as melhores práticas; a gestão e a avaliação projetos geram novos produtos, processos e tecnologias e a avaliação ambiental auxilia no desenvolvimento sustentável.

- Dispor de equipes multidisciplinares, preocupando-se com a melhora dos seus níveis de confiança e cooperação, estimulando a comunicação e o compartilhando informações entre as equipes internas e externas envolvidas no desenvolvimento de projetos voltados à produção de energia, baseados nos princípios da melhoria continua e do desenvolvimento sustentável. Para isto a gestão de equipes estimula a composição de equipes multidisciplinares, melhorando

seus níveis de confiança; a gestão de interfaces encoraja a cooperação; a auditoria tecnológica compartilha de informações e promove a comunicação interna e externa; e o *benchmarking* disponibiliza as melhores práticas aplicadas no desenvolvimento de projetos.

- Empregar mecanismos evitando ou minimizando os impactos ambientais, reduzindo desperdícios e custos, num processo de melhoria contínua da atividade produtiva de energia, derivada da política de responsabilidade ambiental e adaptada às mudanças tecnológicas. Por conseguinte, a melhoria contínua aplica os princípios do *kaizen*; a produção enxuta utiliza mecanismos evitando ou minimizando os impactos ambientais, reduzindo desperdícios e custos; a avaliação ambiental aplica a política de responsabilidade ambiental e a gestão de mudanças implementa as mudanças tecnológicas no processo produtivo.

Estima-se que a correlação entre as PGT, do modelo COTEC, e as capacidades tecnológicas da empresa permita avaliar como as PGT contribuem para a concepção das capacidades tecnológicas. Assim, as capacidades tecnológicas podem facilitar a solução das necessidades e numa visão mais específica, permitindo agregar valor a seus produtos, de forma distinta, dificultando a apropriação pelos concorrentes.

Pretende-se com os resultados oferecer uma nova compreensão da empresa sobre si, que possa orientá-la na definição das suas estratégias voltadas à produção, valorizando seus recursos tangíveis (em termos de capacidade) e intangíveis (habilidades), permitindo conquistar, sustentar e maximizar vantagens competitivas num setor em expansão, o setor sucroenergético.

## **5.2 CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA**

A contribuição da pesquisa pode ser avaliada na medida em que este trabalho sirva de base para outros estudos e auxilie os gestores da empresa conquistar vantagens competitivas, formular estratégias, potencializar recursos e desenvolver capacidades tecnológicas.

## **5.3 LIMITAÇÕES DA PESQUISA**

As limitações da pesquisa surgiram das dificuldades encontradas na execução e referem-se:

- A escolha do modelo de PGT, considerando a complexidade do tema e o grande número de práticas existentes e inventariadas.
- A definição do tema e elaboração do questionário, exigindo um exame rigoroso da literatura para encontrar o modelo que melhor se adaptasse ao objetivo.
- A generalização dos resultados é inviabilizada por fatores: as características da empresa pesquisada; ter sido a primeira das 9 unidades, do grupo; a variedade de ações da empresa são corporativas e sua tipologia industrial. Deste modo, as conclusões apresentadas são aplicáveis as empresas com as mesmas características e/ou a outras unidades do grupo pesquisado que possuam a mesma configuração.

A dificuldade do meio empresarial de abrir informações sobre o tema de pesquisa foi determinante para a definição de caso único. Todavia, este fato agravou-se com o tempo de espera, aguardando receber a autorização da pesquisa, do primeiro contato com uma possível empresa até a realização da primeira entrevista teve a duração de 8 meses.

#### **5.4 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS**

As sugestões apresentadas para a realização de pesquisas futuras baseiam-se na revisão de literatura e nos resultados obtidos. São elas:

- Realizar um estudo sobre outros atores do setor bioenergético vê a empresa IOTA Bionergia.
- Realizar um estudo comparativo das PGT e capacidades tecnológicas com as outras unidades do grupo;
- Propor um instrumento capaz de identificar as capacidades tecnológicas da empresa, independente de seu ramo de atuação.
- Elaborar um diagnóstico das capacidades tecnológicas da empresa, utilizando a análise da cadeia de valor.
- Verificar o nível de capacitação tecnológica da empresa e a sua relação com a acumulação de capacidades tecnológicas.



## REFERÊNCIAS

- ABETTI, O. Technology: a key strategic resource. **Management Review**. p. 37-41, Feb.1989.
- ABREU, R. C. L. **Análise de valor**: um caminho criativo para a otimização dos custos e do uso dos recursos. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1995.
- AMARAL, W. Competitividade e inovação tecnológica em bioenergia e biocombustíveis. **Palestra Conferência Nacional – ESALQ/USP**, São Paulo. 27 set. 2007. Disponível em: <[http://www.usp.br/bioconfe/palestras\\_pdf/Painel%203\\_Weber%20A.%20N.%20do%20Amaral\\_27.09.pdf](http://www.usp.br/bioconfe/palestras_pdf/Painel%203_Weber%20A.%20N.%20do%20Amaral_27.09.pdf)> Acesso em: 9 mar. 2010.
- ANACCATI - A. Naccarati Consultores e Auditores. Termos relacionados à área de qualidade. Disponível em: < <http://www.anaccati.com/termos/termos.html>> Acesso em: 10 mar. 2010.
- ANSOFF, H. I. Corporate strategy. New York: **McGraw-Hill**, 1965.
- ARCHER, N. Project Selection and Management. **McMaster School of Business**, 1999.
- ASSUMPÇÃO, M. R. P. **A liga do açúcar**: Integração da cadeia produtiva do açúcar à rede de suprimento da indústria alimentícia. 2001. 298 f Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001
- \_\_\_\_\_ Mudança tecnológica no setor sucroalcooleiro. In: XX SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA. 11. 1998, São Paulo. **Anais...** São Paulo. 1 CD-ROM.
- ASSUMPÇÃO, M. R. P.; PEDRO, E. Capacitação tecnológica em usina do setor sucroalcooleiro. In: XXIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 10., 2003, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: ENEGEP 2003. 1 CD-ROM.
- BARDIN, L. Análise de conteúdo. Lisboa: **Edições 70**, 2002.
- BELL, M.; PAVITT, K. Technological Accumulation and Industrial Growth: Contrasts Between Developing Countries. In: Industrial and Corporate Change. In ARCHIBUGI, D., MICHIE, J. **Technological Globalization and Economic Performance**. p.83-137. Cambridge University Press, 1997.
- BETZ, F. Strategic technology management. Nova Iorque: **McGraw-Hill**, 1993.
- BLECHER, N. O poder da criação. **Revista Exame**, São Paulo, v.872, n.14, p. 92-93, jul. 2006.

BRASIL<sub>A</sub>. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. **Plano Nacional de Agroenergia 2006-2011**. Brasília, 2006. Disponível em: <<http://www.biodiesel.gov.br/docs/planonacionaldeagroenergia1.pdf> > Acesso em: 24 jul. 2009.

BRASIL<sub>B</sub>. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento- MAPA. **Balança Comercial do Agronegócio – março de 2009**. Brasília, 2009. Disponível em: <[http://www.embrapa.br/imprensa/artigos/2009/Setor\\_Sucroenergetico\\_2009\\_23-04.pdf](http://www.embrapa.br/imprensa/artigos/2009/Setor_Sucroenergetico_2009_23-04.pdf)>. Acesso em: 17 jul. 2009.

BRASIL<sub>C</sub>. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. **Cadeia produtiva da agroenergia**. Brasília, 2007. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br> >. Acesso em: 17 jul. 2009.

BRAUNBECK, O.; CORTEZ, L.A.B. O cultivo da cana-de-açúcar e os uso de Resíduos. In: ROSILLO-CALE, BAJAY E ROTHMAN (org) *Uso da Biomassa para Produção de Energia na Indústria Brasileira*. Campinas: Editora UNICAMP, 2005.

BRITO, A. Brasil já domina tecnologia de álcool pesquisada pelos EUA. **O Estado de São Paulo**, São Paulo, 20 fev. 2006. Caderno Economia, p. 6.

BRITO, S. R.; VIEIRA, G. **Auditoria Tecnológica como ferramenta de gestão empresarial**. In: 14º CONGRESSO INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR MANAGEMENT OF TECHNOLOGY, 2005, Viena: IAMOT, 2005.

BRYMAN, A. *Research methods and organization studies*. Londres: **Unwin Hyman**, 1989.

BULMER, M. **Sociological research methods**. London: Macmillan, 1977.

CAMP, R. C. *Benchmarking: o caminho da qualidade total*. 3. ed. São Paulo: Pioneira, 2002.

CARNEIRO, F. L. O Sistema de Produção Enxuta e sua Implantação na Volkswagen do Brasil. SIMPEP, Anais..., Gestão da Produção. São Paulo: UNESP, 2003.

CARVALHO<sub>a</sub>, M. A. **Previsão Tecnológica**. 2002. 74f. Monografia (Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

CARVALHO<sub>b</sub>, P. **Cana com mais energia**. Disponível em: <[http://www.deere.com.br/pt\\_BR/aq/infocenter/sulco/edicao18/osulco18-2.html](http://www.deere.com.br/pt_BR/aq/infocenter/sulco/edicao18/osulco18-2.html)> Acesso em: 10 ago. 2009.

CASSIOLATTO e LASTRES. Contribuições do PDCT para a melhoria das condições de competitividade da indústria brasileira. 68 f. Relatório (mimeo). Rio de Janeiro, 1995. Disponível em: <<http://www.MCT.org.br>> Acesso em: 03 mar. 2010.

- CEV. Consultoria em Engenharia do Valor. Disponível em: <[www.cev.pt](http://www.cev.pt).> Acesso em: 12 abr. 2010.
- CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia Científica**. 3. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1983.
- CGEE. **Estudos, análises e avaliações: Prospecção**. Disponível em: <[http://www.cgee.org.br/prospeccao/index.php?operacao=Exibir&serv=textos/topicos/texto\\_exib&tto\\_id=6&tex\\_id=1](http://www.cgee.org.br/prospeccao/index.php?operacao=Exibir&serv=textos/topicos/texto_exib&tto_id=6&tex_id=1)> Acesso em: 20 jan. 2010.
- CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. São Paulo: Cortez, 1995.
- CHURCHILL, G. A. Jr., PETER, P. J. **Marketing: criando valor para os clientes**. 2 ed. São Paulo: Saraiva, 2003.
- CLARKE, K.; FORD, D.; SAREN, M.; THOMAS, R. Technology strategy in **UK firms Technology Analysis & Strategic Management**, v.7, n.2, 1995.
- COMPANHEIROS DAS AMÉRICAS. **Construindo Coalizões**. Disponível em: <<http://www.ibmoura.hpg.ig.com.br/Coalizões>> Acesso em: 3 mar. 2010.
- COOPER, R. G.; EDGETT, S. J.; KLEINSCHMIDT, E. J. Portfólio management for new products. New York: **Perseus Books**, 1998.
- CORIAT, B. **Pensar pelo avesso: o modelo japonês de trabalho e organização**. Rio de Janeiro: UFRJ, 1994.
- COSTA, R. B. F. **Considerações sobre a terceirização da logística e uma metodologia de classificação para os Party Logistics**. 2007. 100p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Industrial), Pontifícia Universidade Católica, Rio de Janeiro, 2007.
- COTEC - Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica. Pautas metodológicas de la gestión de la tecnología y de la innovación para empresas – Temaguide: Tomo I. Introducción, Presentación, CD y Módulo I: Perspectiva Empresarial. COTEC, 1999.
- CT&IT - Coordenadoria de Transferência e Inovação Tecnológica da Universidade Federal de Minas Gerais. **Propriedade Intelectual**. Disponível em: <[http://www.ufmg.br/prpq/ctit\\_arquivos/propriedade\\_intelectual.htm](http://www.ufmg.br/prpq/ctit_arquivos/propriedade_intelectual.htm)> Acesso em: 05 mar. 2010.
- DATACOGEN. **Empreendimentos que empregam a cogeração no Estado de São Paulo**. Disponível em: <[http://www.datacogen.com.br/datacogen/empr\\_estado\\_sp.asp](http://www.datacogen.com.br/datacogen/empr_estado_sp.asp)> Acesso em: 05 jan. 2007.
- DENCKER, A. de F. M.; DA VIÁ, S. C. **Pesquisa empírica em ciências humanas: com ênfase em comunicação**. São Paulo: Futura, 2001.

- DIETRICKX, I; COOL, K. Asset stock accumulation and sustainability of competitive advantage. *Management Science*, v. 35, p. 1504-1511, 1989.
- DROUVOT, H.; VERNA, G. Les politiques de developement technologique l'exemple brésilien. Paris: **Líheal**, 1994.
- DRUCKER, P. **Sociedade pós-capitalista**. 7. ed. São Paulo: Pioneira, 1997.
- \_\_\_\_\_. Inovação e espírito empreendedor: prática e princípios. São Paulo: Pioneira Thomson, 2003.
- DUTTA, S.; NARASIMHAN, O; RAJIV, S. Conceptualizing and measuring capabilities: methodology and empirical application. **Strategic Management Journal**. V.26, n.3., p. 277-285., 2004.
- ELIA NETO, A. Captação e Uso de Água no Processamento da Cana-de-açúcar. In MACEDO, I. C. (Org) A Energia da Cana-de-açúcar – Doze estudos sobre a agroindústria da cana-de-açúcar no Brasil e sua sustentabilidade. São Paulo: Berlendis & Vertecchia, 2005.
- FIGUEIREDO, P. N. **Trajetórias de acumulação de competências tecnológicas e os processos subjacentes de aprendizagem**: revisando estudos empíricos. Revista de Administração Pública. Rio de Janeiro, v. 34, n.1, p.7-33, Jan./Fev. 2000.
- \_\_\_\_\_. **Tecnologia e Gestão Empresarial Inovadora**. 2004. Disponível em: <<http://www.fundacaofia.com.br/pqtusp/publicacoes/arquivos/cyted/cad33.pdf>> Acesso em: 10 mai. 2009.
- FLEURY, A.; FLEURY, M. T. L. **Estratégias Empresariais e Formação de Competências**: um quebra cabeça caleidoscópico da indústria brasileira. São Paulo: Atlas, 2001.
- FORD, D. Develop your technology strategy. **Long Range Planning**. p. 16-26, out. 1988.
- FRONTINI, M. A. **Convergência digital e a telefonia móvel**: implicações à gestão estratégica e à inovação. 2008. Tese (Doutorado em Engenharia da Produção) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.
- GAJ, L. **Administração estratégica**. São Paulo: Ática, 1993.
- GANDOLFO, C. A. **Viabilidade de um processo de vigilância tecnológica através do estágio supervisionado, visando à transferência de tecnologia**. 2006. 115 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2006.
- GODFREY, P. C.; HILL, C.W.L. The problem of unobservables in strategic management research. **Strategic Management Journal**, v. 16, p.519-533, 1995.

- GOLDEMBERG, J. Biomassa e energia. **Química Nova**, v. 32, n. 3, p. 582-587, mar. 2009. Disponível em: <<http://www.quimicanova.sbg.org.br/qn/qnol/2009/vol32n3/03-QN08645.pdf>> Acesso em: 13 jul. 2009.
- GRANT, R. M. *Contemporary Strategy Analyses*. 5. ed. Cambridge, MA: **Blackwell Publishing**, 2005.
- GREEN, P. E.; KRIEGER, A. M.; WIND, Y. J. Thirty years of Conjoint Analysis: reflections and prospects. **Interfaces**, v.31, n.3, p. 355-363, 2001.
- GRUBISICH, J. C. **Potencial do setor deve acelerar processo de fusão de empresas**. Disponível em: <<http://www.unica.com.br/opiniaoshow.asp?msgCode=%7BA96A332F-1731-420B-A4E3-B4ABE7E4588B%7D>> Acesso: 02 mai. 2010.
- GUARDABASSI, P. M. **Sustentabilidade da biomassa como fonte de energia: perspectivas para países em desenvolvimento**. 2006. 123 f. Dissertação (Mestrado em Energia) - EP / FEA / IEE / IF, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.
- GUNDELACH, B. F. Busca de patentes. Curso de informação tecnológica (INPI), Rio de Janeiro, 2008.
- HAMEL, G., PRAHALAD, C.K. The core competence of the corporation. *Harvard Business Review*. v. 68, n. 3, p. 79-91. may/jun. 1990.
- \_\_\_\_\_. **Competindo pelo futuro: estratégias inovadoras para obter o controle do setor e criar os mercados de amanhã**. 15. ed., Rio de Janeiro: Campus. 2002.
- HAYES, R.; PISANO, G.; UPTON, D.; WHEELWRIGHT, S. *Pursuing The Competitive Edge*. Danvers: **John Wiley & Sons**, 2005.
- INOVA UNICAMP - Agência de Inovação. Propriedade Intelectual. Universidade de Campinas. Disponível em:< <http://www.inova.unicamp.br>> Acesso em: 05 março de 2010.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa industrial - inovação tecnológica - Brasil - 1998 - 2000. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/industria/pintec/apresentacao.htm>> Acesso em: 15 nov. 2009.
- KATZENBACH, J. R.; SMITH, D. K. **Equipes de alta performance: conceitos, princípios e técnicas para potencializar o desempenho das equipes**. Rio de Janeiro: Campus, 2001.
- KRUGLIANSKAS, I. **Tornando a pequena e média empresa competitiva**. São Paulo: Instituto de Estudos Gerenciais e Editora, 1996.
- KUPFER, D.; TIGRE, P. B. Prospecção Tecnológica. In. CARUSO, L.A.; TIGRE, P.B (organizadores). *Modelo Senai de Prospecção: Documento Metodológico*. Montevideo. OIT/CINTEFOR. 2004.

- LACERDA, A. C.; REIS, D.; PERINI, F.; CARVALHO, H.; CAVALCANTE, M.; BRUEL, S. **Tecnologia: estratégia para a competitividade**. São Paulo: Nobel, 2001.
- LAKATOS, E. M. MARCONI, M. A. **Fundamentos de Metodologia científica**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2001.
- LALL, S. T. Technological capabilities and industrialization. **World Development**, v. 20, n.2, p. 165-186, 1992. Disponível em: <<http://disciplinas.adm.ufrgs.br/jaragua/bibliograf>>. Acesso em: 10 dez. 2009.
- LAVILLE, C.; DIONE, J. A. **Construção do Saber**: manual de metodologia da pesquisa de ciências humanas. São Paulo: Artmed, 1999.
- LEI, David; HITT, Michael, M.; BETTIS, R. Competências essenciais dinâmicas mediante a meta aprendizagem e o contexto estratégico. In: FLEURY, M. T.; OLIVEIRA JR., M. M. **Gestão Estratégica do Conhecimento**: integrando aprendizagem, conhecimento e competências. p. 157-186. São Paulo: Ed. Atlas, 2000.
- LIAO, S. Technology management methodologies and applications: a literature review from 1995 to 2003. **Technovation**, v. 25, p. 381–393, 2005.
- LYIANAGE, S.; GREENFIELD, P.F.; DON, R. Towards a fourth generation R&D management model: research networks in knowledge management. **International Journal of Technology Management**, v. 18, n 4, p. 372-393, 1999.
- LIKERT, R. **A Technique for the Measurement of Attitudes**. Archives of Psychology 140, p. 1-55, 1932.
- MAÑAS, A. V. **Gestão de tecnologia e inovação**. São Paulo: Érica, 2001.
- MARTINS, G. A. **Estudo de caso**: uma estratégia de pesquisa. São Paulo: Atlas, 2006.
- McGRATH, M. E; ANTHONY, M.T; SHAPIRO, A.R. Product development: success through product and cycle-time excellence. Newton: **Butterworth-Heinemann**, 1992.
- MINAYO M.C. **O desafio do conhecimento**: pesquisa qualitativa em saúde. Rio de Janeiro: Abrasco; 2007.
- MINAYO, M. C. de S.; SANCHES, O. **Quantitativo-qualitativo**: oposição ou complementaridade? Cad. Saúde Pública, nº. 9, p. 239-62, 1993.
- MOREIRA<sub>a</sub>, D. A. **O método fenomenológico na pesquisa**. São Paulo: Pioneira Thomson, 2002.
- MOREIRA<sub>b</sub>, M. **Análise prospectiva do padrão de expansão do setor sucroenergético brasileiro**: uma aplicação de modelos probabilísticos com dados georeferenciados. 2008. 150 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.

- MOSCOVICI, F. **Equipes dão certo**: a multiplicação do talento humano. 8. ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 2003.
- NATUME, R. Y. **Diagnóstico da gestão da inovação na indústria de alimentos em Ponta Grossa**. 2007. 136 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2007.
- NEVES, J. L. **Pesquisa qualitativa**: características, usos e possibilidades. Cadernos de Pesquisas em Administração, v. 1, n.3, 2º sem., 1996.
- OLIVEIRA, J. G. **Perspectivas para a co-geração com bagaço de cana-de-açúcar**: potencial do mercado de carbono para o setor sucroalcooleiro paulista. 2007. 160f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2007.
- PARKER, G. M. **O poder das equipes**. Rio de Janeiro: Campus, 1995.
- PEDRO, E. S. **Gestão tecnológica**: um estudo de caso no setor sucroalcooleiro. 2004. 145f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2004.
- PEDROSO, M. C. Uma Metodologia de Análise Estratégica da Tecnologia. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 6, n.1, p.61-76, abr.1999.
- PERINI, F. A. B.; SOUZA, D. L. O; REIS, D. R.; CARVALHO, H.G.; **Gestão de tecnologia em grandes e pequenas empresas**: uma análise comparativa de ferramentas. In: XXII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 11, 2002, Salvador. Disponível em: <<http://www.ppgte.cefetpr.br/docentes/permanentes/dalcio>>. Acesso em: 20 mai. 2009.
- PRAHALAD, C. D. **Reexame de Competências**. Revista HSM Management, ano 3 n. 17, p.40-46, nov./dez. 1999.
- PORTER, M. **Vantagem competitiva**: criando e sustentando um desempenho superior. 11.ed. Rio de Janeiro: Campus, 1985.
- PMI - PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. A Guide to the Project Management Body of Knowledge. **PMI**, 2000. 1 CD.
- PRIETO, M.G.S. **Alternativas de co-geração na indústria sucroalcooleira, estudo de caso**. 2003. 282 f. Tese (Doutorado em Engenharia) – Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.
- PURCIDONIO, P. M. **Práticas de gestão do conhecimento em arranjo produtivo local**: o setor moveleiro de Arapongas – PR. 2008. 155f. Dissertação (Mestrado em Engenharia da

Produção), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2008.

QUIVY R.; CAMPENHOUDT, L. Manual de Investigação em Ciências Sociais. Lisboa: **Gradiva**, 1992.

RESENDE, E. **O livro das competências: desenvolvimento das competências: a melhor auto-ajuda para pessoas, organizações e sociedade.** 2. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2003.

REZENDE, D (CANTOR CO2); AMARAL, L. F.(UNICA). O setor sucroenergético e as oportunidades e desafios do mercado de carbono. **Revista Opiniões**, jul. 2009.

RIBAUT, J. M.; MARTINET, B.; LEBIDOIS, D. A gestão da tecnologia. Lisboa: **Publicações Dom Quixote**, 1995.

ROBBINS, S. P. **Administração: mudanças e perspectivas.** São Paulo: Saraiva, 2001.

\_\_\_\_\_. Comportamento Organizacional. 11. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2005.

ROMEIRO, A. R.; SALLES FILHO, S. Dinâmica de inovações sob restrição ambiental. In: ROMEIRO *et al.* (Org.). Economia do Meio Ambiente: teoria, políticas e a gestão de espaços regionais. 2. ed. Campinas: UNICAMP, 1999.

RUFFONI, J. P.; ZAWISLAK, P. A. Technological partnership and capability efforts: thinking about automobile components companies in South of Brazil. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON MANAGEMENT OF TECHNOLOGY, 8th, Cairo, Egito, 1999. Anais... Disponível em: <<http://nitec.adm.ufrgs.br/gcars/artigos/parc.tecn.pdf>> Acesso em: 20 jan. 2010.

SAÉZ, T. W.; CAPOTE, E. G. **Ciência, Inovação e Gestão Tecnológica.** Brasília: CNI/IEL/SENAI,ABIPTI, 2003.

SALOMÃO, M. A. **Desenvolvimento de equipes.** São Paulo: Makron Books, 1999.

SALZMANN, N. **Melhorias de Serviços e produtos por meio da análise de valor.** 2005.

Disponível em: <<http://www.fiepr.org.br/observatorios/uploadAddress/O%20que%20é%20Análise%20de%20Valor.pdf>>

Acesso em: 17 mai. 2007.

SEIBEL, S. **Um modelo de benchmarking baseado no sistema produtivo classe mundial para avaliação de práticas e performances da indústria exportadora brasileira.** 2004. 217 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção e Sistemas), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

SHIKIDA, P. F. A.; ALVES, L. R. A. Panorama estrutural, dinâmica de crescimento e estratégias tecnológicas da agroindústria canavieira paranaense. **Nova Economia**, Belo Horizonte, v.11, n.2, p.123-149, dez. 2001.



SHINGO, S. Non-stock Production: The Shingo Systems for Continuous Improvement. Productivity Press, **Cambridge**, 1988

SHTUB, A.; BARD, J.F.; GLOBERSON, S. Project Management Engineering, Technology and Implementation, New Jersey: **Prentice-Hall**, 1994.

SILVA, J.C.T.; PLONSKI, G.A. Inovação Tecnológica: desafio organizacional. **Revista Produção**, ABEPRO, v.6, n. 2, p.183-193, dez. 1996.

SILVA, J.C.T. Gestão da tecnologia em empresas de manufatura. In: **Tópicos Emergentes em Engenharia da Produção**, v.1, org. José Paulo Alves Fusco. São Paulo: Editora Arte & Ciência, 2002<sub>a</sub>, cap. 13, p.285-324.

\_\_\_\_\_. Tecnologia: Conceitos e Dimensões. In: XXII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 10. 2002, Curitiba. **Anais...** Curitiba: ENEGEP 2002. 1 CD-ROM, 2002<sub>b</sub>.

\_\_\_\_\_. Tecnologia: novas abordagens, conceitos, dimensões e gestão. **Revista Produção**, ABEPRO, v.13, n. 1, p.50-63. mai./ago. 2003.

SILVA, J.C. T.; SILVA, M. S. T. Aspectos da Gestão da Tecnologia e Gestão Ambiental nas Empresas. In: XI SIMPOSIO DE ENGENHARIA DA PRODUÇÃO, 11. 2004, Bauru. **Anais...** Bauru: SIMPEP 2004. 1 CD-ROM.

SILVA, J.C. T.; SILVA, M. S. T.; MANFRINATO, J.W. S. Correlação entre gestão da tecnologia e gestão ambiental nas empresas. **Revista Produção**, ABEPRO, v. 15, n. 2, p. 198-220, mai./ago. 2005

SILVESTRIN, C. **Cogeração brasileira será de 10 mil MW em 2020**. Disponível em: [http://www.eth.com/index.cfm/2/pt/Noticias/artigo\\_id=433/Cogeracao\\_brasileira\\_sera\\_de\\_10\\_mil\\_MW\\_em\\_2020](http://www.eth.com/index.cfm/2/pt/Noticias/artigo_id=433/Cogeracao_brasileira_sera_de_10_mil_MW_em_2020), 5 de abril 2010. Acessado em: 20 abr. 2010.

SIQUEIRA, J. O processo criativo. **Criatividade e Inovação on-line**. Rio de Janeiro. 10 fev. 2007. Disponível em: <<http://criatividadeaplicada.com/2007/02/10/o-processo-criativo>> Acesso em: 10 abr. 2010.

SLACK, N. **Vantagem competitiva em manufatura**: atingindo competitividade nas operações industriais. São Paulo: Atlas, 1993.

SOUSA, E. L. O setor sucroenergético e as oportunidades e desafios do mercado de carbono. **Opiniões**, jul. 2009. Disponível em:

< <http://www.unica.com.br/opiniao/show.asp?msgCode=%7BE58AC2EB-65A2-4834-88BE-D23A1870301A%7D>>

Acesso em: 15 nov. 2009.

SOUZA, D. L. O. **Ferramentas de gestão de tecnologia**: um diagnóstico de utilização nas pequenas e médias empresas industriais da região de Curitiba. 2003. 119 f. Dissertação

- (Mestrado em Tecnologia), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Curitiba. Curitiba, 2003.
- SPENDOLINI, M. J. *Benchmarking*. São Paulo: Makron Books, 1993.
- STALK, G.; EVANS, P.; SHULMAN, L.E. Competing on Capabilities: The new Rules of Corporate Strategy. **Harvard Business Review**, p.57-62, March-April, 1992.
- STEENSMA, H. K. Acquiring technological competencies through inter-organizational collaboration: a organizational learning perspective. **Journal of engineering and Technology Management**, v. 12, p. 267-286, 1996.
- TEIXEIRA FILHO, J. **Gerenciando Conhecimento**: como a empresa pode usar a memória organizacional e a inteligência competitiva no desenvolvimento de negócios. Rio de Janeiro: Editora SENAC, 2000.
- TOLEDO, J. C. **Qualidade industrial**: conceitos, sistemas e estratégias. São Paulo: Atlas, 1997.
- UNICA - União da Indústria da Cana-de-Açúcar. Perspectivas para o setor sucroalcooleiro no Brasil. Disponível em: [http://portalunica.com.br/portalunica/files/referencia\\_palestras\\_apresentacoes-6-Arquivo.pdf](http://portalunica.com.br/portalunica/files/referencia_palestras_apresentacoes-6-Arquivo.pdf) Acesso em: 18 jul. 2009.
- UNICA- União da Indústria da Cana-de-Açúcar. Cana-de-açúcar: a segunda fonte primária de energia do Brasil. Disponível em: <http://www.unica.com.br/noticias/show.asp?nwsCode=%7B7E2BFB4F-7523-497E-AF98-EF308B737F3F%7D>> Acesso em: 17 jul. 2009.
- VASCONCELOS, E. **Estrutura organizacional para inovação na empresa**. São Paulo: Proteu VI, 1996.
- VASCONCELLOS, E. et al. Avaliação da Capacitação Tecnológica da Empresa: estudo de caso. In: Gerenciamento da Tecnologia: Um Instrumento para a Competitividade Empresarial. São Paulo: Edgard Blucher, 1992.
- VIDAL, M. S. **Propriedade intelectual na universidade – gestão e parceiras públicos-privadas: o caso da UFSC**. 2006. 146 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.
- WINTER. S.G. Understanding dynamic capabilities. **Strategic Management Journal**, v. 4, n.10, p.991-995. 2003.
- YIN, R. K. **Estudo de Caso**: planejamento e métodos. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

## APÊNDICE A – PROTOCOLO DA PESQUISA

**Universidade Tecnológica Federal do Paraná**

**Campus de Ponta Grossa**

**Gerência de Pesquisa e Pós-Graduação**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM**

**ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**



### PROTOCOLO DE PESQUISA

#### 1. Dados da Empresa

<b>Razão Social:</b> <b>Ano de Fundação:</b> <b>Tipo/Composição do capital:</b> <b>Número de funcionários:</b> <b>Atuação no mercado interno:</b> <b>Atuação no mercado externo:</b> <b>Linha de produtos:</b>
--

Prezado Senhor:

Estas informações destinam-se a execução de pesquisa com objetivo acadêmico sendo utilizadas na elaboração de dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção, do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Área de Concentração: Gestão do Conhecimento e Inovação.

Desde já agradecemos sua colaboração.

Dados da Pesquisadora:

ADRIANE CARLA ANASTACIO DA SILVA

e-mail: anastacio@utfpr.edu.br

Fone: (0xx43) 8402-3703.

Docente Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, Campus Cornélio Procópio – PR

Especialista em Engenharia de Produção – Área de Concentração: Gestão Industrial

Mestranda em Engenharia de Produção – Área de Concentração: Gestão do Conhecimento e Inovação – UTFPR – Campus Ponta Grossa – PR.

## APÊNDICE B – QUESTIONARIO

Prezado Senhor:

Estas informações destinam-se a execução de pesquisa com objetivo acadêmico sendo utilizadas na elaboração de dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção, do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Área de Concentração: Gestão do Conhecimento e Inovação.

Desde já agradecemos sua colaboração.

### I - Dados do informante

**Função/Cargo:**

**Nome (opcional):**

**Idade:**

**Tempo na empresa:**

**Formação acadêmica:**

**Data:**

### BLOCO A: PRÁTICAS DE GESTÃO DE TECNOLOGIA - PGT

**Definição do termo:** São práticas de gestão organizacional voltadas ao planejamento e gestão de tecnologia, a partir da retenção, classificação, apresentação e tratamento da informação.

Utilize a legenda para indicar sua resposta para cada uma das questões.

Legenda	NP - Não praticamos	PI - Praticamos informalmente	PF - Praticamos formalmente		
Questão	PGT	Descrição	NP	PI	PF
1	Análise de Mercado	Busca conhecer o mercado e a natureza de seu produto/serviço, identificando as necessidades do cliente e observando como os consumidores estruturam a preferência dos seus produtos ou serviços. Apóia as especificações de novos produtos. <b>Técnicas:</b> Análise conjunta - <i>conjoint analysis</i> (Ajude-me a fazer); Usuário Líder - (O que precisa mudar?) QFD - <i>quality function deployment</i> (O que a sua empresa precisa?)			
2	Análise de patentes	Visa o monitoramento tecnológico que verifica as patentes de interesse para a empresa ou registros de patentes de produtos ou processos. <b>Técnicas:</b> Portfólio de Patentes no Nível Corporativo; Portfólio de patentes no nível técnico; Previsão tecnológica.			
3	Benchmarking	Identificar, compreender, documentar e disseminar os fatores responsáveis pelo sucesso de empresas reconhecidas como líderes de suas atividades, a partir de suas melhores práticas. <b>Técnicas:</b> Auditorias; representação de processos; Serviços de informação sobre os produtos e operações das outras empresas; Análise e comparação de resultados e gestão de projetos;			
4	Prospecção Tecnológica	Investigar novas tendências tecnológicas, novas forças que possam surgir da combinação de fatores tais como: as novas preocupações sociais, as políticas nacionais e os descobrimentos científicos. Antecipando e entendendo o percurso das mudanças tecnológicas. <b>Técnicas:</b> Curva em S; ciclos; extrapolação de tendências; árvore de relevância; análise morfológica, método DELPHI; análise de impacto das tendências; vigilância e monitoração tecnológica.			
5	Auditoria Tecnológica	Registra experiências internas, capacidades de equipamentos, entre outras informações para uma avaliação sistemática e periódica do potencial tecnológico da empresa, contribuindo para que a tecnologia seja utilizada de forma eficaz atingindo os objetivos organizacionais, promovendo a melhoria contínua e a sinergia com entidades de pesquisa. <b>Técnicas:</b> árvores de relevância; <i>brainstorming</i> ; mapeamento cognitivo; <i>checklists</i> ; questionários semi-estruturados; fichas de avaliação; entrevistas; <i>workshops</i> ; pesquisas estatísticas; <i>datamining</i> ; modelos matemáticos e estatísticos.			

Legenda	NP - Não praticamos	PI - Praticamos informalmente	PF - Praticamos formalmente		
Questão	PGT	Descrição	NP	PI	PF
6	Gestão dos direitos da propriedade intelectual e industrial	Gerencia e protege os direitos de propriedade intelectual e industrial dos produtos resultado da inovação. <b>Técnicas:</b> sistemas de patentes; vantagem do primeiro movimento; licenças; transferência; acordo de consórcios.			
7	Avaliação Ambiental	Auxilia a empresa nas questões ambientais e aspectos regulatórios no processo de produção de bens e serviços; <b>Técnicas:</b> Minimização de recursos e resíduos no processo de produção; Design sustentável do produto; <i>Marketing</i> ambiental; Análise do ciclo de vida; Ecossistema industrial; Sistema de gestão ambiental; Gestão ambiental da qualidade total; Auditoria ambiental; Contabilidade de custos totais; Informes ambientais.			
8	Gestão de Projetos	Planeja, organiza e controla todos os aspectos de um projeto e, motivar os envolvidos para atingir com segurança e dentro dos prazos acordados, os objetivos estabelecidos. <b>Técnicas:</b> Técnicas de formação de equipes; Diagrama de barras; Diagrama de fluxo; Métodos do caminho crítico; Controle de marcos.			
9	Avaliação de Projetos	Informa as estimativas de custo, recursos e benefícios de um projeto potencial, verificando a viabilidade e/ou continuidade do projeto. Monitorar e garantir o término do projeto. <b>Técnicas:</b> Método de razão financeira; Análise de fluxo de caixa; Métodos de índices de pontuação; Métodos matemáticos; Métodos de matriz; Lista de revisão; Árvores de relevância e decisões; Métodos de critérios múltiplos; QFD; Método baseado na experiência; Visão.			
10	Gestão de Portfólio	Analisa o conjunto de projetos de P&D, atividades e áreas de negócio, visando equilibrar risco e retorno, estabilidade e crescimento, atratividade e contratempos, em geral. <b>Técnicas:</b> Matrizes 2D e 3D; Programação matemática; Árvores de decisão.			
11	Gestão de interfaces	Transpõe barreiras, fomenta e encoraja a cooperação entre entidades separadas, departamentos, pessoas ou até diferentes empresas, durante o processo inovativo. <b>Técnicas:</b> Controle de marcos; Planejamento; Comitês; Grupos de novos produtos; Equipes de projetos; Grupos de trabalho em geral.			
12	Trabalho em rede ( <i>Networking</i> )	Permite às empresas, centros de pesquisa tecnológica e universidades compartilharem habilidades, recursos, informações e conhecimentos, a sinergia proporciona ambientes com tendência a inovações tecnológicas. <b>Técnicas:</b> Alianças estratégicas em longo prazo ( <i>Joint ventures; holdings; Clusters</i> ); Colaboração de curto prazo; Contatos não planejados; Acordos reservados.			
13	Gestão de equipes ( <i>Teambuilding</i> )	Desenvolve a cultura organizacional de trabalho em equipe, visando melhorar níveis de confiança, cooperação e entendimento sobre as tarefas a serem cumpridas; <b>Técnicas:</b> <i>Brainstorming</i> ; QFD; Sistema de informação; Videoconferência; Correio-eletrônico.			
14	Criatividade	Estimula a originalidade de pensamento e provê invenções para solução de criativa de problemas particulares. <b>Técnicas:</b> <i>Brainstorming</i> ; <i>Brainwriting</i> ;MPIA (mapas, perspectivas, ideias em ação); TRIZ; <i>Mind Mapping</i> ; QFD.			
15	Análise de Valor	Determina e melhora o valor, reduzindo custos e incrementando o valor das funções de um produto ou processo existente. <b>Técnicas:</b> Análise de funções			
16	Produção enxuta	Produzir com o menor custo possível e sem desperdícios, investindo apenas no que agrega valor ao cliente; <b>Técnicas:</b> <i>Just-in-time</i> ; <i>Layout</i> de produção; <i>Kanban</i> ; Manutenção Produtiva Total (MPT);			
17	Melhoria Contínua	Busca a melhoria contínua em processos e produtos, conforme o princípio do kaizen, baseado na aprendizagem e aprimoramento contínuo e demanda o envolvendo de todos os colaboradores da empresa; <b>Técnicas:</b> Ciclo de resolução de problemas; <i>Brainstorming</i> ; Diagramas de causa e efeito; Diagramas de fluxo; Planilhas de verificação; Desagregação de políticas.			
18	Gestão de Mudanças	É um meio estruturado de programar mudanças tecnológicas e inovações impostas pelo mercado, envolvendo uma transformação organizacional no seu modo de operação. <b>Técnicas:</b> Descrição das fases do processo.			

**BLOCO B: AÇÕES DE GESTÃO DE TECNOLOGIA**

Utilize a legenda para indicar sua resposta (R) para cada uma das questões.

Legenda	1 – Discordo Totalmente	2 – Discordo	3 – Concordo Parcialmente	4 – Concordo	5 – Concordo Totalmente
Questão	Ação				R
1.	A empresa utiliza mecanismos, instrumentos ou práticas para conhecer o mercado de energia.				
2.	A empresa acompanha a evolução tecnológica dos biocombustíveis utilizados por seus clientes.				
3.	Os clientes participam do processo de desenvolvimento de produtos da empresa.				
4.	Os produtos de energia da empresa são licenciados.				
5.	A empresa possui a patente de algum produto, processo e/ou tecnologia para a produção de energia (etanol e energia elétrica).				
6.	A empresa avalia o estado da arte de um produto, processo e/ou tecnologia visando à duplicação de investimentos em P&D.				
7.	A empresa busca identificar as melhores práticas relacionadas à tecnologia de seus produtos e processos.				
8.	No plano estratégico de tecnologia da empresa estão delineadas ações de monitoramento tecnológico alinhado a análise de patentes de energia.				
9.	No plano estratégico de tecnologia são definidas ações voltadas à superação e/ou a utilização das melhores práticas na produção de energia dos melhores da classe.				
10.	A empresa trabalha com as oportunidades tecnológicas do negócio aplicadas no desenvolvimento de produtos, processos e tecnologias.				
11.	A empresa se defende das ameaças tecnológicas do negócio que atingem diretamente ou indiretamente a produção de energia.				
12.	A empresa busca incorporar visões de futuro ao pensamento dos atores envolvidos no processo de tomada de decisão.				
13.	A empresa registra as experiências, capacidades, habilidades e conhecimentos dos seus colaboradores (internos e externos).				
14.	A empresa utiliza mecanismos para promover o compartilhamento das informações entre seus colaboradores internos e externos.				
15.	A empresa avalia seu potencial tecnológico, baseado nas tecnologias utilizadas, patentes e capital intelectual.				
16.	A empresa possui parcerias com universidades e/ou institutos de pesquisa para desenvolvimento de projetos de produção de energia.				
17.	A empresa protege as ideias e inovações de seus colaboradores.				
18.	A empresa possui um sistema de segurança contra vazamento de informações.				
19.	A empresa consegue assegurar o comprometimento da equipe no desenvolvimento de projetos referentes à produção de energia.				
20.	A empresa garante a comunicação entre as partes envolvidas em projetos ligados à produção de energia.				
21.	A empresa adota mecanismos de compartilhamento e retenção do conhecimento entre os colaboradores envolvidos em projetos ligados à produção de energia.				
22.	A empresa ao avaliar um projeto potencial em energia considera fatores como: risco e retorno, estabilidade e crescimento, atratividade e contratempos.				
23.	A empresa utiliza mecanismos para avaliar os projetos de energia em andamento.				
24.	O portfólio de projetos em energia é utilizado para avaliar projetos em andamento.				
25.	A empresa utiliza o portfólio de projetos em energia para a definição de novos projetos.				
26.	Há participações externas a área de P&D, de dentro ou fora, da empresa no desenvolvimento de produtos, processos ou tecnologias ligados a produção de energia.				
27.	A empresa já contratou serviços externos para resolver problemas comuns, compartilhando o resultado com empresas concorrentes ou não.				
28.	A empresa busca trocar recursos (habilidades, informações, conhecimentos e tecnologias) com outras empresas, sendo elas concorrentes ou não.				
29.	A empresa opera com equipes multidisciplinares.				
30.	A empresa busca melhorar os níveis de confiança, cooperação e entendimento sobre as tarefas de sua equipe.				
31.	A empresa documenta as ideias criativas de seus colaboradores que foram utilizadas na solução de problemas, na melhoria e no desenvolvimento de produtos inovadores.				
32.	A empresa estimula a criatividade em seus colaboradores.				

Legenda	1 – Discordo Totalmente	2 – Discordo	3 – Concordo Parcialmente	4 – Concordo	5 – Concordo Totalmente
Questão	Ação				R
33.	A empresa busca valorizar seus produtos, incrementando valor as suas funções e reduzindo seus custos nos produtos ligados à energia da empresa.				
34.	A empresa possui uma política específica referente às questões ambientais.				
35.	A empresa utiliza mecanismos que desenvolvam a responsabilidade ambiental.				
36.	A empresa aplica os pilares do desenvolvimento sustentável para a produção de energia.				
37.	A empresa utiliza mecanismos para evitar ou minimizar o desperdício durante o processo de produção, dos produtos ligados a energia.				
38.	A empresa busca o envolvimento dos seus colaboradores no processo de melhoria contínua dos produtos (etanol e energia elétrica).				
39.	A empresa utiliza a melhoria continua nos processos vinculados a produção de energia.				
40.	A empresa coloca em prática as ideias originadas do processo de melhoria contínua.				
41.	A empresa consegue implementar nos produtos (etanol e energia elétrica) as mudanças tecnológicas impostas pelo mercado.				
42.	A empresa avalia os fatores que dificultam o processo de mudança antes de executá-la.				

Dados da Pesquisadora:

ADRIANE CARLA ANASTACIO DA SILVA

e-mail: anastacio@utfpr.edu.br

Fone: (0xx43) 8402-3703.

Docente Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, Campus Cornélio Procópio – PR  
Especialista em Engenharia de Produção – Área de Concentração: Gestão Industrial  
Mestranda em Engenharia de Produção – Área de Concentração: Gestão do Conhecimento e Inovação – UTFPR – Campus Ponta Grossa – PR.

## APÊNDICE C – ROTEIRO DA ENTREVISTA

Protocolo para a entrevista sobre Gestão de Tecnologia e suas práticas.

### I - Dados do entrevistado

<b>Função/Cargo:</b> <b>Nome (opcional):</b> <b>Nº do Questionário:</b> <b>Nº da Entrevista:</b> <b>Data:</b>
---

<b>Definição do termo:</b> a gestão de tecnologia é um processo que inclui planejamento, definição de diretrizes, controle e a organização os elementos organizacionais, incluindo suas capacidades tecnológicas, visando definir e alcançar os objetivos operacionais e estratégicos da organização (LIAO, 2005). Considerando, a capacidade tecnológica uma capacidade organizacional que permite ampliar o raio da avaliação do seu estágio tecnológico a curto, médio e longo prazo (SILVA, 2003).
--

1. Qual a importância da tecnologia como instrumento de competitividade para a empresa?
2. A empresa possui um plano de estratégia tecnológica voltado à produção de energia (etanol e cogeração de energia)? Se afirmativo, como ele é divulgado a todos seus integrantes?
3. Qual é a função da sua área no processo de produção de etanol e na cogeração de energia?
4. Quais são os pontos fortes e os pontos fracos da Gestão de Tecnologia aplicados à área industrial de produção de etanol e cogeração de energia?



# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)