

## AUXÍLIO MULTICRITÉRIO NA AVALIAÇÃO DA PRODUTIVIDADE DE UMA EMPRESA DE GELO EM CABO FRIO.

Área temática: Gestão pela Qualidade Total

**Leonardo Brum**  
[leraf3@yahoo.com.br](mailto:leraf3@yahoo.com.br)

**Filipe Borges**  
[filipeborges29@hotmail.com](mailto:filipeborges29@hotmail.com)

**Angeline Marinho**  
[angel21\\_spa@yahoo.com.br](mailto:angel21_spa@yahoo.com.br)

**Resumo:** *O tema principal desta pesquisa consiste na avaliação da produtividade na empresa de gelo no município de Cabo Frio, utilizando a metodologia baseada em Análise Multicritério onde o decisor é o gerente da empresa, quem atua há oito anos nesse cargo. Através de uma extensa revisão bibliográfica realizada em bases de dados como Google Acadêmico e Scileo, teve como finalidade identificar as dimensões mais críticas na área de produtividade. Foi aplicado um questionário eletrônico ao decisor através do auxílio multicritério onde a luz do critério foi identificar a dimensão que necessita de prioridade. Após a aplicação do método AHP a dimensão "Qualidade Total" com o sub critério "Melhorias na Produção", foi apontado como o critério prioritário para alcançar excelência em produtividade no tipo de segmento da empresa. Destacando que reduzir o desperdício e produzir com qualidade, traduz em aumento de produtividade.*

**Palavras-chaves:** *Produtividade, Qualidade Total, Análise Multicritérios*

## I – INTRODUÇÃO

Nos últimos tempos, tem tido um grande interesse pela busca da produtividade agregando qualidade. No Brasil, hoje em dia, produzir um produto ou oferecer um serviço com alto nível de qualidade traduz em postura de liderança empresarial, sendo uma importante vantagem concorrente no estimulado mundo dos negócios.

Os consumidores estão tendo consciência de seus direitos e já não optam por um produto ou serviço tão somente pelo preço. A qualidade transformou-se em um fator determinante numa decisão de compra.

Além da qualidade, o rendimento também compromete, de forma indireta, esta decisão, pois ao passo que a empresa se torna mais produtiva maior será a contenção de seus custos, chegando a proporcionar produtos ou serviços com valores menores, sem prejuízo a sua qualidade. Ou seja, qualidade e produtividade andam unidas e, ultimamente, formam o grande diferencial de uma empresa frente a sua concorrência.

Conforme Miranda Jr. (1995) a aquisição da qualidade acha-se totalmente arrolada com a melhoria das situações de segurança, uma vez que, é muito difícil que uma organização atinja a perfeição de seus produtos descuidando daqueles que o produzem. Ou melhor, é impossível pensar que um funcionário possa exercer de forma satisfatória seus desempenhos em um local que não dê segurança, pois, segundo MURRAY (1967, p. 231), “o medo é uma das mais fortes emoções, sendo classificado como um motivo homeostático<sup>1</sup> por fazer parte da natureza humana, e surge de forma inconsciente tendo reflexos diretos no comportamento”. No entanto, a segurança no trabalho não poderá somente ser vista pelo seu lado humanitário, legal, e mercadológico (colaborando para a boa imagem da empresa) e passar a ser avaliada sob a perspectiva econômica que influencia, de maneira direta, a qualidade e a produtividade da empresa, colaborando de modo significativo para o sucesso empresarial.

Para que o objetivo proposto fosse alcançado, este projeto foi estruturado em duas etapas, descritas a seguir:

Etapa I – Revisão bibliográfica nas bases de dados do Google acadêmico e Scielo. Através das palavras chaves “Produtividade, Qualidade e Análise Multicritério” com a

---

<sup>1</sup> É a capacidade dos sistemas biológicos manterem-se no estado de equilíbrio dinâmico, que lhes permite assegurar a manutenção da sua integridade física e fisiológica.

finalidade de nortear a pesquisa sobre os temas produtividade e qualidade em sistemas produtivos.

Etapa II – Modelagens das hierarquias: Essa etapa consiste no levantamento das dimensões que serão mostradas para avaliar a produtividade, a saber:

- Árvore das hierarquias – criação da árvore dos critérios e sub-critérios avaliados a partir da revisão bibliográfica;
- Aplicação do questionário eletrônico através do programa computacional IPÊ;
- Coleta de dados;
- Avaliação dos resultados.

## **1.1 PROBLEMA**

Esta pesquisa foi direcionada ao setor geleiro da empresa situada em Cabo Frio por ter uma grande deficiência no que tange ao aspecto da produtividade e o grande índice de falta de controle de segurança ao utilizarem equipamentos que transportam gelo em grande quantidade.

Partindo da ideia de que produzir um produto ou oferecer um serviço com alto nível de qualidade traduz em postura de liderança empresarial e sendo uma importante vantagem concorrente no estimulado mundo dos negócios, definiu-se assim o Problema de Pesquisa: “Qual área mais deficiente da produtividade deverá ser indicada para o início de um processo de melhorias na qualidade?”

## **1.2 HIPÓTESE**

Como resposta à questão levantada, uma vez aplicada a qualidade total na empresa de gelo, haverá uma melhora significativa na produtividade quando identificadas as medidas onde a empresa precisa trabalhar e, contudo, beneficiará aos trabalhadores com mais segurança e produtividade.

## **1.3 OBJETIVOS DA PESQUISA**

O objetivo deste trabalho é verificar os fatores que atribuem para a melhoria no que se refere às reais implicações da produtividade através de:

- Revisão bibliográfica;
- Levantamento das dimensões mais impactantes para obtenção da produtividade;
- Criação da árvore dos critérios e sub-critérios avaliados;
- Aplicação do questionário eletrônico através do programa computacional IPÊ;

- Indicação do ponto mais crítico da empresa em relação da sua produtividade através da luz do critério do decisor.

## II - REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 BREVE HISTÓRICO DA PRODUTIVIDADE

A história no decorrer dos tempos é o reflexo da demanda pela produtividade. O ser humano sempre tentou aperfeiçoar o seu padrão de vida, elaborando mais coisas e produzindo mais com menor tempo, menos gente ou menos dinheiro. E uma parcela das indústrias e setores que chegaram a sobreviver, reuniu tecnologia e processos que avançaram a sua produtividade.

Atualmente, a produtividade modificou, e não se ajusta somente pelo aumento da ligação entre o material aplicado e o produto produzido por tempo, pessoa ou dinheiro. Esta aplicação direta material/produto foi colocada pelas máquinas. Produzir mais não quer dizer, necessariamente, vender mais (hoje a produtividade aumentou a oferta, dificultando a procura), e as relações de produtividade na economia se alargaram para englobar aspectos vinculados à inovação, à conexão de processos, à volta dos investimentos e à moral dos colaboradores (LORIERI, 2008).

Isto significa à priori, que a produtividade e o resultado do seu negócio não sujeitam somente de sua empresa, porém de toda a série de negócios onde estão inseridos: fornecimentos e suprimentos *just-in-time*<sup>2</sup>, novidades de processos, design de produtos, diminuição do tempo de atendimento ao cliente e da entrega do produto - que não sujeitam mais tão somente de você ou da sua empresa. Hoje, a terceirização é presente, e a interdependência entre fornecedores da série produtiva é uma realidade.

Em segundo plano, o nível de informação modificando a produtividade é muito mais rápido: sua resposta é on-line, de forma que as mudanças no gosto do consumidor, novas modas, novas cores e novos hábitos são alterados em seu planejamento de produção, comprometendo a sua produtividade. Mas estas mudanças são necessárias para manter a customização de sua marca, a satisfação do cliente e os resultados do negócio.

---

<sup>2</sup>Onde o produto é manufaturado no momento em que é feito o pedido, sem estoques intermediários na linha de produção.

Em terceiro plano, estão as complicadas análises de taxas de retorno e custos intangíveis. O capital de giro em grandes projetos - por exemplo, de tecnologia da informação, importam riscos planejados para o futuro. A conexão de sistemas é fundamental, mas a quê custo? Utilizando em pacote pronto de milhões de reais ou montando “em casa” a um custo menor, porém com um prazo maior?

A especialização continua sendo fator principal para se ganhar na produtividade e na busca da excelência. A nova requisição da globalização é a multiespecialização e é isto que o mercado continuará buscando, para isto, as pessoas precisam estar motivadas, comprometidas, orientadas e alinhadas com os objetivos da empresa.

O termo de produtividade alterou também, porque se mudou a percepção da empresa, com seus trabalhos fixos e isolados (vendas, produção, finanças) e intervenções. Atualmente, a empresa tem a ideia de organismo vivo, com relações eficazes, levando em consideração a criatividade, inteligência, emoções e crenças dos colaboradores. Desse modo, a empresa se torna absolutamente um segundo lar, se torna uma segunda religião na vida do homem. E qual o impacto disto na produtividade? São as empresas que alcançam esta “adesão” aquelas que se lançam no mercado, porque saíram dos ganhos “aumentados” de produtividade para os ganhos de forma radical de produtividade, através da inovação, da colaboração e da criatividade de seus funcionários (LORIERI, 2008).

Em suma, a nova produtividade não está em sempre fazer mais com menos, um desempenho que a cada dia, as máquinas vêm fazendo por nós e para nós. A nova produtividade inclui mais do que os velhos fatores duráveis econômicos do aqui e agora, e surgem a incluir as estratégias futuras, com ações voltadas para planejar perante novos ganhos de produtividade, fundamentados no desenvolvimento e na visão participativa do futuro do negócio.

## **2.2 QUALIDADE TOTAL**

Ao surgir a Revolução Industrial, a produção em maiores quantidades de bens manufaturados se fez possível por meio da divisão do trabalho e da criação de peças equivalentes. Porém isso surgiu problemas para aqueles que estavam habituados a ter seus bens feitos sob medida.

O atual sistema industrial passou a surgir no final do século XIX. Nos EUA, Frederick Taylor (1856-1915) foi o precursor em gerenciamento científico, tirando o planejamento do

trabalho do encargo dos trabalhadores e supervisores, e pondo-o nas mãos dos engenheiros industriais.

Como a preferência do gerente de produção era exercer prazos, ele teria seu emprego perdido caso não se qualificasse aos programas de produção, ao passo que seria apenas advertido se a Qualidade fosse ruim. Deste modo, ao notar que a Qualidade sofria com esse sistema, elaborou-se um cargo separador de inspetor-chefe.

Nos anos 50 e início dos 60, Armand V. Feigenbaum produziu o conceito de qualidade total em seu livro *Total Quality Control*, de 1951. A sua abordagem é metódica: compreende que a qualidade deve ser planejada, deve estar "dentro" no produto ou serviço (publicando os princípios básicos do Controle da Qualidade Total (TQC). Até o momento, os empenhos para a Qualidade eram focados principalmente para as atividades de se corrigir e não para a prevenção.

Para Juran (1990), o gerente tem duas funções básicas: Levar processos existentes a novos níveis de desempenho e manter os processos melhorados em seus novos níveis de desempenho. Já na década de 90 e nos tempos atuais foram marcados pela volta das empresas americanas e pela crise econômica na Ásia. O termo controle é suprido por gestão, ou seja, no entendimento japonês o “controle” é a “gestão” (CAMPOS, 1999).

Por fim, Marca e Inovação se caracteriza, atualmente, por benefício competitivo às empresas. Qualidade não é mais sinônimo de vantagem de concorrência, mas condição obrigatória - quem não tiver Qualidade está fora do mercado.

### **2.2.1 Conceitos sobre qualidade x produtividade**

O termo de qualidade mostrado na Norma ISO 8402 é explicado como um conjunto de propriedades e características de um produto, processo ou serviço, que lhe contribuem a competência de agradar as necessidades expostas ou subentendidas.

De acordo com Deming (1990), a qualidade traduz um grau de previsão de uniformidade e credibilidade a um preço abaixo, estando em conformidade com o mercado.

Outra descrição de qualidade é mostrada por Juran (1990), que a compreende como adequação ao uso.

Existem autores que distinguem qualidade em dois enfoques: qualidade técnica e qualidade humana. A qualidade humana está relacionada à satisfação de perspectivas e desejos emocionais, assim como atitude, comprometimento, atenção, credibilidade, consistência e lealdade. Além disso, trabalha-se com cinco espécies de qualidade: a pessoal, a

departamental, a de produtos, a de serviços e a da empresa. Em todas elas deve-se observar a qualidade técnica e humana.

Outros, todavia, em vez de avaliar qualidade, preferem ostentar dimensões da qualidade combinadas em oito classes: desempenho do produto, suas características, sua confiabilidade, sua conformidade ao uso, sua durabilidade, o atendimento aos quesitos, sua estética e a qualidade percebida pelo cliente.

Relacionado à produtividade, o conceito pode ser descrito sob dois aspectos. Enxergado de uma forma limitada, pode-se interpretar como a relação entre os recursos aplicados e os resultados obtidos, ou seja, a produtividade é vista como eficaz e é obtida por meio da otimização ao utilizar os recursos aplicados (*inputs*) com intuito de maximizar os efeitos desejados (*outputs*).

Sob um aspecto maior, produtividade não é apenas adquirir o máximo de eficiência fazendo certas as coisas, mas alcançar o máximo de eficiência fazendo as coisas certas. É preciso ir além do conceito basilar de resultado obtido/recurso aplicado e compreender os fatores que determinam em conduzir à melhoria da produtividade.

Dessa maneira, fica simples perceber e situar a qualidade no conceito de produtividade, sendo ele limitado ou amplo. A qualidade deve estar metódica e tecnicamente empregada em qualquer processo, presente nas saídas e no resultado, bem como na atividade de troca desses recursos em resultado.

Reduzir o desperdício e produzir com qualidade traduz em aumento de produtividade. A falta de qualidade na execução significa que mais recursos ou recursos de melhor qualidade serão indispensáveis para gerar uma quantidade específica de resultado, com qualidade. Conforme Jeffrey J. Hallett (1981, p. 406), em sua obra *Productivity - From the Bottom Up*, as pessoas são o fator relevante pela maior produtividade em uma empresa:

...Após anos de contínua imersão em análises e debates sobre produtividade, o que fica realmente claro e transparente é que existem algumas questões comuns em todas as situações ou circunstâncias onde foram atingidos altos níveis de melhoria... Essas questões estão relacionadas ao coração e à mente e não ao hardware ou capital.

Através do conceito de qualidade, cada autor formou um conjunto de fatores que chamou de princípios da qualidade, dimensões da qualidade e outras palavras, mas que sintetizam a filosofia de trabalho de cada um deles. Desse modo, serão mostrados os princípios da qualidade total de alguns dos principais autores que trabalham com o tema.



### **2.2.2 Melhorar a produtividade sem perder a Qualidade**

O futuro de uma empresa está sujeita a sua capacidade de atender condições de qualidades como produto/serviço, preço, prazo de entrega, que agradam as procuras e expectativas de seus clientes.

Ao dar uma solução para o problema requisito da qualidade, depara-se agora outro grande empecilho: a competitividade entre empresas concorrentes, fato que pode delinear o sucesso ou o fracasso de empresa. Neste entendimento, pode-se avaliar o grau de competitividade de uma empresa, mediante suas concorrentes, considerando os seguintes fatores: Inovação e Flexibilidade, Produtividade, Pontualidade e confiança na entrega de produtos e serviços, Qualidade dos Colaboradores e Custo do Produto.

### **2.2.3 As ferramentas básicas da qualidade**

As ferramentas ajudam a estabelecer melhorias de qualidades entre as quais ressaltamos as entre as quais destacamos para o controle de qualidade: Folha de Verificação, Diagrama de Pareto, Diagrama de Causa e Efeito, Histograma, Diagrama de Dispersão, Fluxograma, Gráfico de Controle, Brainstorming e 5w1h.

A Figura1 a seguir oferece um quadro de resumo: o que é, e para que utilizar as principais ferramentas da qualidade, exibindo a relação entre cada ferramenta e os principais dados para a construção das ferramentas da qualidade.

FERRAMENTAS	O QUE É	PARA QUE UTILIZAR
FOLHA DE VERIFICAÇÃO	Planilha para a coleta de dados	Para facilitar a coleta de dados pertinentes a um problema
DIAGRAMA DE PARETO	Diagrama de barra que ordena as ocorrências do maior para o menor	Priorizar os poucos, mas vitais.
DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO	Estrutura do método que expressa, de modo simples e fácil, a série de causa de um efeito ( problema)	Ampliar a quantidade de causas potenciais a serem analisadas
DIAGRAMA DE DISPERSÃO	Gráfico cartesiano que representa a relação entre duas variáveis	Verificar a correlação entre duas variáveis
HISTOGRAMA	Diagrama de barra que representa a distribuição da ferramenta de uma população	Verificar o comportamento de um processo em relação à especificação
FLUXOGRAMA	São fluxos que permite a visão global do processo por onde passa o produto	Estabelecer os limites e conhecer as atividades
GRÁFICO DE CONTROLE	Gráfico com limite de controle que permite o monitoramento dos processos	Verificar se o processo está sob controle
BRAINSTORMING	É um conjunto de idéias ou sugestões criado pelos membros da equipe que permite avanços na busca de soluções	Ampliar a quantidade de opções a serem analisadas.
5W1H	É um documento de forma organizada para identificar as ações e a responsabilidade de cada um.	Para planejar as diversas ações que serão desenvolvidas no decorrer do trabalho.

Figura 1 - Principais ferramentas da qualidade

Fonte: Google Acadêmico

## 2.2.4 Ferramenta de produtividade: os 5s

Segundo Barros (2007, p. 134 ) pode-se criar um ambiente de qualidade em torno de si, usando as mãos para agir, a cabeça para pensar e o coração para sentir, por meio do programa 5S. É só colocar em ação os CINCO SENSOS que estão dentro de cada um de nós: Seiri, Seiton, Seisou, Seiketsu e Shitsuke.

O 5S é um aglomerado de conceitos simples que, ao serem praticados, são aptos a mudar o seu humor, o local de trabalho, o modo de direcionar suas atividades e as suas atitudes. O termo 5S é derivado de cinco palavras japonesas iniciadas com a letra **S**.

O termo “Senso de’ quer dizer "exercitar a capacidade de apreciar, julgar e entender”. Significa ainda a “aplicação correta da razão para julgar ou raciocinar em cada caso particular.”

As vantagens do 5S são dentre outros: trabalhar com segurança, manter bons hábitos para a saúde, buscar limpeza e organização, combater os desperdícios, ter espírito de equipe, aceitar os desafios e ser responsável. Barroso (2007, p.136), relaciona cada um dos 5 s a seguir como: **SEIRI** significa "Guardar" É um instinto natural das pessoas; **SEISOU**: significa ter Senso de Limpeza, é acabar com a sujeira e sua fonte ou objetos estranhos para manter limpo o ambiente; **SEIKETSU**: Quer dizer criar condições que favoreçam à saúde

física e mental, assegurar ambiente não agressivo e livre de agentes que poluem, conservar boas condições sanitárias nas áreas comuns, cuidar da higiene pessoal e ficar atentos para que as informações e comunicados sejam claros, de fácil leitura e compreensão e **SHITSUKE**: É aperfeiçoar o hábito de observar e seguir normas, regras, procedimentos, atender especializações, ora escritas ora informais. Este costume é efeito do exercício da força mental, moral e física.

Neste caso, o estudo utilizou a ferramenta dos 5 s por estar relacionados a cada um desses conceitos para que se promova uma qualidade ímpar e proporcionar a produtividade dos empregados na empresa de gelo.

### **2.2.5 Ferramenta de qualidade para produtividade: Segurança do trabalho**

Na segurança do trabalho de acordo com Araújo (1998), a política governamental seguida, no sentido de captar esforços de empresários e trabalhadores e de modernizar a legislação trabalhista, em muito tem contribuído para a redução dos percentuais de acidentes de trabalho em relação à população trabalhadora do país.

De acordo com Cardella *apud* Araújo (1999), a segurança pode ser definida como “o conjunto de ações exercidas com o intuito de reduzir danos e perdas provocados por agentes agressivos”. Sendo uma das cinco funções complementares que devem ser trabalhadas juntamente com o encargo de qualquer organização. Direcionar esforços para posto segurança sem ponderar à produtividade, a qualidade de produtos, a preservação ambiental e o desenvolvimento de pessoas resulta em uma grave falha conceitual e estratégica.

Uma organização é composta por pessoas. O fator humano se encontra em todos os níveis da organização e sem ele, os demais recursos tornam-se praticamente inoperantes. Como afirmam Mota & Caravantes (1979, p.37): “Nenhuma organização pode fazer mais do que lhe permitem seus recursos humanos. Seu sucesso dependerá da qualificação destes recursos e do seu grau de interesse e motivação”.

Assim, os altos níveis de qualidade e produtividade que uma empresa pretende atingir, só serão obtidos através do aumento da qualidade do trabalho de cada indivíduo que compõem a organização.

Se a empresa quer que suas atividades transcorram de maneira tranquila, assegurando assim bom desempenho e produtividade, a segurança de que estes processos serão executados dentro dos padrões de segurança torna-se um fator primordial.

Zocchio (2002, p. 17) relata a segurança do trabalho como um aglomerado de medidas necessárias para a realização de qualquer trabalho, tendo como principal fim “evitar a criação de condições inseguras e corrigi-las quando existentes nos locais ou meios de trabalho, bem como preparar as pessoas para a prática da prevenção de acidentes.”.

Pacheco Jr. (2005, p. 25) trata do Sistema de Segurança e Higiene do Trabalho considerado como diversos subsistemas que interligam entre si e que tem em vista prevenir acidentes e doenças do trabalho por meio do planejamento e desenvolvimento de ações. Pacheco afirma que “Este sistema deve fixar preceitos para que todos os setores envolvidos com a segurança do trabalho, direta ou indiretamente, conheçam o que deve ser feito e efetivamente façam certo.” E ainda conclui Pacheco Jr (2005, p. 26) que “Ainda que possa parecer o sistema de segurança e higiene do trabalho totalmente independente, e deste modo devem ser considerados em sua gestão, seus objetivos acabam de certa forma, contribuindo para aqueles dos sistemas de qualidade”.

## **2.3 ANÁLISE MULTICRITÉRIO**

A abordagem objetiva disponibiliza um roteiro metodológico para incentivar às revisões bibliográficas sobre a análise multicritério, proposto à construção de análises espaciais de diferenciação e gerenciamento ambiental e urbano. O presente documento foi construído de modo a abordar: A produtividade de uma empresa de gelo localizada em Cabo Frio utilizando a metodologia baseada em Análise Multicritérios, os requisitos para a implementação desta.

### **2.3.1 Descrição da Técnica**

A análise multicritério surgiu na década de 60 enquanto instrumento de ajuda à decisão. É empregada na análise comparativa de projetos alternativos ou medidas heterogêneas. Por meio deste método podem ser apresentados em conta múltiplos critérios, em simultâneo, na análise de uma ocasião complexa. A técnica destina-se a auxiliar os decisores de uma firma a associar diferentes escolhas nas suas ações, refletindo sobre as opiniões de distintos atores envolvidos num quadro prospectivo ou retrospectivo. Um dos

elementos centrais da abordagem é a participação dos decisores no método. Os resultados são, geralmente, orientados decisões de natureza operacional ou para a apresentação de sugestões para futuras atividades. (SAATY, 1984)

### **2.3.2 O objetivo da técnica**

A intenção do método consiste em estruturar e combinar as diversas análises a ter em consideração no método de tomada de decisão, sendo que a tomada de decisão se baseia:

Segundo Schärliig (1990) a análise multicritério tem alternativas múltiplas e o tratamento oferecido a cada uma das escolhas condiciona, em grande alcance, a decisão final. A análise multicritério pode ser empregada para retratar o entendimento e as convicções subjetivas das diferentes membros interessados sobre cada assunto em particular. É normalmente, empregada para sintetizar opiniões expressadas, para determinar prioridades, para avaliar ocasiões de conflito, para formular recomendações ou oferecer orientações de natureza operacional.

## **2.4 AHP – ÁRVORE HIERÁRQUICA**

A Análise Hierárquica é um valioso instrumento de auxílio à decisão, a qual permite o reconhecimento da subjetividade própria aos processos decisórios. No AHP os resultados são oferecidos sob a forma de prioridades. A qualidade dos resultados adquiridos estar sujeito da qualidade da modelagem e das avaliações envolvidas, por isso o finalidade da análise deve ser claro. O emprego dessa ferramenta, o problema é moldado pela construção de hierarquias, nas quais são considerados múltiplos critérios de decisão (COSTA, 2002, p. 38).

Conforme Costa (1999, p.2), a partir da década de 70, a eficiência dos modelos ortodoxos de Pesquisa Operacional, em julgamentos de problemas gerenciais complexos, começou a ser discutida. Entre as abordagens que surgiram em resposta a estes assuntos, quem sabe as mais importantes sejam as Metodologias Multicritérios de Apoio à Decisão. Tais metodologias oferecem conceitos e apoios para construir e modelar uma condição problemática, além de relacionar maneiras de identificar e gerar ações técnicas para a construção de critérios que possam mencionar uma ou mais soluções.

Para Gomes & Freitas Jr. (2000, p. 85), de um modo geral, problemas de decisão podem ser contínuos (quando tal número pode ser pensado como sendo infinitamente grande) ou discretos (quando se trata de um número finito de escolhas). Dentre as técnicas

multicritérios discretos destaca-se a Utilidade Multi-atributo, o AHP (Processo de Análise Hierárquica). Os métodos contínuos são também chamados métodos de otimização multicritério ou métodos interativos, envolvendo basicamente métodos de programação matemática com mais de uma função objetivo.

No tocante ao Método AHP, Ribeiro & Costa (1999, p.7) menciona que é uma Metodologia de Auxílio Multicritério à Decisão, proposta por Saaty no final dos anos 60 e que procura tratar de forma natural problemas de escolha complexos. Esta técnica está fundamentada em três princípios do pensamento analítico: (a) construção de hierarquias, (b) estabelecer prioridades, e (c) consistência lógica.

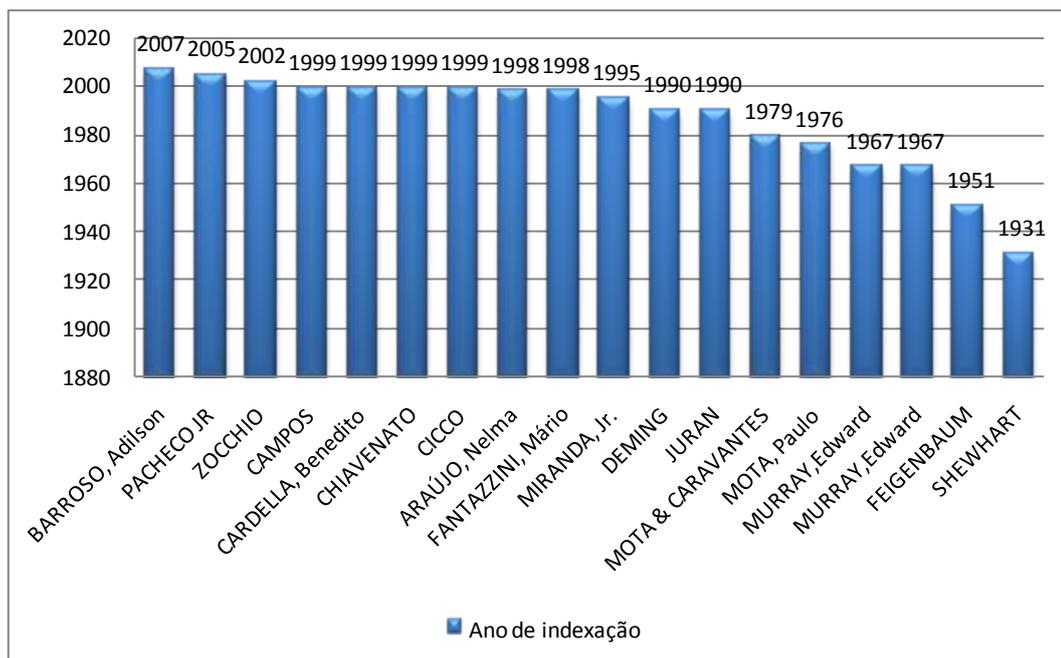
### **III - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

A realização deste estudo foi após uma extensa pesquisa bibliográfica através da base de dados Scielo e Google Acadêmico onde foi possível obter informações necessárias à pesquisa. Além da pesquisa bibliográfica sobre o tema de que trata a pesquisa (auxílio multicritério na avaliação da produtividade de uma empresa de gelo em cabo frio), a aplicação de um roteiro de observações, utilizado através de um questionário aplicado ao decisor.

Para revisão bibliográfica foi utilizada a base Google acadêmico, a pesquisa foi realizada no período de Maio de 2012 através das palavras chaves: "Produtividade, Qualidade e Análise Multicritério", onde foram encontrados aproximadamente 5.730.000 resultados, com o objetivo de nortear a presente pesquisa a cerca do assunto estudado.

#### **3.1 ESTATÍSTICA DOS ARTIGOS PESQUISADOS POR ANO**

No gráfico 1, é possível observar a cronologia de publicações sobre o assunto pesquisado por ano.



**GRÁFICO 1 – Distribuição de Registro por Ano de Publicação**

Fonte: Google Acadêmico

Para atender os objetivos propostos foi realizado um levantamento bibliográfico no espaço temporal de 1967 a 2012 seguindo uma ordem de pesquisas, na qual o ano de 2012 foi os mais pesquisados pela facilidade em encontrar assuntos pelo meio virtuais. Há apenas 01 periódico na data de 1967 que também fez parte no desenvolvimento desta pesquisa, pois aborda o tema motivação e emoção. Outras pesquisas relacionadas ao ano de 1979, 1995, 1998, 1999 e 2007 foram importantes na construção do projeto. Isso mostra que ao longo do tempo, foram desenvolvidos periódicos acerca do assunto qualidade e segurança do trabalho sem deixar de mencioná-los, sempre preocupados com a questão perante o trabalhador.

A seguir mostrar-se-á a ordem cronológica da pesquisa: 1967 – 1979; 1995 – 1998; 1999 – 2000; 2007 – 2012.

Serão mostrados acervos de obras bibliográficas, artigos, publicações, apresentação e revisões de literatura no quadro a seguir:

**QUADRO 1 – DISTRIBUIÇÃO DE REGISTROS POR VEÍCULOS DE PUBLICAÇÃO**

Título do periódico	Número de artigos
Estudo de caso sobre a qualidade e segurança do trabalho – artigo	01
EBAH - Programa de qualidade total – 5s	01
Publicação – Protocolo DIAG	01
Apresentação em PPT – Os 5 sentidos da qualidade	01
Segurança no trabalho e prevenção de acidentes – artigo	01



Segurança no trabalho como fator determinante da qualidade e produtividade – Artigo	01
MANUAIS DE LEGISLAÇÃO ATLAS	01
A vida depois da ISO – revisão literatura	01
Prevenção, o novo enfoque	01
Fundação para o Desenvolvimento de Recursos Humanos e Fundação Getúlio Vargas	01

Fonte: Google Acadêmico.

### 3.2 DIMENSÕES

A seguir serão mostrados resultados colhidos por meio da aplicação de critérios e subcritérios quando utilizados fontes bibliográficas para este estudo, os resultados esperados para a solução de problemas de acordo com cada critério.

Fez-se um estudo pormenorizado acerca da bibliografia estudada para esse levantamento em especial. Utilizou-se uma tabela de multicritério por meio do programa computacional Ipê sendo uma ferramenta muito funcional que possibilita a análise e a busca de soluções através de critérios avaliados. Daí a construção do quadro a seguir:

**QUADRO 2 - Análise de Multicritério Bibliográfico**

ARTIGO	AUTORES	Qualidade total	Produtividade	Motivação	Segurança Trabalho
A qualidade e a segurança do trabalho em empresas	ARAÚJO	X			X
Os 5 sentidos da qualidade	BARROSO			X	
TQC Controle da Qualidade Total no estilo Japonês	CAMPOS		X		



	ISSN 1964-9354		XII CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO & III INOVARSE – RESPONSABILIDADE SOCIAL APLICADA. 29 e 30 de setembro de 2016.		
Segurança no trabalho e prevenção de acidentes	CARDELLA				
Introdução à Teoria Geral da Administração	CHIAVENATO			X	
Sistemas de gestão da segurança e saúde no trabalho	DE CICCIO				X
Qualidade: a revolução da administração	DEMING	X			
Protocolo DIAG	FANTAZZINI	X			
Planejando para a Qualidade	JURAN	X			
Qualidade e Produtividade	LORIERI		X		
Prevenção, o novo enfoque	MIRANDA				X
Novas abordagens de motivação no trabalho	GROHMANN			X	
Qualidade na segurança	PACHECO	X			X
Prática de prevenção de acidentes	ZOCCHIO				X
Productivity – From the bottom up	JEFFREY		X		
<b>TOTAL</b>		<b>5</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>

Fonte: Google Acadêmico

Com a ajuda bibliográfica foi possível enumerar e descrever os assuntos que cada artigo abordou e o mais de destacou entre eles, fazendo, dessa forma, uma relação de assuntos que se relacionam com o tema em questão. Cada autor abordou um específico assunto e, aqui foram colocados para depois ver as variáveis comuns entre elas, ou seja, depois de feito a correlação que existe entre um tema a outro, foi possível montar tabelas, dentre as quais, serão destacadas apenas os problemas mais enfatizados.

Neste caso, os assuntos que mais se destacaram foram a qualidade com 5 artigos, a segurança do trabalho vem logo após com 4 artigos mostrados e a produtividade juntamente com a motivação aparecem com 3 artigos encontrados. Porém, o que visa aqui, são as variantes, ou seja, os critérios encontrados em cada artigo e suas variáveis, ou seja, seus subcritérios.

Tabela 1 - Tabela de critérios e alternativas aplicadas

CRITÉRIOS	ALTERNATIVAS	TOTAL
Qualidade total	Melhorias	2

	<b>Segurança do trabalho</b>	2
	Identificar necessidades	1
	<b>Motivação</b>	3
	Modelos de implementação	1
	Gestão para a qualidade	1
<b>Produtividade</b>	Implementação do método CQT	1
	Resultados positivos	1
	<b>Qualidade</b>	2
	Capacitação	1
	<b>Treinamento</b>	1
<b>Segurança de trabalho</b>	Programa de gerenciamento	1
	Plano de gestão de segurança	1
	<b>Segurança</b>	1
	Saúde no trabalho	1
	Comprometimento	1
	<b>Ações preventivas</b>	1
	Qualidade no ambiente de trabalho	1
<b>Motivação</b>	<b>Motivação interna e externa</b>	1
	Condicionamento	1

Fonte: Google Acadêmico

Na tabela 1, as análises dos critérios estão encontradas na bibliografia por meio dos subcritérios. Desse modo, fez-se um levantamento onde, observa-se que muitos deles estão interligados. O critério de mais relevância foi o de Qualidade total onde as melhorias da produtividade, segurança no trabalho e ambiente do trabalho, se destacaram sendo os mais indicados dentre as alternativas, porém nota-se que o critério Produtividade, possui importância na pesquisa quando são destacados em alternativas, os treinamentos de pessoal e a própria qualidade. O mesmo acontece, por exemplo, no critério Motivação onde se encontra a motivação também na Qualidade total, assim como o critério Proteção que tem em seu subcritério Prevenção que está ligada também ao critério Segurança. Sendo assim, temos a seguinte tabela por identificação do problema:

**Quadro 3 - Quadro de Identificação do Problema**

IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA	ALTERNATIVAS
Qualidade Total	Melhorias Motivação
Produtividade	Qualidade Treinamento
Segurança do Trabalho	Prevenção Segurança

Fonte: Programa Computacional IPÉ - Projeto Análise Multicritério Aplicada

## IV - MODELAGEM DAS HIERAQUIAS

Para esta avaliação foi utilizado o Programa de análise hierárquica – AHP sendo de extrema importância por ajudar na decisão dos possíveis problemas encontrados e,

consequentemente buscar a solução por meio de subcritérios alcançados quando utilizada a ferramenta IPÊ onde serão expostos aqui em 3 etapas. A primeira etapa consiste em:

#### 4.1 ÁRVORE DAS HIERARQUIAS

Existem métodos aplicativos, como é o caso do AHP (Análise Hierárquica de Pesos), técnica concebida pelo Professor Thomas Saaty em 1978, na Universidade da Pensilvânia, ajudando na atribuição dos pesos dos planos de informação, para definir a contribuição referente de cada um, porém ainda assim o especialista deve determinar a hierarquia entre as variáveis e os pesos de cada item de legenda das variáveis.

No caso em estudo, observou-se, através dos critérios apurados e de seus multicritérios, a seguinte forma hierárquica da árvore de hierarquias.



FIGURA 2 – Árvore Hierárquica da Produtividade

Fonte: Google Acadêmico

#### 4.2 COLETA DE DADOS

Como segunda etapa do processo, foi aplicado um questionário eletrônico com suporte computacional IPÊ; o mesmo foi aplicado para um decisor, análise multicritério que tem como finalidade auxiliar na tomada de decisão. A luz do critério do decisor, avaliar o quanto uma alternativa é melhor que a outra. O questionário foi aplicado diretamente ao gerente da empresa de gelo, que atua há oito anos, com o auxílio do pesquisador.

Com o programa AHP foi possível realizar os devidos cálculos e avaliações de acordo com os critérios e subcritérios levantados através da pesquisa bibliográfica. Tal resultado avaliou as dimensões que mais se destacavam com o intuito a serem trabalhadas e oferecer melhor qualidade e produtividade no desempenho das funções dos funcionários que trabalham na empresa de gelo.

### 4.3 RESULTADOS

Ao encontrar os problemas que se relacionam na pesquisa bibliográfica, pode-se identificar como subcritérios, ou alternativas, as soluções que mais se destacam como referência aos itens. Desse modo, elaborou-se uma tabela de multicritérios onde foi realizada uma análise em percentuais que mais se destacaram.

**Tabela 2 - Tabela de Multicritério na Aplicação da Qualidade, Segurança e Produtividade da empresa de gelo**

IDENTIFICAÇÃO PROBLEMA	CÁLCULO PRIORIDADES
1- Qualidade total	0,355
2- Produtividade	0,312
3 - Segurança do trabalho	0,333

Fonte: Programa Computacional IPÊ - Projeto Análise Multicritério Aplicada

Os valores expostos mostram que na tabela 2 onde foram identificados como problema: QUALIDADE TOTAL, SEGURANÇA DO TRABALHO E PRODUTIVIDADE, o que mais se destaca e precisa de uma solução está na Qualidade total com 35,5% e uma pequena diferença entre a produtividade e a segurança do trabalho apresentaram apenas 2,1%. Ou seja, o foco está na Qualidade total a ser trabalhada. As demais têm uma pequena diferença entre si, contando que a produtividade está com 31,2% e a Segurança do Trabalho com 33,3. Foca-se mais na qualidade total onde engloba partes em comum com a produtividade e com a segurança do trabalho.

**Tabela 3 - Tabela de Multicritérios de Qualidade Total**

IDENTIFICAÇÃO PROBLEMA	CÁLCULO
<b>1 QUALIDADE TOTAL</b>	
Melhorias	0,833
Motivação	0,167

Fonte: Programa Computacional IPÊ - Projeto Análise Multicritério Aplicada

Nesta tabela 3 observa-se que o problema QUALIDADE TOTAL foram apresentados como multicritérios: melhorias de produtividade e motivação. Nelas, o que mais se destacou foi nas Melhorias com 83,3% sob os 16,7% da motivação, uma vez que a presença de melhorias está relacionada mais ao meio laboral. Há que se trabalhar a qualidade total dentro deste subcritério para alcançar resultados satisfatórios. A produtividade está automaticamente relacionada à qualidade total, pois uma vez trabalhada, sistematicamente está se trabalhando

formas de produção eficaz, contudo, proporciona melhor desempenho e melhor atendimento. A motivação está interligada ao fator psicológico dos trabalhadores quando se há motivação no trabalho, há também melhores resultados e, com isso, acarretará em qualidade de excelência para a empresa. Inclui-se aí e não poderia estar de fora que a higiene é importante também por estar inclusa dentre os 5s no programa de qualidade da empresa, uma vez que não só prejudique a saúde dos funcionários como também manter limpos os produtos que se trabalha, neste caso o gelo. Por esse motivo, ao manter higienizado o ambiente, mais clientes e indicações irão ter ao longo do dia.

**Tabela 4 - Tabela de Multicritério de Produtividade**

IDENTIFICAÇÃO PROBLEMA	
2 PRODUTIVIDADE	CÁLCULO
Qualidade	0,857
Treinamento	0,143

**Fonte: Programa Computacional IPÊ - Projeto Análise Multicritério Aplicada**

Na tabela 4 onde o problema é a PRODUTIVIDADE, apresentamos apenas dois multicritérios: qualidade e ambiente de trabalho, mais uma vez presente dentre os problemas apresentados. E o que mais se destacou, novamente, é o subcritério Qualidade até por estar muito ligado à produtividade de trabalho. É neste local onde será obtido um resultado positivo, a qualidade no meio de trabalho dos funcionários, sendo um local onde eles passam a maior parte do tempo, precisa trabalhar o conceito para que se possa alcançar benefícios e melhorias tanto no aspecto físico quanto no aspecto fisiológico dos funcionários, isto é, uma melhor qualidade no local melhora a saúde física e mental dos mesmos, ambiente limpo e organizado para se trabalhar traduz em satisfação e eficiência laboral. Foi destacado o subcritério Qualidade com 85,7% com diferença de 71,4% em cima do Treinamento.

**Tabela 5 - Tabela de Multicritério de Segurança do Trabalho**

IDENTIFICAÇÃO PROBLEMA	
3 SEGURANÇA DO TRABALHO	CÁLCULO
Prevenção	0,800
Segurança	0,200

**Fonte: Programa Computacional IPÊ - Projeto Análise Multicritério Aplicada**

No critério SEGURANÇA DO TRABALHO, foram apresentadas como multicritérios, prevenção e segurança que, dentre elas a que mais se destacou foi a prevenção da segurança por uma diferença de 60% entre elas. Assim, a prevenção se destaca com 80,0% das 20,0% da segurança. O que ocorre é que na Segurança do Trabalho, prevenir é o alvo a ser trabalhado neste critério, pois uma vez prevenindo acidentes no trabalho com projetos específicos e tendo a devida segurança na operação como equipamento dentro da empresa de gelo, haverá uma qualidade maior resolvida dentro desses padrões e, conseqüentemente haverá maior produtividade uma vez que se utilizam equipamentos seguros e protegendo seus funcionários ao prevenir acidentes dentro de seu devido cargo no trabalho.



**Figura 3 – Árvore hierárquica com seus respectivos resultados.**

**Fonte: Programa AHP - Programa de Análise Hierárquica**

## CONCLUSÃO

Através da ferramenta computacional de auxílio IPÊ, o critério "Qualidade Total", tendo o seu sub-critério "Melhorias na Produção" foi indicado como a dimensão que precisa de um tratamento inicial para se atingir a produtividade na empresa.

A metodologia aqui apresentada comporta-se estritamente como uma ferramenta de auxílio à decisão, na qual não se elimina a figura do gerente como elemento decisor ou

mesmo como fonte de informação para a emissão dos julgamentos de valor e construção das hierarquias. Ao contrário, busca-se facilitar sua atuação.

É necessário ressaltar que a tomada de decisão é uma função humana. O papel do modelo é apenas auxiliar o decisor, garantindo qualidade, organização e documentação do processo de análise de decisão, explicitando valores de julgamentos, analisando objetivos conflitantes, compartilhando o entendimento sobre as questões e, frequentemente, promovendo consenso. Ele indica as alternativas para solução do problema, mas a escolha por uma ou várias delas cabe ao decisor.

## BIBLIOGRAFIAS

ARAÚJO, Nelma Miriam; MEIRA, Gibson. A qualidade e a segurança do trabalho em empresas certificadas com a ISO 9002: Estudo de caso. **Artigo**, 2012. Disponível em: <[www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2001\\_TR45\\_0236.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2001_TR45_0236.pdf)>. Acesso em: 12 abr. 2012.

BACKER, Paul de. **Gestão ambiental**: A administração verde. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1995.

- BARROSO, Adilson. **Os 5 sentidos da qualidade**. Manaus, julho, 2007. Disponível em: <[www.seplan.am.gov.br/arquivos/.../Palestra%20-%205%20Sentos.ppt](http://www.seplan.am.gov.br/arquivos/.../Palestra%20-%205%20Sentos.ppt)>. Acesso em: 17 mar. 2012.
- CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC Controle da Qualidade Total no estilo Japonês**. 2 ed., 1999.
- CARDELLA, Benedito. **Segurança no trabalho e prevenção de acidentes: uma abordagem holística**. São Paulo: Atlas, 1999. Disponível em: <[www.uaep.ufcg.edu.br/detalhe\\_disciplina.php?id\\_disciplina=38](http://www.uaep.ufcg.edu.br/detalhe_disciplina.php?id_disciplina=38)>. Acesso em: 28 abr. 2012.
- COSTA, H. G. **Introdução ao Método de Análise Hierárquica: análise multicritério no auxílio à decisão**. Niterói, RJ: 2002.
- CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução à Teoria Geral da Administração**. 2 ed. Rio de Janeiro: Campus, 1999.
- DE CICCIO, Francesco. **Sistemas de gestão da segurança e saúde no trabalho. Proteção**. Novo Hamburgo, abr., 1999.
- DEMING, W. Edwards. **Qualidade: a revolução da administração**. Rio de Janeiro: Saraiva, 1990.
- FANTAZZINI, Mário Luiz. **Protocolo DIAG**. São Paulo: Itsemap do Brasil, 1998. (Publicação interna). Disponível em: <[www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2001\\_TR45\\_0236.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2001_TR45_0236.pdf)>. Acesso em: 12 abr. 2012.
- FEIGENBAUM, Armand V. **Total Quality Control**. 3a. ed. New York: McGraw-Hill, 1986.
- GOMES, Luiz F. A. M. FREITAS JR, Antonio A. A importância do apoio multicritério à decisão na formação do administrador. **Revista ANGRAD**, v.1, n.1. Rio de Janeiro, jul./set.2000.
- JEFFREY, J. Hallett. **Productivity - From the bottom up**. IN R. Frieman e Schuweke. Expanding the opportunity to produce revitalizing the American Economy through New Enterprise Development. Washington D.C, 1981.
- JURAN, J. M. **Planejando para a Qualidade**. São Paulo: Pioneira, 1990.
- LORIERI, Ronaldo dos Santos. **Qualidade nunca é demais: Qualidade e Produtividade. Blog**, 2008. Disponível em: <<http://especialistasemqualidade.blogspot.com.br/2008/12/qualidade-e-produtividade.html>>. Acesso em 12 set. 2012.
- MATTAR, Fauze Najib. **Pesquisa de marketing**. Edição Compacta. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2001.
- MIRANDA Jr., Luiz Carlos. **Prevenção, o novo enfoque**. Proteção. Novo Hamburgo, março/1995, p.26-28. Disponível em: <[www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2000\\_E0012.PDF](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2000_E0012.PDF)>. Acesso em: 07 mai. 2012.
- MOTA, Paulo Roberto & CARCAVANTES, Geraldo. **Planejamento organizacional – dimensões sistêmico-gerenciais**. Porto Alegre: Fundação para o Desenvolvimento de Recursos Humanos e Fundação Getúlio Vargas, 1979. In: GROHMANN, Márcia Zampieri. **Novas abordagens de motivação no trabalho: identificação do nível de conhecimento e utilização**. Disponível em: <[www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP1999\\_A0182.PDF](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP1999_A0182.PDF)>. Acesso em: 22 abr. 2012.
- MURRAY, Edward J. **Motivação e emoção**. (Tradução de Álvaro Cabral). Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1967. In: GROHMANN, Márcia Zampieri. **Motivação e condicionamento positivo: importância atribuída pelas empresas do rio grande do sul**. Disponível em: <[www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP1999\\_A0181.PDF](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP1999_A0181.PDF)>. Acesso em: 23 abr. 2012.
- PACHECO, Waldemar Júnior. **Qualidade na segurança: Série SHT 9000, normas para a gestão e garantia da segurança e higiene do trabalho**. São Paulo: Atlas, 2005.



RIBEIRO, Alcimar das Chagas e COSTA, Helder Gomes. Emprego do método de análise hierárquica (AHP) na distribuição de custos indiretos: uma proposta para a pequena e média empresa. In: **Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, 19, 1999, Rio de Janeiro, Anais... UFRJ, 1999.

ROY, B. *et* BUYSSOU, D. **Aide Multicritère à la décision: Méthodes et Cas**, Paris: Economica, 1993, 695 p.

SAATY, T. L. **Décider face à la complexité**, Paris: Entreprise Moderne d'Edition, 1984, 231 p.

SHEWHART, Walter Andrew. **Economic Control of quality of manufactured product**. D. Van Nostrand Company, Inc., 1931, 501p.

SCHÄRLIG, A. Décider sur plusieurs critères, panorama de l'aide à La décision multicritère, Lausanne: **Presses polytechniques et universitaires romandes**, 1990, 303 p.

ZOCCHIO, A. **Prática de prevenção de acidentes: ABC da segurança do trabalho**. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2002.