

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE ENGENHARIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO  
MESTRADO PROFISSIONAL

**A APLICAÇÃO DE INDICADORES DE DESEMPENHO EM UMA  
PLANTA QUÍMICA DE GASES INDUSTRIAIS EM CONTEXTO DE  
CRISE ECONÔMICO-FINANCEIRA INTERNACIONAL**

**RONALDO SANTANA SANTOS**

Porto Alegre, Novembro de 2010.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE ENGENHARIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUACAO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**A APLICAÇÃO DE INDICADORES DE DESEMPENHO NA PRODUÇÃO  
DE UMA PLANTA QUÍMICA DE GASES INDUSTRIAIS EM CONTEXTO  
DE CRISE ECONÔMICO-FINANCEIRA INTERNACIONAL**

Ronaldo Santana Santos

Orientador: Prof. Cláudio José Müller, Dr.

Banca Examinadora:

Prof. Bruno José Ely, Dr.

FACE/PUCRS

Prof<sup>a</sup>. Giovana Savitri Pasa, Dra.

PPGEP/UFRGS

Prof. Marcelo Nogueira Cortimiglia, Dr.

PPGEP/UFRGS

Dissertação submetida ao Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção como requisito parcial à obtenção do título de MESTRE EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO  
Área de concentração: Gerência de Produção.

Porto Alegre, Novembro de 2010.

Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção e aprovada em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora designada pelo programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

---

**Prof. Cláudio José Müller, Dr.**

PPGEP/UFRGS

Orientador

---

**Prof<sup>a</sup>. Carla S. ten Caten, Dra.**

Coordenador PPGEP/UFRGS

BANCA EXAMINADORA:

**Professor Bruno José Ely, Dr.**

FACE/PUCRS

**Professora Giovana Savitri Pasa , Dra.**

PPGEP/UFRGS

**Professor Marcelo Nogueira Cortimiglia, Dr.**

PPGEP/UFRGS

Dedico este trabalho para Ione, minha esposa e companheira de muitas lutas, e minhas filhas Raíssa, Rebeca e Raquel, que me ajudaram concedendo um suporte emocional e espiritual imprescindíveis, que só uma família abençoada por Deus pode oferecer.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço por este trabalho a Deus, o Senhor dos senhores, o Rei dos reis, ao Criador dos Céus e da Terra, que por sua graça e misericórdia me concedeu o privilégio de participar e contribuir para a produção científica de meu país.

Ao meu saudoso avô Lourenço e Elza, minha mãe, pela contribuição na formação do meu caráter. Ao meu irmão Roberto, Milton, meu pai, assim como a todos os demais membros de minha numerosa família.

Aos amigos Sam Ammary e o saudoso Valdivino Pereira de Souza, meus mentores e companheiros fiéis, os maiores incentivadores na minha carreira profissional. À José Roberto Indalécio que, por permissão de Deus, possibilitou que as previsões de meus mentores e muitos dos meus sonhos profissionais se tornassem realidade. À Marcus Marinho pelas muitas dicas.

Aos meus colegas da Air Products e da Indústria Brasileira de Gases com quem compartilhei experiências fantásticas, especialmente aos amigos do clube da “bat-caverna” (na verdade, a subestação elétrica) César Santos, João Hamilton Cordeiro de Souza e José Jorge Rangel do Espírito Santo. Não poderia deixar de mencionar especialmente os nomes de Karen Maier Silveira e Max Guimarães, minhas “cobaias” preciosas, sementes que no devido tempo darão muitos frutos.

Ao meu orientador, pelo conhecimento compartilhado e pelo exaustivo trabalho de revisão e sugestões. Aos demais professores do PPGEP/UFRGS, que contribuíram para minha formação. Aos membros da banca que aceitaram o convite de participação, disponibilizando parte preciosa de seu tempo para a avaliação da dissertação.

E, finalmente, à Universidade Federal do Rio Grande do Sul, pelo ensino qualificado e o apoio no desenvolvimento de pesquisa e conhecimento.

*Tudo quanto te vier à mão para fazer, faze-o  
conforme as tuas forças porque na  
sepultura, para onde tu vais,  
não há obra nem projeto,  
nem conhecimento,  
nem sabedoria  
alguma.*

Eclesiastes 9:10

## RESUMO

O cenário competitivo pelo qual atravessam as organizações empresariais tem exigido delas uma melhoria constante dos seus processos e isso implica necessariamente na busca pelo aumento da produtividade e otimização dos custos, sem comprometer o nível de qualidade de produtos e serviços. Em um cenário de crise econômico-financeira internacional, um planejamento que resultou na definição e implementação de indicadores de desempenho foi utilizado para, além de controle de parâmetros definidos como importantes para a organização, promover a integração dos departamentos de produção e manutenção em uma planta química de gases industriais. Este trabalho apresenta uma nova abordagem no trabalho com indicadores já que busca minimizar os impactos de diversas disfunções organizacionais na empresa estudada, em um ambiente externo com forte restrição de recursos em função da crise. A integração das áreas de produção e manutenção sob uma única liderança exigiu uma aproximação maior entre os técnicos das duas diferentes áreas, assim como uma redefinição dos programas desenvolvidos e suas prioridades, onde o planejamento e a adoção de indicadores foram determinantes nesse processo de mudanças. Entre alguns dos resultados alcançados, destacaram-se o desenvolvimento e implantação de um programa de treinamento para a equipe de produção auxiliar na execução de atividades de manutenção preventiva e preditiva e a preparação dos colaboradores para o planejamento e melhoria contínua. O desenvolvimento de uma abordagem integradora com foco na busca da produtividade e do trabalho em equipe é uma contribuição importante desse trabalho que revelou ainda que em momentos difíceis como uma grande crise sistêmica, a concepção e implantação de indicadores de desempenho podem reverter expectativas de maus resultados.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Indicadores de desempenho, crise econômica, manutenção, gases industriais.*

## **ABSTRACT**

*The competitive scenario experienced by business organizations has been demanding a constant improvement of their processes and this necessarily requires the increased productivity and cost optimization without compromising the quality of products and services. With the international economic and financial crisis, a plan that resulted in the definition and implementation of performance indicators besides control parameters defined as important to the organization was also use to promoting the integration of maintenance and production departments in a chemical plant of industrial gases. This paper presents a new approach in working with performance indicators because was also seeking to minimize the impact of various organizational dysfunctions inside the company and those ones resulted from the resource constraints due to the crisis. The integration of the production and maintenance under one leadership demanded a closer contact between the team from different areas as well as a redefinition of its priorities and programs developed which the planning and adoption of indicators were very important in this process of change. Among some of the achievements the highlights were the development and implementation of a training program to assist the production team in carrying out activities of preventive and predictive maintenance and preparation of staff for planning and continuous improvement. The development of an integrated approach focusing on the pursuit of productivity and teamwork is an important contribution of this study revealed that even in difficult times as a major systemic crisis, the design and implementation of performance indicators can reverse expectations of poor results.*

**KEY-WORDS:** *Performance indicators, economic crisis, maintenance, industrial gases*



## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>11</b>
<b>LISTA DE QUADROS.....</b>	<b>12</b>
<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>13</b>
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	14
1.2 TEMA E OBJETIVOS.....	16
1.2.1 TEMA.....	16
1.2.2 OBJETIVO GERAL.....	16
1.2.3 OBJETIVO ESPECÍFICO.....	16
1.3 JUSTIFICATIVA.....	17
1.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	19
1.5 DELIMITAÇÕES DO TRABALHO.....	21
1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	21
<b>2 O PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO E OS INDICADORES NA CRISE.....</b>	<b>23</b>
2.1 O PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO, PRODUÇÃO E MANUTENÇÃO NA INDÚSTRIA DE GASES.....	23
2.1.1 O PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO.....	23
2.1.2 A MANUTENÇÃO ESTRATÉGICA.....	26
2.1.3 PRODUÇÃO E MANUTENÇÃO ALINHADOS COM A ESTRATÉGIA.....	32
2.2 OS INDICADORES DE DESEMPENHO.....	34
2.3 A CRISE ECONÔMICO-FINANCEIRA INTERNACIONAL E OS SEUS EFEITOS NA INDÚSTRIA QUÍMICA.....	43
2.3.1 A CRISE.....	43
2.3.2 A INDÚSTRIA QUÍMICA E OS GASES INDUSTRIAIS NO BRASIL.....	46
2.3.3 A CRISE MANIFESTA SEUS EFEITOS NA INDÚSTRIA.....	47
2.4 AS OPORTUNIDADES ADVINDAS DA CRISE E O USO DE INDICADORES DE DESEMPENHO NA PRODUÇÃO.....	52

<b>3 NORTEADORES ESTRATÉGICOS E PROCESSO PRODUTIVO.....</b>	<b>55</b>
3.1 MISSÃO, VISÃO E OBJETIVOS DA EMPRESA.....	55
3.2 DESCRIÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO.....	56
3.3 MUDANÇAS NA ORGANIZAÇÃO.....	60
<b>4 PLANEJAMENTO E IMPLANTAÇÃO DOS INDICADORES.....</b>	<b>63</b>
4.1 O PLANEJAMENTO.....	63
4.1.1 PASSO#1 – CONSCIENTIZAÇÃO.....	64
4.1.2 PASSO#2 – DIAGNÓSTICO.....	66
4.1.3 PASSO#3 – FORMAÇÃO DE TIMES E TREINAMENTO.....	70
4.1.4 PASSO#4 – PLANEJAMENTO DOS INDICADORES.....	73
4.1.5 PASSO#5 – LIÇÕES APRENDIDAS.....	78
4.2 INDICADORES PRODUZIDOS.....	78
4.2.1 INDICADORES PARA A PRODUÇÃO.....	78
4.2.2 INDICADORES PARA A MANUTENÇÃO.....	82
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>85</b>
5.1 CONCLUSÕES.....	85
5.2 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	88
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>90</b>
<b>APÊNDICE A.....</b>	<b>95</b>
<b>APÊNDICE B.....</b>	<b>97</b>
<b>APÊNDICE C.....</b>	<b>98</b>
<b>APÊNDICE D.....</b>	<b>99</b>
<b>APÊNDICE E.....</b>	<b>100</b>
<b>ANEXO 01.....</b>	<b>101</b>
<b>ANEXO 02.....</b>	<b>102</b>

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	REPRESENTAÇÃO DO MÉTODO.....	20
FIGURA 2	ESTRUTURA DO TRABALHO.....	22
FIGURA 3	EQUILÍBRIO O PLANEJAMENTO E CONTROLE.....	25
FIGURA 4	CONFIABILIDADE E CUSTOS DE PRODUÇÃO E MANUTENÇÃO.....	27
FIGURA 5	UTILIZAÇÃO DAS POLÍTICAS DE MANUTENÇÃO.....	28
FIGURA 6	CUSTOS VERSUS NÍVEL DE MANUTENÇÃO.....	29
FIGURA 7	SISTEMA DE GERENCIAMENTO DA MANUTENÇÃO.....	31
FIGURA 8	FATORES QUE AFETAM A PRODUÇÃO DA FÁBRICA.....	37
FIGURA 9	MODELO DE DESEMPENHO QUANTUM.....	37
FIGURA 10	MODELO GERENCIAL DE AVALIAÇÃO.....	39
FIGURA 11	EXPECTATIVA, DECISÃO E RESULTADO.....	50
FIGURA 12	CAPACIDADE INSTALADA E PRODUTIVIDADE DO TRABALHO.....	52
FIGURA 13	GASTO PÚBLICO E O AQUECIMENTO DA ECONOMIA.....	53
FIGURA 14	NORTEADORES ESTRATÉGICOS DA EMPRESA.....	56
FIGURA 15	ESQUEMA DE UMA PLANTA CRIOGÊNICA DE GASES INDUSTRIAIS...	58
FIGURA 16	A PLANTA EM BLOCOS E DIAGRAMAS.....	59
FIGURA 17	FOTOS DE UMA PLANTA CRIOGÊNICA DE GASES INDUSTRIAIS.....	60
FIGURA 18	ROTEIRO DE PASSOS ADOTADOS.....	64
FIGURA 19	OBJETIVOS E FUNDAMENTOS DA MANUTENÇÃO.....	65
FIGURA 20	ITENS MAIS COMENTADOS DA QUESTÃO ABERTA.....	68
FIGURA 21	MOTIVAÇÃO DOS TÉCNICOS SEGUNDO A ALTA DIREÇÃO.....	68
FIGURA 22	PONTOS FORTES E FRACOS NA VISÃO DOS TÉCNICOS E DIRETORES	69
FIGURA 23	CICLOS DO PLANO.....	70
FIGURA 24	TIMES DE LIDERANÇA E AÇÃO.....	71
FIGURA 25	DEFINIÇÕES DAS EQUIPES.....	72
FIGURA 26	GANHOS ADICIONAIS EM EQUIPE.....	73
FIGURA 27	VOZES CONVERGEM PARA O PLANO.....	74
FIGURA 28	TRIÂNGULO DA PARTICIPAÇÃO DOS TIMES.....	75
FIGURA 29	VALORES DOS GRUPOS.....	75
FIGURA 30	MATRIZ DE RISCOS.....	77

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1	ESTÁGIOS DA IMPLANTAÇÃO DE MEDIÇÃO DE DESEMPENHO.....	35
QUADRO 2	MEDIDAS DE DESEMPENHO POR SLACK.....	38
QUADRO 3	CARACTERÍSTICAS GERAIS E HISTÓRICAS DOS MODELOS DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO.....	41
QUADRO 4	INDICADORES PARA GESTÃO DA MANUTENÇÃO.....	42
QUADRO 5	REPRESENTAÇÃO DOS INDICADORES DE PRODUÇÃO.....	81
QUADRO 6	REPRESENTAÇÃO DOS INDICADORES DE MANUTENÇÃO.....	82

## **LISTA DE TABELAS**

TABELA 01	PRODUÇÃO E (%) CAPACIDADE INSTALADA NA INDÚSTRIA.....	49
-----------	---	----

## **1. INTRODUÇÃO**

Neste capítulo são abordadas as considerações iniciais, o tema do trabalho, os objetivos gerais e específicos, a justificativa, os procedimentos metodológicos adotados, as delimitações do trabalho e, finalmente, como o mesmo está estruturado.

### **1.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS**

O cenário competitivo por que passam as organizações empresariais tem exigido melhoria constante dos seus processos. Isso implica em aumento da produtividade e racionalização dos custos sem comprometer negativamente o nível de qualidade de produtos e serviços. Buscam-se então soluções que possibilitem o desenvolvimento de todas as etapas dos processos de modo a aperfeiçoar os recursos disponibilizados, obtendo-se assim ganhos maximizados. Neste sentido, a utilização de indicadores de desempenho como ferramenta aplicada no controle de parâmetros financeiros e não financeiros de reconhecida importância para a organização, tem se mostrado uma alternativa efetiva e eficaz.

Com o advento da crise econômico-financeira internacional que se propagou a partir do segundo semestre de 2008, o uso de indicadores tornou-se ainda mais desafiante devido a uma maior necessidade de controle dos parâmetros mensurados, tendo-se em vista a urgência em se reverter os maus resultados potencializados na crise.

Os departamentos de uma organização, apesar de terem objetivos distintos, são parte de uma única corporação e precisam estar em sintonia com os objetivos da empresa. A adoção do uso de indicadores de desempenho nas áreas da produção e manutenção, focando na integração

dessas áreas, pode revelar-se eficiente e eficaz no acompanhamento das medidas adotadas e no controle de parâmetros, direcionando e alinhando os resultados em sinergia com as estratégias da empresa.

Esse trabalho nasceu a partir de um processo de mudança organizacional na empresa desse estudo que resultou na reestruturação dos departamentos de produção e manutenção sob uma única liderança, em um momento de crise sistêmica de proporção mundial. Essa mudança, que teve como objetivo a redução de custos dessas áreas e a implementação de programas de manutenção preditiva e preventiva até então inexistentes. Isso exigiu uma aproximação maior entre os técnicos dessas diferentes áreas, assim como uma redefinição das estratégias e dos programas a serem desenvolvidos e implantados.

Neste estudo foram abordados o desenvolvimento e as contribuições, concebidos em cinco passos distintos, para a implementação de indicadores de desempenho com foco na integração dos departamentos de produção e manutenção em uma planta química de gases industriais.

Esse estudo contemplou uma abordagem estratégica da manutenção. De acordo com Nguyen, Brammer e Bagajewicz (2008), a filosofia de um sistema de gerenciamento de manutenção moderno sugere que a manutenção deve focar no sistema como um todo. Precisa também ser considerada como uma parte integrada do processo produtivo, não apenas um suporte, mas como uma ferramenta efetiva para aumentar a produtividade e aumentar os lucros.

Os indicadores não devem ser concebidos aleatoriamente. Os processos precisam ser avaliados em uma abordagem ampla. De acordo com Buytendijk (2006), as empresas devem estar com seus processos alinhados a sua estratégia e devem ter foco na agilidade dos processos, fornecendo respostas rápidas aos clientes.

Para Liedtka (2005), muitas empresas ainda utilizam sistemas de avaliação de desempenho estritamente focados em medidas financeiras, que não garantem a sobrevivência da empresa no longo prazo. Segundo Hansen (2005), os colaboradores das empresas não conseguem perceber o quanto o seu desempenho é importante para o desempenho global da organização e acabam concentrando seus esforços, principalmente, na melhoria de indicadores financeiros. Para o autor, não adianta uma empresa possuir um sistema de avaliação de desempenho se as pessoas envolvidas não entenderem o significado e os conceitos que os sustentam. Os funcionários

precisam ser informados dos objetivos estratégicos da empresa e compreender como pode contribuir para que a empresa atinja os seus objetivos.

Em um ambiente externo conturbado, que reflete no ambiente interno das empresas provocando uma série de disfunções organizacionais, a concepção e a implementação de indicadores, quando realizadas com critérios, podem contribuir para eliminar ou minimizar os efeitos e danos de crises sistêmicas e problemas internos de organizações empresariais.

## 1.2. TEMA E OBJETIVOS

O tema do trabalho assim como os objetivos, subdivididos em geral e específicos, podem ser visualizados nos tópicos correspondentes.

### 1.2.1 TEMA

O tema desse trabalho é o planejamento e implantação de indicadores de desempenho em um cenário adverso de fortes restrições de recursos em razão de uma grave crise sistêmica global.

### 1.2.2 OBJETIVO GERAL

O objetivo desse trabalho é apresentar e analisar o desenvolvimento e a implantação de um sistema de indicadores para a produção e manutenção, que venha a contribuir para fomentar a integração dessas áreas, em uma planta química de gases industriais, em um cenário de crise econômico-financeira internacional.

### 1.2.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Relacionar os impactos da crise na indústria nacional de gases como seus efeitos afetaram as equipes de produção e manutenção na empresa do estudo.

Propor e aplicar um roteiro com passos de implantação que contemple não apenas o estabelecimento dos indicadores, mas de uma forma que potencialize e promova a integração e a



cooperação mútua entre os departamentos de produção e manutenção, contribuindo para minimizar os efeitos da crise sobre os colaboradores e suas áreas.

Desenvolver o processo de preparação da equipe de manutenção para as atividades de planejamento e de melhoria contínua de suas atividades.

### 1.3. JUSTIFICATIVA

Planejar é preparar sistematicamente um plano de ação, principalmente porque a sociedade muda com grande velocidade e as empresas não podem estar desatentas diante das oportunidades. O planejamento é fundamental para a sobrevivência das organizações. Segundo Drucker (1998), o planejamento estratégico exige decisões que envolvem risco, precisa de um processo organizado de descarte do dia de ontem e requer que o trabalho destinado a produzir o futuro desejado seja especificado com clareza. Segundo o autor, o objetivo do planejamento estratégico é o ‘agir agora’.

A indústria química de gases tem o uso intensivo de capital, em que há fortes barreiras à entrada de novos competidores, concentração em grandes empresas e movimentos cíclicos de investimentos, de preços e das margens de lucro. Em função do longo período de retorno dos investimentos, a expansão da oferta ocorre à frente da demanda, com grandes acréscimos de capacidade instalada a cada ciclo de investimento, o que exige das empresas do setor uma avaliação cuidadosa do seu planejamento estratégico.

Com a crise ocorrida em 2008, o uso de indicadores de desempenho tornou-se ainda mais desafiante em razão da escassez de recursos advindas da falta de crédito e da urgência na obtenção dos resultados por parte das empresas. Com a divulgação de falência de grandes bancos e outras instituições financeiras americanas, propagou-se um grande temor nos mercados globais resultando em grande restrição de crédito. Greenspan (2008, p. 11) confirma esse temor dizendo que a crise deflagrada em setembro de 2008 é a mais traumatizante em mais de meio século.

Com os efeitos agudos da crise, as organizações industriais passaram a operar com altas taxas de ociosidade na produção, estoques elevados, taxas crescentes de demissão de funcionários (PIMES, 2009). A crise provocou grandes reduções de crédito, afetando os programas de

expansão, de manutenção e treinamento nas empresas, obrigando-as a um forte corte de gastos e investimentos.

Nesse contexto de turbulências, a necessidade de um planejamento adequado e o estabelecimento de indicadores de desempenho em uma realidade restritiva de capital passa a ter importância maior devido à necessidade de melhor controle dos parâmetros que garantam racionalizar e potencializar os recursos disponíveis, visando contribuir para a sobrevivência da organização.

Em tempos de crise, a restrição do capital é determinante para exigir-se por parte das empresas a redução de custos e investimentos. A maior parte das atenções se volta para os controles econômicos e financeiros. Kaplan e Norton (1997) reforçam que adotar apenas medidas financeiras pode ser inadequado para orientar e avaliar a trajetória que as empresas da era da informação devem seguir na geração de valor futuro investindo em clientes, fornecedores, funcionários, processos, tecnologia e inovação.

Após um processo de mudança no organograma da empresa onde foi realizado esse estudo, os departamentos de produção e manutenção ficaram subordinados a uma única liderança, exigindo-se uma redefinição das estratégias e dos programas a serem desenvolvidos e estabelecidos. De acordo com Gulbert (2004), somente quando a operação e a manutenção trabalham juntos é possível atingir altas disponibilidades e índices de utilização, aumento de confiabilidade, baixo custo de produção como resultado de manutenção otimizada, gestão de peças sobressalentes e alta qualidade de produtos. Houve a necessidade de integração entre as equipes e desenvolvimento de estratégias para vencer os obstáculos internos e externos. Hansen (2005) acrescenta que não adianta uma empresa possuir um sistema de avaliação de desempenho se as pessoas envolvidas não entenderem o significado e os conceitos que estão por trás do mesmo.

É importante que ao se estabelecer os indicadores não se negligencie o contexto da realidade em que as empresas estão inseridas. A existência de uma grave crise sistêmica é um exemplo de como o ambiente externo pode afetar as organizações. Diante dessas e outras circunstâncias, estabelecer indicadores de desempenho confiáveis continua sendo um grande desafio para as organizações.

#### 1.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Em um trabalho científico a metodologia tem como objetivo esclarecer sobre qual das diversas possibilidades de análise do fenômeno o estudo foi realizado. De acordo com Gil (1999) a metodologia científica depende de um conjunto de procedimentos intelectuais e técnicos para que seus objetivos possam ser atingidos. Silva e Menezes (2001) classificam a pesquisa, segundo a sua natureza, em básica e aplicada, quanto a sua abordagem pode ser analisada de forma quantitativa ou qualitativa, já quanto aos seus objetivos à pesquisa pode ser exploratória, descritiva e explicativa.

Neste trabalho, a metodologia utilizada foi de natureza aplicada na qual prevalece à abordagem qualitativa. De acordo com Alves (1991, p.57), o método qualitativo se contrapõe ao esquema quantitativista de pesquisa, defendendo uma visão holística dos fenômenos, isto é, que se leve em consideração os componentes de uma situação em suas interações e influências recíprocas. A pesquisa qualitativa é útil para firmar conceitos e para sugerir pontos a serem estudados em maior profundidade. Quanto aos objetivos, apresentam características tanto exploratórias como descritivas.

Os dados foram analisados a partir do confronto dos elementos coletados por meio de pesquisa documental, formulários e entrevistas sob o suporte de pesquisa e análise bibliográfica. Para coletar dados e informações específicos para estabelecer os indicadores de desempenho, foi realizada uma pesquisa com a alta direção da empresa e demais colaboradores. A partir desses fundamentos obtiveram-se informações que foram analisadas dentro de um contexto amplo e inerente à organização e ao seu ambiente. As entrevistas permitiram dirimir muitas dúvidas, além de fornecer novos subsídios para o entendimento de algumas questões mais complexas.

Gil (2002) destaca que é muito importante apresentar qual a técnica que foi utilizada para se fazer a análise dos dados. Caso a técnica não esteja bem definida, pode provocar situações desfavoráveis à pesquisa. Uma representação esquemática proposta para a coleta e análise de dados pode ser observada de forma esquemática na Figura 01. Partiu-se da revisão da literatura, que forneceu o alicerce teórico para a pesquisa de dados e informações obtidas nos documentos da empresa e através de informações prestadas por seus colaboradores de diferentes níveis hierárquicos.

A observação participante não foi negligenciada no estudo. Sendo o autor desse trabalho gestor dos departamentos de produção e manutenção da empresa objeto do estudo (não sendo um observador passivo), pode ser considerado como ponto favorável e importante para coleta de informações documental e oral, devido ao estreito relacionamento deste com a alta direção e os colaboradores.

Questionários (Apêndice A) e entrevistas estruturados complementaram a coleta de informações. Eles foram aplicados para todos os integrantes das equipes de produção (30 pessoas), manutenção (22) e para a alta direção que foi acrescida de pessoas com cargo de gestão para termos uma amostra mais significativa (22). A análise de todos os dados, fundamentados no estudo do referencial teórico, possibilitou o estabelecimento de indicadores confiáveis.



Figura 01 – Representação do Método  
Fonte: Elaborado pelo autor

Conforme Yin (2001) é importante o desenvolvimento de linhas convergentes de investigação, de modo que qualquer descoberta ou conclusão em um estudo provavelmente será mais convincente e acurada caso se basear em várias fontes distintas de informação, obedecendo a um estilo corroborativo de pesquisa. As informações e os dados coletados foram reunidos, tratados e analisados em conjunto, minimizando o risco de estabelecer indicadores inadequados à empresa. A triangulação dos métodos - ou seja, a utilização de vários instrumentos para coleta de dados sobre fenômenos semelhantes - permitiu a superação, em grande parte, das limitações inerentes a cada método individualmente.

## 1.5 DELIMITAÇÕES DO TRABALHO

Este trabalho não tem a pretensão de detalhar todas ferramentas utilizadas para o desenvolvimento e implantação dos indicadores de desempenho, mas sim abordar os passos adotados que foram desenvolvidos e a contribuição destes para a integração das equipes de produção e manutenção em um ambiente (externo e interno) totalmente adverso.

Embora muitos dos autores e alguns modelos de indicadores de desempenho sejam citados, não foi abordado no referencial teórico um histórico minucioso com os diferentes modelos disponíveis na literatura. Deu-se preferência a Hronec, que desenvolveu os estágios de implantação de medição de desempenho, que inspirou a construção do modelo de cinco passos adotado nesse trabalho.

Não foram explorados outros fatores do ambiente externo senão a crise econômico-financeira internacional e seus desdobramentos para o setor de gases, para a organização objeto do estudo e seus colaboradores.

As interfaces do departamento de produção e manutenção com as demais áreas da empresa não foram contempladas nesse estudo.

## 1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho foi estruturado em cinco capítulos ou seções. O Capítulo 1 contempla toda a parte introdutória do estudo, trazendo as considerações iniciais, tema, objetivos, justificativa, procedimentos metodológicos, delimitações e estrutura do trabalho. O referencial teórico está contemplado no Capítulo 2. No Capítulo 3, foram abordados os norteadores estratégicos e a descrição do processo produtivo e as etapas preliminares do desenvolvimento dos indicadores de desempenho. O Capítulo 4 contempla o desenvolvimento e implantação dos indicadores. No Capítulo 5 são apresentadas as considerações finais da dissertação, assim como os resultados alcançados por esse estudo. A Figura 02 sintetiza como o trabalho está estruturado.

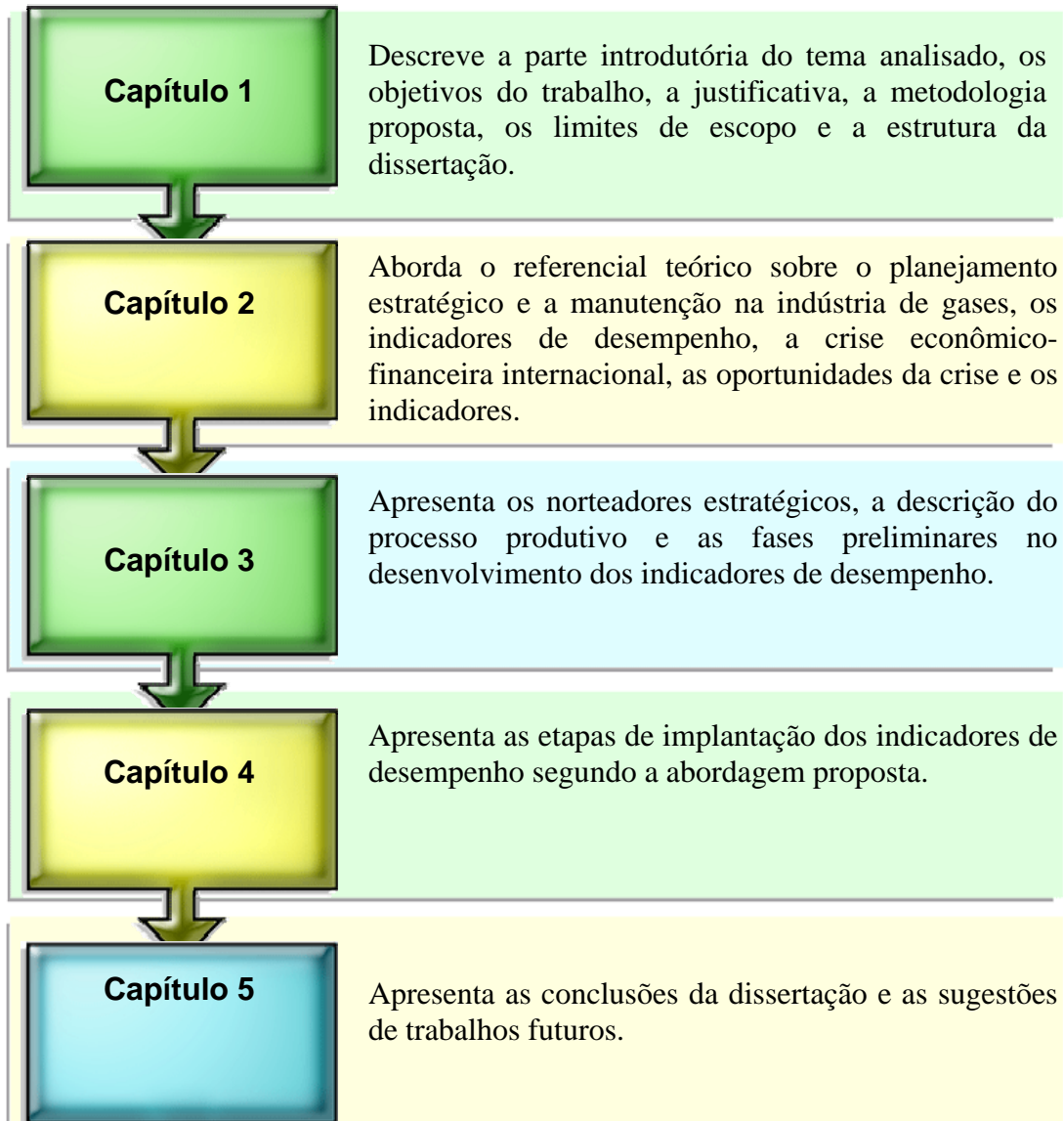


Figura 02 – Estrutura do trabalho

Fonte: Elaborado pelo autor

O próximo capítulo aborda o referencial teórico, com todos os autores e as obras consultadas para a realização desse trabalho.

## **2. O PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO E OS INDICADORES NA CRISE**

Procurou-se no referencial teórico dar um panorama sobre o planejamento estratégico e a indústria de gases, dos indicadores de desempenho e abordar a manutenção estratégica.

### **2.1 O PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO, PRODUÇÃO E MANUTENÇÃO NA INDÚSTRIA DE GASES**

Neste capítulo é abordado o planejamento estratégico, principalmente o planejamento voltado para as áreas de produção e manutenção, com foco no setor de gases industriais.

#### **2.1.1 O planejamento estratégico**

Hoje não se consegue mais falar de planejamento sem associá-lo a estratégia. As empresas investem em desenvolvimento de suas estratégias para continuar crescendo e ganhar participação em UM mercado cada vez mais competitivo. Na ótica de Drucker (1990, p. 45), “as estratégias não são algo que você espera, elas são algo pelo que você trabalha”.

O sucesso de uma organização passa, quase que obrigatoriamente, pelo seu planejamento estratégico. Planejar é preparar sistematicamente um plano de ação, principalmente porque a sociedade muda com grande velocidade e uma empresa não pode estar desatenta diante das oportunidades. O planejamento é fundamental para a sobrevivência das organizações.

O planejamento dentro de uma organização é subdividido em: nível estratégico, tático e operacional (OLIVEIRA, 1995). O planejamento estratégico afeta a empresa inteira e está

relacionado ao desenvolvimento de uma missão e visão organizacional claras, além de objetivos e estratégias que levem ao alcance desta missão no longo prazo. Drucker (1998) destaca a declaração de missão da empresa como fundamental para o seu planejamento estratégico:

Só com uma clara determinação de missão e finalidade da empresa pode-se ter objetivos empresariais límpidos e realísticos. Essa determinação constitui o fundamento das prioridades, estratégias, planos e atribuições de serviços. Ela constitui o ponto de partida para a concepção dos cargos de direção, e acima de tudo, para a concepção das estruturas da direção. A estrutura acompanha a estratégia. A estratégia determina as operações básicas de uma dada empresa. E para formular a estratégia é preciso saber qual é o nosso ramo e qual dever ser ele.

O planejamento tático trabalha no médio prazo. Este objetiva e controla ações que, geralmente, afetam somente uma parte da empresa, uma vez que as mesmas são concebidas através da decomposição de objetivos, estratégias e políticas estabelecidas no planejamento estratégico. Já o operacional, corresponde a um conjunto de partes homogêneas do planejamento tático (OLIVEIRA, 1995; ANSOFF; McDONNELL, 1993).

A implantação estratégica (ações) se dá ao nível dos processos organizacionais, onde efetivamente as ações são efetivadas. Na tentativa de garantir a implantação ou operacionalização do planejamento estratégico, o sistema de indicadores exerce o papel de desdobrar metas aos processos e retornar seu desempenho (MÜLLER, 2003).

Plossl (1993) revela que os planos estratégicos são estimativas razoáveis acerca das amplitudes sobre as quais os fatores significativos podem variar e dos efeitos futuros de decisões correntes. A partir dessas estimativas, podem-se identificar cursos alternativos possíveis de ações, sendo isto bem melhor do que reações de última hora a crises inesperadas. Drucker (1998) acredita que precisamos partir da premissa de que prever não é uma atividade humana respeitável, nem tem qualquer valor para além dos resultados mais breves, o planejamento estratégico faz-se necessário exatamente porque não temos a capacidade de prever.

É preciso não fazer confusão entre o planejamento de longo prazo (PLP) e o planejamento estratégico (PE). O PLP diferencia-se do PE principalmente na visão do futuro. No primeiro, acredita-se que o futuro possa ser previsto a partir da extrapolação do crescimento ocorrido passado; no planejamento estratégico não se espera que o futuro seja um progresso em relação ao passado, e tampouco se acredita que este seja extrapolável (ANSOFF; MCDONNELL, 1993).



A indústria de gases é caracterizada pelo processo contínuo de produção. Uma indústria de processamento contínuo caracteriza-se por operar por períodos longos de tempo, com um fluxo ininterrupto de produção. Estes processos estão associados com alta tecnologia, na maioria das vezes inflexíveis e de capital intensivo. Nas empresas os sistemas de produção contínuos são utilizados quando existem exigências de alta uniformidade na produção e demanda de bens e serviços, com isso os produtos e os processos produtivos ficam interdependentes, favorecendo a sua automatização. Como característica do setor, as fábricas na indústria de gases introduzem redundância em equipamentos e dispositivos responsáveis pelo processo produtivo (SLACK, CHAMBERS, JOHNSTON, 2002; SOUZA, 2008). O objetivo da redundância é utilizar sistemas ou componentes de reserva em casos de falha dos primários. Apesar de ser uma alternativa onerosa é muito utilizada quando a interrupção do funcionamento tem impacto crítico para a organização (SLACK, CHAMBERS, JOHNSTON, 2002).

Na Figura 03 observa-se que a natureza do planejamento e controle muda com o tempo. No longo prazo, o planejamento predomina sobre o controle. No médio prazo ocorre maior detalhamento e parcial desagregação do plano, com espaço para um possível replanejamento. No curto prazo a ênfase está no controle, já que muitos dos recursos estão definidos, o que dificultaria mudança nos mesmos (SLACK, CHAMBERS, JOHNSTON, 2002).

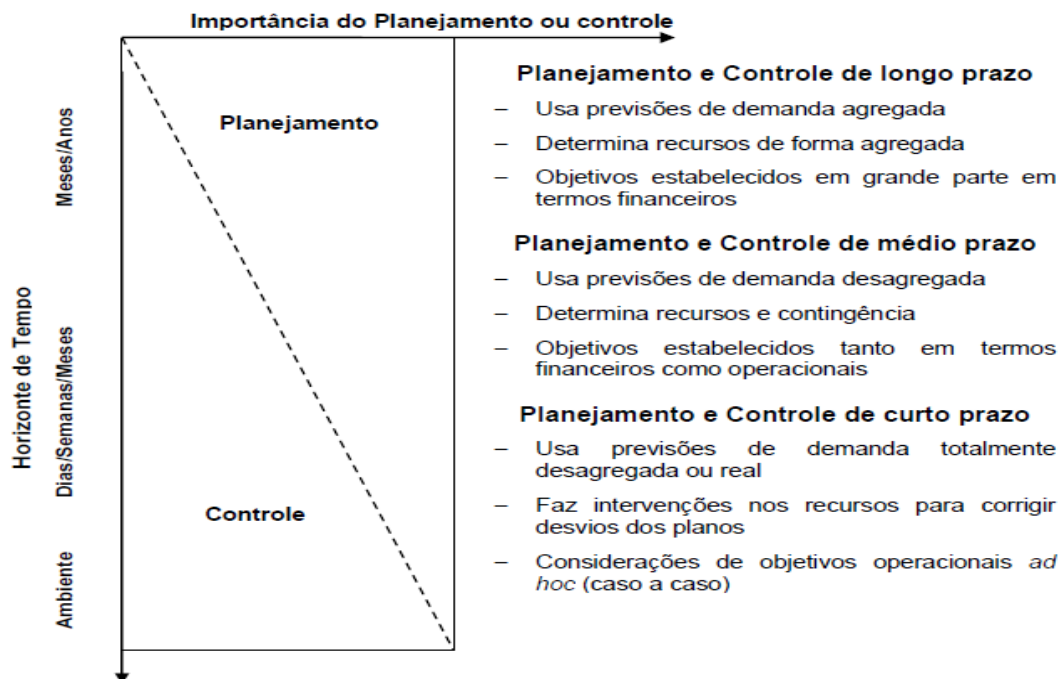


Figura 03 - Equilíbrio entre o Planejamento e Controle  
Fonte: Slack et al. (2002)

Planejar implica também em acompanhar os resultados do que se planejou. Para termos resultados confiáveis precisamos mensurar e controlar os parâmetros a serem medidos (metas) utilizando indicadores de desempenho.

### 2.1.2 A MANUTENÇÃO ESTRATÉGICA

Nenhuma organização industrial sobrevive sem que suas máquinas, equipamentos e/ou dispositivos associados a estes não funcionem corretamente. Manutenção é o termo usado para abordar a forma pelas quais as organizações tentam evitar falhas ao cuidar de suas instalações, especialmente aqueles ativos que desempenham papel fundamental nas suas atividades de produção (SLACK, CHAMBERS, JOHNSTON, 2002).

Cabe a manutenção a tarefa de garantir o funcionamento dos equipamentos por todo o tempo em que os mesmos estiverem sendo requeridos. Zaions (2003) salienta que a manutenção envolve diversos aspectos enfocando-a como uma atividade gestora e executora, que visa garantir a disponibilidade e a confiabilidade de um item físico, de modo que as funções do sistema sejam mantidas adequadas, com segurança e com integridade ambiental.

O gerenciamento da manutenção com orçamentos dentro dos limites adequados é um dos principais desafios que os gestores de manutenção vêm encarando nos seus departamentos e gerências (SOUZA, 2008). Sergent e Sorenson (2008) acrescentam que o custo da manutenção em si é importante, mas quando um equipamento falhar há uma série de perdas que podem resultar em perda econômica como o desligamento da fábrica, os custos de substituição dos equipamentos e diminuição do desempenho dos equipamentos avariados. Em acréscimo, estabelecer o número ideal de funcionários de manutenção e das peças de reposição estocadas pode desempenhar um papel importante na otimização de custos.

Diante da preocupação da manutenção com a falha de um componente, Pinto e Xavier (2003) afirmam que falha é a cessação da função de um item ou a incapacidade de satisfazer a um padrão de desempenho previsto. O número de falhas é inversamente proporcional a confiabilidade de um equipamento e reflete diretamente nos custos de manutenção e da produção (Figura 04).

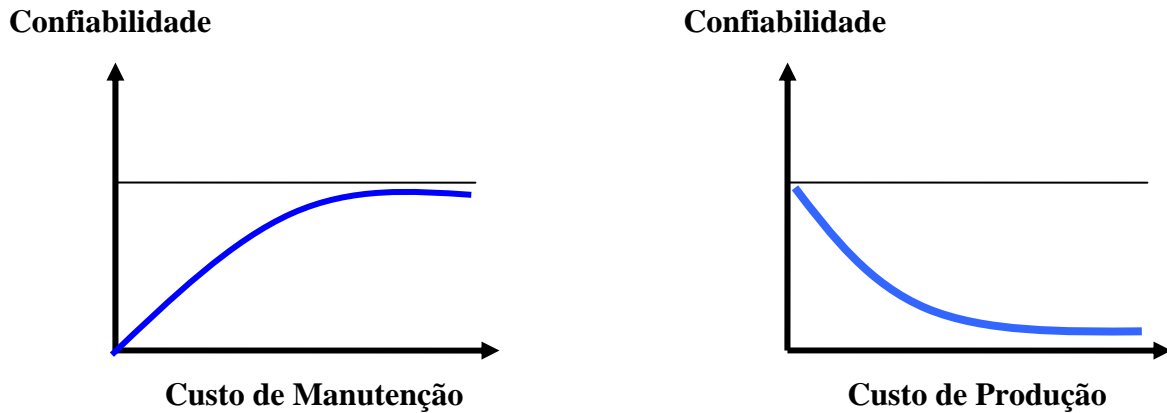


Figura 04 - Confiabilidade e Custos de produção e manutenção  
Adaptado de Pinto e Xavier (2001)

As tarefas desempenhadas pelos profissionais de manutenção resultam em impactos diretos e indiretos nos produtos ou serviços da empresa. Uma manutenção inadequada, ou a falta desta, pode reduzir e até mesmo comprometer parte do lucro da empresa, aumentar custos de mão de obra, impactar nos estoques, na qualidade do produto e afetar os clientes internos e externos (TAVARES, 1999).

A manutenção pode ser classificada em três diferentes abordagens: corretiva, preventiva e preditiva. Segundo Rosa (2006) são inúmeros os termos destinados a caracterizar as diferentes estratégias e ou políticas da função manutenção. Basicamente dois são os momentos que caracterizam a atuação da manutenção: antes das ocorrências das falhas (atividades de prevenção) e após a ocorrência das falhas (atividades de correção).

A manutenção corretiva é a atuação para a correção da falha ou do desempenho menor que o esperado (PINTO; XAVIER, 2003). Ela ocorre, normalmente, de maneira não planejada e baseia-se em reparar os sistemas ou equipamentos quando os mesmos deixam de funcionar, sendo necessária à intervenção dos técnicos, ocasionando paradas e perdas de produção ou serviços. Ela também pode ocorrer de maneira planejada, quando executada a partir de uma programação resultante de um acompanhamento preditivo, quando estipulado pelo fabricante, ou por decisões gerenciais (SLACK, CHAMBERS, JOHNSTON, 2002; PINTO; XAVIER, 2003).

A manutenção preventiva é caracterizada por uma série de inspeções e ou serviços e tarefas pré-planejados que pretendem reter as capacidades funcionais de sistemas de operação de equipamentos (CARSTENS, 2007). É realizada periodicamente com ajustes ou substituição de

peças independente da real necessidade. A atividade pode ser programada com base no tempo de ciclo, no calendário, nas horas do relógio, em contadores, ou outras medidas (HANSEN, 2006).

A manutenção preditiva pode ser aplicada sempre que for possível um monitoramento do comportamento e desgaste dos equipamentos, substituindo partes ou o total destes em paradas programadas, evitando troca desnecessária de peças. Esta prática é útil na antecipação das falhas, aumentando a disponibilidade dos equipamentos e reduzindo os custos de manutenção (PINTO; XAVIER, 2003).

Cada estratégia para a manutenção é adequada para uma circunstância. Na Figura 05 percebe-se que as ações corretivas, preventivas e preditivas são igualmente importantes (SLACK, CHAMBERS, JOHNSTON, 2002).

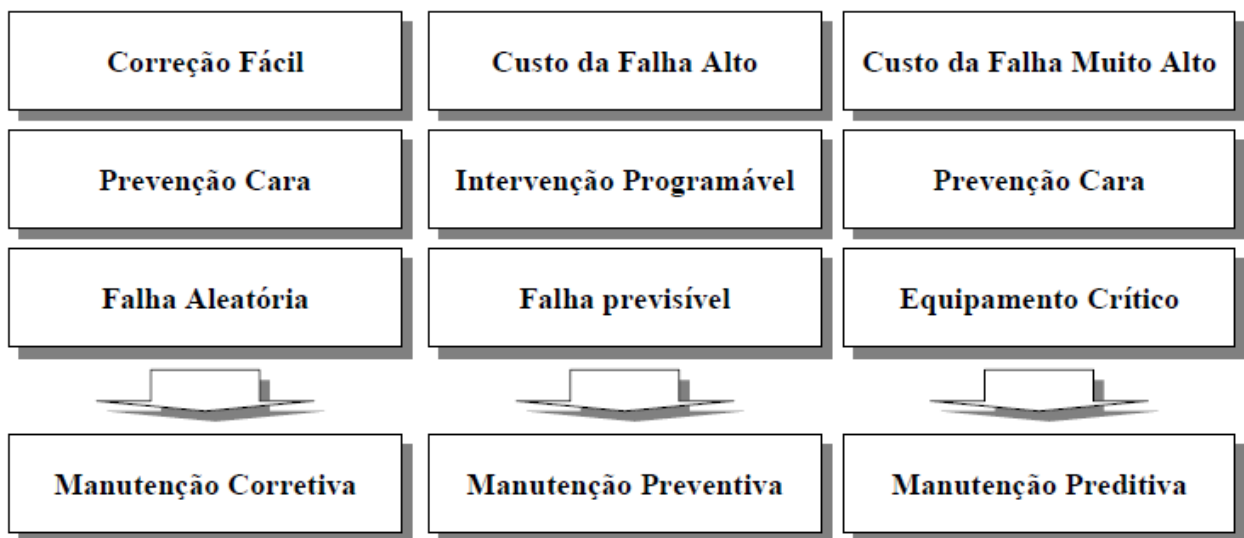


Figura 05 - Utilização das Políticas de Manutenção  
Fonte: Slack et al. (2002)

A manutenção era vista com preconceito, geradora de despesas, voltada para a atividade corretiva, mas está lentamente sendo reconhecida por saltos de eficiência como poucas outras atividades sendo parte da estratégia das organizações (ALVES; FALSARELLA, 2009).

De acordo com Sergent e Sorenson (2008) a filosofia moderna filosofia de manutenção em instalações de processamento químico baseia-se na manutenção preventiva em vez de manutenção corretiva. Mobley (2002) complementa que um programa de manutenção preditiva bem sucedida requer ferramentas e técnicas e também a experiência do pessoal de manutenção para analisar e diagnosticar o estado dos equipamentos. Técnicas de manutenção preditiva mais

divulgadas incluem o monitoramento de vibração e análise, análise de óleo lubrificante, a termografia e inspeção visual.

Na Figura 06 observa-se a relação entre custo com manutenção preventiva e o custo da falha. Os investimentos crescentes em manutenção preventiva reduzem os custos resultantes das falhas, mas quando se atinge o ponto ótimo, o aumento dos gastos não justifica os benefícios (MURTY; NAIKAN, 1995).

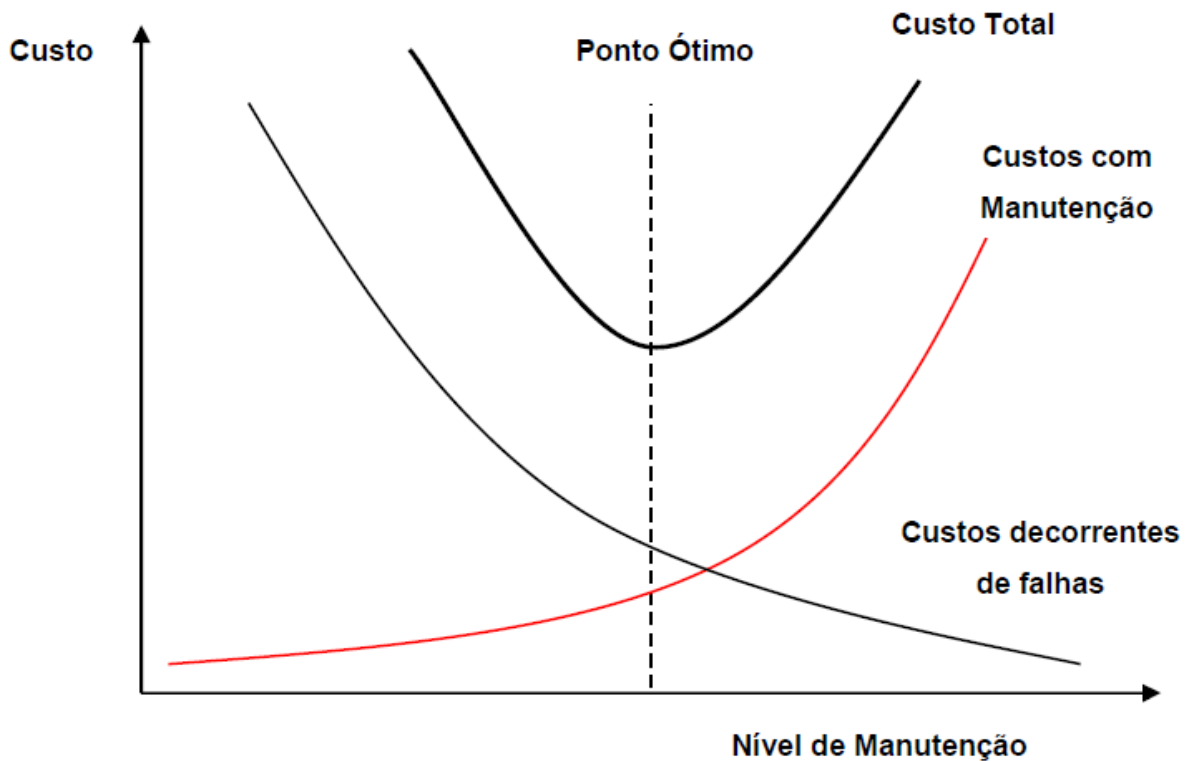


Figura 06 - Custos Versus Nível de Manutenção  
Fonte: Adaptado de Murty e Naikan (1995)

Muitas empresas não despertaram para a importância da manutenção, relegando-a ao plano secundário, quer por falta de abordagem estratégica ou também por falta de controles e indicadores apropriados (PERES; LIMA, 2008). Como parte dessa importância, Nguyen, Brammer e Bagajewicz (2008) sugerem que a filosofia de um sistema de gerenciamento de manutenção moderno deve seguir alguns requisitos:

- A manutenção deve focar no sistema como um todo e não em equipamentos e componentes individuais.

- A manutenção deve ser executada de modo preventivo e proativo, preservando as condições do sistema, não pode ser puramente reativa respondendo a falhas dos equipamentos e trazendo perda de produção e indisponibilidade do sistema.
- A manutenção deve ser considerada como uma parte integrada do processo produtivo, não apenas um suporte, e deve ser vista como uma ferramenta efetiva para aumentar a produtividade e aumentar os lucros.

A manutenção realizada de forma planejada poderá garantir que as equipes de produção tenham disponibilidade máxima de operação de máquinas e equipamentos. De acordo com Rocha et al. (2000), a manutenção deve ser entendida como uma atividade que agrega valor ao processo produtivo, contribuindo para a produtividade e a qualidade. Referindo-se ainda à manutenção, Kardec e Nascif (2001, p. 31) citam que:

A manutenção, para ser estratégica precisa estar voltada para os resultados empresariais da organização. É preciso, sobretudo, deixar de ser apenas eficiente para se tornar eficaz; ou seja, não basta, apenas, reparar o equipamento ou instalação tão rápido quanto possível, mas é preciso, principalmente, manter a função do equipamento disponível para a operação reduzindo a probabilidade de uma parada de produção não planejada.

Com a evolução no planejamento, chegou-se à manutenção produtiva total ou TPM (*total productive maintenance*) que é uma prática gerencial na gestão da manutenção. O foco do programa está na maximização do rendimento dos ativos através da operação básica destes e no envolvimento de toda a organização para atingir tal objetivo. Ela baseia-se na manutenção voluntária dos operadores e na introdução de melhorias para reduzir os riscos de falhas nos equipamentos (NAKAJIMA, 1988).

A TPM fomenta o trabalho em equipe, senso de propriedade, multidisciplinaridade, indicadores de desempenho, análise de falhas e melhorias nos equipamentos, além de apresentar uma visão sistêmica do processo, preocupação com o treinamento e educação de pessoal, a melhoria do ambiente do trabalho e a utilização das ferramentas da qualidade (ROSA, 2006).

Na Figura 07 apresenta os principais elementos de um sistema de gestão amplo da manutenção conforme Xenos (1998). Inicia-se pela missão da manutenção, desdobrando-se para as metas, análises de falha, padrões, plano de manutenção, entre outros.

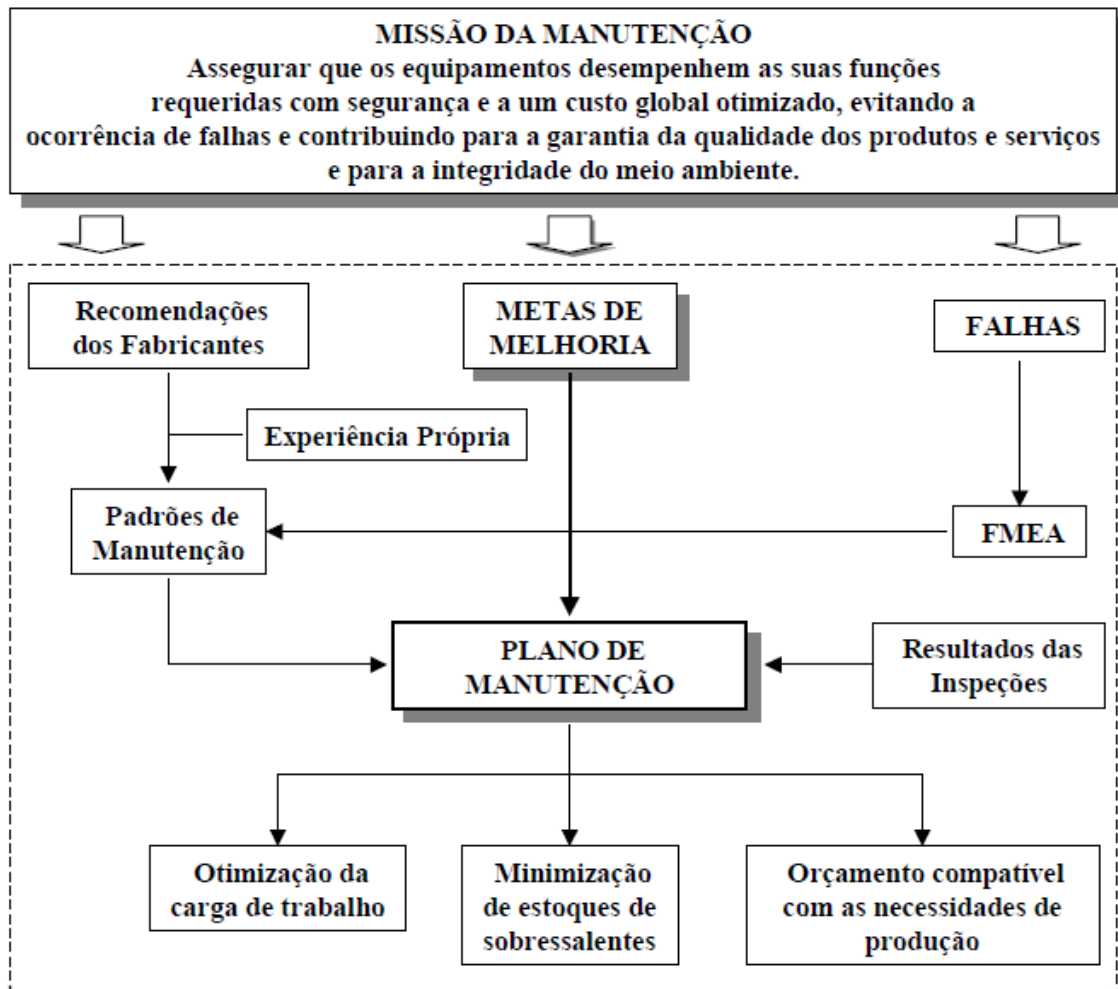


Figura 07 - Sistema de Gerenciamento da Manutenção  
Fonte: Xenos (1998)

As equipes de manutenção devem buscar a melhoria contínua de todos os seus processos. Investir em pequenas melhorias em muitas variáveis de forma simultânea é uma política melhor do que realizar uma grande melhoria, normalmente com investimento maior, em somente uma variável (GODINHO FILHO; UZSOY, 2010).

Oprimo e Lizarelli (2010) acreditam que programas de melhoria contínua precisam de enfoque estratégico, de longo prazo, ser sustentáveis e ter o apoio da alta administração da empresa, sem os quais se torna complexo, gera descrença e desconfiança. Ainda segundo os autores, testes de significância estatística mostram que empresas com sistema de produção contínua têm avançado mais nas atividades de melhoria contínua do que as que possuem processos intermitentes.

### 2.1.3 PRODUÇÃO E MANUTENÇÃO ALINHADAS COM A ESTRATÉGIA

Uma empresa é constituída por diversos departamentos, subdividindo-a em diversas áreas. A produção e a manutenção sempre tiveram uma relação de interdependência. Embora a produção e a manutenção tenham tarefas e objetivos distintos, é importante que essas áreas trabalhem cada vez mais integradas. Quando a operação e a manutenção trabalha juntos é possível atingir altas disponibilidades e índices de utilização, aumento de confiabilidade, baixo custo de produção como resultado de manutenção otimizada, gestão de peças sobressalentes e alta qualidade de produtos (GULBERT, 2004).

Contador (2004) enfatiza que a função manutenção dentro de uma empresa pode representar um alto potencial de contribuição para o aumento do desempenho, à luz de sua integração com a função produção. Nem todos os problemas de baixa disponibilidade dos equipamentos têm origem na manutenção. Na Figura 08 observam-se as relações entre os fatores que contribuem para a produção da fábrica e aqueles que interferem na paralisação das máquinas (CONTADOR, 2004).

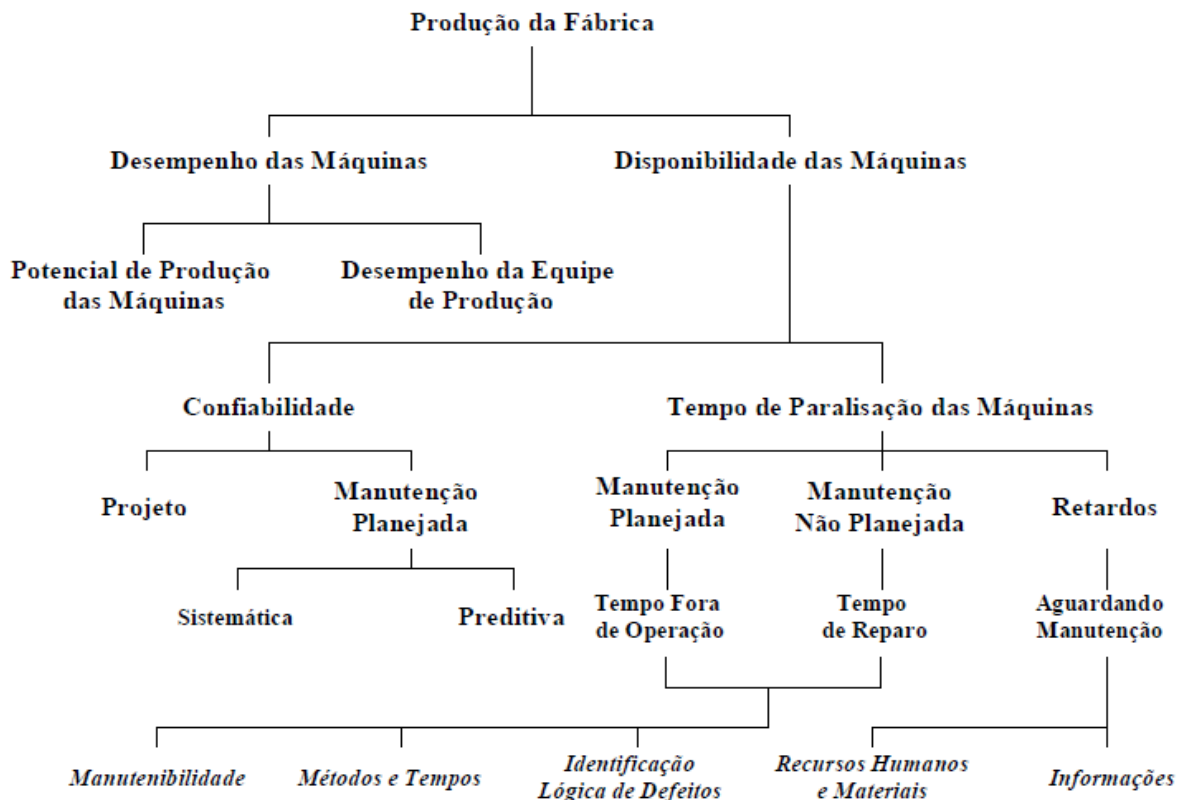


Figura 08 - Fatores que Afetam a Produção da Fábrica  
Fonte: Contador (2004)



A equipe de produção pode ser muito útil para as organizações absorvendo parte das atividades que tradicionalmente faziam parte do escopo dos técnicos da manutenção. Não é um retorno às décadas passadas, onde o operador realizava as atividades de produção e manutenção, mas sim, um caminho para valorizar o homem da produção, com aumento de suas responsabilidades e de sua qualificação, e como consequência, permitir ao técnico da manutenção, maior concentração em atividades mais especializadas (LEITE, 2006).

Alguns autores classificam de manutenção autônoma quando os operadores contribuem com algumas atividades que tradicionalmente eram executadas pelos técnicos de manutenção que são incorporadas a rotina da equipe de produção e passam a ser executadas pelos operadores (LEITE, 2006; KARDEC; RIBEIRO, 2002).

Na definição de Kardec e Ribeiro (2002, p.43) “a manutenção autônoma consiste em desenvolver nos operadores o sentido de propriedade e zelo pelos equipamentos e a habilidade de inspecionar e detectar problemas em sua fase incipiente, e até realizar pequenos reparos, ajustes e regulagens”. A manutenção autônoma contribui para a integração entre a área de produção e a área de manutenção, propiciando a colaboração mútua e envolvimento entre as equipes.

É importante ressaltar que o objetivo da manutenção autônoma não é apenas transferir responsabilidades e atividades adicionais para a produção. Uma visão diferenciada de manutenção autônoma é sugerida em consequência da descentralização da manutenção. As diretrizes estão voltadas ao atendimento de dois objetivos: a valorização e o comprometimento das equipes da produção e da manutenção em torno de um objetivo comum, e, ao cumprimento das metas estabelecidas no que se refere à disponibilidade dos equipamentos (LEITE, 2006).

É importante não omitir a importância do trabalho em equipe e novos métodos de trabalho. Estudos demonstram que se consegue obter aumentos sensíveis de produção e de atendimento a serviços sem investir em novas instalações e sim em novos métodos de trabalho (PINTO; XAVIER, 2003). Em um mundo cada vez mais competitivo as empresas devem possibilitar condições tais que seus empregados possam desenvolver seus potenciais, sem os quais os resultados de todos os esforços e investimentos não encontrarão o retorno desejado. As equipes de alto desempenho são caracterizadas por ambientes inspiradores e estimulantes. Ambientes baseados em controle e na desconfiança restringem os espaços emocionais, conduzindo a baixos desempenhos ou até mesmo medíocres (CARNEIRO; NETO, 2008).

## 2.2 - OS INDICADORES DE DESEMPENHO

A utilização de indicadores de desempenho é uma ferramenta de grande importância na gestão empresarial, por permitirem um acompanhamento da evolução da empresa na busca por seus objetivos definidos no planejamento estratégico. O indicador é o resultado de uma medida, ou de mais medidas, que tornam possível a compreensão de evolução do que se pretende avaliar a partir dos limites, referências ou metas estabelecidas.

A medida é entendida como um atributo qualitativo ou quantitativo usado para verificar ou avaliar algum produto por meio de comparação com um padrão de referência (MOREIRA, 2002). Hronec (1994, p. 4) complementa que a maioria das empresas não mede as coisas certas da maneira certa, utilizando medidas tradicionais incompletas, pois abordam apenas parte de uma questão que poderão fazer com que a organização concentre-se nas coisas erradas.

Kaplan e Norton (1997) comparam os indicadores ao painel de instrumentos da cabine de um avião, onde estes instrumentos fornecem diversas informações sobre funcionamento e controle efetivo da aeronave. Os indicadores (instrumentos) por si só são inúteis se não houver gestores (pilotos) capazes de converter e interpretar e analisar os dados, transformando-os em informações úteis que os auxiliam na tomada de ações e decisões.

A adoção e o acompanhamento dos indicadores favorecem a economia de recursos da organização evitando métodos de tentativa e erro, retrabalho, desperdício de recursos humanos, assim como potencializa as ações que favorecem o sucesso da adequação dos resultados aos objetivos estratégicos (HRONEC, 1994; VIANNA et al., 1997).

Muitas empresas vem utilizando os indicadores de desempenho, mas muito desses parâmetros de medição e controle tem sido estabelecidos aleatoriamente, desconectados do planejamento estratégico, levando a organização a perda do foco, o que pode limitar os resultados esperados estabelecidos na metas globais da empresa. Por essa e outras razões, os indicadores precisam ser concebidos de forma organizada em passos estruturados a serem seguidos. Hronec (1994) apresenta de forma sistematizada os estágios pelos quais as organizações atravessam ao implantar um sistema de medição de desempenho, classificando-os em conscientização, aceitação, e domínio do sistema. As fases que caracterizam cada estágio podem ser visualizadas no Quadro 01.

Quadro 01 - Estágios da Implantação de Medição de Desempenho

<b>Conscientização</b>	<b>Aceitação</b>	<b>Domínio</b>
Busca aprender sobre medição de desempenho	Busca orientação para agir sobre as questões da medição de desempenho	Buscar e assume responsabilidade pelas questões de medição de desempenho
Compromete tempo para a compreensão	Compromete tempo e recursos a serem envolvidos	Recruta outras pessoas a serem envolvidas
Entende os conceitos de medição de desempenho	Usa os conceitos de medição de desempenho	Aplica e ensina os conceitos de medição de desempenho
Apóia passivamente os esforços de medição de desempenho	Apóia ativamente os esforços de medição de desempenho	Inicia esforços de medição de desempenho
Mede a “competência” da liderança - habilidade e conhecimento necessários	Mede a “maleabilidade” do grupo de liderança - flexibilidade e atitude positiva para com a mudança	Mede a “credibilidade” da liderança - características pessoais.

Fonte: Hronec (1994)

Não existe nenhuma receita pronta e eficiente para escolher os melhores indicadores de desempenho. O fato de não haver uma receita não significa que não se deve ter um planejamento prévio, e este deve estar alinhado com o planejamento estratégico da empresa. Muller et al. (2003) afirmam que um modelo balanceado para avaliação de desempenho deve considerar na formulação dos indicadores as formas de controle empregadas na organização, assim como a interação destas com o planejamento estratégico, estilo administrativo dos gestores e cultura organizacional.

A avaliação de desempenho ocupa uma posição de destaque no processo de gestão da empresa e está diretamente ligada com as estratégias e as ações que foram designadas para as diferentes áreas da organização, e representam a execução e busca do atendimento dos objetivos traçados inicialmente no planejamento estratégico (ALBANO, 2008).

Plossl (1993) apresenta alguns requisitos de controle, a saber:

- Planejamento realista (capaz de ser executado):
  - Horizonte curto;
  - Disponibilidade de recursos adequados;
  - Integra as ações de todas as funções.
- Integridade de dados (confiabilidade e qualidade - eliminação de erros).

- *Feedback* oportuno, pontual e exato (comparação pronta de desempenho contra plano):
  - Sinais de problemas em tempo real são vitais; a prestação é mais importante do que a totalidade;
  - Estabelecimento da frequência apropriada de relatório de controle.
- Medidas de desempenho (concentração das pessoas nas variáveis importantes).
- Tolerâncias pré-estabelecidas (para realçar variações significativas).
- Relatórios de exceção (para iniciar ações corretivas).
- Análise correta (distinção clara entre problemas básicos e sintomas, para determinar as respostas adequadas).
- Correção rápida (soluções permanentes para problemas crônicos):
  - Ações prontas para voltar ao plano, primeiro e, como último recurso, revisá-lo.
- Acompanhamento (para garantir o término bem sucedido de ações ou mudanças necessárias).

As medidas de desempenho são sinais vitais da organização, auxiliando na comunicação da estratégia para baixo, os resultados dos processos para cima, buscando o controle e melhoria dentro dos processos, devendo, por isso, ser desenvolvidas de cima para baixo, interligando as estratégias, recursos e processos (HRONEC, 1994). A Figura 09 apresenta o modelo de desempenho Quantum de Hronec que pode ser subdividido nas seguintes categorias:

- a) Geradores - a estratégia, como o elemento gerador da necessidade de medição de desempenho; A liderança, que continuamente verifica o ambiente e ajusta a estratégia quando necessário; As melhores práticas orientam a otimização do processo.
- b) Facilitadores - orientam as mudanças no nível das pessoas. Para Hronec (1994), comunicação, treinamento, recompensa e *benchmarking* responderam por cerca de 80% do desenvolvimento, implantação e utilização dos novos indicadores. Os outros 20% serão específicos para a empresa.
- c) Processo - compreende a definição ou resgate de metas geradas pela estratégia, a identificação e compreensão de todo o processo.
- d) Melhoria Contínua - o *feedback* da implantação e das medidas de desempenho é introduzido pela alta direção para retificar a estratégia, as metas e as medidas do processo da organização, obtenham um desempenho sistêmico, e não como eventos isolados.

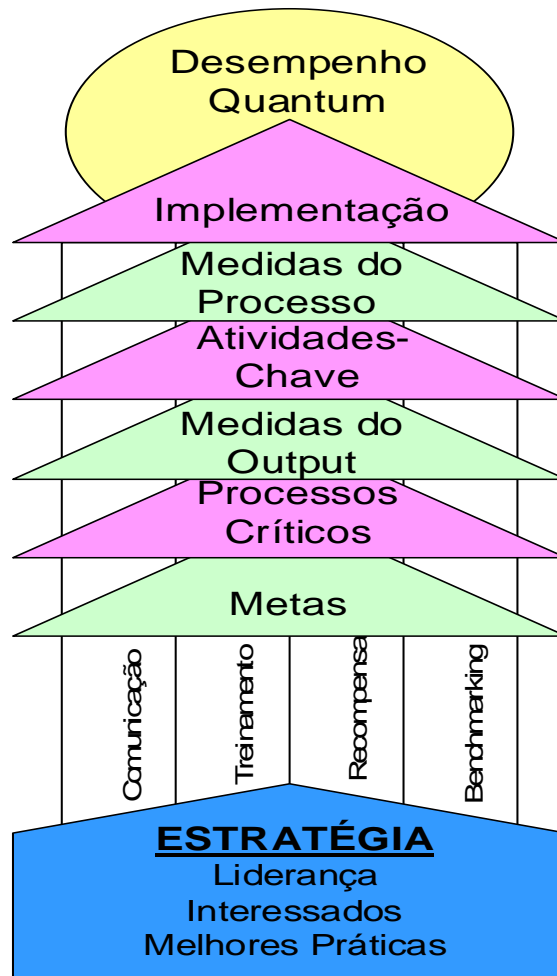


Figura 09: Modelo de Desempenho *Quantum*  
 Fonte: Adaptado de Hronec (1994)

A avaliação de desempenho, utilizando-se de indicadores, é mais do que uma ferramenta gerencial: é uma medida estratégica que busca a sobrevivência da organização. Um dos maiores desafios na implantação de indicadores é a definição de quais atributos melhor atendem às necessidades de informação dos gestores.

Os indicadores devem ser pensados sobre um cenário de diversas perspectivas. É importante evitar adotar apenas indicadores de ordem econômica. Berliner e Brimson (1992) afirmam que “medições não financeiras vão se tornar cada vez mais importantes como uma medição de desempenho em ambientes de manufatura avançada”. É importante também estabelecer critérios para o estabelecimento de indicadores que a princípio possam apresentar-se como intangíveis, difíceis de mensurar. A partir desta contextualização, pode-se sugerir que indicadores não financeiros são relevantes para uma organização, pois mais importante do que

apurar lucros mensais é informar os acontecimentos que poderão refletir melhor nos relatórios financeiros.

Um modelo balanceado de avaliação de desempenho deve considerar na formulação dos indicadores as formas de controle empregadas na empresa, assim como a interação destas com o planejamento estratégico, estilo administrativo dos gestores e cultura organizacional (MÜLLER et al., 2003). O Quadro 02 ilustra algumas medidas de desempenho (SLACK, CHAMBERS, JOHNSTON, 2002).

Quadro 02 - Medidas de Desempenho por Slack

<b>Objetivos de Desempenho</b>	<b>Algumas Medidas Típicas</b>
Qualidade	Número de Defeitos por Unidade Nível de Reclamação do Consumidor Nível de Refugos Alegações de Garantia Tempo Médio entre Falhas Escore de Satisfação do Consumidor
Velocidade	Tempo de Cotação do Consumidor <i>Lead Time</i> de Pedidos Frequência de Entregas Tempo de Atravessamento Real versus Teórico Tempo de Ciclo
Confiabilidade	Porcentagem de produtos Entregues com Atraso Atraso Médio dos Pedidos Proporção de Produtos em Estoque Desvio Médio de promessas de Chegada Aderência a Programação
Flexibilidade	Tempo Necessário para Desenvolver novos produtos ou Serviços Faixa de Produtos ou Serviços Tempo de mudança de Máquina Tamanho Médio do Lote Tempo para Aumentar a Taxa de Atividade Capacidade Média / Capacidade Máxima Tempo para Mudar Programações
Custos	Tempo Mínimo de Entregas / Tempo Médio de Entregas Variações Contra Orçamentos Utilização de Recursos Produtividade da Mão de Obra Valor Agregado Eficiência Custo por Hora de Produção

Fonte: Slack *et al.*, (2002)

Na Figura 10 Slack (1993) propõe um modelo gerencial de avaliação que considera uma série de variáveis atreladas aos objetivos de desempenhos já observados no Quadro 2.



Figura 10: Modelo Gerencial de Avaliação  
Fonte: Slack (1993)

Davis, Aquilano e Chase (2001) afirmam que até o final da década de 60, a maioria das empresas americanas tinha como prioridade o custo. Porém, com o crescimento da concorrência, outros objetivos se destacaram. Assim, objetivos como qualidade e confiabilidade passaram a ser mais valorizados e em alguns casos passaram a superar o objetivo custo.

Os indicadores de desempenho devem ser adaptáveis às mudanças das necessidades do negócio, assim como a uma variedade de objetivos. As organizações devem satisfazer diferentes objetivos, muitas vezes conflitantes, simultaneamente. Os indicadores devem ter sua prioridade definida de acordo com seus fatores críticos de sucesso, concentrar atenção nas medições que se relacionam diretamente com as metas estabelecidas (BERLINER; BRIMSON, 1992). Uma das dificuldades no estabelecimento de indicadores está em se estabelecer e determinar quais são os processos críticos. Identificar os processos que podem ter impacto direto na realização das estratégias e das metas da organização e determinar sua importância relativa. Rezaie, Dehghanbaghi e Ebrahimipour (2008, p 11) relatam que a confiabilidade do sistema de gestão é parte do sistema global de gestão de uma organização. Para a implantação de um sistema de

gestão, é importante que a empresa faça uma avaliação geral para entender seus sistemas de produção.

Os indicadores não são estabelecidos sem um estudo aprofundado dos parâmetros a serem medidos. Alguns passos precisam ser seguidos para se ter indicadores confiáveis. São requisitos de controle o planejamento realista, a integridade de dados, *feedback* oportuno, medidas de desempenho, tolerâncias pré-estabelecidas, relatórios de exceção, análise correta, correção rápida e acompanhamento (PLOSSL, 1993). Hronec (1994) apresenta alguns estágios pelos quais as empresas passam quando da implantação de um sistema de medição de desempenho, desde a conscientização, passando pela aceitação, e chegando à fase do domínio do sistema. Existem diversos aspectos-chave a cumprir para que uma empresa implante um sistema de medição de desempenho:

- Desenvolver um sistema hierárquico de medições que ligue o negócio, a planta e o desempenho do chão-de-fábrica, selecionando apenas as medidas que suportam as metas definidas pela empresa;
- Identificação dos processos da empresa;
- Compreensão dos clientes (internos e externos) e seus desejos;
- Determinar o que medir, por que, quando e como medir e validar tais medidas;
- Começar a medição e emitir os relatórios correspondentes - captar, monitorar, analisar e divulgar as medidas de desempenho;
- Avaliar a efetividade das medidas implantadas, analisar e melhorar continuamente as medições de desempenho.

As etapas de implantação da medição de desempenho são a definição dos objetivos, dos parâmetros, escolha e avaliação do desempenho dos indicadores (MIRANDA; SILVA, 2002). A quantidade de indicadores não determina uma maior eficiência nos controles. Schiemann e Lingle (1999, p. 178) afirmam que:

O número de indicadores é menos importante que o processo utilizado para chegar até eles. Esqueça quantidades e focalize, ao invés disto, na ligação entre os indicadores e as capacidades estratégicas, necessidades do mercado, e expectativas dos clientes. E faça com que os envolvidos participem na elaboração dos indicadores e definição dos objetivos.



Estão disponíveis na literatura diversos modelos de avaliação de desempenho. A título de informação, o Quadro 03 apresenta as características gerais e históricas de muitos dos modelos adotados nas organizações.

Quadro 03 - Características gerais e históricas dos modelos de avaliação de desempenho

Característica / Critério de análise / Descrição	Motivo (objetivo) da criação/surgimento	Bibliografia básica / Principal obra ou aquela que lançou o modelo	Empresas que utilizam	Tomada de decisão (objetivo) / Qual o escopo principal para a decisão?
EVA	O modelo econômico explica melhor o valor de uma empresa do que o modelo contábil	Ehrbar, 1999	Bancos, empresas cujos acionistas principais são bancos, AMBEV, GLOBO, EMBRATEL	Aumentar a riqueza do acionista - criação de valor econômico
TOC	Necessidade de medir de forma simples se a empresa está ganhando dinheiro, fazendo um contraponto à contabilidade	Goldratt e Fox, 1992, Goldratt e Cox, 1992	GKN, Dana, Randon	Ganhar \$: aumentar LL, ROI e Caixa
TQM	Necessidade de melhoria contínua e da medição de desempenho como meio para a gestão deste processo	Campos, 1992, 1993, 1996	Gerdau, Stihl, AMBEV, Santa Casa de Misericórdia de Porto Alegre	
BSC	Estratégias definidas não são implantadas - necessidade de uma estrutura de desdobramento para colocar a estratégia em ação	Kaplan e Norton, 1997, 2001	Mobil, Bancos	Fazer a estratégia acontecer, alinhando iniciativas e orçamentos para tal
CI	Ativos intangíveis têm valor, mas contabilmente não - necessidade de medir o CI = Valor de mercado - Valor contábil	Edvinson e Malone, 1998	Skandia	Aumentar o capital intelectual = aumentar o valor de mercado da empresa
PNQ	Necessidade de balizamento das empresas brasileiras frente aos padrões de excelência mundialmente reconhecidos	FPNQ, 1994, 2001, 2002	Gerdau, Copesul, Dana, etc.	Busca da excelência em gestão segundo critérios definidos
Quantum	Ligar os níveis estratégico e operacional com as medidas vitais	Hronec, 1994		Revisão de atividades, metas e até da estratégia
Rummler e Brache	Necessidade de gerenciar a empresa como um sistema	Rummler e Brache, 1994		
Sink e Tuttle		Sink e Tuttle, 1993		

É importante haver uma correspondência entre o que está sendo medido e como está sendo mensurado. A maioria das empresas não mede as coisas certas nem da maneira correta, utilizando medidas tradicionais incompletas, abordando apenas parte de uma questão, quase sempre muito pequena, que quando examinadas separadamente, essas medidas poderão fazer com que a organização concentre-se nas coisas erradas (HRONEC, 1994).

No Quadro 4, observa-se uma série de indicadores para a gestão da manutenção proposta por Slack (1993), onde os parâmetros qualidade, velocidade, confiabilidade, flexibilidade e custos se desdobram na formação de diversos indicadores.

Quadro 4 - Indicadores para Gestão da manutenção

Qualidade	Principais	IOP	Indisponibilidade Operacional
		EGE	Eficácia Global dos Equipamentos
	Complementares	DOP	Disponibilidade Operacional
		ROP	Rendimento Operacional
		IAP	Índice de Aprovação
		IRP	Índice de Reprovação
		HP	Horas Paralisadas
Velocidade	Principais	TMDR	Tempo Médio de Reparo
		IPR	Indisponibilidade Programada
		VAT	Velocidade de Atendimento
	Complementares	DIP	Disponibilidade Programada
		NI	Número de Intervenções
		HCI	Horas Consumidas nas Intervenções
Confiabilidade	Principais	TMEF	Tempo Médio entre Falhas
		IRE	Índice de Riscos de Equipamento
		IFO	Indisponibilidade Forçada
	Complementares	NF	Número de Falhas
		HMC	Horas de Manutenção Corretiva
		DIF	Disponibilidade Forçada
Flexibilidade	Principais	TPE	Taxa de Polivalência das Equipes
		TRT	Taxa de Realização de Treinamento
		TRSM	Taxa de Reatividade dos Serviços de Manutenção
Custos	Principais	CTM	Custo Total de manutenção
		CTMUP	Custo Total de Manutenção por Unidade Produzida
		CMUP	Custo de Manutenção por Unidade de produto
		CPP	Custo de Paralisação da Produção
	Complementares	CAA	Custos das Atividades de Apoio
		CMC	Custo da Manutenção Corretiva
		CMP	Custo da Manutenção Preventiva
		CHA	Custo Horário das Atividades de Manutenção
		CHS	Custo da Hora em Serviço dos Equipamentos

Fonte: Adaptado de Slack (1993)

Os indicadores de desempenho podem contribuir para que as empresas potencializem seus resultados, mesmo em momentos econômicos adversos como a crise econômica de 2008 que trouxe implicações em proporções mundiais, pois mantém a organização focada nos metas que foram estabelecidas em seu planejamento.

## 2.3 A CRISE ECONÔMICO-FINANCEIRA INTERNACIONAL E OS SEUS EFEITOS NA INDÚSTRIA QUÍMICA

Nesse tópico são abordados o desenvolvimento da crise econômico-financeira que se propagou globalmente a partir de 2008, um panorama da indústria química nacional, e as implicações da crise no setor de gases industriais no Brasil.

### 2.3.1 A CRISE

O período compreendido entre o último quadrimestre de 2008 e o primeiro trimestre de 2010 foi marcado pela deterioração do desempenho econômico dos EUA, país que atua como líder global do consumo de produtos e serviços. Os indicadores do setor imobiliário americano, principalmente aqueles referentes à inadimplência, apresentaram-se ruins, o que combinados com os resultados desfavoráveis dos balanços das instituições financeiras que alimentavam o crédito imobiliário sem critérios adequados de concessão, colocaram os americanos e a maior parte dos países do globo em recessão. Isso refletiu na alta volatilidade das bolsas internacionais, provocando uma profunda escassez do crédito e mergulhou o mundo em um processo conhecido como crise econômico-financeira internacional que impactou negativamente as atividades comerciais da maioria dos países do globo.

Sobre a relação entre o setor imobiliário americano e a crise econômico-financeira internacional, Ferrari Filho et al. (2008, p. 5) faz a seguinte observação:

A causa direta da crise foi a concessão de empréstimos hipotecários de forma irresponsável, para credores que não tinham capacidade de pagar ou que não a teriam a partir do momento em que a taxa de juros começasse a subir como de fato aconteceu. E sabemos também que esse fato não teria sido tão grave se os agentes financeiros não houvessem recorrido a irresponsáveis “inovações financeiras” para securitizar os títulos podres transformando-os em títulos AAA por obra e graça não do Espírito Santo, mas de agências de risco interessadas em agradar seus clientes.

Com a divulgação de falência de grandes bancos e outras instituições financeiras americanas, propagou-se um grande temor nos mercados globais resultando em grande restrição de crédito. Greenspan (2008, p. 11) confirma esse temor dizendo que a crise deflagrada em setembro de 2008 é a mais traumatizante em mais de meio século. A concessão indiscriminada de crédito pelas instituições financeiras, que vivia um período de grande acúmulo de capital, para aquisição de imóveis a pessoas sem capacidade de pagamento nos EUA na época compreendida entre os governos Clinton e Bush contaminou todo o mercado. Soros (2008, p. 14) chama a atenção para o fato que quando a oferta de dinheiro é fácil no mercado, faz com que o prestador racional continue emprestando, em busca de rentabilidade maior devido aos juros cobrados, até que se cessem os tomadores de empréstimo. Conforme a Carta do IBRE (2008, p.6) o governo Clinton teve grande participação para o advento da crise pressionando as agências gigantes de crédito hipotecário Fannie Mae e Fred Mac a relaxarem seus critérios de concessão de crédito imobiliário. O governo Bush manteve a mesma política do seu antecessor.

Soros (2008, p. 123-124) culpa a globalização, a liberalização dos mercados, o *boom* das *commodities*, a ascensão da China como protagonista no mercado mundial e as novas inovações financeiras como os cálculos de risco e modelos de negócio pela grande crise. Para ele a crise do *subprime* (também chamado de crédito podre, de categoria inferior ou de grande dificuldade de pagamentos) foi simplesmente o gatilho de deflagrou o estouro da grande bolha financeira.

Ainda não se chegou a um consenso a respeito dos mecanismos que poderiam proteger as instituições e os mercados globais de crises profundas como a experimentada no final desta década. Goodhart (2008, p.11) diz que o mundo financeiro precisa de procedimentos muito mais simples e diretos, pois a excessiva crença em modelos de riscos complexos acaba comprometendo o bom senso. Diferentemente, Greenspan (2008, p.11) acredita que por mais complexos que sejam os modelos de riscos e econômicos atuais ainda são muito simples e diretos para captar o conjunto de variáveis que governam a realidade econômica global.

As instituições financeiras utilizaram a ferramenta da securitização, convertendo as carteiras das dívidas das hipotecas em títulos negociáveis, contaminando todo o mercado financeiro global que repassou os títulos podres (*subprimes*) para organizações diversas que desejavam obter altos lucros com a venda futura desses títulos. Esses títulos, com o passar do tempo, mostraram-se totalmente sem valor, pois os credores originais não tiveram como saldar

suas dívidas. Nakano (2008) resume a crise relatando que o problema de insolvência dos empréstimos imobiliários *subprimes* impactou todo o sistema financeiro, por conta das securitizações dessas hipotecas e da alavancagem excessiva das instituições financeiras. As insolvências geraram retração na liquidez, e estas, provocaram perdas nos valores dos ativos. Ferrari Filho et al. (2008, p. 19) explicam a manobra dos agentes financeiros com o *subprime* e securitização da seguinte forma:

O que os bancos e financeiras fizeram foi disfarçar essas hipotecas *subprime*, usando-as em um processo chamado de *securitização*. O modo como isso é feito é relativamente complicado, mas o conceito é simples. Toma-se certo número de contratos de hipotecas, que prometem pagar uma determinada taxa de juros, para usar como base, ou lastro, de um título financeiro (cuja remuneração é baseada nos juros pagos pelo tomador da hipoteca). Esse título é, então, vendido para fundos de investimento, famílias ricas, empresas com dinheiro para aplicar, bancos etc. Uma das vantagens desse processo é que o comprador desse papel em geral não tem muita noção do risco que está comprando, porque ele não vê as hipotecas que lhe servem de lastro.

Ferrari *et al.* (2008) complementa que quando os tomadores de hipotecas ficaram inadimplentes e pararam de pagar os juros, aqueles investidores que compraram títulos baseados nessas hipotecas percebem que não receberiam o retorno financeiro esperado. Quando essa percepção se espalhou, todos os investidores e instituições que compraram títulos parecidos tentaram se livrar dos mesmos, mas não haviam mais compradores interessados devido ao mesmo temor. Esses investidores estavam expostos a um risco de liquidez (isto é, de impossibilidade de revenda sem prejuízo de um ativo qualquer) maior do que esperavam.

Após intervenções dos bancos centrais americanos, europeu (e também das grandes nações emergentes como Brasil, Rússia, Índia e China), injetando grandes somas de capitais para estimular o crédito, além de ajudar financeiramente instituições financeiras e outras organizações, os efeitos negativos da crise começaram a se reverter lentamente no primeiro trimestre de 2010.

Para o Banco Central do Brasil a superação da crise econômico-financeira mundial exigiu estímulos governamentais resultando na recuperação da economia norte-americana, no crescimento da China e de alguns países emergentes, incluindo o Brasil (BACEN, 2010). Ferrari Filho et al. (2008) complementa que os investimentos em infraestrutura têm forte efeito multiplicador de renda na economia, citando que bancos públicos brasileiros (BNDES, Banco do Brasil e CEF) podem ter um papel fundamental numa ação anticíclica do crédito (crédito para investimento, agrícola e imobiliário).

Ao longo do segundo semestre de 2009, a melhora na evolução da economia mundial refletiu-se em menor aversão a risco nos mercados internacionais, favorecendo o ingresso de recursos no Brasil e contribuindo para a apreciação do Real. Houve também um melhor desempenho da bolsa de valores, sendo que nos oito meses findos em fevereiro de 2010, o Ibovespa acumulou valorização de 40% em dólar (BACEN, 2010).

Ferrari Filho et al., (2008) conclui que a crise financeira foi uma crise das finanças globais desregulamentadas, que fez com que uma crise em um segmento específico do sistema financeiro norte-americano acabasse se propagando pelo mundo.

### **2.3.2 A indústria química e os gases industriais no Brasil**

A indústria química nacional, como a maioria dos setores industriais, foi seriamente afetada pela crise econômico-financeira internacional (PIMES, 2009). Esse tipo de atividade demanda o uso intensivo de capital, em que há fortes barreiras à entrada de novos entrantes (PORTER, 1997). Assim também é o setor de gases industriais, atividade específica da indústria química que busca a produção de oxigênio, nitrogênio, argônio, dióxido de carbono, monóxido de carbono, hélio, hidrogênio, criptônio, gás natural, entre outros gases. Grande parte dos gases é obtida em processos criogênicos, utilizando temperaturas extremamente baixas, ou por utilização e ou associação de membranas, peneiras moleculares, e outros processos de separação e filtração ou ainda reação química entre produtos.

O setor de gases alimenta a indústria siderúrgica, metalmecânica, refinarias, petroquímicas, químicas, papel e celulose, tratamento de efluentes, indústrias de alimentos, hospitais, naval, nuclear, militar, aeroespacial, entre outras. Os gases industriais têm um mercado muito diversificado e são essenciais para as atividades a que se destinam, resultando numa forte correlação da demanda com o produto interno bruto (LAFIS, 2006, p.4).

O setor de gases é um ramo industrial caracterizado por processo de produção contínua e pela concentração de grandes empresas num mercado oligopolizado, na maior parte por organizações multinacionais com fortes movimentos cíclicos de investimentos. Em função do longo período de maturação dos investimentos, a expansão da oferta ocorre ‘degraus’ ou ‘saltos’ à frente da demanda, com grandes acréscimos de capacidade instalada a cada ciclo de investimento. Para Souza (2008), os sistemas de produção contínuos são utilizados quando

existem exigências de alta uniformidade na produção e demanda de bens e serviços, com isso os produtos e os processos produtivos ficam interdependentes, favorecendo a sua automatização. O sistema é conhecido como contínuo porque não se consegue identificar e separar uma unidade do produto das demais que estão sendo produzidas. Devido à automatização dos processos, a flexibilidade para a mudança de produtos e ou serviços é relativamente baixa. Outras características importantes sobre o sistema é que são necessários altos investimentos em equipamentos e instalações, e a mão-de-obra é empregada apenas para a condução do processo produtivo e a manutenção dos equipamentos e instalações, sendo seu custo insignificante em relação aos outros fatores produtivos.

Slack, Chambers e Johnston (2002) acrescentam que uma indústria de processamento contínuo caracteriza-se por operar por períodos longos de tempo, com um fluxo ininterrupto de produção. Estes processos estão associados à tecnologia na maioria das vezes inflexíveis, de capital intensivo de fluxo altamente previsível. As indústrias de gases normalmente funcionam vinte e quatro horas diárias, sete vezes por semana, com paradas para manutenção programadas de acordo com a demanda do mercado ou negociadas com os clientes. É comum observar unidades de produção operar por vários anos sem interrupções.

A oferta de gases pode ser dividida em gases industriais, gases medicinais e especiais. Os gases industriais são utilizados por praticamente todas as indústrias e na maioria dos processos industriais. Os gases medicinais são distribuídos nos hospitais, clínicas e no próprio domicílio do paciente (*home care*). Os gases especiais e misturas, na forma de gases de elevada pureza, são utilizados nos laboratórios de análise, processos de controle de qualidade e calibração de instrumentos de medição (LAFIS, 2006, p. 7). Os equipamentos usados numa planta criogênica, conhecida como planta de separação de ar, para a produção de oxigênio, nitrogênio e argônio, operam com níveis de ocupação superior a 85%, sendo que, abaixo desse nível, os custos de produção têm uma elevação significativa (LAFIS, 2006, p. 16).

### 2.3.3 A CRISE MANIFESTA SEUS EFEITOS NA INDÚSTRIA

Com os efeitos agudos da crise, as organizações industriais passaram a operar com altas taxas de ociosidade na produção, estoques elevados, taxas crescentes de demissão de funcionários (PIMES, 2009). A crise provocou grandes reduções de crédito, afetando os programas de

expansão, de manutenção e treinamento nas empresas, obrigando-as a um forte corte de gastos e investimentos.

Numa avaliação econômica, o Banco Central do Brasil (BACEN, 2009) cita que o cenário de redução de demanda, interna e externa, se traduziu em níveis indesejados de estoques, tanto de produtos finais quanto intermediários, implicando intensos cortes na produção e nas encomendas de produtos intermediários e matérias primas. Os indicadores que medem o nível dos estoques permaneceram em patamar elevado, sugerindo a continuidade do processo de redução de produção e emprego, com desdobramentos negativos sobre o desempenho do produto interno bruto mundial nos primeiros meses de 2009. A indústria passou por um período de ociosidade, com estoques altos e apresentou resultados negativos. Uma forte pressão por demissões nas empresas ficou evidente principalmente quando as organizações deixaram de vender ou tiveram redução nas vendas de seus produtos e serviços.

Em tempos de crise, a restrição do capital é determinante para exigir-se por parte das empresas a redução de custos e investimentos. A maior parte das atenções se volta para os controles econômicos e financeiros. Adotar apenas medidas financeiras pode ser inadequado para orientar e avaliar a trajetória que as empresas da era da informação devem seguir na geração de valor futuro investindo em clientes, fornecedores, funcionários, processos, tecnologia e inovação (KAPLAN; NORTON, 1997).

O prolongamento dos efeitos da crise impactou as nações de forma diferenciada ao longo do tempo. Enquanto os países emergentes, como China, Índia e Brasil, sofreram os impactos da crise em um intervalo de tempo relativamente curto, outras nações, principalmente da Europa e EUA, experimentaram a maior quantidade de problemas em um espaço de tempo maior. A Tabela 01 apresenta um histórico da produção industrial nacional e o percentual utilizado da capacidade instalada entre os meses de janeiro de 2008 até maio de 2010. Nesse intervalo de tempo é possível comparar, com dados tangíveis, os períodos pré-crise (janeiro à outubro de 2008), de crise (novembro de 2008 à junho de 2009) e pós-crise (a partir de julho de 2009). É perceptível o impacto da crise a partir do último trimestre de 2008 e todo o primeiro semestre de 2009 onde se observam uma queda do nível de produção e a retração do percentual de utilização da capacidade instalada da indústria. Isso refletiu na média anual de produção de



2009 que foi inferior em relação ao ano anterior, assim como em uma menor utilização média anual da capacidade instalada, demonstrando um aumento ociosidade no processo produtivo.

**Tabela 01 - Produção e (%) de utilização da capacidade Instalada**

Período	Indústria geral		(% Utiliz. da capacidade instalada)	
	Base fixa original <sup>a</sup>	Base fixa dessaz. <sup>a</sup>	(%)	(%) dessaz.
2008				
janeiro	118,75	126,25	81,50	83,80
fevereiro	114,18	126,08	81,80	83,80
março	123,05	126,97	82,60	82,90
abril	124,96	127,51	82,70	83,30
maio	128,54	125,97	83,10	82,50
junho	129,52	130,59	83,10	82,90
julho	136,51	130,99	83,80	83,30
agosto	135,10	128,75	83,70	82,50
setembro	136,18	130,76	84,40	83,20
outubro	138,29	127,79	84,50	82,60
novembro	122,11	118,22	82,20	80,80
dezembro	99,40	103,81	77,70	79,40
Média 2008	125,55	125,31	82,59	82,58
2009				
janeiro	98,01	106,91	76,20	78,60
fevereiro	94,98	109,56	76,50	78,70
março	111,07	110,41	78,40	78,70
abril	106,45	111,81	78,80	79,40
maio	114,15	113,65	79,90	79,40
junho	115,42	114,32	79,60	79,40
julho	122,93	117,23	80,40	79,90
agosto	125,56	118,63	81,20	80,00
setembro	125,88	120,56	81,70	80,40
outubro	134,02	124,41	82,60	80,70
novembro	128,60	123,55	82,40	81,00
dezembro	118,28	123,62	79,80	81,40
Média 2009	116,28	116,22	79,79	79,80
2010				
janeiro	113,77	125,15	78,60	81,00
fevereiro	112,22	126,94	78,80	81,00
março	133,42	131,28	81,70	82,00
abril	124,78	130,28	82,30	82,80
maio	131,09	130,22	82,90	82,30

Fontes: IBGE e CNI. Elaboração: IPEA/Dimac.

<sup>a</sup> Base: média de 2002 = 100

<sup>b</sup> Base: média de 2006 = 100

Segundo o Banco Central do Brasil, as perspectivas em relação à evolução da economia mundial persistiram dependentes da melhora da confiança de empresas e famílias e da

restauração dos canais de crédito. Embora alguns indicadores refletissem, a partir do primeiro trimestre de 2010, relativa desaceleração no ritmo de deterioração das atividades industrial e de serviços, não se vislumbrou evidências concretas de estabilização da demanda privada por bens e serviços semelhantes ao período que antecedeu a crise (BACEN, 2009). Nesse ambiente, em que a formação de níveis indesejados de estoques implicou em cortes na produção de produtos intermediários e matérias primas, o patamar de sustentação registrado pelos preços das *commodities* ficou condicionado à trajetória da demanda global. Este processo, dependente tanto dos impactos das restrições nos canais de crédito sobre a atividade real da economia quanto do processo de formação de expectativas de empresários e consumidores, pode ser estimulado pela atuação dos governos e das autoridades monetárias das principais economias maduras e emergentes (BACEN, 2009).

A crise deixou os agentes econômicos apreensivos e, em consequência, comportaram-se segundo o modelo da Figura 11, tomando a decisão mais racional do ponto de vista individual: reduzem, de forma drástica, seus gastos. Por um lado, os empresários ‘engavetam’ projetos de investimento, reduzem custos e volume de produção; por outro, os trabalhadores, temendo o desemprego, reduzem seu consumo para formar poupança motivada pela precaução. Nesse modelo, as ‘profecias’ se auto realizam. É esperado que o futuro seja adverso, reduzem-se os gastos no presente e o resultado é que o futuro, de fato, torna-se ruim (IPEA/DIMAC, 2009).

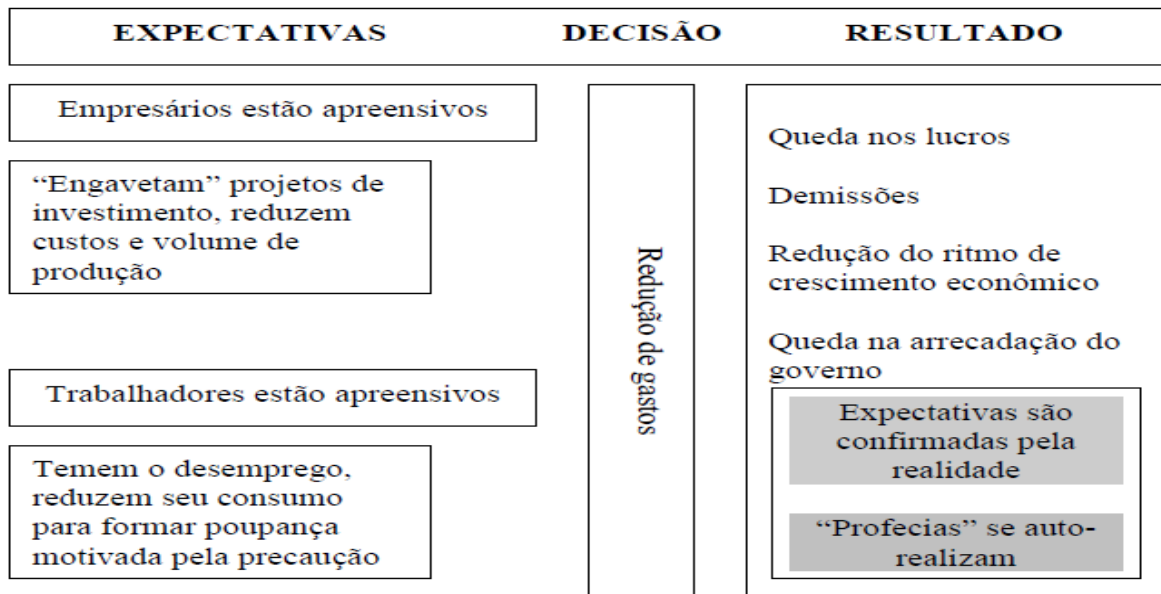


Figura 11 – Expectativa, Decisão e Resultado  
Fonte: IPEA/DIMAC

Os efeitos da crise econômica, apesar de não tão fortes como na Europa e EUA, também foram sentidos no Brasil. Para o Banco Central do Brasil a produção do setor industrial apresentou retração no trimestre encerrado em janeiro de 2009, em relação ao finalizado em outubro de 2008. Neste ambiente, registraram-se recuos acentuados nos níveis de utilização da capacidade instalada e do emprego industrial, e reversão, em relação ao resultado assinalado no trimestre encerrado em outubro, do desempenho da produção de bens de capital, mais sensível às condições de crédito e ao horizonte de planejamento (BACEN, 2009).

A crise econômica internacional também repercutiu no nível de emprego no setor industrial. Ainda segundo o Banco Central do Brasil (BACEN, 2009), a perda de dinamismo da indústria nacional afetou a evolução dos indicadores de emprego do setor. De acordo com dados sazonalizados (PIMES, 2009) o índice relativo ao pessoal ocupado na indústria apresentou recuo de 2,3% no trimestre finalizado em janeiro de 2009, em relação ao encerrado em outubro de 2008 – redução mais intensa, nesse tipo de comparação, desde o início da série, em janeiro de 2003.

Outro ponto a ser destacado é a influência da crise na capacidade instalada e na oferta de crédito para a indústria. O Banco Central do Brasil entende que o nível de utilização da capacidade instalada da indústria atingiu 77,5% em fevereiro de 2009, menor patamar desde 1995. A crise financeira internacional exerceu desdobramentos heterogêneos sobre o desempenho da indústria brasileira, tendo em vista que as incertezas inerentes a este processo e a contração da oferta de crédito tendem a impactar mais acentuadamente as categorias de bens de consumo duráveis e de bens de capital (BACEN, 2009).

Sobre o nível de emprego, o PIMES (2010) confirma que o emprego industrial voltou a mostrar crescimento (0,7%) no índice trimestral em março de 2010, sinalizando o final da crise no Brasil, após registrar taxas negativas em todos os trimestres de 2009 (-4,0%, -6,1%, -6,7% e -4,2%), todas as comparações contra igual trimestre do ano anterior. Houve um grande movimento de aceleração no ritmo de contratações entre o último trimestre de 2009 e o primeiro de 2010. Observa-se graficamente, na Figura 12, a taxa de utilização da capacidade instalada na indústria nacional versus o indicador da produtividade no trabalho, sendo nítido o impacto do período da crise para a queda desses números.

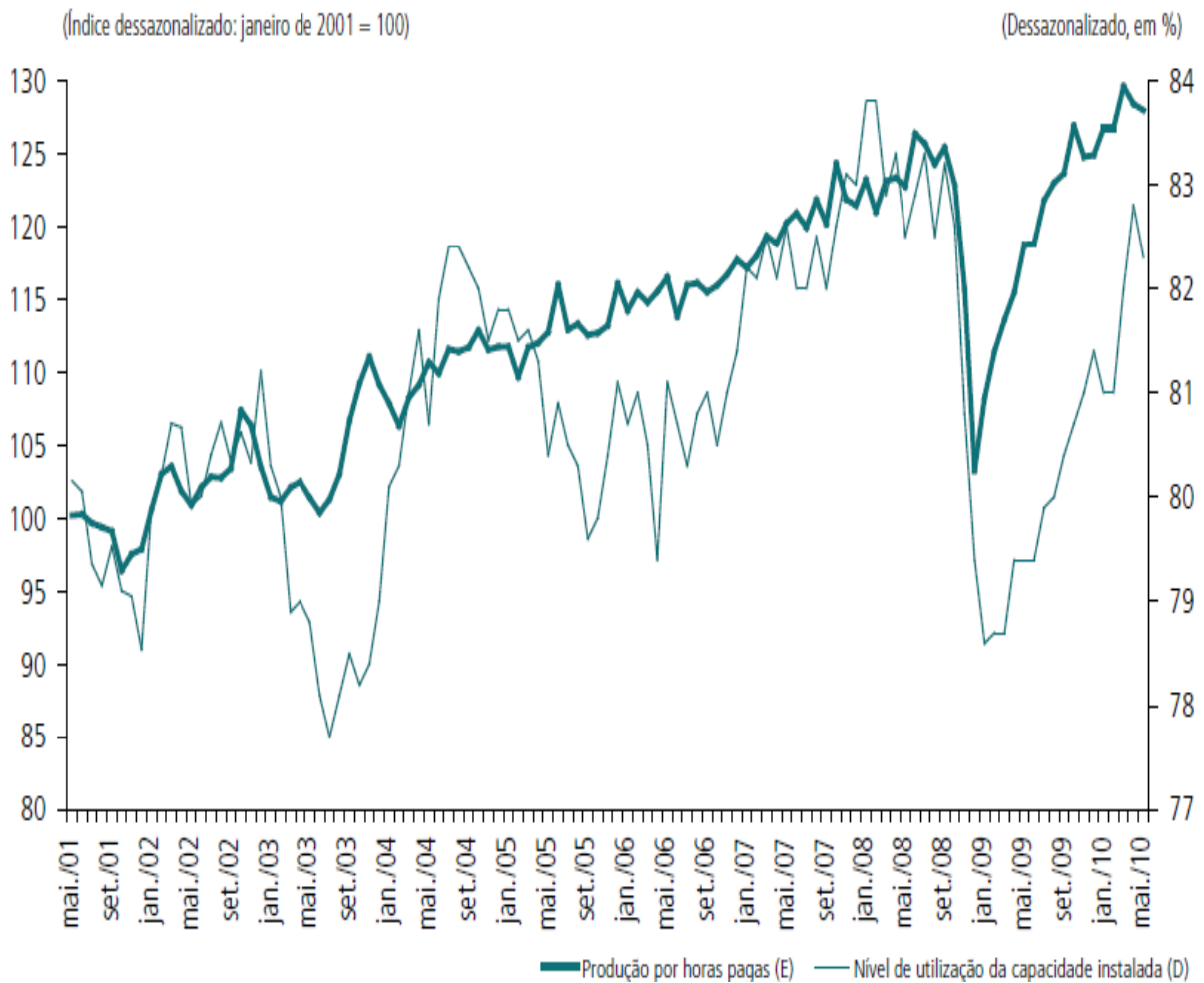


Figura 12 – Capacidade Instalada e a Produtividade do Trabalho

Fonte: IPEA/Gap (2010)

Nesse contexto de turbulências, a necessidade de um planejamento adequado e o estabelecimento de indicadores de desempenho em uma realidade de restrição severa de capital continua a ter grande importância na indústria, pois a urgência em reverter os resultados negativos decorrentes da crise pode trazer muitas oportunidades na aplicação de indicadores.

#### 2.4 AS OPORTUNIDADES ADVINDAS DA CRISE E O USO DE INDICADORES DE DESEMPENHO NA PRODUÇÃO

Uma crise financeira muitas vezes pode representar oportunidades. Segundo o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, entre os trunfos que o Brasil apresentou no enfrentamento da crise destacou-se o potencial de seu mercado interno. A existência de planos de investimento, principalmente na infraestrutura, marcados por alto retorno e baixo risco (BNDES, 2009). O gasto público do governo, como instrumento reativo, cumpre o papel de estimular a

demanda privada tendo como objetivo preliminar reconstruir a base sobre quais empresários e trabalhadores formam suas expectativas. Portanto, o gasto público deve ser ampliado com o objetivo de mudar o quadro expectacional ruim e, por conseguinte, estimular o gasto privado (IPEA/DIMAC, 2009). A reação à crise somente pode ser efetiva quando o gasto público, combinado com o gasto privado, estiver em curso (Figura 13).

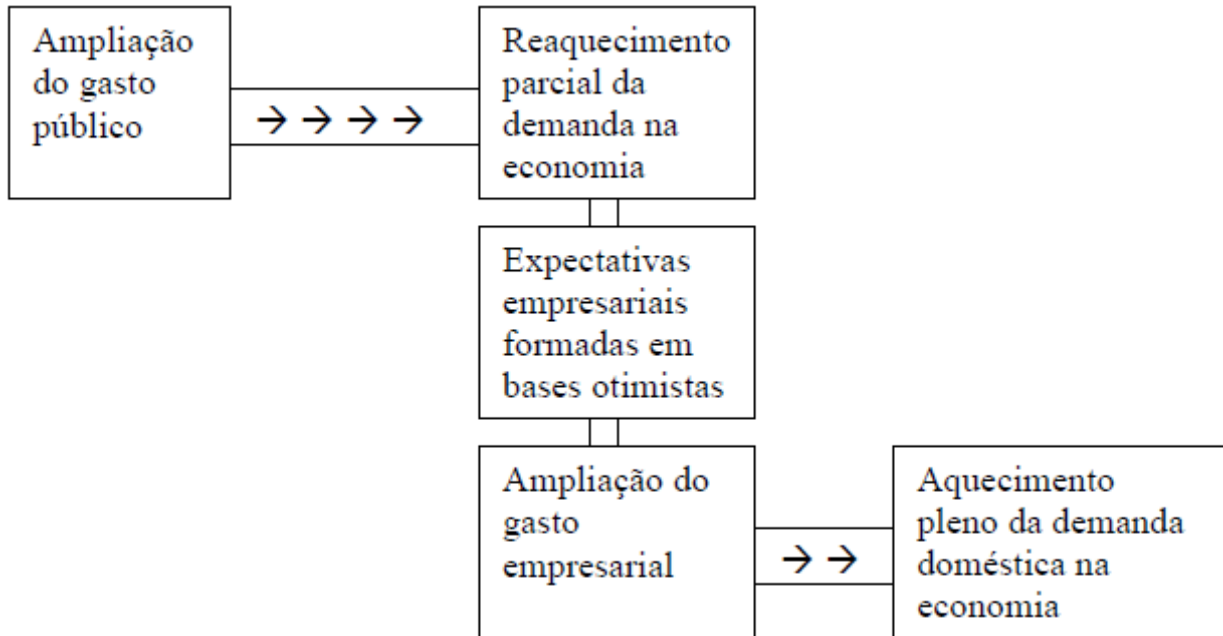


Figura 13 – Gasto Público e o Aquecimento da Economia  
Fonte: IPEA/DIMAC (2009)

Uma planta de gases industriais não é tradicionalmente exportadora principalmente devido aos altos custos de distribuição de seus produtos. Isso significa que a retração do mercado internacional não necessariamente pode afetar o setor caso continue a existir demanda no mercado interno. Conforme o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, o Brasil goza de um sistema bancário fortalecido, solvente e sujeito a um sistema de regulação transparente e eficiente, bancos públicos capazes de adotar uma postura anticíclica, expandindo crédito em um momento de crise de confiança nos mercados (BNDES 2009).

Para a adoção de indicadores de desempenho é importante olhar para dentro das empresas, mas também é necessário levar em consideração o ambiente em que as organizações estão inseridas. Quando os indicadores são planejados adequadamente podem tornar-se uma

ferramenta de grande importância na gestão empresarial por permitirem um acompanhamento de variáveis de interesse da empresa, sejam elas relacionadas à produção, à manutenção, às vendas, entre outras.

É importante que, ao se estabelecer os indicadores, não se negligencie o contexto da realidade em que as empresas estão inseridas. A existência de uma grave crise financeira internacional, cujos efeitos globais passaram a ser percebidos mais fortemente a partir do segundo semestre do ano de 2008 é um exemplo atual de como o ambiente pode afetar as organizações. A dificuldade de obtenção de crédito para as empresas levou as organizações a cortarem recursos humanos e materiais, provocando aumento do desemprego, estoques elevados e readequação de suas políticas internas de investimento, treinamento, entre outras.

Com o advento da crise internacional, a maioria das organizações buscou uma efetiva redução de custos, procurando obter resultados em curto prazo, e isso repercutiu em cortes em projetos, treinamentos, pesquisa, melhorias, investimentos, entre outros. Diante dessas e outras circunstâncias, estabelecer indicadores de desempenho confiáveis torna-se um grande desafio para as organizações.

### **3. NORTEADORES ESTRATÉGICOS E PROCESSO PRODUTIVO DA EMPRESA**

Neste capítulo apresentam-se os norteadores estratégicos da empresa objeto do estudo, sem deter-se na avaliação qualitativa dos mesmos, assim como apresentar um panorama do seu processo produtivo.

#### **3.1 MISSÃO, VISÃO E OBJETIVOS ESTRATÉGICOS DA EMPRESA**

A empresa estudada é uma organização familiar gerida pelo seu fundador. Apresenta-se ainda com um baixo grau de profissionalização de sua administração, com decisões centralizadas em seu proprietário, mas tem buscado mudanças e alternativas para encurtar a distância que a separa de seus concorrentes. Os norteadores estratégicos da organização foram definidos sem a participação dos gestores, sendo inteiramente baseados nas idéias do proprietário.

A declaração de missão, visão, assim como os valores da empresa, que representam respectivamente o propósito de a empresa existir, onde ela deseja chegar e em quais as crenças em que ela se fundamentará para fazer esse percurso, podem ser visualizados na Figura 14.

Segundo a alta direção, a empresa caracteriza-se por reagir mais rapidamente ao ambiente externo que seus concorrentes. Isso ocorre porque as decisões são tomadas localmente sem a necessidade da aprovação da matriz externa como é o caso das multinacionais. Eles acreditam que a velocidade de resposta é o foco central das suas estratégias, adotando uma

posição proativa que contribui na união de forças necessárias a manutenção da competitividade da organização.

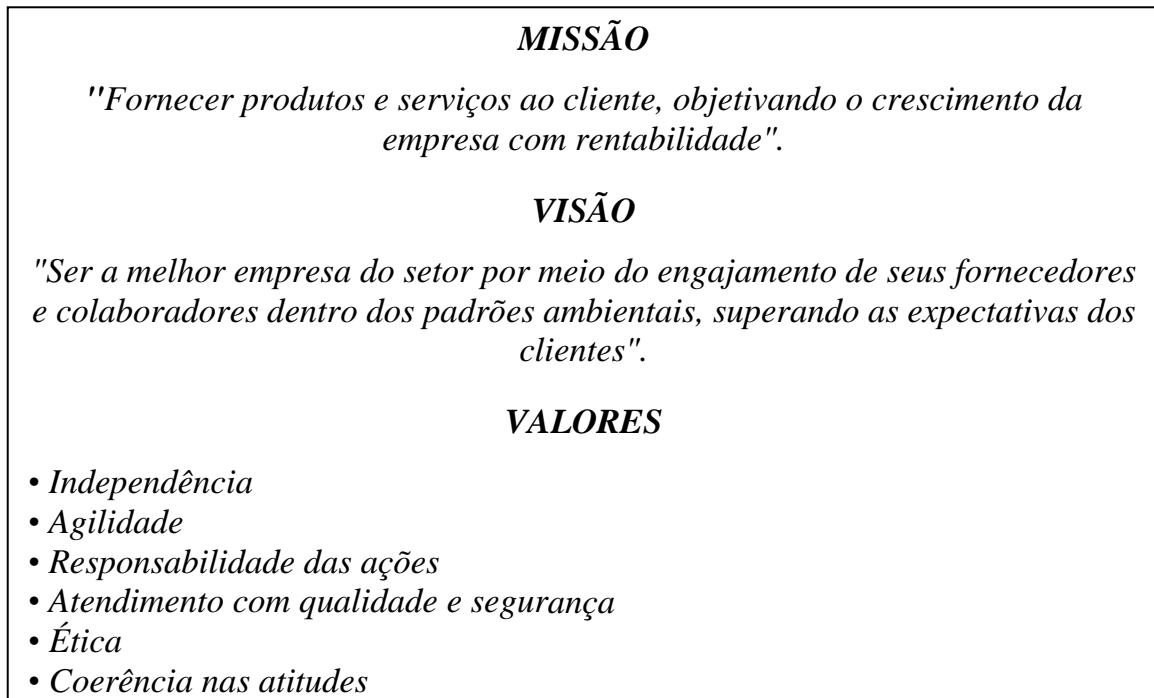


Figura 14 – Norteadores Estratégicos da Empresa  
Fonte: Elaborado pelo autor

A partir da compreensão dos norteadores estratégicos da empresa, foi possível iniciar o planejamento dos indicadores de desempenho para os departamentos de produção e manutenção já que tais norteadores são os fundamentos em que estão alicerçados o planejamento estratégico que dá origem as metas da empresa.

### 3.2 DESCRIÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO

O ar atmosférico ambiente da planta é a matéria-prima utilizada nesta planta criogênica de separação de ar. Este ar é purificado e então separado nos seus maiores componentes para serem retirados os produtos da planta que são o oxigênio (O<sub>2</sub>), nitrogênio (N<sub>2</sub>) e o argônio (Ar).



O ar atmosférico do ambiente da planta não é puro nem seco. Ele contém dióxido de carbono em pequenas quantidades e uma variedade de poluentes gasosos do ar. A percentagem destes depende da localização da planta. Vapor de água, poeira e outras partículas sólidas em suspensão estão sempre presentes. A percentagem de água varia de acordo com a temperatura e a umidade relativa do ar.

Na seção de limpeza da planta, a poeira é removida. A água e o dióxido de carbono são removidos para menos de uma parte por milhão (ppm). Outros poluentes são removidos em outras etapas do processo restando o ar puro e seco para ser processado na planta.

O ar seco consiste basicamente em sete elementos gasosos. O nitrogênio e o oxigênio constituem a maior porção. Quase um por cento (1 %) de argônio está presente. Neônio, Hélio, Criptônio e Xenônio estão presentes em pequenas percentagens.

O ar é incolor e inodoro à pressão e temperatura atmosféricas e deve ser resfriado a uma temperatura bastante baixa antes de ser condensado para o estado líquido. Ele tem um ponto de ebulição de  $-194^{\circ}\text{C}$ , mas condensa em temperaturas mais altas quando exposto a altas pressões. Tanto a umidade quanto o dióxido de carbono são impurezas indesejáveis na separação do ar. Estes irão congelar e formar sólidos que por sua vez bloquearão as passagens estreitas dos equipamentos da planta. Eles congelam a temperaturas muito maiores que as requeridas para o ar se liquefazer. Portanto, a água e o dióxido de carbono devem ser removidos primeiramente ao resfriamento do ar até as temperaturas criogênicas necessárias para sua separação.

O maior constituinte do ar é o nitrogênio. Em temperatura e pressão atmosféricas, o nitrogênio é um gás incolor e inodoro, um pouco mais leve que o ar. Ele tem um ponto de ebulição de  $-196^{\circ}\text{C}$  à pressão atmosférica, mas condensa a temperaturas mais altas quando exposto à pressão aumentada. (O ponto de ebulição e os pontos de condensação ou liquefação têm o mesmo valor). O nitrogênio líquido é incolor e aproximadamente 20 % mais leve que a água.

O oxigênio é o segundo constituinte mais abundante do ar. Em temperatura e pressão atmosféricas, ele é um gás incolor, inodoro e levemente mais pesado que o ar. Ele tem um ponto de ebulição de  $-183^{\circ}\text{C}$  à pressão atmosférica, mas condensa em temperaturas mais altas quando exposto à pressão elevada. O oxigênio combina-se quimicamente com os elementos mais comuns de um jeito ou de outro, para constituir uma grande percentagem do peso da terra e do mar. O

oxigênio líquido à pressão atmosférica é aproximadamente 14% mais pesado que a água. Ele é extremamente fluído e azul pálido na sua cor.

Constituindo menos de 1% da atmosfera terrestre, o argônio é raro em comparação ao nitrogênio e o oxigênio. À temperatura e pressão atmosférica é um gás incolor e inodoro, aproximadamente 38 % mais pesado que o ar. Tem um ponto de ebulição normal de  $-186^{\circ}\text{C}$ , mas condensa em temperaturas maiores quando exposto a altas pressões. O argônio é inerte; não se combina quimicamente com nenhum outro elemento. O argônio líquido é incolor.

O processo produtivo de uma planta de separação de ar é relativamente simples. Na Figura 15 pode-se visualizar a descrição do processo de produção de gases do ar, em formato simplificado, a fim de fornecer uma noção básica do processo criogênico, ou seja, que utiliza temperaturas extremamente baixas. As plantas de separação de gases produzem nitrogênio, oxigênio e argônio utilizando o ar como matéria-prima e a energia elétrica como principal insumo. O processo de produção criogênica, usando a destilação de componentes do ar a baixíssimas temperaturas, permite a separação do oxigênio, nitrogênio e do argônio em etapas diferente do processo. Um diagrama detalhado pode ser visualizado no Anexo 01.

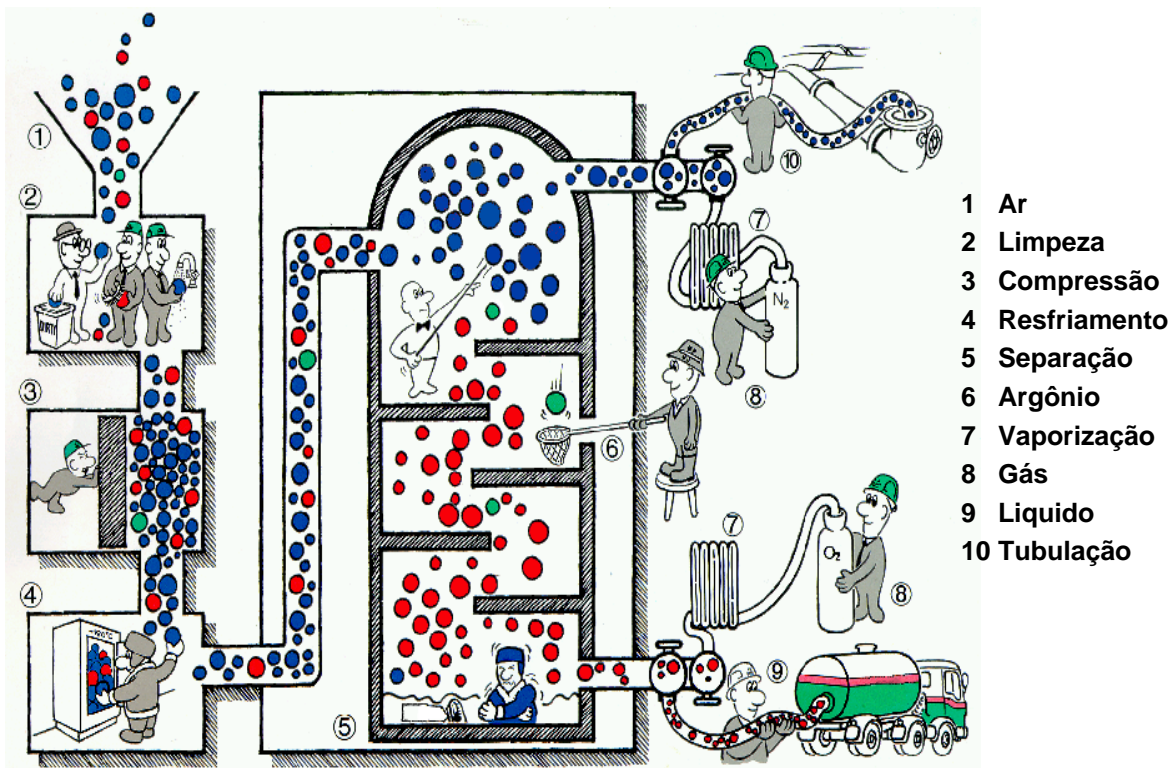


Figura 15 – Representação Esquemática de uma Planta criogênica de gases Industriais  
Fonte: Adaptado de Air Products (2009)

As impurezas são removidas nas etapas iniciais como pode ser observado ainda na Figura 16. As etapas mais importantes da produção criogênica de gases do ar são:

- Purificação e compressão do ar - ar é comprimido, após a remoção dos sólidos em suspensão, é resfriado através de trocadores de calor com ou sem adição de sistemas de refrigeração mecânica.
- Remoção de contaminantes - nesta etapa são removidos contaminantes, incluindo vapor de água e CO<sub>2</sub> (que irão formar blocos de gelo durante o processo de destilação) e hidrocarbonetos.
- Destilação e separação dos componentes - trocadores de calor resfriam o ar a temperaturas criogênicas (-185 °C). Na coluna de destilação, os componentes do ar (oxigênio, nitrogênio e argônio) são separados por diferenças de temperaturas controladas em diferentes etapas do processo.
- Armazenamento na forma líquida - os produtos são liquefeitos e enviados para os seus respectivos tanques de armazenamento final. A distribuição para os clientes pode ser por caminhão de abastecimento, na forma líquida e posterior gaseificação no processo do cliente, ou na forma gasosa por tubulação ou cilindros.
- Outras etapas - conforme a Figura 16, diversos outros processos tais como remoção de hidrocarbonetos, purificação, compressão intermediária, auxiliam a produção, qualidade e segurança da planta.

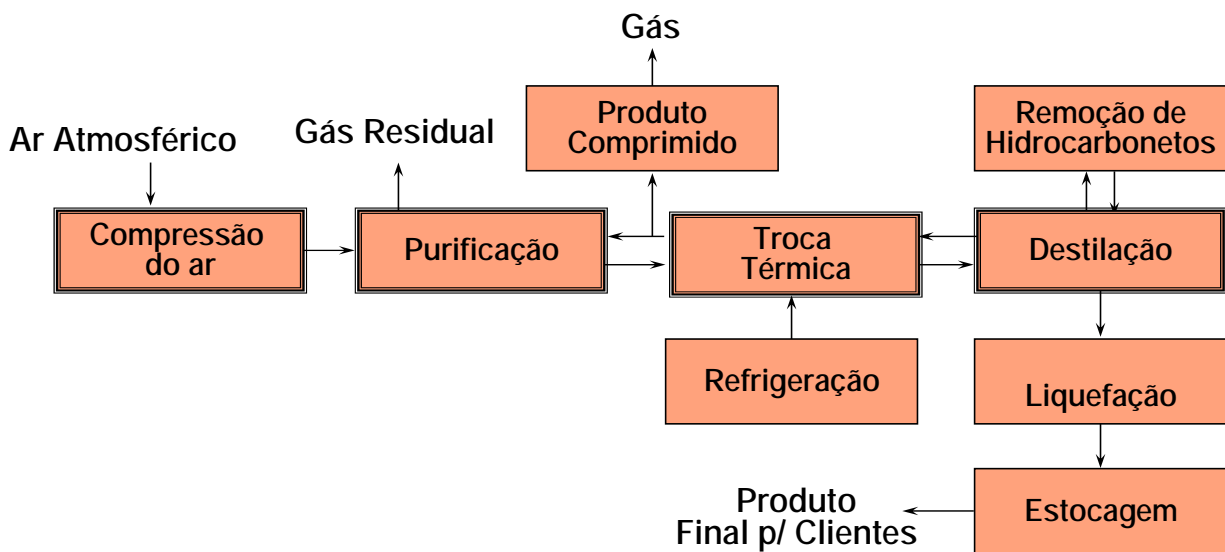


Figura 16 – A Planta em Blocos e Diagramas  
Fonte: Elaborado pelo autor

Na Figura 17 observam-se fotos de uma planta produtora de oxigênio, nitrogênio e argônio em processo criogênico, conforme descrito no processo produtivo.



Figura 17 – Fotos de uma Planta Criogênica de gases Industriais  
Fonte: Arquivos do autor

### 3.3 MUDANÇAS NA ORGANIZAÇÃO

No momento em que esse estudo se desenvolveu, a empresa acabara de passar por uma série de mudanças em sua estrutura. Entre elas destacaram-se:

- Implantação do ERP (*Enterprise Resource Planning*), sistema de gestão que agrega todos dados e processos de uma organização em um único sistema funcionando como uma plataforma que integra os diversos departamentos de uma empresa, possibilitando a automação e armazenamento de todas as informações de negócios. Como na maioria das empresas, a implantação de um sistema de gestão tem um grande impacto para os funcionários que precisam adaptar-se às mudanças e a um maior rigor nos controles dos processos.
- Construção de nova unidade fabril, denominada de FOX IV, que demandou grande envolvimento das equipes de produção e manutenção, por quase dois anos, principalmente a partir da etapa de comissionamento da planta, reduzindo o tempo que os colaboradores poiam dedicar-se ao desenvolvimento e implantação dos indicadores.
- Profissionalização da média gerência, com a contratação de profissionais provenientes de outras empresas do setor, principalmente para as atividades fabris como produção, qualidade,

manutenção, engenharia e segurança. A chegada de novos profissionais trouxe grande desconforto para os funcionários que iniciaram carreira na empresa que manifestaram serem desprestigiados e não terem oportunidades de crescimento vertical.

- Parceria internacional com empresa de engenharia americana (com filial na China) para construção e venda de unidades fabris customizadas, após reação dos concorrentes que deixaram de vender fábricas, sem as quais a empresa não poderia expandir seus negócios. Isso provocou mudanças diversas, entre elas culturais, já que a presença de chineses e americanos passou a ser frequente nas dependências da empresa.

- Reorganização dos departamentos de produção e manutenção sob uma mesma liderança gerou uma série de temores para a equipe de manutenção, que teve seu líder desligado da empresa. No início da tentativa de integração dos departamentos foi tenso, com manifestação de rivalidades entre os dois grupos, principalmente na manutenção que, segundo seus integrantes, não eram prestigiado pela empresa.

A repercussão da crise internacional, no seu período mais agudo, potencializou os problemas pré-existentes e trouxe outras implicações, entre elas:

- redução do volume de pedidos dos clientes que reduziram o consumo de produtos em razão da retração do consumo.

- temor de desemprego nos funcionários, já que muitas empresas da região dispensaram parte de seus empregados, pois não conseguiam vender seus produtos e serviços.

- redução da oferta de crédito, comprometendo investimentos devido ao alto custo do capital (juros mais altos). A FOX IV sofreu atrasos na etapa final de construção.

- redução dos preços dos produtos, comprometendo a margem de lucro da empresa.

- incerteza generalizada quanto à duração e às consequências da crise.

Antes do início dos trabalhos as equipes de produção e manutenção comportavam-se de maneira desorganizada, trabalhavam aguardando instruções do que deveria fazer, sem um plano de trabalho definido, sem metas claras e objetivas. As incertezas sobre o porquê da mudança na gestão e integração dos departamentos de produção e manutenção fez com que os grupos apresentassem resistências às mudanças vindouras e medo de desemprego.

Diante de um cenário de crise e dos processos de mudanças, iniciou-se o planejamento e implementação de um sistema de indicadores de desempenho que além de seus objetivos intrínsecos procurou integrar as equipes de produção e manutenção, buscando alinhar suas atividades e planejamento com as estratégias da empresa.

## **4. PLANEJAMENTO E IMPLANTAÇÃO DOS INDICADORES**

Neste capítulo é exposto todo o planejamento envolvido assim como os passos adotados para a implantação dos indicadores de desempenho.

### **4.1. O PLANEJAMENTO**

Os estágios de implementação de indicadores propostos por Hronec (já observados no Quadro 1, no tópico 2.2), foram utilizados como base para a elaboração e a adoção de um roteiro específico para a empresa do estudo (Figura 18) no processo de concepção e implementação dos indicadores de desempenho. O momento vivido pela organização não era propício a adoção integral dos modelos difundidos na literatura, pois o objetivo não era somente ter indicadores, mas sim desenvolver a cooperação entre as equipes de produção e manutenção em um momento de crise e eliminar e/ou minimizar os problemas diagnosticados. Ressalta-se aqui que buscou-se não apenas desenvolver e implementar indicadores de desempenho, mas aproveitar-se da vantagem do planejamento para a adoção dos indicadores para fomentar a integração dos times de produção e manutenção, buscando minimizar os problemas vivenciados no setor fabril da empresa, sejam estes decorrentes das mudanças vivenciadas na organização (seção 3.3) ou os identificados no diagnóstico (seção 4.1.2).

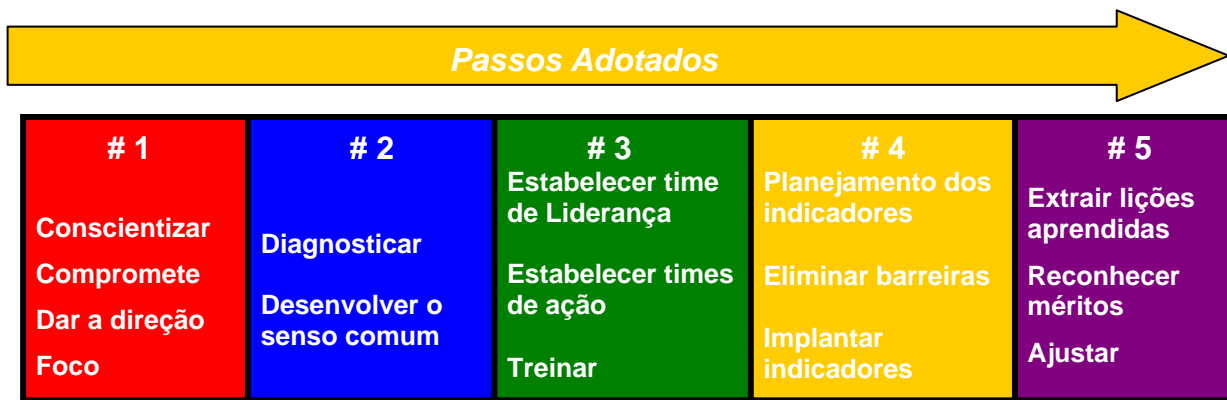


Figura 18 – Roteiro de Passos Adotados  
 Fonte: Elaborado pelo autor

Os passos adotados, assim como um diagnóstico dos problemas enfrentados pelas equipes de produção e manutenção, são relatados a seguir.

#### 4.1.1. PASSO # 1 - CONSCIENTIZAÇÃO

Após mudança estrutural em que a alta direção estabeleceu os departamentos de manutenção e produção sob uma única direção, a equipe de manutenção apresentou alguns temores que trouxeram grande apatia e desmotivação na equipe. Isso poderia comprometer o grau de envolvimento e participação no processo de planejamento e implantação dos indicadores de desempenho.

No início do planejamento dos indicadores de desempenho para a área, os técnicos de manutenção manifestaram preocupação com a possibilidade de perda de seus postos de trabalho. Quando o desenvolvimento dos indicadores foi sugerido pelo novo gestor das equipes de produção e manutenção estes relutavam, pois acreditavam que ao treinar os operadores para muitas das atividades de manutenção preditivas e preventivas, estariam contribuindo para uma redução do quadro de funcionários de sua área. Outro receio do grupo da manutenção seria a perda de prestígio dos técnicos da área, já que os operadores passariam a ter responsabilidades e atribuições adicionais. Os operadores da planta queixaram-se de que os acréscimos de atividades os deixariam sobrecarregados.

Diante dos fatos observados, entendeu-se que haveria dificuldade de colaboração, empenho e dedicação da equipe se esses temores fossem eliminados. Como resposta aos receios dos técnicos de manutenção foi elaborado, com a participação ativa destes, após conscientização e aceitação da necessidade de mudança, um plano com os objetivos estratégicos para a



manutenção. Esse plano contemplou os objetivos a serem alcançados pela manutenção, sintonizados com os objetivos globais da empresa, sem esquecer-se da busca pelo desenvolvimento e a valorização do profissional de manutenção.

A Figura 19 apresenta os objetivos e fundamentos da manutenção. Eles foram concebidos após discussões e envolvimento dos técnicos de manutenção, que passaram a participar dos processos decisórios de sua área de atuação. Buscaram-se objetivos coerentes com o planejamento estratégico da organização, assim como eliminar os problemas identificados no diagnóstico.

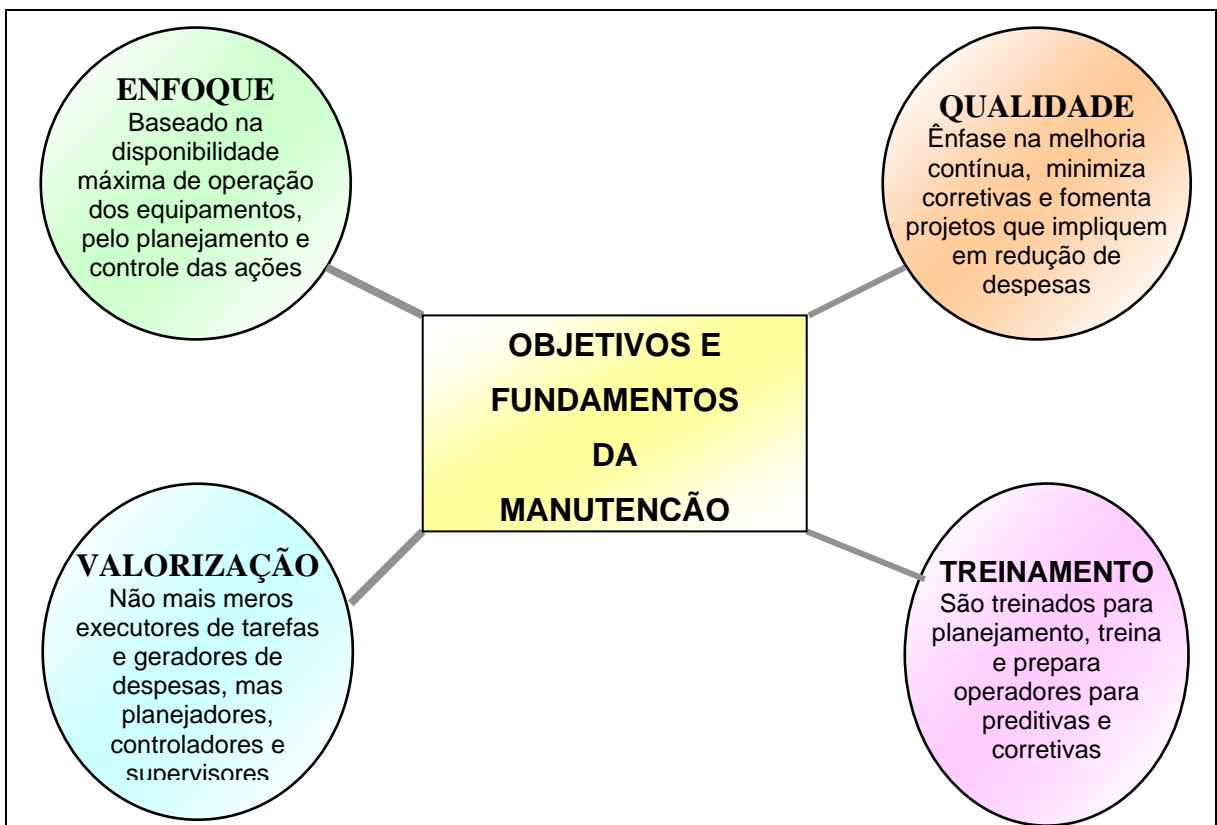


Figura 19 – Fundamentos da Manutenção  
Fonte: Elaborado pelo Autor

Entendeu-se que o envolvimento das equipes de produção e manutenção na participação da elaboração dos indicadores, sob a perspectiva de um projeto concebido e implantado pelo time, trabalhando juntos com a liderança, facilitaria o engajamento de todos na busca por objetivos comuns. O líder dos departamentos citados, com o aval da alta direção, assumiu os seguintes compromissos com os técnicos de manutenção e operadores:

- a) Os técnicos participariam ativamente do planejamento, implantação dos indicadores de desempenho e treinamento dos operadores.
- b) Os colaboradores teriam a oportunidade de assumir mais responsabilidades além de receber treinamentos específicos para auxiliá-los no desenvolvimento de novas habilidades que contribuíssem para uma gestão eficiente e eficaz.
- c) Não haveria demissões, mas em contrapartida não haveria contratação adicional de pessoal.

Com os compromissos assumidos conseguiu-se o envolvimento dos colaboradores e maior transparência, principalmente diante de um cenário de crise que aumenta as incertezas. A transparência contribuiu para minimizar a resistência dos colaboradores às novas tarefas, reduzindo a necessidade extra de supervisão e acompanhamento.

#### 4.1.2. PASSO # 2 - DIAGNÓSTICO

Como ferramenta adicional aos fatos observados no passo #1, foi realizado um diagnóstico formal sistematizado dos problemas enfrentados pelos departamentos de produção e manutenção e por suas equipes em um questionário em que os colaboradores responderam a diversas questões estruturadas e uma questão aberta no qual fizeram sugestões e críticas.

Procurou-se elaborar questões que dessem respostas para as impressões dos colaboradores sobre autonomia, responsabilidade, realização profissional, qualidade, comunicação, mudança, cooperação no trabalho, valorização, treinamento, trabalho em equipe e empregabilidade (Apêndice A). Todas as questões são independentes entre si, não apresentando nenhuma correlação que justificasse a formação em grupos, sendo assim agrupadas apenas para reduzir o número das folhas de apêndice desse trabalho. As questões foram escolhidas para sistematizar em dados muitas as queixas, comentários e advertências dos colaboradores e da alta direção a respeito dos problemas enfrentados nas áreas de produção e manutenção, além de confirmar (ou não) as impressões do autor desse trabalho enquanto observador participante.

Todos os trinta colaboradores da produção, vinte e dois da manutenção responderam aos questionários. Devido ao fato da quantidade de diretores ser de apenas cinco funcionários, foi acrescida para a categoria da alta direção todas as pessoas com cargo de gestão de modo a se obter uma amostra significativa, totalizando vinte e dois respondentes. A análise de todos os

dados, fundamentados no estudo do referencial teórico, possibilitou o estabelecimento de indicadores confiáveis.

Quanto às questões de autonomia, responsabilidade e realização profissional, 2% dos colaboradores sentem-se livres para fazer seu trabalho da forma como julgam melhor. Apenas 6% declararam ter liberdade para tomar decisões na empresa. A maior parte dos colaboradores, correspondentes a 52% dos respondentes, disseram cumprir sempre suas responsabilidades e 51% afirmaram estarem sempre comprometidos com suas atividades. Apenas 15% dos colaboradores disseram estar satisfeitos com sua função na empresa, e 52% afirmaram que seu trabalho raramente lhes traz satisfação profissional. Detalhes sobre estas questões podem ser observados no Apêndice B.

Nas questões sobre qualidade, comunicação, mudança e cooperação no trabalho, 52% sentem-se confortáveis com o volume de trabalho, apenas 11% acreditam que seu trabalho não pode ser melhorado, só 2% se sentem seguros para sempre dizer o que pensam, apenas 12% recebem orientações claras e objetivas a respeito do trabalho, 72% declararam que seu gestor raramente é susceptível a mudanças e 55% afirmaram que não há um ambiente de cooperação entre a produção e a manutenção. Detalhes sobre estas questões podem ser observados no Apêndice C.

A respeito das questões sobre a valorização, treinamento, trabalho em equipe e empregabilidade, 62% dos colaboradores alegaram que não são valorizados pela empresa, apenas 8% acreditam que tem seu potencial sempre aproveitado, só 8% acredita que os treinamentos recebidos os capacitam para o trabalho, 2% que a empresa sempre investe no aprendizado contínuo, 2% disseram que os assuntos importantes são sempre debatidos em equipe e 72% não estão seguros quanto a estabilidade no emprego. Detalhes sobre estas questões podem ser observados no Apêndice D.

Na questão aberta, a falta de reconhecimento (76%), poucos desafios (12%) e trabalho desinteressante (8%) foram os fatores identificados que mais contribuem negativamente nas atividades dos colaboradores (Figura 20). Em acréscimo, observou-se que a maioria dos empregados se apresentava desmotivada e, a princípio, não manifestava interesse em colaborar com atividades diferentes das usuais da rotina de trabalho.

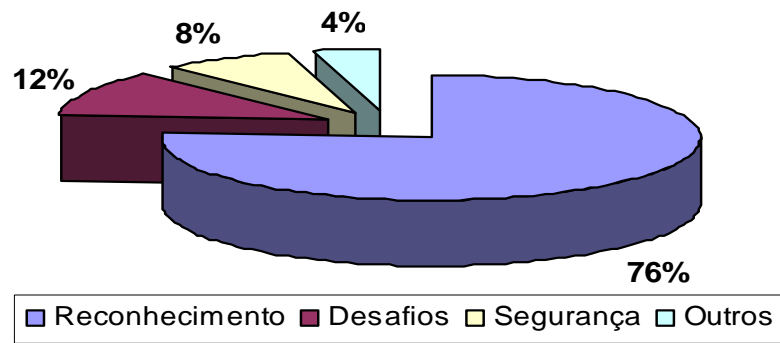


Figura 20. Itens mais Comentados da Questão Aberta  
Fonte: Elaborado pelo autor

Em conversas individuais com os diretores da empresa, foi perguntado o que, na opinião deles, influenciaria positivamente em uma maior motivação das equipes de produção e manutenção. Ficou constatado que a alta direção da empresa tinha uma percepção diferente dos colaboradores a respeito do que motiva os seus empregados, acreditando que o aumento salarial fosse o principal ingrediente motivador, segundo 75% dos respondentes (Figura 21). É importante ressaltar que apesar de acreditarem que o acréscimo salarial motivaria as equipes, posicionaram-se contra essa medida.

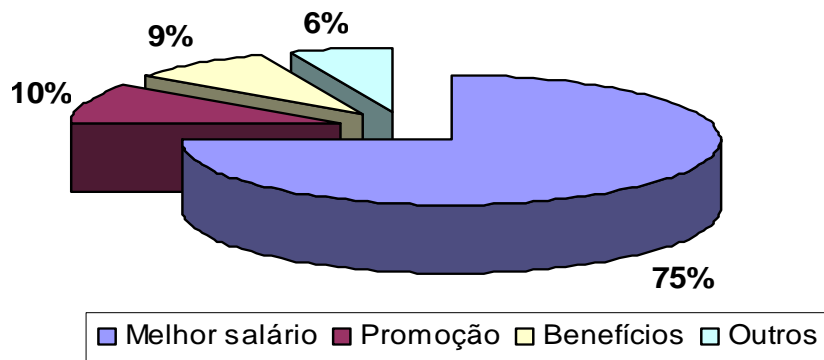


Figura 21. Motivação dos Técnicos Segundo a Alta Direção  
Fonte: Elaborado pelo autor

Ficou claro, após a análise dos dados coletados nos questionários e entrevistas, que as equipes de produção e de manutenção não recebiam o reconhecimento de seus gestores. Os técnicos manifestaram o desejo de ter maior envolvimento com o trabalho e não ficar somente destinados a cumprir tarefas fragmentadas, queriam participar de trabalhos mais desafiantes que complementassem a rotina diária. Observou-se que a comunicação entre os níveis hierárquicos processava-se com muita dificuldade.

Foi realizada uma pesquisa espontânea em que os colaboradores (produção e manutenção) e a alta direção receberam um cartão para responder, de acordo com o seu julgamento, quais eram pontos fortes e os pontos fracos da equipe de manutenção, conforme modelo no Apêndice E.

Diagnosticou-se que a equipe de manutenção era cobrada por resultados que a empresa não oferecia condições de serem realizados, como na informatização de suas atividades, quando apenas um único computador era disputado por mais vinte técnicos. Nenhum programa ou aplicativo específico para a manutenção estava instalado no computador disponível e a maioria dos técnicos não sabia trabalhar com planilhas eletrônicas. Em geral, tanto os técnicos quanto a alta direção apresentaram uma visão semelhante, os pontos fortes e fracos da equipe, sob o ponto de vista da alta direção e dos técnicos da manutenção e produção não divergem muito entre si (Figura 22).

	<b>Pontos Fortes</b>	<b>Pontos Fracos</b>
<b>TÉCNICOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Qualificação</i></li> <li>• <i>Experiência</i></li> <li>• <i>Disponibilidade</i></li> <li>• <i>Comprometimento</i></li> <li>• <i>Responsáveis</i></li> <li>• <i>Criatividade</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Desmotivados</i></li> <li>• <i>Desvalorizados</i></li> <li>• <i>Demora no atendimento</i></li> <li>• <i>Planejamento Deficiente</i></li> <li>• <i>Gambiaras</i></li> <li>• <i>Segurança</i></li> </ul>
<b>DIREÇÃO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Experiência</i></li> <li>• <i>Criatividade</i></li> <li>• <i>Qualificação</i></li> <li>• <i>Reação à emergência</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Desorganizados</i></li> <li>• <i>Pouco informatizada</i></li> <li>• <i>Gasto Excessivo</i></li> <li>• <i>Gambiaras</i></li> <li>• <i>Contratação de Serviço Externo</i></li> <li>• <i>Planejamento Deficiente</i></li> <li>• <i>Individualistas</i></li> </ul>

Figura 22 – Pontos Fortes e Fracos na Visão dos Técnicos e Diretores

Fonte: Elaborado pelo autor

De posse dessas informações passou-se a ter uma abordagem ampla dos problemas encontrados e procurou-se estabelecer estratégias para enfrentá-los.

#### 4.1.3. PASSO # 3 – FORMAÇÃO DE TIMES E TREINAMENTO

Diante da necessidade de planejar os indicadores de desempenho para a produção e manutenção, buscou-se a construção de times de ação formados por funcionários de diferentes níveis hierárquicos nos departamentos citados. Formou-se também um time de liderança composto pelo gestor dos departamentos e alguns membros das equipes de cada um dos times de ação.

Todos os grupos foram instruídos e treinados para trabalhar seguindo um plano cíclico de ação com diversas etapas a serem seguidas. O ciclo do plano de ação proposto visa orientar e sistematizar o trabalho do grupo. Partindo-se da etapa de preparação, passa-se pelas etapas de análise, planejamento, implantação e finalizando com a aprendizagem. O plano é continuamente melhorado, pois as lições aprendidas promovem a otimização do ciclo, conforme a Figura 23.

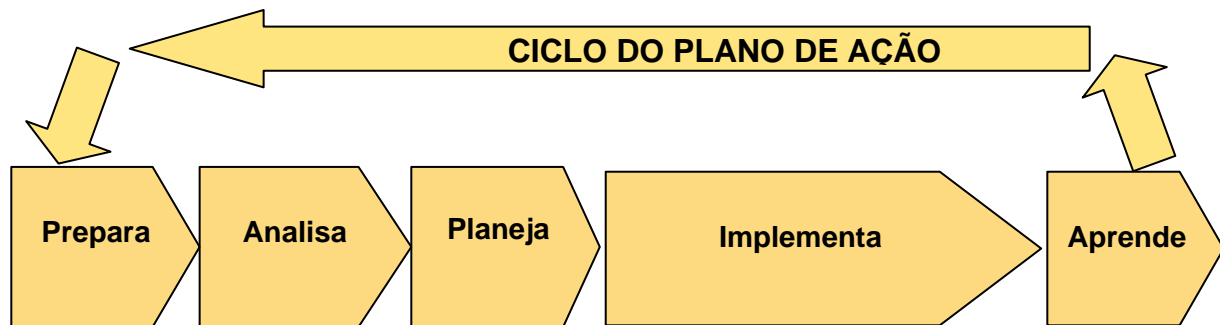


Figura 23 – Ciclo do Plano de Ação  
Fonte: Elaborado pelo autor

As equipes foram organizadas em times de ação A, B e C e um de liderança. As ações foram conduzidas pelo time de liderança que tinha líderes dos demais times em sua composição. Isto permitiu a interação entre os times e contribuiu para a verificação de que as ações desenvolvidas pelos times de ação estivessem alinhadas às metas estratégicas. A Figura 24 contempla a configuração dos times formados, destacando a participação de membros dos times A, B e C no time de liderança. Cada time foi responsável pelo projeto e pela implantação das medidas de desempenho que lhes foram designados.

O Time A foi formado por técnicos da manutenção, o Time C reuniu apenas os técnicos da produção e o Time B foi formado tanto por técnicos da produção quanto da manutenção

(misto) por colaboradores que inicialmente não pertenciam a nenhuma das equipes, depois que passaram a questionar que estavam sendo preteridos.

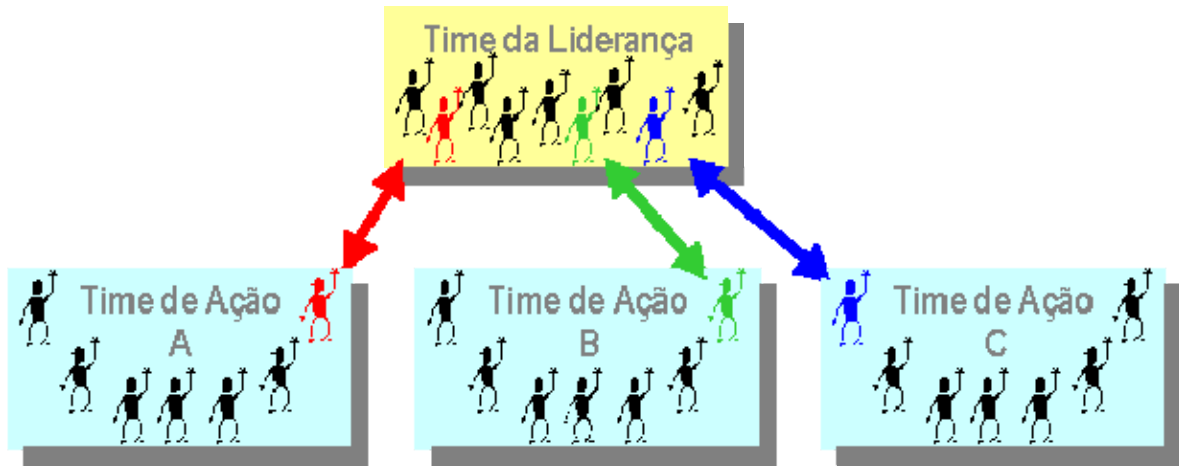


Figura 24 – Times de Liderança e Ação  
Fonte: Elaborado pelo autor

Nesta etapa foi apresentada para os colaboradores qual a sua missão, isto é, por que aquele time foi formado e o que a organização espera dele. Procurou-se criar uma visão compartilhada um sonho, um desejo, um ideal a ser alcançado na mente das pessoas e estabelecer um senso de equipe onde cada participante sentisse que tem algo a contribuir, que tem uma razão para estar ali e que tem um papel importante a desempenhar. Os membros dos times sabiam por que a equipe foi formada e se sentiram inspirados pelo seu propósito, sabendo descrevê-lo com clareza e convicção. Todos foram instruídos para que todas as atividades que foram desenvolvidas estivessem sintonizadas com os seguintes critérios:

- a) Criar valor para clientes
- b) Estar alinhados com as estratégias da empresa
- c) Ajudar a alcançar a Missão da empresa
- d) Buscar as melhores práticas
- e) Ser documentadas
- f) Serem claras e de fácil compreensão
- g) Ter sua eficácia monitorada por indicadores
- h) Serem continuamente revisadas e melhoradas

Buscou-se a formação de equipes auto gerenciáveis onde a liderança é temporária e se alterna de uma pessoa para outra de acordo com as necessidades do próprio time. Embora os objetivos da equipe devam estar alinhados com os objetivos da organização, a própria equipe os define com base nas orientações do time de liderança. A equipe também assume a responsabilidade e a autoridade sobre as decisões a serem tomadas e a forma com que irão trabalhar para atingir as metas (Figura 25). Funciona a partir de uma série de definições:

- Definir as metas da equipe - metas concretas, mensuráveis, possíveis de serem atingidas, monitoráveis, relevantes e desejáveis para a organização.
- Definir os papéis na equipe - definidos através das características, conhecimentos e habilidades dos integrantes da equipe, os papéis precisam ser desejados e aceitos pelos membros da equipe.
- Definir os limites da equipe - baseados nas respostas de algumas perguntas. Quais as áreas e as pessoas que serão afetadas pelo trabalho da equipe? Quanto tempo os integrantes deverão disponibilizar na equipe? Que autoridade a equipe tem para tomar decisões e realizar modificações? O que pode ou não pode ser feito pela equipe?
- Definir as normas de funcionamento da equipe - entrar em consenso a respeito de normas quanto à frequência e condução das reuniões, à troca de informações, ao processo de tomada de decisão, aos procedimentos para resolver os conflitos, aos mecanismos de cobrança e controle.

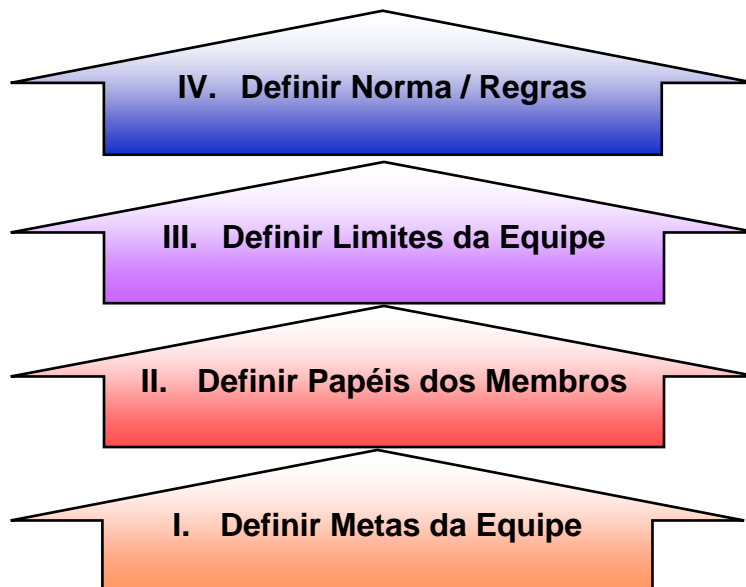


Figura 25 - Definições das Equipes  
Fonte: Elaborada pelo autor



Procurou-se certificar-se de que todos os membros da equipe tivessem a oportunidade de influenciar nas decisões tomadas, e que a liderança estivesse disposta a apoiá-las. Buscou-se a sinergia dentro do time promovendo com que a mistura de talentos que compõe o grupo elevasse as capacidades individuais dos seus integrantes, obtendo resultados que excedessem a soma das partes (Figura 26).

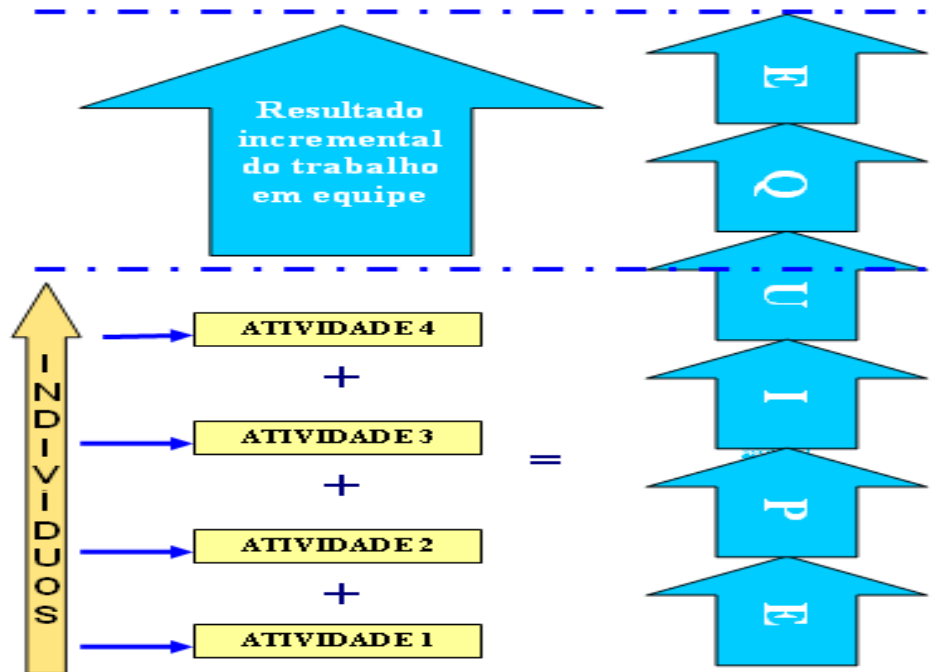


Figura 26 - Ganho Adicional em Equipe  
Fonte: Elaborada pelo autor

Foi muito importante que os membros dos times estivessem alinhados e com um foco definido. Mesmo frente a avanços e retrocessos eventuais no trabalho em equipe, o foco principal não foi deixado de lado.

#### 4.1.4. PASSO # 4 - PLANEJAMENTO DOS INDICADORES

O desenvolvimento e a implantação de indicadores dificilmente terão êxito sem o apoio da alta direção. Assim como ocorre com a alta direção, o engajamento dos colaboradores é parte indispensável para que os objetivos sejam atingidos. Procurou-se desenvolver os indicadores de modo que os mesmos estivessem em harmonia com os objetivos da empresa. Uma busca

constante no envolvimento dos colaboradores foi determinante para que estes participassem do processo.

Para o planejamento dos indicadores, os times de liderança e de ação trabalharam reunindo dados e informações dos clientes, relatos dos técnicos de manutenção, dos processos, dos operadores da planta e também da alta direção. Todas essas ‘vozes’ foram analisadas conjuntamente para então chegar-se ao plano definido (Figura 27). As vozes definidas foram:

- Clientes: foram verificados os registros de reclamação de clientes referente à qualidade do produto, atrasos na entrega decorrentes de falhas no processo fabril, entre outras. Enfim, todos os registros em que fosse possível atribuir falhas na produção e manutenção.
- Técnicos de manutenção: todos os históricos de manutenção de equipamentos, relatórios técnicos, depoimentos, sugestões e queixas foram reunidos, analisadas e discutidas.
- Os processos críticos foram definidos e estabelecidos parâmetros de controle para os mesmos.
- Assim como os técnicos da manutenção, os operadores forneceram informações valiosas sobre as condições operacionais da fábrica, gargalos, e pontos de instabilidades no processo.
- A direção da empresa contribuiu com informações estategicas, dados financeiros dos custos (energia elétrica e compra de peças, por ex.), que auxiliaram na elaboração do plano.

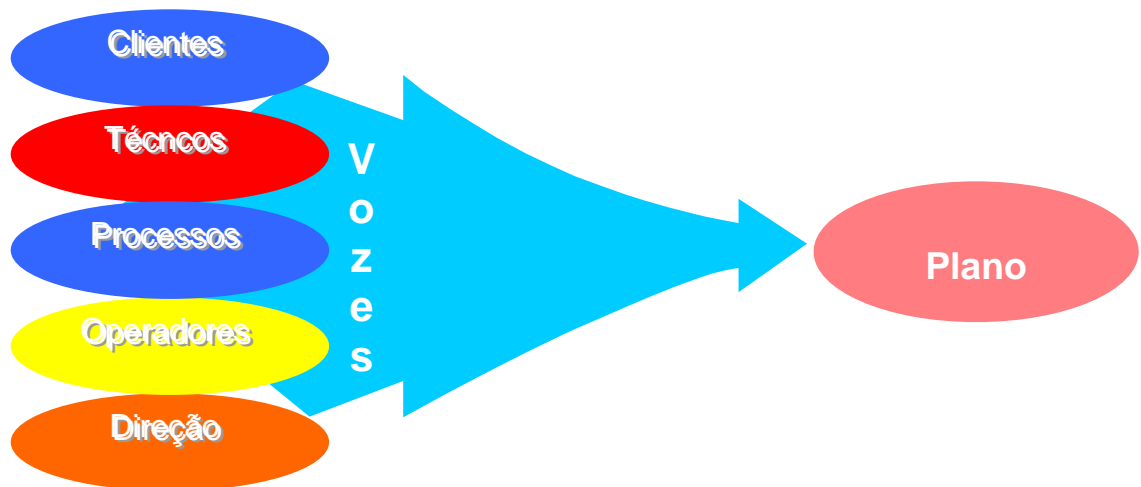


Figura 27 – Vozes Convergem para o Plano  
Fonte: Elaborado pelo autor

Todos os membros dos times de ação foram estimulados a contribuírem com ideias, compartilhando suas habilidades com os demais membros das equipes, se envolvendo em cada uma das fases do processo de planejamento, conforme Figura 28.

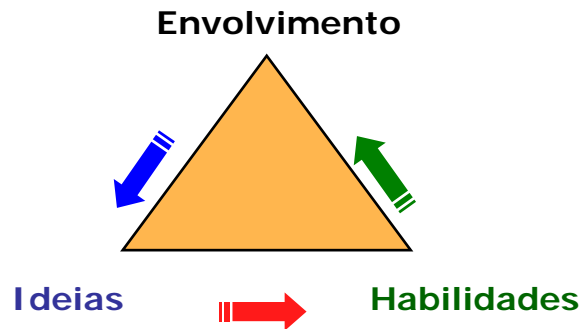


Figura 28 – Triângulo da Participação dos Times  
Fonte: Elaborado pelo autor

A preocupação com as barreiras que dificultaram o desenvolvimento dos indicadores não foi negligenciada. O principal obstáculo observado não foi técnico, mas de ordem cultural. Como exemplos de obstáculos podem ser citados a concentração de poder de decisão concentrado nas mãos dos gestores, ausência de meritocracia no reconhecimento do trabalho dos colaboradores, entre outros. Foi ponto primordial para time de liderança estabelecer um padrão de comportamento e respeito, em defesa de um ambiente seguro, onde houvesse liberdade para se falar o que pensa sem retaliações. Os princípios adotados estão descritos na Figura 29.

O que valorizamos
<p><b>Ambiente Inclusivo</b></p> <p>Um ambiente que seja inclusivo, onde todos os integrantes da equipe se sintam respeitados, valorizados e desafiados a oferecer o melhor de si.</p>
<p><b>Ambiente Aberto</b></p> <p>Um ambiente de comunicações abertas e diretas.</p>
<p><b>Inovação e Criatividade</b></p> <p>Um ambiente onde a melhoria contínua é a norma porque cada integrante da equipe contribui com ideias e participa ao máximo com suas habilidades.</p>
<p><b>Diversidade de Ideias</b></p> <p>Uma cultura que encoraja a diversidade de ideias, e a discussão de perspectivas individuais para identificar uma solução criativa ou uma nova iniciativa.</p>

Figura 29 – Valores dos Grupos  
Fonte: Elaborado pelo autor

Buscou-se a troca de experiências pessoais e profissionais, onde todos pudessem demonstrar suas habilidades, competências, históricos de sucesso e de perdas. Isso possibilitou o conhecimento mútuo. Para facilitar a interação espontânea entre os participantes, foram estabelecidos momentos de descontração e informalidade, nas reuniões diárias, onde as pessoas puderam se reunir tendo a oportunidade de se conhecer um pouco mais e quebrar paradigmas ligados ao cargo, posição ou formação escolar. Anteriormente, os gestores, os que possuem maior graduação acadêmica e os que tiveram acesso a treinamentos especializados, monopolizavam as discussões, deixando pouco espaço para colaboradores que não tiveram as mesmas oportunidades expressarem as suas idéias.

Um sinal claro e positivo de que as pessoas começaram a adquirir confiança uma nas outras foi o início de conversas informais espontâneas. A discussão de assuntos em que todos têm a chance de participar ajudou na construção da confiança e na superação da barreira e do temor de das pessoas em serem julgadas, diferentemente do silêncio e ceticismo inicialmente apresentados, como se suspeitassem de algo ruim.

Os padrões de comportamentos esperados dos líderes nos times de liderança e de ação, no que tange a eliminação de barreiras, estão descritos a seguir:

- Contribuir para a construção de um ambiente de confiança, enfatizando a justiça nas decisões que envolvam o bem-estar dos membros dos times, mostrando consistência entre as palavras e as ações, e assegurando que o time receba os créditos pelas suas contribuições e realizações.
- Contribuir com idéias e experiências durante as reuniões de equipe, nos eventos de melhoria contínua, e proporcionar que os membros de suas equipes tenham postura semelhante.
- Criar um ambiente de trabalho que encoraja cada integrante da equipe a contribuir com suas ideias, pensamentos, experiências para melhorar os processos e os resultados do negócio.
- Comunicar-se abertamente os assuntos e suas preocupações. Cada indivíduo deve sentir-se seguro para expressar o que deseja falar ao invés de dizer o que acredita que alguém gostaria de ouvir. Compartilhar tanto boas quanto as más notícias. Não esconder informações.
- Encorajar o fornecimento de honesto de informações, apoiar sugestões construtivas mesmo que haja conflito com nossas próprias opiniões. Fornecer às pessoas acesso aberto às informações que precisarem.

- Empenhar-se no desenvolvimento de processos e procedimentos de trabalho melhorados, testes de novas ideias, e na identificação e uso de práticas melhores sempre que surgir a oportunidade.
- Cada membro dos times deve comprometer-se em assumir responsabilidades e demonstrar profissionalismo em suas ações.
- A inovação e a criatividade devem ser estimuladas com a participação dos colaboradores.
- Aprender com cada experiência, seja ela positiva ou negativa.

A participação conjunta, em que todos puderam opinar e participar dos debates, no estabelecimento das metas permitiu que todos entendessem claramente os resultados esperados. Foram estipuladas metas agressivas, porém possíveis de serem alcançadas. Muitas das metas foram resultantes da análise de dados históricos, buscando-se conquistar resultados acima dos melhores resultados obtidos no passado. Foram também definidas as unidades de medida e periodicidade de coleta de informações dos indicadores para que pudessem ser ajustados, caso necessário.

Para que os times não perdessem tempo analisando eventos que não agregassem valor para a empresa, utilizou-se uma matriz de riscos, conforme a Figura 30, onde as frequências e as consequências dos eventos levantados foram classificadas conforme o risco apresentado. Quanto maior o risco, para o negócio como um todo, maior a preocupação com o controle do evento e dedicação dos times com o mesmo.

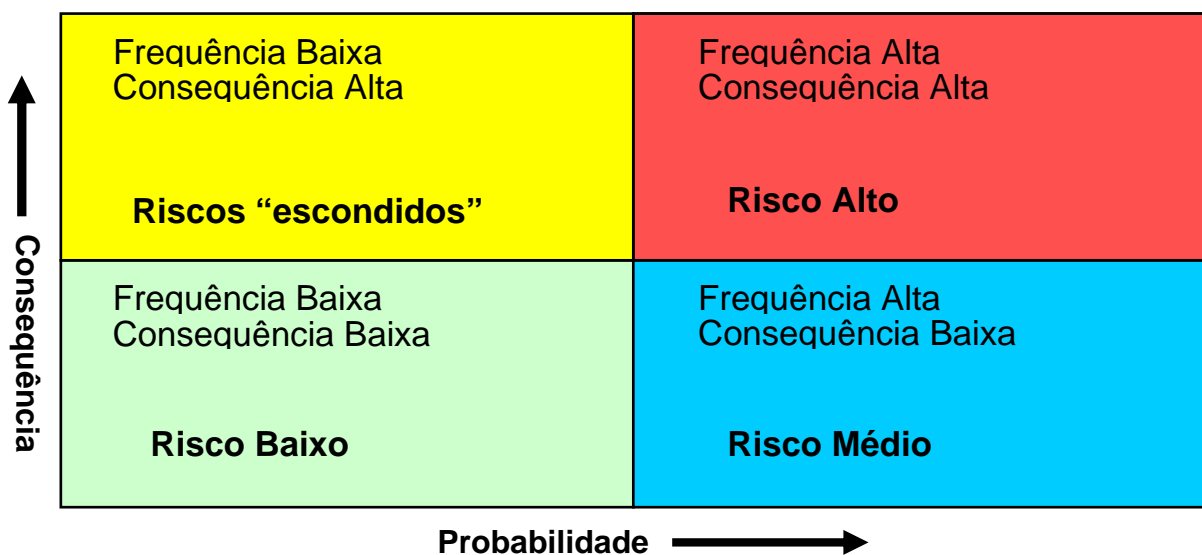


Figura 30 – Matriz de Riscos  
 Fonte: Elaborado pelo autor

A definição e implantação dos indicadores de desempenho foram acrescidas de informações adicionais, contempladas na seção 4.2, que tratam especificamente sobre os indicadores implantados para a produção e para a manutenção.

#### 4.1.5. PASSO # 5 – LIÇÕES APRENDIDAS

Passou-se a adotar conversa com os funcionários sobre os potenciais resultados de suas idéias sobre o processo, sobre a produtividade das equipes, o que trouxe um estreitamento do relacionamento entre os níveis estratégico, tático e operacional.

Para proporcionar um aprendizado constante, o time de liderança passou a identificar junto aos times de ação o que estava funcionando e o que não estava funcionando como deveria e a partir desta reflexão propôs modificações, acompanhando e verificando se os times conseguiram implantar as modificações propostas.

O time de liderança foi preparado para reconhecer todas as realizações dos membros das equipes disseminando em toda a organização os resultados alcançados para que todos pudessem aprender com essas experiências. Foi importante também a avaliação contínua o trabalho, certificando-se que os objetivos que foram traçados continuavam sendo importantes e merecedores de esforço dos times. Quando necessário, o líder procurava facilitar o processo de mudança em direção aos novos objetivos, levando a equipe a reiniciar o ciclo do seu trabalho considerando as novas informações disponibilizadas.

## 4.2 INDICADORES PRODUZIDOS

Procurou-se desenvolver os indicadores de modo que os mesmos estivessem em harmonia com os objetivos da empresa, com seus norteadores estratégicos. Uma busca constante no envolvimento dos colaboradores e da alta direção foi determinante para que as equipes envolvidas participassem do processo.

### 4.2.1 INDICADORES PARA A PRODUÇÃO

Os indicadores foram concebidos e estabelecidos pelos grupos de trabalho formados para esse fim. Alguns indicadores como os de acidentes, podem ser interpretados isoladamente.

Outros indicadores auxiliam na formação de um correto julgamento contribuindo para a compreensão de indicadores que, analisados isoladamente, por si só, podem levar a uma falsa interpretação de dados ou informações. Como exemplo, os estoques elevados podem ajudar a compreender um valor elevado no consumo específico de energia, pois, a indisponibilidade de local para armazenamento da produção resulta em redução da produção ou interrupção da mesma, ocasionando baixo desempenho do consumo de energia. Os indicadores estabelecidos foram os seguintes:

a) Número de Interrupções no fornecimento de energia - A Interrupção no fornecimento de energia elétrica por parte da distribuidora de energia independe da empresa consumidora, desde que a interrupção não seja por falta ou atraso de pagamentos da taxa de consumo ou até mesmo por problemas na subestação da empresa consumidora. No caso específico da empresa estudada, problemas advindos de temporais como descargas atmosféricas, atuação dos dispositivos de proteção das redes de distribuição e nas subestações elétricas da concessionária têm prevalecido nas ocorrências. Algumas interrupções têm duração de apenas alguns segundos, outras podem levar horas até a regularização do fornecimento. Em um dos processos produtivos da empresa abordada, leva doze horas para restabelecimento da produção para níveis anteriores a interrupção do processo (*setup*). Qualquer interrupção no corte de energia traz resultados negativos de, no mínimo, doze horas de interrupção da produção, além do mesmo tempo de consumo de energia e outros insumos apenas para normalizar a operação da planta.

b) Tempo de Interrupção no fornecimento de energia - Semelhante ao anterior só que voltado apenas para a contabilização do tempo total de indisponibilidade de consumo de energia elétrica por problemas de fornecimento da concessionária distribuidora e/ou geração.

c) Consumo específico de energia elétrica - É a quantidade de energia utilizada para produzir uma tonelada de produto. Esse número permite avaliar o aproveitamento energético da planta. Quanto menor o valor, melhor o desempenho. A energia elétrica é o principal insumo em uma planta de gases, correspondendo a aproximadamente 70% dos custos totais.

d) Percentual de estoque de oxigênio - O estoque máximo, ou próximo disso, pode resultar necessariamente em uma diminuição preventiva da taxa de produção. Isso ocorre porque o aumento gradual dos estoques significa que a taxa de retiradas para comercialização não acompanha o ritmo da produção, o que resultaria em níveis máximos e interrupção da produção.

Chegou-se à conclusão de que o desempenho da produção deveria ser avaliada sempre em conjunto com as informações dos estoques para que não ocorresse uma interpretação incorreta dos indicadores. Uma produção menor pode ser resultante de falta de espaço para estocar e não, necessariamente, devido a um desempenho ruim do processo produtivo.

e) Volumes de produção - quantidade de produção prevista, em base trimestral, para o oxigênio, nitrogênio e argônio.

f) Projetos de melhoria contínua - mensura-se a quantidade de projetos de melhoria contínua desenvolvidos pelo grupo.

g) Projetos de melhoria contínua (R\$) - ganho financeiro com os projetos de melhoria contínua.

h) Envolvimento dos operadores com manutenções preventivas e preditivas - Mensura-se o tempo em que a equipe de operadores efetivamente dedicaram-se às práticas de manutenção preventiva e preditiva, seja elaborando os procedimentos ou executando as atividades pelas quais passaram a ser responsáveis. O *software* de manutenção controla o tempo dedicado a essas atividades.

i) Acidentes (empregados) - quantidade de acidentes com colaboradores que tenham vínculo empregatício direto com a empresa.

j) Acidentes (terceiros) - quantidade de acidentes com afastamento ocorrido com empregado contratado temporário ou com terceiros. Esse indicador tem como objetivo evitar que se desenvolva no ambiente de trabalho, de colaboradores de 'segunda classe', já que é comum nas empresas nacionais a negligência com a segurança de trabalhadores terceirizados, excluindo-os dos programas de segurança das unidades fabris.

l) Quase acidente - quantidade de incidentes que poderia levar a um acidente com afastamento ou perda de patrimônio. Cada ocorrência gera um relatório de 'quase acidente', elaborado pelo operador do turno em que ocorreu o incidente.

Um resumo com os indicadores de desempenho do departamento de produção podem ser observados no Quadro 05.



Quadro 05 – Representação dos Indicadores de Produção

Descrição	Medida	ANO FISCAL 2009							
		BUDGET (trimestral)				Real Obtido (trimestral)			
		T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
Energia - Número de Interrupções	quantidade	1	1	1	1	0	2	1	0
Energia - Tempo de Interrupções	Minutos	120	120	120	120	0	150	80	30
Consumo específico de Energia	KWh/ton	750	750	700	700	810	780	650	655
Estoque de Oxigênio	%	90	90	80	81	92	90	85	80
Volume de oxigênio	Toneladas	100	100	100	100	85	83	110	150
Volume de Nitrogênio	Toneladas	50	50	50	50	35	37	55	60
Volume de argônio	Toneladas	10	10	10	10	6	6	8	14
Projetos de melhoria contínua	Quantidade	5	5	5	5	7	9	5	2
Projetos de melhoria contínua	R\$ (milhões)	1	1	2	2	2,5	3	2	0,3
Envolvimento com preditiva/corretiva	Horas	150	150	150	150	155	160	165	160
Acidentes com afastamento (empregados)	Quantidade	0	0	0	0	0	0	0	0
Acidentes com afastamento (terceiros)	Quantidade	0	0	0	0	0	0	0	0
Quase acidentes ( <i>near miss</i> )	Quantidade	30	30	30	30	25	32	37	32

Fonte: Elaborado pelo autor

Apesar de os indicadores de produção e manutenção estarem separados em seções diferentes nesse trabalho, é importante mencionar que os indicadores das duas áreas fazem parte de um único quadro, com metas para uma única grande equipe (fusão), onde estão listados os objetivos do grupo. Enfatiza-se também que a crise não influenciou no estabelecimento de nenhum indicador adotado, mas sim na motivação de se construir uma abordagem integradora, focada no trabalho em equipe, formalizada pela formação de times de ação, nas áreas de produção e de manutenção.

#### 4.2.2 INDICADORES PARA A MANUTENÇÃO

Após planejamento chegou-se à definição e implantação de indicadores da área de manutenção. Não foram abordados todos os indicadores adotados, mas somente aqueles que contribuíram para a integração da manutenção com o departamento de produção (Quadro 6).

Quadro 07 – Representação dos indicadores de Manutenção

Descrição	Medida	ANO FISCAL 2009							
		BUDGET (trimestral)				Real Obtido (trimestral)			
		T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
Procedimentos: preditiva e preventiva	Quantidade	30	30	30	30	35	32	35	36
Treinamento p/ operadores: preditiva e preventiva	Horas	50	50	50	50	52	55	55	60
Economia com projetos de melhoria contínua	R\$ (milhares)	50	50	100	100	30	60	90	130
Número de projetos de melhoria contínua	Quantidade	6	6	6	6	2	6	8	9
Reduzir contratos de prestação de Serviços	Quantidade	4	4	3	3	5	4	2	2

Fonte: Elaborado pelo Autor

Os indicadores adotados mensuram e controlam os procedimentos, projetos, treinamentos, contratação de prestação de serviços. A seguir, segue uma breve descrição do grupo de indicadores:

### Procedimentos e Treinamento – manutenção preditiva e preventiva

O objetivo desses indicadores foi contribuir para que os técnicos de manutenção treinassem a equipe de produção na elaboração de procedimentos e na execução de tarefas de manutenção preditiva e preventiva. Estipulou-se que os operadores seriam preparados para executar apenas as tarefas com tempo de execução inferior a duas horas, de modo a não *comprometer* sua atividade principal de supervisionar e manter o processo produtivo sob controle. Isso é possível em plantas dessa natureza, com processos estáveis e contínuos, com alto grau de automação, que permite a ausência temporária do operador da sala de controle. Outro ponto importante no programa desenvolvido é que os técnicos de manutenção são responsáveis pela análise dos dados coletados pelos operadores, passando o resultado de sua avaliação, em momento oportuno, para o operador responsável pela realização da tarefa. Um exemplo de atividades incorporadas às atividades dos operadores foram as inspeções termográficas dos sistemas de lubrificação dos grandes motores e da subestação elétrica (Anexo 02).

Todos os procedimentos nos quais os operadores foram treinados foram gravados passo a passo com a participação dos mesmos, com auxílio de recursos fotográficos e disponibilizados em arquivo na sala de controle de modo a atender os seguintes objetivos:

- 1 – Planejar e elaborar atividades de manutenção preditivas e preventivas com uso de *software* com o aplicativo adequado, alimentando a base de dados e controlando supervisionando a rotina das atividades.
- 2 - Treinar o pessoal de produção para auxiliar na execução de atividades de manutenção preditiva e preventiva que (depois de treinada) possibilitará mais tempo livre para a equipe de manutenção dedicar-se às atividades de planejamento e controle.
- 3 - Preparar a equipe de manutenção para o planejamento das tarefas e atividades, tirando dos técnicos o rótulo de meros executores.

### Projetos de melhoria contínua – projetos e economia

O objetivo dos indicadores para melhoria contínua é estimular a implantação de projetos de melhorias que tragam resultados positivos, financeiros ou não, para a organização. Alguns desses projetos refletiram em redução de custos como o desenvolvimento de um fornecedor local de graxa para serviço em oxigênio, que anteriormente era importada. Outros, como a identificação local nos reservatórios de óleo de todas as máquinas, informando o tipo e fabricante

de óleo do equipamento, minimizou o risco de utilização do lubrificante errado que em oportunidade anterior trouxe aumento dos custos de manutenção, indisponibilidade do equipamento e interrupção do processo. Obteve-se também uma redução de 78% do número de horas extras dos técnicos de manutenção, após a implantação dos indicadores. As chamadas para atendimento à manutenção de emergência que eram de periodicidade semanal passaram para 0,7 atendimentos mês. Já a redução de contratação de serviços refletiu diretamente na redução de custos. Um exemplo disso é a atividade de inspeção termográfica nas gavetas de alta e baixa tensão da subestação elétrica que passou a ser realizada pelos técnicos da própria empresa.

A abordagem como foi tratada a implantação dos indicadores permitiu que a equipe de manutenção participasse das atividades de planejamento, de projetos de melhoria contínua buscando aumento de produtividade, qualidade e confiabilidade da função manutenção, tirando dos técnicos o estigma de meros executores de atividades corretivas e geradores de despesas.

Finalizando, adotou-se uma prática semanal de leitura de alguns noticiários sobre os impactos da crise no mundo, no Brasil, nos concorrentes e na empresa. Esse procedimento foi vital para o grupo, pois a cada semana constatava-se a identificação de melhorias na empresa anterior a reação do setor, do Brasil e, principalmente, da economia global. Essa constatação, de que reagíamos mais depressa, contribuiu para a motivação da equipe e consolidou o trabalho do grupo.

Seguindo os passos do roteiro proposto, foram estabelecidos e implementados os indicadores para os departamentos de produção e manutenção. Os problemas levantados no diagnóstico, através da observação e pesquisa, utilizando-se de questionários estruturados, assim como os impactos dos efeitos da crise nos temores de desemprego e comportamento individualista dos colaboradores foram eliminados e/ou minimizados. A abordagem adotada no trabalho com indicadores, que focou na integração das equipes, favoreceu com que os dois times de natureza e objetivos antes distintos passassem a trabalhar juntos, cooperando mutuamente para atingir objetivos comuns outrora negligenciados.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Neste capítulo são discutidas as conclusões dos resultados do trabalho frente aos objetivos estipulados. Além disso, são apresentadas sugestões de trabalhos futuros e novas propostas de pesquisas, visando suprir necessidades identificadas ao longo do estudo.

### **5.1 CONCLUSÕES**

Para a concepção e implementação de indicadores de desempenho para os departamentos de produção e manutenção, esse trabalho partiu do envolvimento das equipes através da conscientização, buscando-se o comprometimento, direção e foco no trabalho. Preparou-se um diagnóstico dos problemas enfrentados pelas equipes dessas áreas e buscou-se desenvolver o senso comum. Foram estabelecidos um time de liderança e três times de ação não apenas desenvolver e implementar os indicadores, mas também para formentar a integração das áreas de produção e manutenção. A próxima etapa foi planejar os indicadores de desempenho, eliminando as barreiras que dificultavam o desenvolvimento dos trabalhos, e implantar os indicadores. A última etapa consistiu em extrair as lições aprendidas, reconhecer os méritos dos envolvidos e fazer os ajustes necessários.

A partir da construção de uma nova abordagem, alicerçada em um roteiro de cinco passos, que compreendeu várias ações: a) conscientização dos funcionários sobre a importância

dos indicadores; b) coleta e análise de dados; c) acordos firmados; d) envolvimento direto das equipes de produção e manutenção trabalhando de forma conjunta; chegou-se ao resultado desejado. Os empregados concretizaram sua participação ativamente cooperando mutuamente, submetendo idéias, submetendo projetos de melhorias, envolvendo-se decisivamente nas etapas adotadas, vencendo barreiras culturais de um ambiente interno conturbado e obstáculos de um ambiente externo adverso quando o mundo mergulhava em uma grave crise que se propagou por todas as nações.

Destacou-se no desenvolvimento deste trabalho a disposição da equipe para assumir novas responsabilidades. Muito embora os membros estivessem cientes de que as novas atribuições não trariam necessariamente uma progressão salarial ou promoção de cargo em curto prazo, constatou-se um desejo da equipe de liderar os projetos construídos. Isso pode ser confirmado pelo índice de 100% de participação dos integrantes dos grupos nas sugestões e gestão de projetos relativos à implantação dos indicadores de desempenho e melhoria contínua. É importante ressaltar que durante todo o período de desenvolvimento e implantação dos indicadores nenhum funcionário foi desligado do quadro de funcionários da empresa. Outros resultados apurados foram redução de 78% do número de horas extras dos técnicos de manutenção, após a implantação dos indicadores. As chamadas para atendimento à manutenção de emergência que eram de periodicidade semanal passaram para 0,7 atendimentos mês.

A empresa teve, em princípio, dificuldades de lidar com a retração dos pedidos dos clientes no início da crise. O setor hospitalar, grande consumidor de oxigênio e pouco sensível aos impactos resultantes da crise, contribuiu para manter a planta operando com média de 87% de sua capacidade de produção ante aos 100% do período pré-crise. A adoção pela empresa de uma política agressiva de oferta de produto, com preços reduzidos, aos clientes dos concorrentes também contribuiu para a operação da planta neste patamar. Os preços foram grandemente impactados, caindo, em alguns casos, mais de 30% quando comparados com o período que antecedeu a crise. É importante relatar que a empresa, apesar de operar com volumes e preços menores, conseguiu reportar em seu balanço anual um aumento de 4% no lucro, em relação ao ano anterior, enquanto que a média do setor foi de - 30%. Isso não significa que o trabalho com indicadores e a integração das áreas de produção e manutenção foi, exclusivamente, os responsáveis por esses resultados. Entretanto, a redução nas vendas e preços mais baixos dos produtos comercializados pela empresa (implicando em redução de receita) não explicam o lucro

adicional obtido. Acredita-se que a melhoria na área operacional, da qual faz parte as operações fabris em que foi desenvolvido esse trabalho, contribuíam significativamente para os bons resultados globais da empresa, embora não tenha sido mensurado o valor dessa contribuição.

Os demais departamentos da empresa tais como recursos humanos, controladoria, comercial e distribuição, copiaram indicadores dos concorrentes ou mantiveram, com pequenas alterações realizadas pelos gestores de suas respectivas áreas, os indicadores habituais. Nenhum desses departamentos envolveu os colaboradores do nível operacional, nem utilizaram critérios científicos comprovados na definição e implantação dos indicadores.

Esse estudo identificou algumas oportunidades de melhorias para a empresa, entre elas sugere-se:

- a) A profissionalização da alta direção da empresa, formada por amigos e familiares do fundador, o qual possibilitará decisões baseadas em técnicas de gestão reconhecidamente eficazes, praticadas pelas grandes empresas globais e competitivas que atuam no setor, agregando inovações advindas da própria experiência adquirida de seu grupo de colaboradores.
- b) Sugere-se a realização de uma pesquisa de clima organizacional para todos os colaboradores de todos os departamentos da empresa por uma organização reconhecidamente idônea e independente, além de um plano de reação da empresa aos problemas a serem identificados na referida pesquisa. É preciso conhecer o que pensam todos os colaboradores, e não apenas de áreas específicas, de modo a se construir um plano de reação global aos problemas da empresa.
- c) Estabelecer um programa formal e transparente de desenvolvimento a aproveitamento de colaboradores de alto potencial, preparando-os (e aproveitando seus talentos) para cargos futuros de supervisão e gestão.
- d) Profissionalizar, à luz da literatura técnica, o sistema de medição de desempenho para toda a empresa e seus departamentos, a começar pela revisão dos norteadores estratégicos.

Chegou-se à conclusão nesse estudo que, mesmo em momentos difíceis como uma grande crise sistêmica, quando as empresas limitam recursos e projetos de investimento, é possível a concepção e implantação de indicadores de desempenho com a participação de pessoas chave de diversos níveis dentro da organização e obter resultados satisfatórios. O cenário adverso não foi suficiente para inibir uma crescente cooperação mútua com entusiasmo dos colaboradores.

Novos líderes informais foram revelados, os rumores de demissão devido à crise perderam força na medida em que as responsabilidades eram ampliadas para os times. Intensificou-se o fluxo de informações entre os níveis estratégico, tático e operacional, muitos treinamentos intensivos foram realizados enquanto os concorrentes do setor seguiram no movimento oposto, demitindo colaboradores. Outros pontos importantes foram o aparecimento de novos projetos em período de intensa restrição orçamentária, assim como um melhor controle dos processos da empresa com a implantação dos indicadores de desempenho.

No que tange aos técnicos da manutenção, observou-se a inserção destes não só no processo decisório da área de manutenção, mas da organização como um todo, pois um departamento de uma empresa pode comprometer positivamente (ou não) para o desempenho global da organização. Essa participação ativa consolidou a mudança de time reparador, que apenas reagia às emergências, para time planejador, que elabora e antecipa suas ações, eliminando improvisações inadequadas que refletiram em custos elevados de manutenção, baixa confiabilidade dos processos, trazendo impactos negativos para a empresa e para a autoestima do grupo. Na equipe da produção, constatou-se que a ampliação das responsabilidades dos membros do departamento e o envolvimento destes com os técnicos de manutenção nas atividades preventivas e preditivas proporcionaram a revisão do cargo de operador de processos que passou a ser denominada de operador técnico de processos. As duas equipes, antes concorrentes e rivais, passaram a cooperar e trabalhar de forma integrada buscando atingir os resultados propostos em um ambiente sensível à diversidade de idéias.

Esse trabalho cumpriu todos os seus objetivos abordando os desafios e progressos alcançados com uma nova abordagem na implantação de indicadores de desempenho em que se obteve a integração e o fortalecimento dos grupos de produção e manutenção, focados na busca pela produtividade, qualidade e confiabilidade dos processos.

## 5.2 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

No final de 2009, com a retomada paulatina dos pedidos dos clientes para níveis semelhantes ao período anterior à crise, assim como a retomada gradual dos preços, a empresa passou a contratar novos colaboradores para algumas posições chave de diversos departamentos. Nenhuma oportunidade de ascensão profissional foi dada para a equipe envolvida com o trabalho



com os indicadores até o momento da conclusão desse estudo. Fatos como esse, entre outros, geraram desconforto dos colaboradores que relataram descontentamento com a alta direção da empresa. Novos projetos, inclusive os de mais simples implantação, passaram a sofrer atrasos frequentes no cronograma. Ficam as seguintes sugestões de pesquisa a serem respondidas em trabalhos futuros:

- É importante investigar, através de novos estudos, se as empresas estão preparadas para acompanhar, desenvolver e manter essa nova geração de técnicos, envolvidos com o planejamento e atentos às questões estratégicas, que buscam espaço para o seu crescimento profissional em tais organizações.
- O Time de Ação B teve desempenho, em média, 15% superior aos Times de Ação A e C. Apresentaram maior número de projetos, menor tempo de execução, entre outros. Acredita-se, mas não é possível afirmar, que por ser o único heterogêneo dos três, formado por técnicos de produção e manutenção contribuiu para um melhor rendimento da equipe. São necessárias novas pesquisas para quantificar a contribuição da heterogeneidade de membros no aumento do desempenho das equipes no ambiente industrial.
- Seria importante acompanhar mais em profundidade em pesquisas futuras se as empresas que ‘cortaram tudo’ na crise conseguiram atender ao mercado em franco reaquecimento. Muitas organizações, ao tentar se proteger da crise, podem ter comprometido seu poder de reação para atender a um mercado ávido por produtos e serviços. Devido existência de uma lacuna de trabalhos teóricos relatando o momento pós-crise de 2008, um ponto a ser explorado é o estudo do acompanhamento do comportamento das organizações em seu processo produtivo na transição de um momento de grande adversidade econômica para outro de forte reaquecimento dos mercados.

## REFERÊNCIAS

- AIR PRODUCTS. Site institucional. Disponível em <http://www.airproducts.com.br>, acesso em: 30 de maio de 2009.
- ALBANO, F. M. **Desenvolvimento de um Modelo de Avaliação Global de Desempenho**. Dissertação de Mestrado Acadêmico em Engenharia de Produção – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2008.
- ALVES, A. J. O Planejamento de Pesquisas Qualitativas. **Caderno de Pesquisas**. V77, pp. 53-61. São Paulo: Maio, 1991.
- ALVES, R. P.; FALSARELLA, O. M. Modelo Conceitual de Inteligência Organizacional Aplicada à Função Manutenção. **Gestão e Produção**. vol 16, n. 2, pp. 313 – 324. 2009.
- ANSOFF, H. I.; McDONNELL, E. J. **Implantando a administração estratégica**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1993.
- BACEN - BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Relatório de Inflação**. Volume 11. Número 1. Março, 2009.
- BACEN - BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Relatório de Estabilidade Financeira**. Volume 09. Número 1. Abril, 2010.
- BERLINER, C.; BRIMSON, J. A. **Gerenciamento básico em indústrias avançadas**. Base conceitual. São Paulo: Queiroz, 1992
- BNDES – BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Sinopse Internacional**. Número 11. Março, 2009.
- BUYTENDIJK, F. The Five Keys To Building A High-Performance Organization. **Business Performance Management Magazine**. February, 2006. p 24 - 30.
- CARNEIRO, A.C; NETO, I.R. Metodologia de Avaliação e Desenvolvimento de Grupos de Alto Desempenho. **Revista Produção Online**. Vol.8, n. 4, dez 2008.
- CARSTENS, L. **O Papel da Gestão da Manutenção na Estratégia de Operações**. Dissertação de Mestrado Profissional em Engenharia de Produção e Sistemas – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2007.
- CARTA DO IBRE - Instituto Brasileiro de Economia da FGV. Crise Financeira e Copom: O Tanque monetário está cheio. **Revista Conjuntura Econômica**., N. 11, 2008.

- CONTADOR, J. C. et al. **Gestão de operações:** a engenharia de produção a serviço da modernização da empresa. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2004.
- DAVIS, M. M., AQUILANO, N. J.; CHASE, R. B. **Fundamentos da administração da produção.** Porto Alegre: Bookman, 2001.
- DRUCKER, Peter. **Administração de Organizações sem Fins Lucrativos.** São Paulo: Pioneira, 1990.
- DRUCKER, Peter. **Introdução à Administração.** São Paulo: Pioneira, 1998.
- FERRARI FILHO et al. **Dossiê da Crise.** Porto Alegre: Associação Brasileira Keynesiana, 2008.
- GIL, A. C. **Como Elaborar projetos de Pesquisas.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- GODINHO FILHO, M.; UZSOY, R. **Estudo do Efeito de Programas de Melhoria Contínua em Variáveis do Chão de Fábrica na Relação entre Tamanho de Lote de Produção e Lead Time.** Gestão e Produção. Vol. 17, n. 1, pp. 137 – 148. 2010.
- GOODHART, C. A Crise Financeira Global - Entrevista de Eli Pinheiro Ronci. **Revista Conjuntura Econômica.** V. 62, N. 11, p. 11. 2008.
- GREENSPAN, A. **A Era da Turbulência:** Aventuras Em Um Novo Mundo. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.
- GULBERT, M. **Estruturação de um Sistema de Gestão da manutenção em uma Empresa do Segmento Automotivo.** Dissertação de Mestrado Profissional em Engenharia de Produção – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2004.
- HANSEN, F. Pushing desempenho management. **Workforce Management.** vol. 84, n. 13, p. 22, Nov 2005.
- HANSEN, R. C. **Eficiência Global dos Equipamentos.** Porto Alegre: Bookman, 2006.
- HRONEC, S. M. **Sinais Vitais:** usando medidas de desempenho de qualidade, tempo e custo para traçar a rota para o futuro de sua empresa. São Paulo: Makron Books, 1994.
- IPEA/DIMAC - **A gravidade da crise e a despesa de juro do governo.** Nota Técnica de Abril 2009.
- IPEA/GAP – **Carta de Conjuntura.** Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada: Grupo de Análise e Previsões, junho de 2010.
- KAPLAN, R. S; NORTON, D. P. **A Estratégia em Ação:** Balanced Scorecard. 3 ed. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

KARDEC, A.; NASCIF, J.. **Manutenção função estratégica**. 2.ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.

KARDEC, A.; RIBEIRO, H. **Gestão estratégica e manutenção autônoma**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.

KIRK, J; MILLER, J. **Reliability and validity in qualitative research**. Beverly Hills, Califórnia, 1986.

LAFIS - **Análise Setorial Química: Gases Industriais**. São Paulo. 2006.

LEITE, F. J. T. **Diretrizes para Integração das Atividades de Manutenção com Atividades de Produção - (Estudo de Caso)**. Dissertação de Mestrado Profissional em Sistemas de Gestão - Universidade Federal Fluminense. Niterói, 2006.

LIEDTKA, S. L. Analytic hierarchy process and multi-criteria management systems. **Cost Management**. Vol. 19, n. 6, p. 30, Nov/Dec 2005.

MIRANDA, L. C.; SILVA, J. D.G. **Medição de desempenho: agregando valor para a empresa**. Porto Alegre: Bookman, 2002.

MOBLEY, R. K. **An Introduction to Predictive Maintenance**. 2.ed; Elsevier: Boston, 2002.

MOREIRA, E. **Proposta de uma sistemática para o alinhamento das ações operacionais aos objetivos estratégicos, em uma gestão orientada por indicadores de desempenho**. Tese de doutorado em Engenharia de Produção. Programa de Pós- Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2002.

MÜLLER, C. J. **Modelo de gestão integrando planejamento estratégico, sistemas de avaliação de desempenho e gerenciamento de processos (MEIO – Modelo de Estratégia, Indicadores e Operações)**. Tese (Doutorado em Engenharia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2003.

MÜLLER, C. J; CORTIMIGLIA, M. N.; GABRIELLI, L. V.; KAPPEL, A. M. **Gerenciamento de processos e indicadores em educação à distância**. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 23., 2003, Ouro Preto. **Anais**. Porto Alegre: ABEPRO, 2003. 1 CD.

MURTY, A. S. R.; NAIKAN, V. N. A. Availability and maintenance cost optimization production. **Journal of Quality & Reliability Management**, Cambridge, v. 12, n. 2 p. 28-35, 1995.

NAKANO, Y. Origens e Consequências. **Revista Conjuntura Econômica**. V. 62. N 11, pp 14-15. 2008.

NAKAJIMA, S. **Introduction to TPM: Total Productive Maintenance**. Portland: Productivity Press, 1988.

NGUYEN, D.Q., BRAMMER, C., BAGAJEWICZ, M. **A New Tool for the Evaluation of the Scheduling of Preventive Maintenance for Chemical Process Plants.** University of Oklahoma, School of Chemical, Biological, and Materials Engineering. 2007.

OLIVEIRA, D. **Planejamento Estratégico: Conceitos, Metodologias e Práticas.** São Paulo: Atlas, 1995.

OPRIME, P. C.; LIZARELLI, F. L. Relação entre Estrutura para a Melhoria Contínua e Desempenho e Estrutura Organizacional. **Revista Produção Online.** v.10, n. 2, pp. 250 – 273, jun 2010.

PERES, C. R. C.; LIMA, G. B. A. **Proposta de Modelo para Controle de Custos de Manutenção com Enfoque na Aplicação de Indicadores Balanceados.** **Gestão e Produção.** 2008, vol 15, n. 1, pp 149 - 158.

PIMES - **Pesquisa Industrial Mensal Emprego e Salários.** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Março, 2009.

PIMES - **Pesquisa Industrial Mensal Emprego e Salários.** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Março, 2010.

PINTO, A. K.; XAVIER, J. A. N. **Manutenção: função estratégica.** Ed. 2, Rio de Janeiro: Qualitymark, 2003.

PLOSSL, G. W. **Administração da produção: como as empresas podem aperfeiçoar suas operações para tornarem-se mais competitivas e rentáveis.** São Paulo: Makron Books, 1993.

PORTER, M. E. **Estratégia competitiva: técnicas para análise de indústrias e concorrência.** 7. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

REZAIE, K; DEGHANBAGHI, M; EBRAHIMIPOUR, V. Performance evaluation of manufacturing systems based on dependability management indicators - case study: chemical industry. **International Journal of Advanced manufacturing Technology.** Vol 42 # 5-6, 2009.

ROCHA, M. A. F.; et al. **Otimização das Tarefas de Manutenção.** 15º Congresso Brasileiro de manutenção. 2000. Disponível em <http://www.brnet.br/tecem>. Acesso em 05/05/2009.

ROSA, E. B. **Indicadores de Desempenho e Sistema ABC: O Uso de Indicadores para uma Gestão Eficaz do Custeio e das Atividades de Manutenção.** Tese (Doutorado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2006.

SCHIEMANN, W. A.; LINGLE, J. H. **Bullseye! Hitting Your Strategic Targets Through High-Impact Measurement.** New York (NY): The Free Press, 1999.

SERGEANT, L.; SORENSON, J. **Optimal Preventive Maintenance Scheduling in Process Plants.** University of Oklahoma, School of Chemical, Biological, and Materials Engineering. 2008.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. Florianópolis: Laboratório de ensino à distância da Universidade Federal de Santa Catarina, 2001.

SLACK, N. **Vantagem Competitiva em Manufatura**: atingindo competitividade nas operações industriais. Tradução de Sônia Maria Correia. São Paulo: Atlas, 1993.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON R. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas 2º Ed. 2002.

SOROS, G. **O Novo Paradigma Para os Mercados Financeiros**: A Crise Atual e o Que Ela Significa. Rio de Janeiro: Agir, 2008.

SOUZA, J. B. **Alinhamento das estratégias do planejamento e controle da manutenção (PCM) com as finalidades e funções do planejamento e controle da produção (PCP)**: uma abordagem analítica. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa. Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Ponta Grossa, 2008.

TAVARES, L. **Administração Moderna da manutenção**. Rio de Janeiro: Novo Pólo, 1999.

VIANNA, W. B; GIFFHORN, E; FERREIRA, N; PALADINI, E.P. Alinhamento Estratégico e Indicadores de Desempenho: um Estudo para a Integração de Processos de Gestão da Qualidade. **Revista Produção Online**. V. 10, n. 1, p. 26-48, mar de 2010.

XENOS, H. G. **Gerenciando a Manutenção Produtiva**. Belo Horizonte: Desenvolvimento Gerencial, 1998.

YIN, R.K. **Estudo de Caso**: Planejamento e Métodos. 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ZAIOS, D. R. **Manutenção Industrial com Foco na manutenção Centrada em Confiabilidade**. Porto Alegre. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2003.

## APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO

A proposta deste questionário é conhecer as pessoas que trabalham na produção e manutenção, analisar suas necessidades e insatisfações, buscando melhorias para os colaboradores e para a organização. Fique a vontade para responder, seja o mais verdadeiro possível. A participação na pesquisa é voluntária, contudo, a sua resposta é importante. As informações são sigilosas, não registre seu nome. Leia com atenção as perguntas e marque um X para cada resposta.

### AUTONOMIA

Você tem liberdade para fazer o seu trabalho da forma como considera melhor?

Sempre  Quase sempre  Raramente  Nunca  Não tenho opinião

Você toma decisões pela empresa?

Sempre  Quase sempre  Raramente  Nunca  Não tenho opinião

### RESPONSABILIDADE

Até que ponto você cumpre as responsabilidades que são destinadas à sua função?

Sempre  Quase sempre  Raramente  Nunca  Não tenho opinião

Você se considera comprometido com suas atividades?

Sempre  Quase sempre  Raramente  Nunca  Não tenho opinião

### REALIZAÇÃO PROFISSIONAL

Você está satisfeito com o seu cargo?

Sim  Não  Mais ou menos

O seu trabalho lhe dá um sentimento de realização profissional?

Sempre  Quase sempre  Raramente  Nunca  Não tenho opinião

### QUANTIDADE E QUALIDADE DE TRABALHO

Você se sente satisfeito em relação ao volume de trabalho que realiza?

Sim  Não  Mais ou menos

Você acha que o seu trabalho realizado atualmente poderia ser melhorado?

Muito pouco  Mais ou menos  Muito

### COMUNICAÇÃO

Como a direção da empresa se comunica com seus funcionários?

Adequadamente  Razoavelmente  Inadequadamente

Os funcionários sentem-se seguros em dizer o que pensam ?

Sempre  Quase sempre  Raramente  Nunca  Não tenho opinião

As orientações que você recebe sobre o seu trabalho são claras e objetivas?

Sempre  Quase sempre  Raramente  Nunca  Não tenho opinião

### **CARREIRA**

A empresa oferece oportunidades para o seu desenvolvimento e crescimento profissional?

Sempre  Quase sempre  Raramente  Nunca  Não tenho opinião

### **RELACIONAMENTOS**

O seu chefe/gestor/gerente é receptivo às sugestões de mudança?

Sempre  Quase sempre  Raramente  Nunca  Não tenho opinião

Existe um ambiente de cooperação entre os departamentos de produção e manutenção?

Sim  Não  Não tenho opinião

### **VALORIZAÇÃO PROFISSIONAL**

Você se sente valorizado pela empresa?

Sim  Não  Mais ou menos

Você considera que o seu potencial profissional tem sido adequadamente aproveitado?

Sempre  Quase sempre  Raramente  Nunca  Não tenho opinião

### **TREINAMENTO/DESENVOLVIMENTO**

O treinamento que você recebe o capacita a fazer bem o seu trabalho?

Sempre  Quase sempre  Raramente  Nunca  Não tenho opinião

A empresa investe para que você tenha um aprendizado contínuo?

Sempre  Quase sempre  Raramente  Nunca  Não tenho opinião

### **ESTABILIDADE NO EMPREGO**

Você se sente seguro em relação à estabilidade de seu emprego?

Sim  Não  Mais ou menos

### **TRABALHO EM EQUIPE**

Os assuntos importantes são debatidos em equipe?

Sempre  Quase sempre  Raramente  Nunca  Não tenho opinião

A empresa estimula o trabalho em equipe?

Sempre  Quase sempre  Raramente  Nunca  Não tenho opinião

**Quais os fatores, listados ou não, contribuem mais negativamente em suas atividades?**

---



---



---

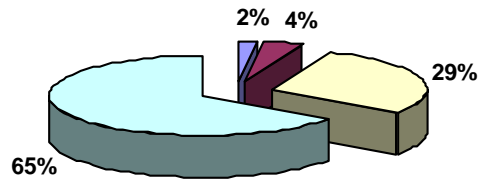


---



## APÊNDICE B - QUESTÕES SOBRE AUTONOMIA, RESPONSABILIDADE E REALIZAÇÃO PROFISSIONAL

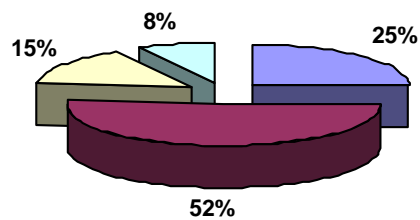
Você tem liberdade para fazer o seu trabalho da forma como considera melhor?



a)

■ Sempre ■ Quase Sempre □ Raramente □ Nunca

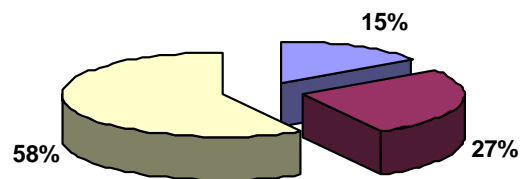
Até que ponto você cumpre as responsabilidades que são destinadas à sua função?



c)

■ Sempre ■ Quase Sempre □ Raramente □ Nunca

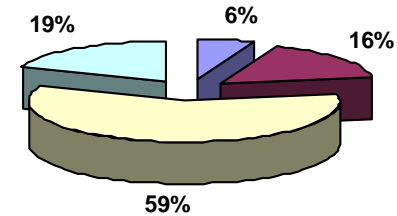
Você está satisfeito com o seu cargo?



e)

■ Sim ■ Não □ Mais ou menos

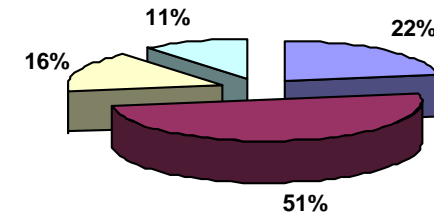
Você toma decisões pela empresa?



b)

■ Sempre ■ Quase Sempre □ Raramente □ Nunca

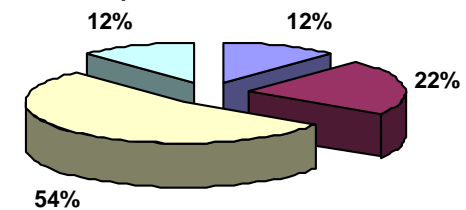
Você se considera comprometido com suas atividades?



d)

■ Sempre ■ Quase Sempre □ Raramente □ Nunca

O seu trabalho lhe dá um sentimento de realização profissional?

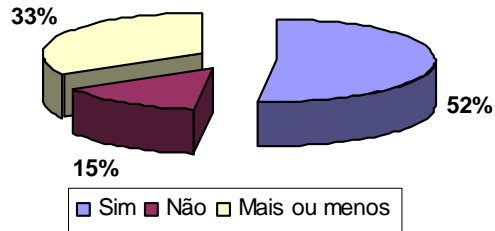


f)

■ Sempre ■ Quase Sempre □ Raramente □ Nunca

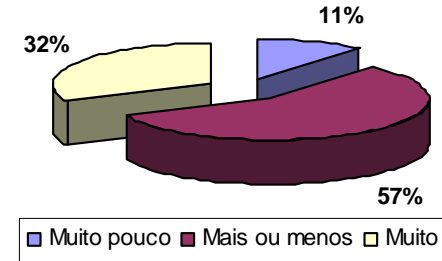
## APÊNDICE C - QUESTÕES SOBRE QUALIDADE, COMUNICAÇÃO, MUDANÇA, COOPERAÇÃO NO TRABALHO

Você se sente satisfeito em relação ao volume de trabalho que realizar?



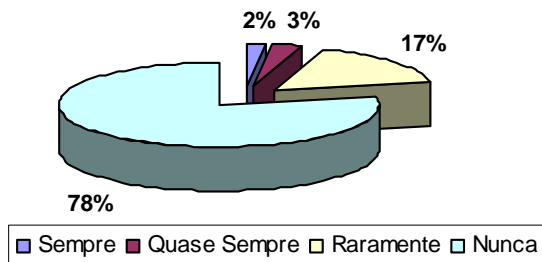
a)

Você acha que o seu trabalho realizado atualmente poderia ser melhorado?



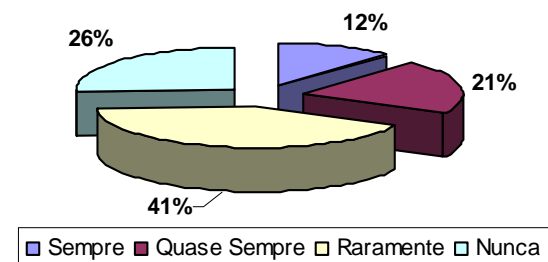
b)

Os funcionários se sentem seguros em dizer o que pensam?



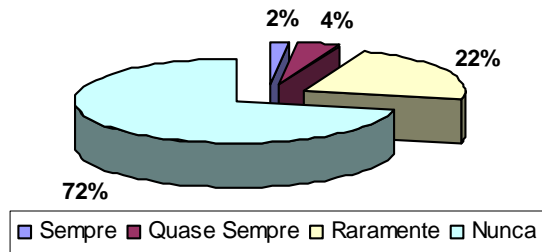
c)

As orientações que você recebe sobre o seu trabalho são claras e objetivas?



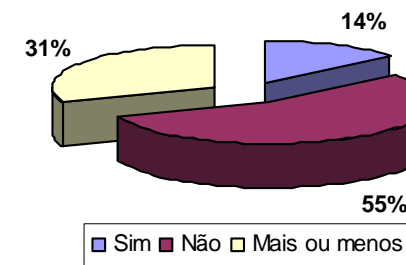
d)

O seu gestor é receptivo às sugestões de mudança?



e)

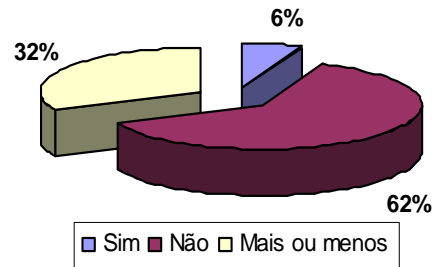
Existe um ambiente de cooperação entre os departamentos de produção e manutenção?



f)

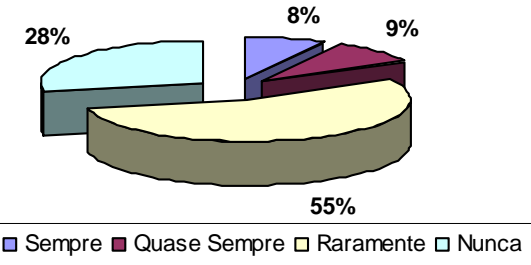
## APÊNDICE D - QUESTÕES SOBRE VALORIZAÇÃO, TREINAMENTO, EQUIPE E EMPREGABILIDADE

Você se sente valorizado pela empresa?



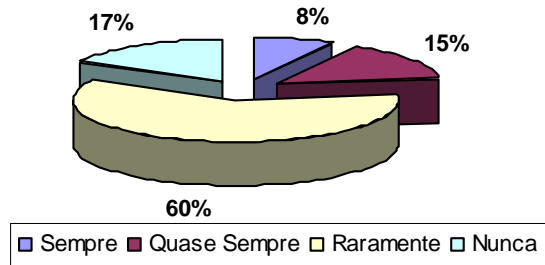
a)

Você considera que po seu potencial profissionalse tem sido adequadamente aproveitado?



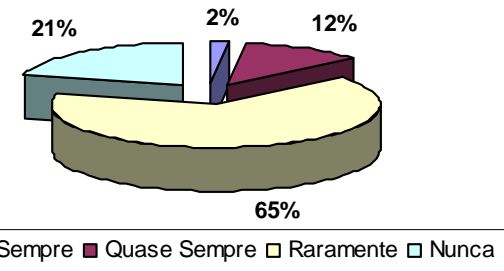
b)

O treinamento que você recebe o capacita a fazer bem o seu trabalho?



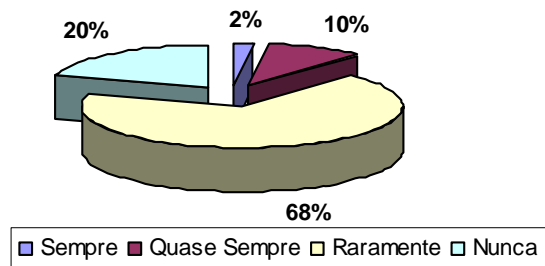
c)

A empresa investe para que você tenha um aprendizado contínuo?



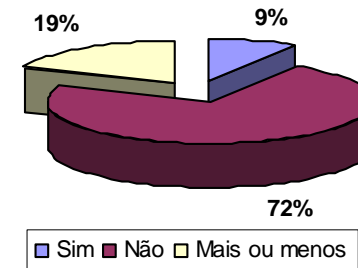
d)

Os assuntos importantes são debatidos em equipe?



e)

Você se sente seguro em relação à estabilidade de seu emprego?



f)

## APÊNDICE E - PONTOS FORTES E PONTOS FRACOS DA MANUTENÇÃO

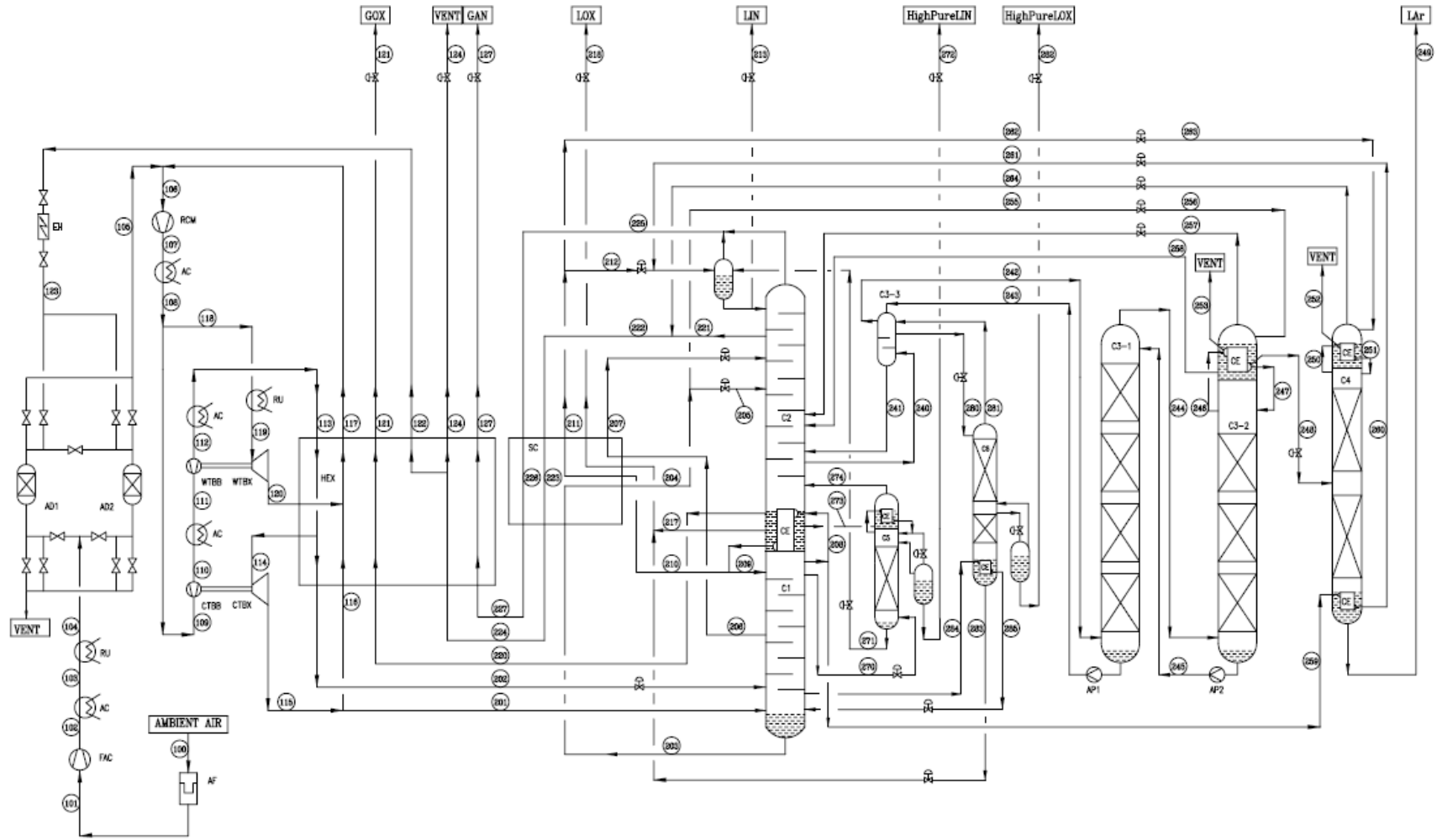
Colocar no espaço correspondente, os pontos fortes e os pontos fracos que você consegue identificar **na equipe** de manutenção da planta. Não é necessário assinar ou colocar seu nome na folha. As informações serão compiladas no seu conjunto e as crítica positiva ou negativa direcionadas individualmente aos colavorador não serão divulgadas.

	Pontos Fortes	Pontos Fracos
<b>DIREÇÃO</b>	VERSÃO	ALTA DIREÇÃO

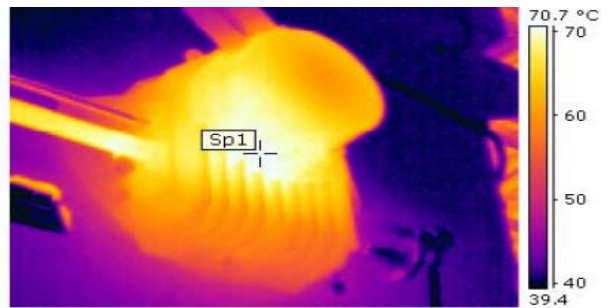
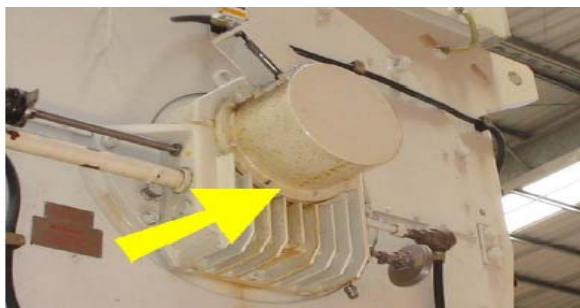
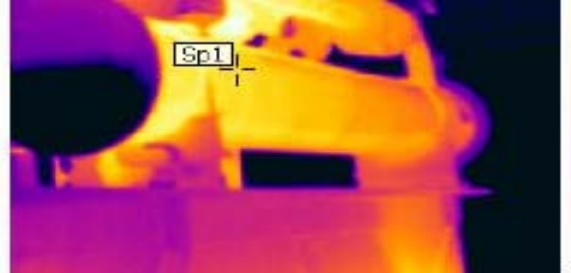
Colocar no espaço correspondente, os pontos fortes e os pontos fracos que você consegue identificar **na equipe** de manutenção da planta. Não é necessário assinar ou colocar seu nome na folha. As informações serão compiladas no seu conjunto e as crítica positiva ou negativa direcionadas individualmente aos colavorador não serão divulgadas.

	Pontos Fortes	Pontos Fracos
<b>TÉCNICOS</b>	VERSÃO	TÉCNICOS

ANEXO 01 – DIAGRAMA DE FLUXOS DO PROCESSO



## ANEXO 02 - INSPEÇÕES TERMOGRÁFICAS



Seqüência:	<b>3</b>	TAG: <b>SAL-ELET-4.160V</b>	Abrangência:	L	Local
ÁREA	SALA ELÉTRICA A5 - U		Último Status:	CF	Verif. Conforme.
PAINEL	4.160V		Status Atual:	NC	Não Conforme
Dificuldade:	-----				

Ocorrência	
Componente:	RDB RÉGUA DE BORNES
Parte:	COS CONEXÃO DE SAÍDA
Descrição:	CÉLULA 4A/ DISJUNTOR PRINCIPAL, MEDIDOR SIEMENS, BORNE F4C22, USADO FASE "S" COMO PARÂMETRO.
MTA:	70
AFF:	5
Status Ocor.:	<b>NC Não Conforme</b>
Custo Esitmado da Falha:	<b>0</b>

Imagem	

Ficha de Acompanhamento de Ocorrência (FAO)			
ID:	<b>00002.00004.00004</b>		
Inspetor:	LUIS HENRIQUE	Data:	09/02/2008
		Hora:	10:45:38
T. Amb. (°C)	28	C. Med. (A / %)	<b>R</b> <b>S</b> <b>T</b> 90
V.Vento (m/s)	0	T.Comp. (°C)	51
Emissividade	0.75	T. Corrig. (°C)	57
C.N. (A ou %)	100	Classificação	PROG
		RISCO:	BAIXO
Ação:	SUBSTITUIR TERMINAL Prensado DO CABO.		

Termografia	
Diagnóstico:	<b>Falha Provável</b>