

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA**  
**CENTRO DE TECNOLOGIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE**  
**PRODUÇÃO**

**ACOMPANHAMENTO DO DESENVOLVIMENTO DE**  
**PRODUTO PARA HIGIENIZAÇÃO DE AMBIENTES**  
**E ANÁLISE COMPARATIVA COM SIMILARES**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**João Francisco Vieira da Silva**

**Santa Maria, RS, Brasil**

**2010**

# **Livros Grátis**

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

Milhares de livros grátis para download.

# **ACOMPANHAMENTO DO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO PARA HIGIENIZAÇÃO DE AMBIENTES E ANÁLISE COMPARATIVA COM SIMILARES**

**Por**

**João Francisco Vieira da Silva**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Área de concentração em Qualidade e Produtividade, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM,RS), como requisito parcial para obtenção do grau de

**Mestre em Engenharia de Produção**

**Orientador: Prof. Dr João Helvio Righi de Oliveira**

**Santa Maria, RS, Brasil**

**2010**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA**  
**CENTRO DE TECNOLOGIA**  
**PROGRAMA DE PÓS- GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE**  
**PRODUÇÃO**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,  
aprova a Dissertação de Mestrado

**ACOMPANHAMENTO DO DESENVOLVIMENTO DE**  
**PRODUTO PARA HIGIENIZAÇÃO DE AMBIENTES**  
**E ANÁLISE COMPARATIVA COM SIMILARES**

Elaborada por  
**João Francisco Vieira da Silva**

Como requisito parcial para obtenção do grau de  
**Mestre em Engenharia de Produção**

**COMISSÃO EXAMINADORA:**

---

**João Helvio Righi de Oliveira** (Presidente/Orientador)

---

**Mário Luiz Santos Evangelista**

---

**Jane Schumarcher**

Santa Maria, 30 de Agosto de 2010

Dedico este trabalho a minha esposa, Daniele, e aos meus queridos filhos, Eric e Elisa.

## AGRADECIMENTOS

Neste momento gostaria de agradecer a todos aqueles que colaboraram para a realização deste trabalho:

À Deus, por me conceder força durante a realização deste trabalho.

À minha família, que sempre me apoiou e acreditou no meu esforço.

Ao professor João Helvio Righi de Oliveria, pela orientação e apoio durante o desenvolvimento deste trabalho.

Aos professores do PPGE/UFMS, pelos ensinamentos que serviram como base para este trabalho.

À banca examinadora que aceitou o convite de avaliar este trabalho e apresentar suas considerações.

Ao empresário Sr George Bauer, por confiar e oportunizar o acompanhamento dentro de sua empresa no desenvolvimento da hidrolavadora.

Ao Sr George Bauer Filho, por apresentar todas as informações, acesso a documentos, testes e relatórios técnicos sobre a hidrolavadora.

Ao Manuel Sanches Filho, por ser o maior incentivador e apoiador para a vida acadêmica, a quem espero, um dia, poder retribuir toda a dedicação.

A Sr<sup>a</sup> Alice, minha mãe, meu paradigma de amor, incentivadora que mesmo distante incluía todos os dias em suas orações o sucesso deste trabalho.

Aos Amigos (irmãos): José Augusto Duarte e Fátima Aprato, pelo incentivo, amor e carinho nesta jornada e tantas outras em minha vida.

Aos meus amigos: Leonardo Diniz, pelo incentivo, apoio e informações. Rodrigo Barichello e sua família, pelos e-mails, estudos em grupo, viagens de estudo e exposição, teste e pesquisa de equipamentos.

A todos que de alguma forma participaram da construção deste trabalho ou deste período de minha vida: Muito Obrigado!

## RESUMO

Dissertação de Mestrado

Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção

Universidade Federal de Santa Maria RS

# ACOMPANHAMENTO DO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO PARA HIGIENIZAÇÃO DE AMBIENTES E ANÁLISE COMPARATIVA COM SIMILARES

Autor: João Francisco Vieira da Silva

Orientador: João Helvio Righi de Oliveira

Data e Local da Defesa: Santa Maria, 30 de Agosto de 2010

È fato que provém da mente humana a solução para as mais variadas necessidades em sua vida. A tecnologia sempre foi aliada para facilitar a vida humana em seus diversos ambientes. Nas tarefas domésticas, lazer, no trabalho e principalmente na indústria onde a produção está voltada para uma infinidade de produtos objetivando atender as variadas necessidades. Tempos em que não pode se esquecer o meio ambiente onde vivem inúmeras formas de vida pertencentes ao ecossistema que relevante existência e função desempenham na vida do planeta. Tendo em vista este cenário, o presente trabalho propõe a acompanhar o desenvolvimento de um equipamento denominado hidrolavadora de alta pressão, quente/frio, onde o combustível usado é o gás liquefeito de petróleo (glp) e energia elétrica. Compará-lo com alguns modelos similares disponíveis no mercado, verificando no que propõe a agregar valores em relação á economia de combustível, dispensa de uso de produtos químicos, valor de mercado compensatório em relação aos demais comparados. Uma nova tecnologia disponível para atender as necessidades de assepsia em ambientes sem o uso de produtos químicos com uso reduzido de recursos naturais e ainda facilitando o reuso desses recursos vem como uma nova proposta de ganho tecnológico (avanço) e preservação do ambiente trazendo uma nova consciência enquanto alternativa economicamente viável.

**Palavras-Chave:** produto, desenvolvimento; benefícios; recursos naturais.

## **ABISTRAT**

Dissertação of Mestrado

Program of After-Graduation in Engineering of Production

Federal university of Saint Maria RS

# **ACCOMPANIMENT OF THE DEVELOPMENT OF PRODUCT FOR ENVIRONMENT HYGIENIC CLEANING E COMPARATIVE ANALYSIS WITH SIMILARS**

Author: João Francisco Vieira Da Silva

Person who orientates: João Helvio Righi de Oliveira

It dates and Place of the Defense: Santa Maria, 30 of August of 2010

È fact that comes from the mind human being the solution for the most varied necessities in its life. The technology always was allied to facilitate to the life human being in its diverse environments. In the domestic tasks, leisure, in the work and mainly in the industry where the production is come back toward a infinity of products objectifying to take care of the varied necessities. Times where the environment cannot be forgotten where live innumerable pertaining forms of life to the ecosystem that excellent existence and function play in the life of the planet. In view of this scene, the present work considers to follow the development of a high-pressure, hot equipment called hidrolavadora/cold, where the used fuel is the liquefeito gas of oil (glp) and electric energy. To compare it with some available similar models in the market, verifying in what it considers to add values in relation the fuel economy, dismissal of use of chemical products, value of compensatory market in relation to excessively compared. A new available technology to take care of the necessities of asepsis in environments without the use of chemical products with reduced use of natural resources and still facilitating I reuse it of these resources comes as new a proposal of technological profit (advance) and preservation of the environment bringing a new economically viable alternative conscience while

**Word-Key:** product, development; benefits; natural resources.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> –Representação Gráfica Hidrolavadora GBF.....	47
<b>Figura 2</b> - Vista inferior Hidrolavadora GBF.....	48
<b>Figura 3</b> Figura da Hidrolavadora .....	50
<b>Figura 4</b> - Unidade Armazenamento Combustível (glp) P13.....	54
<b>Figura 5</b> Vista Superior Câmaras de Queima e Unidade Combustível P13 - Fonte George Bauer.....	61

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - .....	75
<b>Tabela 2</b> - .....	76
<b>Tabela 3</b> - .....	80

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1- .....	45
Gráfico 2 - .....	78

## LISTA DE ANEXOS

<b>Anexo A</b> – Formulário de pesquisa FEISMA.....	92
<b>Anexo B</b> – Quadro especificações aço 1020.....	93

# SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>Introdução.....</b>	<b>14</b>
1.1	Contextualização do tema.....	15
1.2	Tema e problema.....	16
1.3	Objetivos.....	17
1.3.1	Objetivo geral.....	17
1.3.2	Objetivos específicos.....	17
1.4	Justificativa.....	17
1.4.1	Limitações da pesquisa.....	18
1.4.2	Estrutura do trabalho.....	18
<b>2</b>	<b>Fundamentação teórica.....</b>	<b>20</b>
2.1	Inovação tecnológica e seus desafios.....	20
2.1.2	Panorama da política ambiental no mundo.....	22
2.1.3	Qualidade e processo.....	24
2.1.4	Qualidade: conceitos e normas.....	27
2.1.5	Gestão da qualidade e ferramentas, uma necessidade atual.....	30
<b>3</b>	<b>Métodos e técnicas.....</b>	<b>32</b>
3.1	Técnicas e procedimentos.....	32
3.1.2	Metodologia da pesquisa.....	35
3.1.3	Caracterização e estrutura metodológica da pesquisa.....	36
3.1.4	Em relação ao objetivo proposto.....	37
3.1.5	Pesquisa em relação à natureza.....	38
3.1.6	Classificação quanto às técnicas.....	39
<b>4</b>	<b>Da apresentação do produto (hidrolavadora).....</b>	<b>41</b>
4.1	Da apresentação de material técnico do projeto da hidrolavadora.....	46

4.1.2	Representação gráfica da hidrolavadora GBF.....	47
4.1.3	Características técnicas simplificadas da hidrolavadora.....	49
4.1.4	Figura da Hidrolavadora.....	50
4.1.5	Princípio de funcionamento e energias usadas na hidrolavadora.....	50
4.1.6	Gás liquefeito de petróleo (glp) importância como energia, reservas e perspectivas futuras.....	52
4.1.7	Figura – unidade armazenamento combustível (glp) P13.....	54
4.1.8	Eletricidade como fonte de energia.....	55
4.1.9	Especificações do consumo de combustível e energia elétrica.....	57
4.1.10	Manutenção e segurança da hidrolavadora.....	58
4.1.11	Consumo de recursos hídricos.....	61
4.1.12	Do impacto ambiental – ruído.....	68
4.1.13	Do uso do produto (hidrolavadora).....	69
4.1.14	Do funcionamento do sistema térmico da hidrolavadora.....	71
4.2	Análise de equipamentos similares no mercado.....	74
4.2.1	Hidrolavadora GBF características técnicas.....	75
4.2.2	Quadro comparativo de pesquisa de preço de similares.....	76
4.2.3	Gráficos demonstrativos da pesquisa de preço similares.....	78
4.2.4	Características técnicas da hidrolavadora e similares no mercado.....	80
5	Conclusão.....	83
	Bibliografias.....	86
	Anexos.....	92
	Tabela.....	94

# 1 INTRODUÇÃO

## Contextualização do tema

O desafio inicia quando da descoberta de um equipamento denominado hidrolavadora ainda protótipo de posse do inventor o que despertou interesse em estudá-lo. Além de acompanhar o desenvolvimento do produto destinado a higienização de ambientes sem o uso de produtos químicos com baixo custo operacional e consumo reduzido de recursos naturais e possivelmente colaborar para que o mesmo fosse melhorado e ou legalmente apto a ser colocado no mercado nacional.

Um projeto de máquina ou equipamento poderá levar anos entre suas várias fases. Inicia-se com o pensamento humano em criar e poderá encontrar limitações psicológicas, financeiras e ou materiais onde não flui para o alcance dos resultados imaginados.

Poderá ocorrer também devido a falta de tecnologia o aguardo de novas descobertas para que então somados a imaginação do inventor retome as pesquisas e conclua a sua criação. Dependem principalmente de pesquisa, avaliações e resultados normalmente considerados positivos para que uma idéia seja transformada e praticada até a sua conclusão possivelmente com os resultados esperados pelo criador.

Apresentar um produto que objetiva atender itens de relevância tratando-se de produção e de recursos naturais, como principal fonte de alimentação usar um combustível que embora não renovável ainda é menos poluente do que os tradicionalmente usados tais como (diesel, querosene e gasolina), e economicamente viável para a indústria, sendo assim levada em questão a preocupação com o meio ambiente.

O acompanhamento do desenvolvimento do produto denominado hidrolavadora onde há benefícios ao meio ambiente proporcionou a conciliação entre teoria e prática com excelentes resultados. A tarefa de motivar o inventor em alinhar esses benefícios pensando em um produto que ofereça resultados positivos para a produtividade dentro dos processos industriais tornou-se um fator considerado. Coube ainda por análise comparativa referenciar o produto apenas uma vez que não abrangerá o mérito técnico.

Relatos de cientistas por intermédio de mídias escrita, falada e audiovisual mostram uma realidade preocupante tratando-se de meio ambiente e recursos naturais; ora pelo alto índice de poluentes emitidos ou pela escassez desses recursos dado a falta de preservação e ou exploração sem sustentabilidade.

Partindo dessa premissa no projeto verificou-se que o produto teria grande importância e utilidade no processo de produção tornando economicamente viável e ainda com benefícios ao meio ambiente. Despertou interesse em pesquisar e elaborar conteúdo referenciando o produto. Interando das informações possíveis, recorrendo à pesquisa literária, participando dos testes e ensaios laboratoriais e verificando seu comportamento em relação aos objetivos vistos a serem estudados: usar um combustível menos poluente e economicamente viável; reduzir os impactos ambientais dispensando o uso de produtos químicos para a higienização de ambientes.

Acompanhar o desenvolvimento do produto como proposta de solução economicamente e ambientalmente viável satisfazendo as necessidades e, influenciando de maneira significativa nos processos de produção sem dúvida proporciona resultados com valores diversos e considerações expressivas para os interessados.

## 1.2 Tema e problema

A crescente necessidade de preservar o meio ambiente em um conceito tecnológico necessita uma grande reflexão. Homem com suas criações em detrimento ao progresso e o crescimento econômico vem criando obstáculos que transcendem fronteiras e interferem em sua vida e no ecossistema tornando a relação “vida” menos harmônica e conflitante. Tecnologias versus equilíbrio formam um conjunto inseparável para o homem em tempos modernos frente ao que prevê os estudos científicos em relação aos efeitos desta evolução.

Criar uma solução sem preocupações maiores com seus efeitos socioambientais, onde o fator econômico tem supremacia parecia até ontem uma causa lógica em que todos acreditavam ser politicamente correta. Uma minoria pensante já acenava para fatores tais como os recursos não renováveis e a preocupante situação futura que o homem iria encontrar. Por um lado pensava-se até que soluções viriam como um passe de mágica com os avanços tecnológicos e de tantas ciências do conhecimento humano. Mas na verdade são as simples ações que resultam em preservar algo não criado pelo homem, mas de fundamental importância para a vida; a natureza.

O trabalho propõe uma nova idéia em tecnologia mais limpa, menos poluente e de uso reduzido de recursos naturais, “água” e ainda diminuir a agressão ao meio ambiente em relação ao uso de produtos químicos como aditivo para realizar assepsia em espaços físicos que ainda não substituíram a forma usada tradicionalmente. A água.

A presente pesquisa procura responder a seguinte questão: o que difere esta alternativa (produto) dos demais similares comparados nos itens: recursos naturais, combustíveis e seus resultados enquanto economicamente e ambientalmente viáveis?

## **1.3 Objetivos**

Para a viabilização da análise proposta este trabalho tem os seguintes objetivos:

### **1.3.1 Objetivo Geral**

Realizar análise singular de um protótipo denominado hidrolavadora comparando-o com equipamentos similares disponíveis no mercado, em relação a viabilidade econômica e ambiental bem como a segurança e utilidade do produto, e sua utilização como alternativa no ambiente produtivo.

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- a) Salientar o ganho com a dispensa de uso de produtos químicos como aditivo para assepsia de ambientes facilitando o tratamento de efluentes; em relação aos disponíveis no mercado.
- b) Comparar a relação custo benefício do equipamento proposto com os existentes no mercado em relação ao investimento e preservação ambiental.

## **1.4 Justificativa**

Devido à relevância em confirmar os resultados planejados pelo inventor da máquina de lavar com jato pressurizado sistema quente, em oportunizar redução de custos, salubridade, eliminação de produtos químicos agregados ao processo e ainda a eliminação de resíduos poluentes ao meio ambiente; investiga-se sob a luz da literatura e pesquisas de mercado e de resultados reservados à máquina observada frente às demais similares disponíveis no mercado.

A necessidade em tornar-se real um estudo sobre diferenças entre equipamentos do mesmo gênero e função leva a pesquisa e seus resultados aos

objetivos aqui propostos. Para o mercado, uma alternativa que agrega valores dentro do processo produtivo. Para demais interessados, uma motivação em estudar propostas e alternativas ambientalmente viáveis.

#### **1.4.1 Limitação da pesquisa**

Conforme a disponibilidade de todas as informações da máquina produzida, os resultados dimensionados pelo inventor será realizada a coleta de dados onde as informações contidas vão desde máquinas similares disponíveis no mercado, sua forma de trabalho e operação, seus resultados e informações do ambiente a ser testado com essa nova máquina.

Sendo uma nova tecnologia como alternativa para o desenvolvimento de atividade de assepsia de ambientes produtivos serão considerados tão somente parâmetros como solução de redução de custo operacional, redução de poluentes e que proporcione facilitação no reuso dos recursos hídricos.

A pesquisa não terá abordagem técnica tais como dimensionamento de conjuntos de partes internas dos equipamentos similares e sim somente na capacidade de produção, consumo de energias e sua viabilidade em relação ao meio ambiente.

#### **1.4.2 Estrutura do Trabalho**

O estudo estrutura em quatro capítulos proporciona ao leitor uma visão ex ante os principais assuntos a serem tratados bem como a forma como estão organizados.

No capítulo 1 – apresenta uma breve contextualização do objeto de pesquisa (hidrolavadora) movida a gás liquefeito de petróleo. O tema e o problema que

nortearam a realização deste estudo, assim como os objetivos e justificativas que o fundamentaram. Limitação e modelo da pesquisa.

Capítulo 2 – Apresenta toda fundamentação teórica como embasamento para o desenvolvimento do trabalho. Abordando fatos históricos, inovação tecnologia e seus desafios. Teorias referentes aos assuntos abordados dentro do trabalho segundo os objetivos propostos. Panorama político ambiental mundial. Teorias da gestão e qualidade e conceitos de processos.

Já o capítulo 3 – Apresenta os métodos utilizados para desenvolver e alcançar os objetivos propostos deste trabalho. As técnicas de abordagem, na pesquisa antes e durante o desenvolvimento teórico. Os fatores motivadores para o assunto bem como seus desafios. Etapas realizadas sob orientação acadêmica, com embasamento teórico referente ao tema.

Capítulo 4 – Resultado e Discussão – apresenta todos os resultados realizados no período de pesquisa bem como a formatação de dados e teorias formadas a partir do que fora conquistado. Panorama do histórico do projeto da hidrolavadora, dados técnicos, imagens, características. Relatório de produtos similares e suas diferenças frente à hidrolavadora, objeto estudado. Análise sob forma de planilhas, gráficos e conclusões fundamentadas na bibliografia e nos resultados.

E finalmente na conclusão realizada após todas as etapas alinhadas com os objetivos propostos. Ajustado com a teoria e prática, orientações e experiências vivenciadas no período de desenvolvimento e finalização deste trabalho.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Buscando evidenciar os fatos acerca dos objetivos deste trabalho procurou-se alinhar a pesquisa teórica formatando as informações obtidas tornando possível a compreensão, a análise e a conclusão.

### **2.1 Inovação tecnológica e seus desafios**

Tempos em que os desafios não são meramente ligados a criação de uma nova máquina e sim aos impactos que a mesma causa, denominados impactos ambientais, torna-se relevante para um projeto as variáveis pertinentes à causa referenciada; uma vez que todos os princípios de inovação tecnológica estão movendo forças para preservar e poluir menos aumentando a qualidade de vida no planeta.

Em escala industrial uma máquina consome grande quantidade de energia o que muitas vezes limita ou até inviabiliza quando alimentada por energia denominada “limpa”, energia elétrica.

Informações contidas no sitio da Petrobrás em relação à descoberta e uso do GLP (gás liquefeito de petróleo), no Brasil inicia-se por volta de 1940, segundo a Petrobrás: A importância da utilização do fogo para a humanidade já é conhecida há muitos milênios, desde uma época que não podemos precisar, mas há provas de que já era usado na Europa e na Ásia na era do Paleolítico Posterior e na era do Neolítico, nada mais nada menos do que há cerca de 500.000 a.C. (informações contidas no sitio da Petrobrás).

O homem aprendeu quais são as propriedades inerentes ao fogo: calor e luz e a capacidade de fazer com que alguns materiais secos pegassem fogo. O fogo tornou-se vital para o homem, proporcionando aquecimento, fonte de luz, proteção contra os animais e a possibilidade de cozinhar alimentos.

Fazer fogo e utilizá-lo de maneira produtiva foi fundamental para o homem iniciar seu caminho rumo à civilização. A partir do domínio do fogo, foi possível a produção de utensílios cerâmicos, metais como o ferro e ligas metálicas como o bronze. Até o ano de 1200, a madeira era a principal fonte de energia, o combustível gerador de calor e luz. Mas, já no século XIV, com a invenção do alto forno, o carvão vegetal passou a ser mais utilizado devido ter maior eficiência.

No século XVIII, James Watt construiu a primeira máquina a vapor e o carvão mineral passou a ser utilizado como combustível. Pode-se imaginar que o desenvolvimento industrial e o crescimento das cidades criavam a necessidade cada vez maior de energia e, conseqüentemente, de combustíveis que suprissem tal necessidade.

O petróleo já era conhecido desde a Idade Antiga, mas era pouco utilizado como combustível, pois o homem não sabia como extraí-lo do solo. Ao longo de vários séculos, o petróleo foi recolhido na superfície. A primeira mineração aconteceu em 1742, na Alsácia (limite da França com a Alemanha). (sitio da Petrobrás).

Apesar dos métodos primitivos de extração, o petróleo passou a ser utilizado com mais freqüência e amplitude. Foi possível descobrir, inclusive, alguns derivados como o gás. Em 1810 em Londres, surge a idéia de engarrafar o gás em recipientes transportáveis, onde foram vendidos alguns cilindros de gás comprimido.

Em 1859, na Pensilvânia, Estados Unidos, foi aberto o primeiro poço mais profundo para a exploração de petróleo, com a produção de 19 barris por dia. O petróleo passou então a ser utilizado em larga escala, substituindo os combustíveis disponíveis, principalmente o carvão, na indústria, e os óleos de rícino e de baleia na iluminação.

Com a invenção dos motores a explosão, no final do século, começou-se a empregar frações até então desprezadas do petróleo e suas aplicações multiplicaram-se rapidamente. Em 1907, outro processo de engarrafar o gás é desenvolvido pelo alemão Herman Blau. Ele utiliza o gás resultante do craqueamento de óleo. O primeiro gás liquefeito de petróleo - GLP - foi produzido

na refinaria da Riverside Oil Co, nos Estados Unidos e, em 24 de dezembro de 1910, foram produzidos 200 galões de gás liquefeito de petróleo.

Em 1911, na Pensilvânia, a utilização do gás liquefeito de petróleo (GLP) inicia-se na indústria, alimentando maçaricos para o corte do aço. Neste mesmo local, em 1912, é realizada a primeira instalação doméstica de gás liquefeito de petróleo. Em 1940, é fundada a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, com escopo de elaboração e implantação de normas técnicas, fornecendo a base necessária ao desenvolvimento tecnológico brasileiro.

Em meados da década de 40, foram produzidos no Brasil os primeiros fogões para gás encanado – até então, só existiam os importados. As tubulações de gás, no entanto, eram restritas aos bairros mais centrais das grandes cidades. Para a população que ficava fora desses núcleos, as opções para cozinhar ou esquentar a água eram em geral, lenha, carvão ou querosene. Durante os anos da guerra, o comércio se torna problemático, mas o fornecimento do gás liquefeito de petróleo assegurado aos clientes.

Segundo, Ramos, (2006, p. 01), “Como exemplo do estímulo governamental para o uso do gás combustível, pode-se citar as metas de elevação para 12% na sua participação na matriz energética brasileira até o ano de 2010.”

Em seu estudo Ramos desenvolve um controlador nebuloso para motor de ignição por compressão operando com gás natural e óleo diesel, onde há a aplicabilidade de conhecimentos científicos tangendo margens da engenharia mecânica o que apóia a idéia de acompanhar o projeto da hidrolavadora movida a gás liquefeito de petróleo.

Para tanto vejamos a seguir em um cenário mais amplo a importância do meio ambiente.

## 2.1.2 Panorama da política ambiental no mundo

Podemos verificar que as preocupações com o meio ambiente é recentes, o que não significa que o homem nunca se preocupou com a causa. Apenas o mesmo iniciou dando importância á situações de maior poder de degradação e que a vida útil dos recursos naturais eram limitada mesmo nos primórdios da civilização humana. O homem e sua relação com as diferentes ciências avançaram também em aspectos reveladores que até então não se tinha certeza dos limites. Passa-se então a preocupar-se com o ecossistema.

Panorama da evolução da política ambiental no mundo passa por três fases, a saber: estendendo-se desde o século XIX até o período anterior à segunda Guerra Mundial, tem como forma preferencial de intervenção estatal a disputa em tribunais, onde as vítimas das externalidades negativas ambientais entraram em juízo contra os agentes poluidores ou devastadores. {...} A segunda fase inicia-se aproximadamente na década de 1.950. Essa segunda fase, denominada política de comando e controle (Command and Control Policy) assumiu duas características muito definidas: imposição pela autoridade ambiental, de padrões de emissão incidentes sobre a produção final (ou sobre o nível de utilização de um insumo básico), do agente poluidor; a determinação da melhor tecnologia disponível para abatimento da poluição e cumprimento do padrão de emissão. {...} Hoje uma terceira etapa da política ambiental e que, à falta de melhor nome, poderíamos chamar de política "mista" de comando e controle. Nessa modalidade de política ambiental, os padrões de emissão deixam de ser meio e fim da intervenção estatal, como na etapa anterior, e passaram a ser instrumentos, dentre outros, de uma política que usa diversas alternativas e possibilidades para a consecução de metas acordadas socialmente. (PETER, et al. 2003, p.136).

Analizamos então a necessidade em colocar as questões ambientais frente aos projetos de soluções por meios de máquinas e ou equipamento por questões diversas, mas a principal causa é o meio ambiente. Sem dúvida que as fases que mudam o comportamento humano para qualquer fim estão sendo acelerada graças até a tecnologia, mas principalmente aos vários ramos das ciências que de uma forma evoluíram para encurtar caminhos até então morosos.

Sistemas de monitoramento e análises para determinadas causas, por exemplo: o clima, o solo, água, o ar e tantos outros fatores de importância relevante para a harmonia ambiental estão possibilitando esta fantástica experiência de saber em menos tempo proporcionando prevenir com ações motivadoras ou restritivas ao que interessa.

Vejamos na sequência a importância das máquinas e produtos na qualidade e no processo.

### **2.1.3 Qualidade e Processo**

As atividades que realizamos no dia-a-dia dentro das organizações ao executar tarefas são exemplos de processos, ainda que de maneira simples contenha ordem que a denomina processo. Quando analisamos um ambiente organizacional que está ligado a vários objetivos com metas diferentes onde irá competir no mercado é necessário organizar e sistematizar o processo para que se possa identificar, medir e ainda melhorar se necessário.

Para que as organizações funcionem de forma eficaz, elas têm que identificar e gerenciar processos inter-relacionados e interativos. Frequentemente, a saída de um processo resultará diretamente na entrada do processo seguinte. A identificação sistemática e a gestão dos processos empregados na organização e, particularmente, as interações entre tais processos são conhecidas como (abordagem de processos). (ISO 9000:2000).

Máquinas são meio onde se realizam tarefas de maneira automática (robotizada) ou em sua maioria por operação humana, no entanto são partes do processo tendo um consumo determinado de energia. Em todas as maneiras de se detalhar, mapear processo leva-se em conta todos os itens que fazem parte do mesmo, para que ao final, tenha-se quantificado o que se denomina custo de produção. Sua importância não está em apenas apontar números, mas em poder gerenciar, controlar passo-a-passo as atividades expondo-as em vantagens ou desvantagens ou até desconsiderando por ser menos importante. Trás resultados não somente para a produção, mas também para o conjunto formando opções e transparência em todas as fases do processo.

A porcentagem que uma máquina ocupa em determinados processos varia conforme a sua utilidade, mas podemos ver que em algumas atividades sem a máquina não haveria resultados de qualidade. Quando um equipamento faz parte obrigatória dentro de um processo se avalia seus custos de operação, manutenção, depreciação, produção, incluindo neste caso, também a energia que a mesma consome normalmente definidos em hora trabalhada.

Segundo (Tachizawa, (1997, p. 121). “Roteiro de análise, Metodologia de Padronização de Processos. Os processos devem ser estudados formando um padrão para as atividades no processo para que o mesmo atinja sua essencialidade dentro dos objetivos a serem alcançados.”

Assim há que se render quando falamos em projeto de máquinas já de início a inclusão de resultados operacionais da mesma em relação ao meio ambiente, produção, manutenção, espécies de energias, qualidade do produto, segurança entre outros.

Assegurar estes detalhes certamente fez do projeto da hidrolavadora GBF (George Bauer e Filho), uma questão de diferencial frente aos similares. No projeto levou-se em conta as necessidades particulares de várias atividades em que a mesma poderia ser usada. O Inventor procurou interar-se dos detalhes para que no equipamento concentrasse todas as necessidades do usuário, analisando sempre sobre o prisma da qualidade e produtividade.

Existe a necessidade de se verificar dentro das atividades organizacionais aquelas que estão envolvidas essencialmente com o processo produtivo para que assim forneça condições de aplicar dentro da gestão de processos aquilo que garantirá os resultados objetivados.

Salienta Tachizawa, (1997, p. 217). “A identificação e análise de processos-chave pode revelar a necessidade de fazer mudanças nos objetivos, na criação dos sistemas de negócios e nas práticas gerenciais.”

Segundo Maranhão e Macieira, (2008, p. 21). A essencialidade de processo está ligada diretamente ao cliente. “Quando o processo não agrega valor esperado,

a saída tem valor igual ou menor do que a entrada, e estaremos diante de um processo não lucrativo, isto é, sem qualidade.”

Segundo Paladini, (1995 p. 17). “De forma geral, pode-se dizer que o controle de processos envolve técnicas que avaliam as alterações no processo produtivo, de modo a determinar sua natureza e frequência com que ocorrem. A análise dessas alterações é feita por mensuração no controle por variáveis.”

Garantias básicas dentro de qualquer organização a excelência na gestão de processos resulta em precisar detalhes do processo e sub processo o que permite investigar através do mapeamento de processo suas causas e efeitos tratando-os com a prioridade que convém.

Cabe ressaltar os padrões de qualidade na gestão de processos o que normatiza a ISO 9001:2008.

A aplicação de um sistema de processos em uma organização, junto com a identificação, interações desses processos e sua gestão para produzir o resultado desejado, pode ser referenciada como a (abordagem de processo). E ainda uma vantagem da abordagem de processo é o controle contínuo que ela permite sobre a ligação entre os processos individuais dentro do sistema de processos, bem como sua combinação e interação. (ISO 9001:2008).

Dada a importância da gestão de processos também para as microempresas a aplicabilidade de normas reforça como necessidade básica “a organização deve aplicar métodos adequados para monitoramento e, onde aplicável, para medição do processo do sistema de gestão da qualidade” (ISO 9001:2008).

Ao passar dos tempos novos conceitos surgiram, tornando necessárias as mudanças nas estruturas organizacionais o que agregou novas maneiras de administrar e engenhar dentro das organizações.

A abordagem por processos exige que as interfaces entre as áreas funcionais sejam continuamente melhoradas. Continuamente, é sempre desejável que o fluxo do trabalho permeie as diversas unidades funcionais (compras, operações, finanças, etc.) por meio de movimentos rápidos e eficientes de informação. (MARANHÃO e MACIEIRA, 2008, p. 46).

Apesar dessas evidências muitos microempresários que já estão no mercado que ingressam não tem por hábito observar esses conceitos e normas, até por falta de conhecimento tornando as atividades da organização limitada, pouco produtivas ou até inviáveis.

O fato observado em uma microempresa com atividades na produção de alimentos evidenciaram as afirmativas contidas na literatura referenciada e ainda adverte que a aplicação da gestão de processos torna a empresa capacitada a competir no mercado com êxito em seus objetivos e estratégias fortalecendo de maneira satisfatória a relação com o cliente.

Ações com parâmetros de desenvolvimento organizacional mencionam: A partir de um bom modelo de gestão estratégica, devidamente atualizado e informado, é possível identificar quais são os processos de trabalho críticos e os processos de apoio que são realizados na organização. Com isso, ficamos em condições de estabelecer onde será concentrado o esforço da gestão. (MARANHÃO e MACIEIRA, 2008, p. 50).

Na seqüência verifica-se a importância dos conceitos da qualidade e normas denominadas ISO.

#### **2.1.4 Qualidade: conceitos e normas**

As transformações nos ambientes externos e internos são inevitáveis para qualquer organização, sendo assim, as adaptações e atualizações são necessárias seja para a busca dos fins denominados lucro e ou eficiência para agregar valores ampliando a interface entre as partes envolvidas e interessadas.

O fator comportamental envolve o ser humano e suas atividades dentro das organizações influenciando-o em relação à forma de pensar, agir e principalmente a auto-estima. O meio influencia o indivíduo e ao relacionar-se no ambiente de trabalho ele externa essas influências que pode ser positiva ou negativa e de uma forma geral o que se usa para definir as ações que denominam qualidade são variáveis atuais e envolvem as necessidades dos clientes.

Talvez o significado do fator que tem mais a ver com a frase “qualidade como fator de liderança estratégica” seja o que associa fator ao que ocorre para um resultado. Ou seja: o fator é alguma coisa a qual recorreremos para obter um produto, um resultado, uma consequência, um efeito, uma decorrência, uma implicação, ou até mesmo, uma simples seqüela. (MARLY e PALADINI, 2005, p. 28).

Um fator que predomina na formação de conceitos que garantam a reciprocidade por parte dos integrantes de uma organização é a liderança. Está se bem alicerçada resulta em uma ferramenta aliada fazendo com que o grupo possa rapidamente compreender os passos necessários vindo da realidade interna da organização ou externa.

Segundo Marly e Paladini, (2005, p. 31), “Como se constrói um conceito consciente: transformando-o em um valor. Ou seja: fazendo com que as pessoas passem a acreditar que, efetivamente, a qualidade é fundamental para a sobrevivência da organização e delas próprias.”

Para formarmos um ambiente que receba todas as formas denominadas “qualidade” outras tantas ferramentas estão sendo usadas, bem como os processos de forma padronizada onde todos os integrantes da organização conhecem o início, meio e fim dos processos. Do planejamento, das estratégias e dos objetivos de negociação, entre outros. Há que lembrar ainda que a organização possuindo sua estrutura já organizada com estratégias, planejamento, mapeamento de processo, programa de gestão, por si já contém argumentos de qualidade implícito.

Segundo Marly e Paladini, (2005, p. 37), “A concepção da qualidade, em sua forma mais ampla, dá origem à gestão da qualidade no processo. A gestão da qualidade no processo pode ser definida, de forma sucinta, como o direcionamento de todas as ações do processo produtivo para o pleno atendimento do processo.”

Apesar de ter diferentes enfoques o termo “qualidade” claramente observamos no dia-a-dia onde a mudança chega há uma série de desafios a superar desde a parte psicológica até as máquinas, equipamentos, espaço físico, móveis utensílios entre outros, terão que se adaptar às novas regras. Abrir mão de hábitos e costumes talvez seja o mais complicado para as pessoas, pois realizam aquela tarefa a muitos anos da mesma forma. Considera-se também a parte

comportamental onde pessoas que facilmente mudam de opinião, omite informações o que leva a organização como estratégia de recursos humanos desenvolverem práticas de adaptação com programas específicos, paralelo segue a ordem das mudanças necessárias a gestão da qualidade.

Segundo Cerqueira Neto, (1992, p. 27). “Todo futuro da qualidade será, então, de gestão estratégica: para atingir, manter e aprimorar, constantemente, os níveis da qualidade de vida para as pessoas, estejam elas onde estiverem.”

A facilidade de acesso a informação torna as pessoas capazes de julgar e agir com maior velocidade o que torna um desafio constante no que tange as estratégias e planos nas organizações. É preciso estudar e capacitar recursos humanos para que se tenha um nível satisfatório para o acompanhamento dessas mudanças em tempo real.

Reservar as idéias regradas em projetos já sinaliza uma forma racional e lógica dentro dos negócios hoje em dia. Os desafios tornam-se mais facilmente superáveis, as adaptações causam menos desgaste nas pessoas e o que importa é a variável “qualidade”, logo é percebido e medido pelos interessados.

Levar a equipe a um nível de percepção elevado onde a liberdade e a criatividade fluam com proatividade dentro do planejado e ainda todas as dificuldades consideradas como erro possa ser transformada em aprendizado para cada um. Quando se planeja já está se preparando para as diferenças que encontramos no ambiente externo, apenas é preciso que as lideranças reconheçam o momento exato em que essas diferenças influenciam negativamente a equipe, precisa motivá-la.

Segundo Cerqueira Neto, (1992, p. 98). “Cada vez mais, a organização como sistema aberto, exige que seus recursos humanos, traduzam as informações o que ocorre dentro e fora dela, em linguagem que ela possa gerar as premissas adequadas e confiáveis para planejar, implementar e controlar as ações das pessoas.”

A aplicação de ferramentas que levam ao melhor conceito de “qualidade” tanto para o cliente interno quanto externo permeia detalhes cada vez mais minuciosos e inusitados de acordo com cada perfil do cliente. A pesquisa leva a esse caminho. Olhar, investigar, dar respostas, perguntar, medir e mensurar são formas de chegar manter e inovar dentro de uma sociedade cada vez mais diferente até pela velocidade de progresso agregado as tecnologias dos novos tempos.

Segundo Cerqueira Neto, (1992, p. 99). “O sistema da qualidade da empresa, dito eficaz, é aquele que consegue então, de forma global, satisfazer necessidades e expectativas do cliente, envolvendo a comprovação objetiva sobre a qualidade de seus produtos e serviços.”

Um método para projetar um sistema de gestão da qualidade para a organização poderá obedecer, três etapas, a saber: “Que decisões sobre a qualidade pretendida devem ser tomadas; como tomá-las e em que ordem devem ser tomada.” CERQUEIRA NETO, (1992, p. 103).

A forma com que se planeja a qualidade para organizações que ainda vão ingressar no mercado começa mesmo antes da mesma nascer. O investidor organiza de forma muitas vezes empírica o que pretende fazer pra ser diferente em seu negócio frente aos concorrentes e perfil de cliente que pretende atingir. A qualidade já nasce então quando se planeja um negócio. Valor do investimento com estrutura, máquinas, equipamentos, treinamento de pessoal. Custos fixos e variáveis, taxa de retorno e outras expectativas. Ele sabe que tem que ser iniciar igual ou melhor que o concorrente.

Para tanto a seguir nesta perspectiva será focado a importância da gestão da qualidade e ferramentas.

### **2.1.5 Gestão da Qualidade e Ferramentas, uma necessidade atual**

Todo o funcionamento da “empresa de qualidade” gira em torno do conceito de qualidade que foi definido, adaptada à realidade e missão da organização. Não deve ser um pacote fechado, que bloqueie a criatividade e inovação.

Para estar inserido no cenário mundial onde existe muita competitividade é necessário atingir níveis de eficiência e qualidade. O fator humano é a base de sustentação da empresa para a implantação e a continuidade da gestão de qualidade. A qualidade em gestão objetiva satisfazer as necessidades e expectativas dos clientes através do fornecimento de equipamentos e serviços com qualidade.

È uma busca incansável da satisfação e comprometimento dos colaboradores, assim como, o desenvolvimento da estrutura e processos, onde a melhoria contínua é um dos pilares de sustentação da qualidade.

O total Quality Control (TQC) apica-se a todas as funções de uma empresa (marketing, engenharia, recursos humanos, suprimentos, distribuição física, produção, controladoria etc.). Essa prática assegura que as necessidades dos consumidores serão satisfeitas prevenindo erros e defeitos, ou seja, fazendo as coisas corretas na primeira vez. NAKAGAWA, (2000, p. 25).

Portanto, como afirma o autor essas ferramentas são imprescindíveis para qualquer organização incluindo seus projetos, pois estes fazem parte de processos que visam desenvolver soluções para que outros as usem em seus processos para a produção de bens e serviços que visam lucro.

Todos os princípios e conceitos até então referenciados formaram a base para nortear o projeto da hidrolavadora uma vez que conhecendo a magnitude que envolve o uso de equipamentos nas áreas industriais, exigências de clientes torna o ambiente (mercado) um tanto seletivo e providenciar mecanismos para compor essas questões relevantes são argumentos que garantiram o êxito almejado dentro do projeto.

### **3 Métodos e Técnicas**

O tema referenciado neste trabalho preocupa-se em externar os valores de um equipamento (hidrolavadora) em relação ao meio ambiente e recursos naturais usando uma energia menos poluente e economicamente viável e uso reduzido de recursos naturais (água) e ainda como proposta servir ao possível leitor como fonte de informação, de extensão à pesquisa, valor agregado ao mercado industrial e sobretudo importando em divulgar uma idéia aplicada em um produto .

Segundo Marconi e Lakatos (2002, p. 31), “Tanto os métodos quanto as técnicas devem adequar-se ao problema a ser estudado, às hipóteses levantadas e que se queira confirmar, ao tipo de informantes com que se vai entrar em contato.”

Fato como ingressar na pesquisa com objetivo de obter resultados a preocupação veio em explicitar o que foi possível verificar na prática tornando os resultados consolidados pela absorção do conhecimento teórico e a aplicabilidade prática. Apurar os fatos que circundam desde a idéia, desenvolvimento, novas tecnologias, técnica e recursos necessários, discussão do projeto e sua abrangência no mercado, na sociedade e no meio ambiente formaram um conjunto de dados necessários para obter os resultados objetivados.

#### **3.1 Técnicas e procedimentos**

Organizar o material para a investigação tais como arquivamento de idéias, reflexões e fatos observados junto ao projeto do produto referenciado (hidrolavadora) fora organizados em formatos diversos tais como: Digital (imagens), formulários (anotações), observação direta (vídeo), reuniões de grupo e consultas individuais com membros da equipe do projeto.

Coube então a orientação, o planejamento de um projeto contendo etapas que culminaria na conclusão deste trabalho. Tais como: conhecimento dos fatos, abordagem e levantamento de dados, investigação teórica, seleção dos dados, análise dos dados, registro e conclusão.

- **Conhecimento dos fatos:** que pertencem ao produto tais como energias (gás liquefeito de petróleo) suas potencialidades, aquecimento de água, queima do gás e sua influência ao meio ambiente e eficiência em sistemas de aquecimento. Como diferencial qual valor (s) agregaria e sua abrangência como produto utilizado para assepsia de ambientes.
- **Abordagem e levantamento de dados:** seguindo o método de entrevistas informais, reuniões, aproximação com o produto e seus idealizadores formou a base para a investigação a cerca do produto. Recursos como: anotações, questionamento verbais, visita e observação dos testes do produto em laboratório. Imagens em formato digital e vídeos. Observação de produtos similares no mercado, comparação através de dados contidos em manuais técnicos.
- **Investigação teórica:** fase em que a pesquisa objetivou absorver o conteúdo teórico referenciando em relação ao produto (hidrolavadora) e possíveis diferenciais propostos. Produto economicamente viável em relação ao uso do combustível (gás liquefeito de petróleo). Ao meio ambiente uso reduzido de recursos naturais e dispensa do uso de produtos químicos para assepsia de ambientes. Formando a base para a compreensão dos fatos presentes no projeto do produto.
- **Seleção dos dados:** alinhado com o objetivo geral e objetivos específicos propostos neste trabalho os dados foram selecionados e registrados atendendo de forma satisfatória onde os critérios usados foram: seleção, codificação e tabulação.
- **Análise dos dados:** a interpretação foi realizada acerca de todas as formas de registros relativos ao projeto do produto (hidrolavadora) e seus possíveis diferenciais frente aos similares selecionados no mercado

- atendendo aos itens referenciados: combustível, custo benefício e recursos naturais. Compreendendo em explicar e especificar esses dados.
- **Registro e conclusão:** usando recursos gráficos e tabelas, formato digital e imagem (vídeo), os registros acerca dos objetivos deste trabalho foram vinculados à hipótese de investigação com precisão e clareza satisfazendo os objetivos propostos.

Recorrer a metodologias científicas foi necessário para alinhar os objetivos com os resultados que o projeto vinha revelando. Dentre tantas possibilidades não caberia ao projeto somente hipóteses firmadas em teorias e sim, algo mensurável cujos resultados possíveis de serem aplicados na prática. O projeto do protótipo da hidrolavadora destacou-se pelos diferenciais a que poderiam ser expostos. Fazer assepsia de ambientes usando um produto capaz de aquecer a água resultando em dispensar o uso de produtos químicos usando combustível mesmo poluente.

Essas variáveis identificadas formaram a base para o planejamento e execução do desenvolvimento teórico. Com a junção dos dados, revisão de hipóteses, testes e pesquisa de mercado sustentaram a idéia e seus resultados.

Usando técnicas de pesquisa de campo tais como observação, anotações reservadas e questionamentos com o inventor do produto culminou em satisfazer os itens que compõe os objetivos deste trabalho. Buscando sempre a luz da teoria científica.

Segundo, Martins, (2002, p. 35), Pesquisa bibliográfica. “Trata-se de estudo para conhecer as contribuições científicas sobre determinado assunto. Tem como objetivo recolher, selecionar, analisar e interpretar as contribuições teóricas já existentes sobre determinado assunto.”

Como procedimento de verificação parte dos resultados mencionava o idealizador do produto (hidrolavadora) já no projeto que nascera em meados do ano de 2005, terminado em 2008. O acompanhamento de testes nas dependências da empresa serviu como laboratório e ainda veio a oportunidade de reservar uma

demonstração em propriedade rural particular denominada Granja Barichello, cuja atividade de suinocultura e laticínios no município de Tucunduva RS. Isto aconteceu em caráter de sigilo uma vez que o protótipo não possuía registro no INPI (Instituto Nacional de Patentes Industriais), mas que confirmaria os resultados propostos no projeto e imaginados teoricamente.

Um dos procedimentos adotado foi testar o produto (hidrolavadora) em um ambiente que favoreceria a clareza dos objetivos propostos.

Os resíduos ora encontrados em uma granja de suínos é a mistura de ração animal, esterco e seborréia formando uma crosta no piso dificilmente de ser removida. Os métodos utilizados na referida granja era equipamento de potência elevada no hidrocompressor movido à energia elétrica o que já resultava em alto consumo de energia elétrica e recursos hídricos (água); proposta diferenciada no protótipo da hidrolavadora.

A remoção dos resíduos usando o protótipo da hidrolavadora com a água aquecida somados a pressão do hidrocompressor resultaram na remoção com facilidade e assepsia do ambiente dispensando os aditivos químicos.

### **3.1.2 Metodologia da Pesquisa**

Tem como objetivo apresentar a metodologia que orientou o presente trabalho. A metodologia tem como função elaborar e desenvolver o projeto de pesquisa, utilizando o processo formal e sistemático do método científico.

A ciência é uma das poucas realidades que podem ser legadas as gerações seguintes sob assimilação de resultados de experiências passadas que servirá de auxílio para o desenvolvimento de aspectos novos, sendo que desta forma se constitui o conhecimento científico.

Para Lakatos e Marconi (2003, p.80) “ciência é uma sistematização de conhecimentos, um conjunto de preposições logicamente correlacionadas sobre o comportamento de certos fenômenos que se deseja estudar”.

O conhecimento científico segundo Gil (1994) possui as seguintes características:

- **Objetividade:** descreve a realidade independentemente dos caprichos do pesquisador;
- **Racional:** a razão se sobrepõe às sensações, emoções e impressões. Para se chegar a seus resultados;
- **Sistemático:** preocupa-se em construir sistemas de idéias organizadas racionalmente e em incluir as descobertas parciais em totalidades cada vez mais amplas;
- **Geral:** seu interesse se dirige á elaboração de leis, normas ou regras que tentam explicar certo fenômeno;
- **Verificável:** tenta demonstrar a veracidade das informações e;
- **Falível:** pois reconhece a possibilidade de erro.

### **3.1.3 Caracterização e estrutura metodológica da pesquisa**

Cervo e Bervian (2002) definem pesquisa como uma atividade voltada para a solução de problemas através do emprego de processos científicos.

A seguir apresenta-se a classificação das pesquisas quanto aos objetivos específicos, ao delineamento e á natureza. Também são comentadas as principais técnicas de análise e coleta de dados. Vale ressaltar que o exame das obras sobre metodologia de pesquisa revela a falta de uma classificação única, sendo aqui adotada. Aquela que procura agrupar principalmente os pensamentos de Gil (1991),

Malhotra (2001), Bardin (1997), Cervo e Bervian (1996) Araújo e Oliveira (1997), Yin (2001) e Vergara (2005).

<b>Classificação quanto aos objetivos específicos</b>	<b>Classificação quanto à natureza</b>	<b>Técnicas de coleta de dados</b>	<b>Classificação quanto ao delineamento</b>	<b>Técnicas de análise de dados</b>
Pesquisa exploratória; Pesquisa descritiva; Pesquisa Explicativa.	Pesquisa qualitativa; Pesquisa quantitativa; Pesquisa quali-quantitativa.	Entrevista; Observação; Documentação indireta – Documental; Documentação indireta- Bibliografia.	Pesquisa documental; Pesquisa bibliográfica; Levantamento; Estudo de caso; Pesquisa ação.	Técnicas de análise de dados qualitativa; Técnicas de análise de dados quantitativa.

Quadro – Estrutura de classificação das metodologias científicas.

Fonte: Cervo e Bervian, p. 48, 2002.

### **3.1.4 Em relação ao objetivo proposto**

Gil (1994) salienta, em relação aos objetivos das pesquisas, que as mesmas podem ser classificadas em três grandes grupos conforme a seguinte diferenciação: pesquisa exploratória, a descritiva e a explicativa.

Este trabalho está situado no grupo de pesquisa descritiva, pelas características do mesmo em relação ao grau envolvendo questões ambientais e econômicas em relação ao processo produtivo.

Segundo Marconi e Lakatos, “Delineia o que é - abordada também quatro aspectos: descrição, registro, análise e interpretação de fenômenos atuais objetivando o seu funcionamento no presente.” (2002).

As pesquisas descritivas têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno, ou então, o estabelecimento de relações entre variáveis. São inúmeros os estudos que podem ser classificados sob este título e uma de suas características mais significativas está na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados, o questionário e a observação sistemática.(GIL, 2002).

### **3.1.5 Pesquisa em relação à natureza**

Quanto à natureza, as pesquisas científicas podem ser classificadas em três modalidades: a qualitativa, a quantitativa e a quanti-quali. A pesquisa qualitativa se dedica à compreensão dos significados dos eventos, sem a necessidade de apoiar-se em informações estatísticas. Na pesquisa quantitativa, a base científica vem do positivismo, que durante muito tempo foi sinônimo de ciência, considerando como investigação objetiva que se baseava em variáveis mensuráveis e proposições prováveis. A pesquisa quanti-quali, como o próprio nome sugere, representa a combinação das duas citadas modalidades, utilizando, em parte do trabalho, a visão positivista, e em outra parte a visão fenomenológica, aproveitando-se o que há de melhor em cada um delas. (Araújo; Oliveira, 1997).

De acordo com Godoy (1995) a pesquisa quantitativa analisa as causas por meio de medidas objetivas e utiliza basicamente a estatística. Trabalha com amostras mais amplas e que são representativas. Utiliza instrumentos de coletas de dados estruturados e os dados são mais precisos.

Por sua vez, a pesquisa qualitativa preocupa-se com a compreensão, interpretação dos fenômenos. Trabalha com amostras reduzidas que nem sempre

são representativas da amostra, utiliza instrumentos de coletas de dados semi-estruturados e fornece análises comportamentais mais profundas.

Acolhendo esta classificação como abordagem dentro do projeto da hidrolavadora seguiu-se a observação de fatos e fenômenos exatamente como ocorre no real, a coleta de dados referentes aos mesmos e, finalmente, a análise e interpretação desses dados, com base numa fundamentação teórica consistente, objetivando compreender e explicar a situação pesquisada.

Compreendendo a necessidade de expressar neste trabalho os objetivos propostos seguiu-se a metodologia de pesquisa denominada “pesquisa descritiva”.

As informações no projeto da hidrolavadora bem como para os equipamentos similares adotou-se a metodologia de consulta em manuais técnicos e consultas ao fabricante e revendedor do produto.

Os resultados são comparativos e descritos abordando detalhes das variáveis que os diferencia com ênfase nas vantagens econômicas e ambientais. Consumo de recursos hídricos, de combustível, de energia elétrica. A dispensa de produtos químicos, preço de venda formaram itens que contém a pesquisa onde os resultados foram analisados e expostos em gráficos e planilhas conforme anexos.

### **3.1.6 Classificação quanto às técnicas**

O delineamento da pesquisa corresponde ao seu planejamento numa dimensão mais ampla; ou seja, nesse momento o investigador estabelece os meios técnicos da investigação.

O elemento mais importante para a adequada identificação de um delineamento é o procedimento utilizado na coleta de dados. A classificação das pesquisas quanto ao delineamento pode compreender em diversos tipos, sendo os mais conhecidos: a pesquisa documental, a pesquisa bibliográfica, e o

levantamento, a pesquisa experimental, a pesquisa expost-facto, o estudo de caso e a pesquisa-ação. Qualquer estudo científico supõe e requer uma prévia pesquisabibliográfica, seja para sua necessária fundamentação teórica, ou mesmo para justificar seus limites e para os próprios resultados.

A pesquisa de ver ser compreendida em duas partes: uma a elaboração do modelo, tomando como base principal a revisão bibliográfica e outra a aplicação do modelo.

Formando um conjunto de registros foram usados para o projeto em relação à técnica de coleta de dados: entrevista; questionário; observação indireta-documental; documentação indireta – bibliográfica. E Também em relação à técnica de análise de dados: técnicas de análise de dados qualitativa; técnicas de análise de dados quantitativa.

#### **4 DA APRESENTAÇÃO DO PRODUTO (Hidrolavadora)**

Na forma em que fora encontrado o protótipo, verifica-se que o principal objetivo do autor do projeto Sr \*George Bauer, foi desenvolver um produto capaz de atender as condições técnicas necessárias em relação à segurança, ao funcionamento bem como aos resultados almejados: combustível menos poluente (atmosférico) e aquecimento da água facilitando a remoção de resíduos tais como graxos, gorduras e outras espécies do gênero.

Projeto de máquinas deve obedecer aos seguintes itens: preenchimento da função, solicitações mecânicas, influências químicas e climáticas, limitações de espaço, tamanho e peso, transporte e despacho, manejo, manutenção, reparação, consumo de energia, durabilidade, segurança de funcionamento, custo de operação. Aparência, ruído, prazo de entrega, número de peças e segurança contra acidentes. CASPAR, (1979, p. 8).

As experiências de George Bauer (autor do Projeto da hidrolavadora) foram registradas em arquivos pessoais como anotações, medições e comparações. Seus conhecimentos em tecnologia aeronáutica tornaram as experiências para o desenvolvimento da hidrolavadora um facilitador, porém o tempo de pesquisa foi necessário, enfim no ano de 2008 (dois mil e oito) surgiu o primeiro protótipo. Com ajustes variados os resultados desejados pelo inventor foram alcançados, porém a partir desta etapa o mesmo quer continuar a pesquisa e caso havendo condições de melhoria aplicar ao invento ora concluído.

Organizar os desenhos técnicos, inserir no projeto normas e pensar no design (aparência, forma), foi uma tarefa desafiadora junto ao inventor porque o mesmo tem a fantástica idéia do produto como solução atento mais na parte de motores e componentes para o resultado desejado; enquanto que a parte de estrutura é o menos idealizado até porque para ele é a parte mais fácil do invento. Considerar que o produto tinha como pré requisito expressar qualidade visual frente aos similares no mercado a pesquisa estendeu-se com preocupação nos detalhes do desenho externo do produto bem como as cores das partes e componentes externos. \*NOTA. Sr George Bauer, residente e domiciliado em Santa Maria RS., micro empresário mecânico de aeronave (civil) em 1980 fundou a empresa, iniciando a confecção de máquinas e produtos diversos.

O desafio constante em estar revendo conceitos para acompanhar os padrões diversos que conceituam a qualidade e a produtividade é a maneira que o homem encontra para respeitar os recursos naturais e a própria vida. Administrar o que já existe podendo mudar se necessário e o que há de novo seja melhor, é exigência permanente os dias de hoje. ALVAREZ (2001, p. 82).

Pesquisar na literatura bem como em órgãos públicos competentes tal como INPI (Instituto Nacional de Propriedade Industrial) também de maneira empírica no mercado nacional comparando-a com os similares disponíveis no mercado alimentou e estimulou a seqüência da idéia.

Conforme relatos a pesquisa iniciou por meados do ano de 2005 (dois mil e cinco) onde verificou enorme carência no mercado de um produto que economicamente fosse viável embora usando um combustível não renovável, o gás liquefeito de petróleo (glp).

O protótipo estudado, hidrolavadora possui como alimentação duas fontes de energia: O GLP (Gás Natural Liquefeito de Petróleo) e energia elétrica.

No estágio que fora encontrado segundo o inventor há mais de 5 (cinco) anos trabalhava na idéia inovadora em usar combustível de fácil acesso, armazenamento e transporte. Portanto via nas hidrolavadoras movidas a energia elétrica ou combustão (gasolina, diesel e querosene), um motivo de desperdício de energia e de recursos naturais o que resultava em altos custos operacionais dentro das atividades da indústria.

No planejamento do produto houve toda preocupação possível sem registro de técnicas, contudo devido a sua longa experiência com atividades profissionais ligas à mecânica de aviões os critérios usados faziam parte da sua rotina dispensando alguns registros formais.

No entanto, o mesmo quando idealizou a hidrolavadora tinha ciência que a mesma se ocuparia de materiais sólidos de alta resistência a temperaturas e ainda líquidos inflamáveis (combustível) também modificação de temperatura de líquido (água), transformada quando a máquina em funcionamento.

Como extensão e participação do público externo no ano de 2009 dias 05 e 06 do mês de Novembro, houve a decisão em expor à idéia do protótipo (hidrolavadora) na multifeira (FEISMA) na cidade de Santa Maria RS.

Teve como finalidade observar o comportamento do variado público frente ao protótipo da hidrolavadora o que resultaria em opiniões de diversas formas em relação ao conjunto ou partes do produto e em tempo poderia ser mudado ou mantido o projeto original executado.

A participação fora no pavilhão denominado INOVAÇÃO, “Perfil do Empreendedor”, onde houve de 200 (duzentos) projetos enviados somente 17 foram classificados, dentre estes o projeto da hidrolavadora. De maneira geral o produto despertou interesse do público diverso tais como estudantes, engenheiros, empresários e investidores.

O projeto empreendedorismo e inovação surgiram como um desafio na comunidade santamariense que iniciou a nível de segundo grau e se estendeu principalmente no meio acadêmico de graduação e pós-graduação. Um de seus objetivos é oportunizar jovens com inovações ou idéias de empreendedorismo especificamente voltado para a região em qualquer área de atuação. Em forma de projetos as equipes se inscreveram onde seguindo critérios de avaliação houve uma seleção sendo 17 (dezessete) projetos aprovados em várias categorias entre os mais de 200 (duzentos) inscritos. Não houve custos de exposição onde a forma seria segundo a criatividade de cada equipe, sendo em forma de vídeo, protótipo, fotos, banners etc.

As multifeiras ocorrem em quase todos os municípios do Brasil durante o ano onde há uma crescente corrente de interesses de vários setores da economia, produção, da indústria entre outros. Em casos particulares nos municípios que não dispõe de instituições de ensino superior ainda desfrutam dos benefícios desta modalidade de projeto a ser inserido nas multifeiras porque sempre há acadêmicos que busca em outras localidades o ensino superior e quando estimulados certamente haverá interesse e aproveitamento para a comunidade local, normalmente onde possui laços familiares.

Cabe ainda salientar que os custos para desenvolver e executar esse projeto de inserção de pavilhão empreendedor não há modificações que gerem elevados custos e tão somente uma adaptação, pois o evento já ocorre com frequência anual no município.

Em um mercado altamente competitivo a idéia de expor esses projetos em uma multifeira exerce o papel de estimular, desafiar o jovem em relação ao empreender surgindo oportunidades de negócios que pode levar a região em um desenvolvimento econômico progressivo seguindo todos os padrões de preservação ambiental, social gerando emprego e renda.

Os valores adquiridos em expor os projetos iniciaram desde a observação em busca da informação pelo público visitante, mas também pela avaliação de personagens, investidores em busca de novas oportunidades de mercado. Esses investidores possuem experiência de negócios e dispõe de capital e com esse contato as relações entre o intelectual criador e o investidor se estreitam resultando em empreendedorismo. Abre uma interface entre os vários personagens envolvidos bem como serviços, produtos e criações.

Ao elaborar os projetos as equipes formadas por estudantes de nível superior e de pós-graduação e selecionadas pela organização da feira para a exposição; foram desafiadas a incluírem toda a estrutura sendo desde a análise de riscos (matriz FOFA), bem como custos de execução e período de retorno, o que obrigou as equipes a pensar em estratégias empreendedoras e inovadoras para o mercado de negócios.

Uma nova forma de oportunizar e fomentar o empreendedorismo regional, sobretudo dentro das políticas públicas progressivas. Essa idéia de expor projetos motivou a comunidade a discutir melhor, o que gerou um seminário sobre os resultados positivos do evento onde novas idéias serão expostas e acolhidas para agregar valores dentro dos objetivos buscados no evento.

Evidenciando este evento formatamos a pesquisa em gráfico a seguir, onde apenas coube pela mesma reservar a curiosidade como incentivo em relação a impressão e conhecimento do produto pelos participantes da feira.

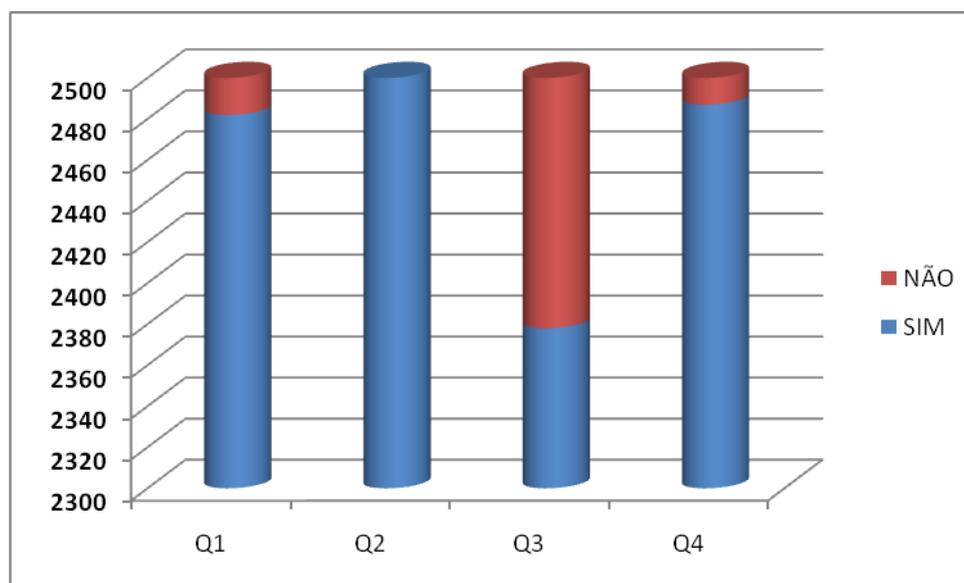


Gráfico I – Representa o resultado da pesquisa realizada na FEISMA nos dias 05 e 06 de Novembro de 2009. (Fonte: autor).

O gráfico acima demonstra uma série 04 (quatro) questões onde que para cada questão havia resposta sim e não. Para um total de 2.500 (dois mil e quinhentos), entrevistados.

Com a finalidade de verificar o número de interessados pelo produto e ainda em relação às questões que o diferencia dos demais similares no mercado tais como combustível, consumo reduzido de recursos naturais, assepsia sem uso de produtos químicos.

Como parte das pesquisas até então realizadas acerca do produto (hidrolavadora) a exposição oportunizou constatar sem comprometer os objetivos a opinião pública de maneira simples apenas como fator motivador para uma nova tecnologia disponível no mercado.

Considerando o público presente os formulários foram direcionados aos adultos bem como estudantes compreendendo uma faixa etária a partir de 15 anos de idade. Esses resultados auxiliam apenas a idéia de o inventor estar de posse de

um produto que logo patentado e disponível no mercado terá boa aceitação bem como enquanto pesquisa para compor os resultados deste trabalho sendo objeto de esclarecimento, continuação da pesquisa e auxílio aos mais diversos interesses. Como incentivo para que continuasse o acompanhamento do desenvolvimento do produto pesquisado e o interesse pelos expectadores da feira em relação as diferenças que o produto evidencia se comparado aos similares.

#### **4.1 APRESENTAÇÃO DE MATERIAL TÉCNICO DO PROJETO DA HIDROLAVADORA**

Após idealizar a máquina denominada hidrolavadora movida à energia elétrica e gás liquefeito de petróleo para a sua produção deveria haver desenho de suas peças seguindo as normas técnicas para a execução do projeto ora idealizado. Portanto, foram confeccionados os desenhos de conjunto, de subconjunto e de detalhes.

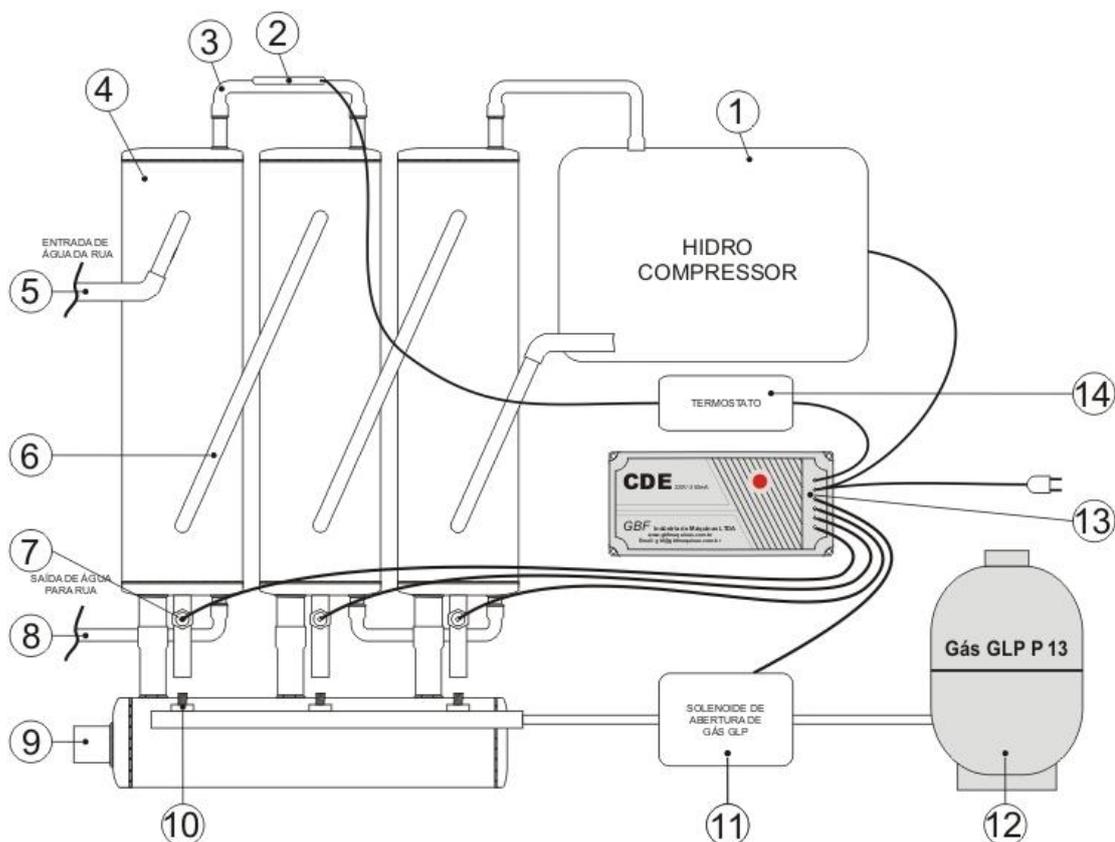
No exemplo a seguir ilustra para o público leitor deste trabalho alguns detalhes que auxiliam na formação de opiniões e conclusão uma vez que certos critérios avaliados necessitam de uma explanação mais apurada para se chegar aos devidos fins e objetivos a que a obra propõe.

Desenho técnico representa um meio de ligação indispensável entre os vários ramos de um empreendimento industrial e ainda classificação dos desenhos de conjunto, que representam a máquina montada; desenhos de subconjunto, ou parciais, que representam um subconjunto, ou seja, um grupo de partes ligadas entre si e desenho de detalhes, que representam uma peça isolada ou algumas peças desenhadas isoladamente. Kwaysse,( 1967,p. 11).

Conforme os registros em papel e formato digital verifica-se que atende as normas do desenho técnico uma vez que são facilmente interpretados e executados, contém escalas milimétricas e legendas. Possui vistas de vários ângulos e partes separadas quando necessário. São informações em forma de desenho e imagens para expressar a idéia e a visão de desenvolvimento de produto, suas partes e fins.

## 4.1.2 REPRESENTAÇÃO GRÁFICA - HIDROLAVADORA GBF

### 1. Vista Superior



1- Hidrocompressor;

Figura 1 - FONTE: George Bauer

2 - Medidor de temperatura do termostato;

3 - União de serpentinas;

4 - Conjunto aquecedor de água (motor);

5 - Entrada de água (fria);

6 - União entre câmaras externas dos aquecedores de água;

7 - Vela de ignição;

8 - Saída de quente para a pistola;

9 - Escapamento do aquecedor de água;

10 - Injetor de gás do (motor);

11 - Solenóide de abertura e fechamento de gás;

12 - Botijão de gás GLP P13.

13 - Central elétrica (controla abertura e fechamento de gás, liga e desliga o hidro compressor, da ignição nas velas, controla temperatura dentro dos motores e desliga tudo em caso de alguma pane ou vazamento);

14 - Termostato medidor de temperatura da água.

## 2 – VISTA INFERIOR HIDROLAVADORA GBF

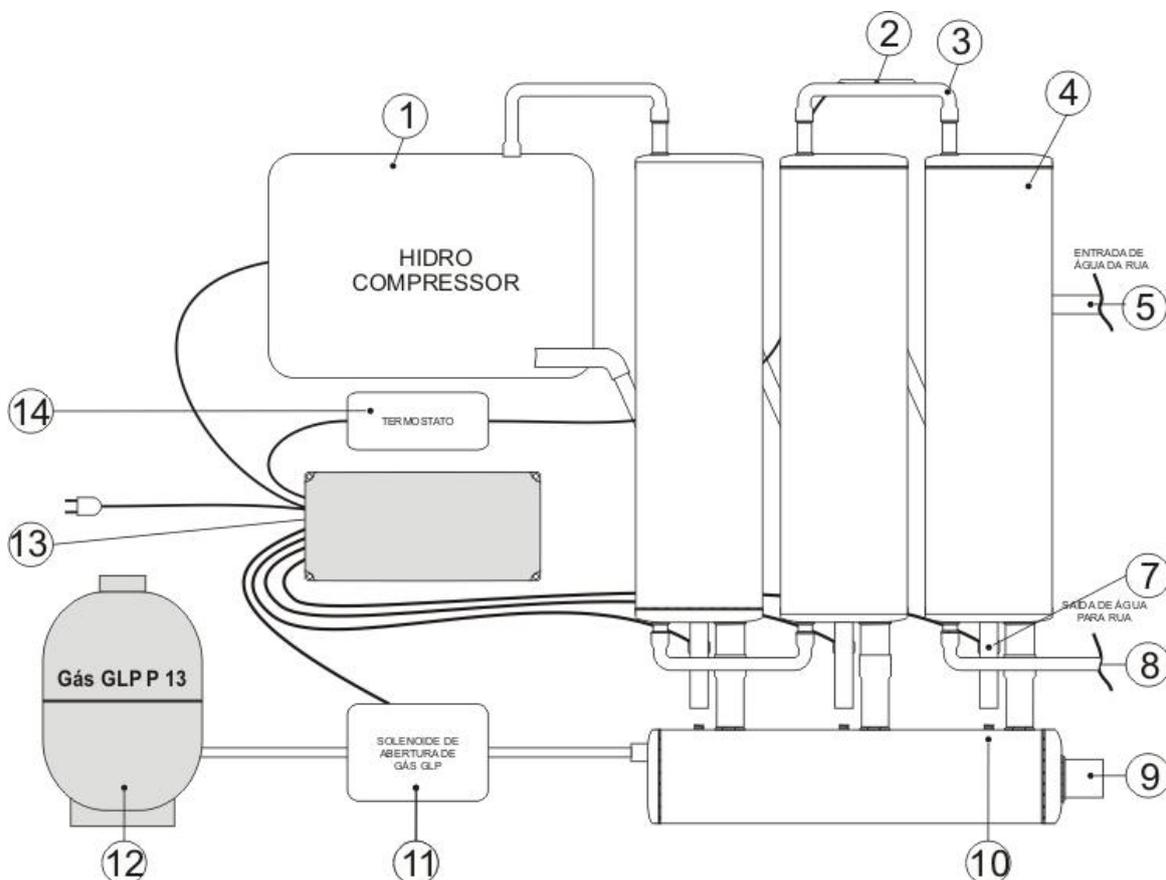


Figura 2 - FONTE: George Bauer

- 1- Hidrocompressor;
- 2- Medidor de temperatura do termostato;
- 3- União de serpentinas;
- 4- Conjunto aquecedor de água (motor);
- 5- Entrada de água (fria);
- 6- União entre câmaras externas dos aquecedores de água;
- 7- Vela de ignição;
- 8- Saída de quente para a pistola;
- 9- Escapamento do aquecedor de água;
- 10- Injetor de gás do (motor);
- 11- Solenóide de abertura e fechamento de gás;
- 12- Botijão de gás GLP P13.
- 13 - Central elétrica (controla abertura e fechamento de gás, liga e desliga o hidro compressor, da ignição nas velas, controla temperatura dentro dos motores e desliga tudo em caso de alguma pane ou vazamento);
- 14 - Termostato medidor de temperatura da água.

### **4.1.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SIMPLIFICADA DA HIDROLAVADORA**

As dimensões (medidas) do produto em referência (hidrolavadora) são especificadas em centímetros para melhor compreensão. Comprimento: 85cm, Largura: 55cm, Altura: 80cm, Peso (com botijão): 55kg Peso (sem botijão): 11kg.

Embora esses fatores não correspondam essencialmente nos objetivos do presente trabalho, foi interessante incluí-los para esclarecimento uma vez que trata-se um produto recentemente desenvolvido frente aos similares que já existem a mais tempo no mercado, dispensando qualquer inserção de dados.

Em relação ao transporte e manuseio do equipamento (hidrolavadora) no projeto fora considerado primordial dar facilidade de movimentação necessária levando-se em conta que a mesma deve ficar diretamente no plano horizontal (piso) e ainda deslocar nos diferentes pisos encontrados: imperfeições, deformações, degraus etc. Possui 03 (três) rodas sendo duas de maior diâmetro e uma terceira para apoio e permissão para giros de 360° (graus) no plano horizontal, conforme a necessidade do operador. Possui também uma barra de apoio com duas funções: a) facilitar nas operações de direcionamento conforme a necessidade do operador e b) Fixarem a mangueira e a pistola para aplicação e direcionamento do jato de água de forma direta ou em leque. Para o transporte em veículos a mesma possui facilitadores tais como a possibilidade de transportar separadamente a unidade de combustível (botijão P13), diminuindo de forma acentuada o seu peso bruto total. A estrutura de metal com as rodas facilitam manobras e a embalagem do produto.

#### 4.1.4 FIGURA DA HIDROLAVADORA



Figura 3 - Hidrolavadora GBF – Fonte: George Bauer

#### 4.1.5 PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO E ENERGIAS USADAS NA HIDROLAVADORA

Há que considerar que a hidrolavadora possui um motor compacto movido a gás liquefeito de petróleo usado para aquecer a água. O mesmo não possui como os demais motores (ciclo Otto), pistões, comando de válvulas. Virabrequim e outros componentes móveis internamente no motor.

O custo de manutenção e ou reposição de peças se resume em caso de pane a substituição no módulo motor (câmara de combustão) por um outro reduzindo assim o custo e o perigo de resultar em acidente por erro de troca de componentes internos.

O protótipo possui partida elétrica comandado por uma central eletrônica e o mecanismo capaz de receber a mistura ar (oxigênio) e o gás (GLP) agregado a centelha lançada pela vela de ignição onde ocorre a queima dentro da câmara, na seqüência ocorre o escape e um novo ciclo se inicia.

Na câmara de combustão não há a presença de válvulas de admissão ou de escape, apenas o diâmetro da entrada da câmara é menor que o diâmetro da saída onde que ao ocorrer a queima parte dos gases retroagem pela abertura de entrada da câmara oferecendo a retenção do calor suficiente para aquecer as paredes da câmara e esta transferindo o calor para a serpentina na parte externa da câmara de queima no instante ocorre simultaneamente o escape dos gases queimados iniciando-se um novo ciclo de admissão, queima e escape seguido de um novo ciclo de igual valor e forma. Como projetado esta unidade de queima do GLP (Gás Liquefeito de Petróleo) “câmara de queima” não produzirá energia para força mecânica e somente para aquecimento da água. Um segundo elemento entra em ação. Neste caso denomina-se hidrocompressor com motor elétrico cuja voltagem (220W), e com a função na máquina apenas para impulsionar a água na saída ocorrendo o jato com pressão direcionada pelo operador. (pg. 22 e ou Anexo II).

Após conectar a rede elétrica e liberar o registro de gás dar-se-á a partida por intermédio de uma chave “botão” manual, ligado á central eletrônica na posição “on” (liga) e ou “off” (desliga).

A temperatura da água é controlada através de um comando (termostato), com graduação de 0 (zero) a 90 C° (noventa) graus centígrados, acionada manualmente e gerenciado pela central eletrônica, sendo que devido a pressão quando o mesmo atinge a liberdade na atmosfera a temperatura aumenta para aproximadamente 112C° transformando-se em parte vapor.

#### **4.1.6 GÁS LIQUEFEITO DE PETROLEO (GLP) IMPORTÂNCIA COMO ENERGIA, RESERVAS E PERSPECTIVAS FUTURAS**

O Brasil não possui reservas suficientemente para o abastecimento de gás natural diante da demanda. Para tanto, importa esse complemento de países vizinhos.

Segundo a Petrobrás, a utilização do gás natural no Brasil começou modestamente por volta de 1940, com as descobertas de óleo e gás na Bahia, atendendo a indústrias localizadas no Recôncavo Baiano. Com a descoberta da Bacia de Campos as reservas provadas praticamente quadruplicaram no período 1980-95. O desenvolvimento da bacia proporcionou um aumento no uso da matéria-prima, elevando em 2,7% sua participação na matriz energética nacional. ( Petrobras, home page, histórico do glp no Brasil).

Percebe-se que pela história do gás liquefeito de petróleo no Brasil teve uma significativa expansão assumindo uma fatia do mercado como alternativa de energia menos poluente e em primeiro momento sendo utilizado em indústrias como fonte de energia para fornos, aquecimento de água entre outros e no setor de hotelaria na área urbana. Na área rural em aviários, suinocultura alimentando aquecedores e queimadores em diversas suas funções.

Com a entrada em operação do Gasoduto Brasil-Bolívia em 1999, com capacidade de transportar 30 milhões de metros cúbicos de gás por dia (equivalente a metade do atual consumo brasileiro), houve um aumento expressivo na oferta nacional de gás natural. Nos primeiros anos de operação do gasoduto, a elevada oferta do produto e os baixos preços praticados, favoreceram uma explosão no consumo tendo o gás superado a faixa de 10% de participação na matriz energética nacional. Nos últimos anos, com as descobertas nas bacias de Santos e do Espírito Santo as reservas Brasileiras de gás natural tiveram um aumento significativo. ( Petrobras, home page, histórico do glp no Brasil).

O Brasil amplia a sua oferta de gás liquefeito de petróleo a partir do convênio com a Bolívia dando suporte e segurança para o mercado interno em relação ao abastecimento já existente e ainda possibilitando garantias na expansão do mercado

assim como despertando o desenvolvimento de novos equipamento movidos a gás liquefeito de petróleo.

Existe a persepctiva de que as novas reservas sejam ainda maiores e a região subsal ou "pré-sal" tenha reservas ainda maiores. A construção de terminais de importação de GNL no Rio de Janeiro e em Pecém, no Ceará Ambos os terminais já começaram a funcionar e permitem ao Brasil, importar de qualquer país praticamente o mesmo volume de gás que hoje o país importa da Bolívia. Para ampliar ainda mais a segurança energética do Brasil, a Petrobrás pretende, simultaneamente, ampliar a capacidade de importação de gás construindo novos terminais de GNL no sul e sudeste do país até 2012, e ampliar a produção nacional de gás natural nas reservas da Santos. ( Petrobras, home page, histórico do glp no Brasil).

Analizamos que as energias vistas até então formam a base para mover o ciclo produtivo de qualquer nação. A vida e as atividades do homem é movida por energias diversas. Compreende o uso em maioria as energias usadas para mover máquinas e equipamentos e suprir as necessidades básicas bem como gerar suporte para outras tantas. Como exemplo a energia elétrica, usada em diversas atividades. Indústria, saúde, laboratórios, escolas, residências etc. Para o gás liquefeito de petróleo a expectativa é de investimentos em estruturas para uma maior distribuição e ampliação de canais de importação tornando as fontes independentes garantindo assim o abastecimento.

Segundo Suani, certamente as fontes de energias são objetivos de negócio e interesse relevante de cada governo. Estudos técnicos e equipes de gestão de vários setores do governo estudam possibilidades à nível mundial para a solução do ocnsumo de energias no país sendo que a maior fonte de exploração ainda está nos derivados de petróleo cuja fonte é denominada não renovável ai a preocupação em renovar a matrizes energéticas No entanto as reservas mundiais disponíveis demonstram suficiência. Apenas segundo a necessidade de cada país deverá o mesmo negociar a aquisição com países com potencial e interesse de exportar suas reservas. Uma alternativa que vem chamando a atenção é a importação de gás natural liquefeito (GNL), que poderia vir da Venezuela, cujas reservas são avaliadas em 4,02 trilhões de Nm<sup>3</sup>, da Nigéria, com mais de 3,5 trilhões de Nm<sup>3</sup> e de Trinidad e Tobago, com 800 bilhões de Nm<sup>3</sup>. As reservas da Venezuela são 7 (sete) vezes maiores que as da Bolívia, que conta atualmente com 600 bilhões de Nm<sup>3</sup>, contabilizando-se as novas jazidas nos campos de San Antonio e San Alberto, anunciadas recentemente pela Petrobrás.(SUANI et al. ,2000, p. 30).

Devido à fonte principal de alimentação do produto (hidrolavadora) ser o gás liquefeito de petróleo e o mesmo ser armazenado em unidades denominadas botijão (P13) com suas dimensões padronizadas pela indústria mundial torna um facilitador, reservando inclusão no projeto. Capacidade interna: código P-13, volume líquido: 31,5l e peso casco, 13kg, possui garantias básicas de segurança para inserir no projeto da hidrolavadora.

A válvula destes botijões também é do tipo automática e é própria para que seja encaixado um regulador de pressão doméstico, estes botijões possuem um 'parafuso fusível' que se derrete se a temperatura do botijão chegar perto de 70°C liberando o gás e evitando que o botijão exploda em caso de incêndio. (NBR 8614:2006) .

#### 4.1.7 Figura 4 – Unidade Armazenamento Combustível (glp) P13



Unidades de combustível P13 GPL (Gás Liquefeito de Petróleo), Usado na Hidrolavadora. (NBR8614:2006).

O gás liquefeito de petróleo é constituído, basicamente, por hidrocarbonetos, que são compostos químicos formados por átomos de carbono e hidrogênio. O GLP é uma mistura de dois hidrocarbonetos específicos, o propano e o butano.

O produto denominado hidrolavadora obrigatoriamente deveria ter dimensões para abrigar essa fonte de energia (botijão), em sua estrutura e ainda que pensando em dar ao equipamento facilidade e liberdade de transporte pelo usuário com vistas aos diferentes ambientes operacionais. Detalhe pesquisado; quando se trata de energia disponível mundialmente, esta espécie de reservatório de energia (gás liquefeito de petróleo) o botijão (P13), possui padrão internacional, sendo a espécie de unidade mais usada e podendo ser armazenado e transportado separadamente do equipamento e encontrado com facilidade nos mais remotos lugares habitados do mundo.

#### **4.1.8 ELETRICIDADE COMO FONTE DE ENERGIA**

A energia elétrica é considerada a espécie de energia mais usada no planeta e é oriunda de várias fontes, a saber: hidroelétricas, termoelétricas a óleo combustível, a gás natural e a carvão natural, aeólicas, nuclear entre outras.

Pelo fato histórico recente o Brasil em um período no ano de 2001, sucumbiu com uma grave crise de abastecimento de energia elétrica. O racionamento foi necessário para equilibrar uma deficiência do sistema (matriz) neste caso hidrelétrica devido à escassez de água nos reservatórios entre outras.

A falta de energia elétrica teve origem: Na falta de investimentos no setor elétrico, tanto em obras de geração como em obras de transmissão; Na seca prolongada que assolou o centro do país onde se localiza cerca de 60% dos reservatórios de energia hídrica; Na forte dependência que o sistema elétrico tem da geração de energia hidrelétrica – 85%. (SILVEIRA, 2006, p.41).

Para melhor entendermos a vasta abrangência da eletricidade nas atividades industriais podemos ater em parâmetros em uma determinada região de um país, aqui como exemplo o Estado do Rio Grande do Sul com suas matrizes energéticas, distribuição e consumo, sobretudo nas indústrias, pois a eletricidade é usada como fonte de alimentação de máquinas e equipamentos.

Os balanços de energia são constituídos de sistemas quantitativos que contabilizam e contrapõem oferta e demanda de energéticos. São organizados sob a forma de matrizes, nas quais são contemplados todos os energéticos existentes num

determinado espaço físico, podendo ser aplicado a um país, Estado, região ou Município, para dar uma visão conjunta do comportamento das diferentes fontes e formas de energia. (SILVEIRA, SEMC 2001/2004, p. 09).

Dado o elevado consumo de energia elétrica para fins de atividades industriais as matrizes energéticas são estudadas em relação ao custo benefício em todos os sentidos incluindo a parte legal Ambiental onde o desafio é alternar entre as fontes e priorizar aquelas que são viáveis e menos prejudicial ao meio ambiente.

Fontes que tenham menos perda na geração ou no transporte, que seja economicamente viável e ainda há preferência pelas matrizes consideradas renováveis.

Este desafio será uma constante na vida da humanidade, mas ainda que não tenha em grande escala fontes de energias renováveis as fontes de energias não renováveis possuem para determinadas fontes, no caso reservas petrolíferas de gás natural, uma escala ainda satisfatória e enquanto solução viável sob todos os aspectos convêm explorar tendo seu adequado aproveitamento.

Dada a impossibilidade compensatória de se produzir e armazenar a energia elétrica obrigando o seu uso imediato, embora sendo a espécie de energia mais usada no mundo. O mesmo não ocorre com a energia (glp) usada para o aquecimento da água (principal fonte) da hidrolavadora resultando em uma vantagem uma vez que o glp (gás liquefeito de petróleo) é armazenado em botijões e ainda poderá ser transportado separadamente da hidrolavadora agregando maior facilidade e menor peso ao produto.

No caso analisado dentro do projeto de desenvolvimento da Hidrolavadora GBF, a investigação levou em conta esta variável, pois sendo o GLP (Gás Liquefeito de Petróleo) a principal fonte de alimentação poupa a parte do equipamento que usa a energia elétrica oriunda de fontes onde não é possível o armazenamento. Leva-se em conta também como benefício que o consumo reduzido de energia elétrica contribui para a economia e uso racional desta fonte não renovável e sem armazenamento.

Como parâmetro de consumo de energia elétrica observou-se as informações contidas no balanço energético consolidado efetuado no estado do Rio Grande do Sul no ano de 2001/2004.

Segundo Silveira, “A capacidade de abastecimento eletroenergético do Rio Grande do Sul em regime normal de operação, é atualmente de 5.100MW e a demanda máxima, até hoje registrada no Estado foi de 4.461MW em 11 de Janeiro de 2006.”, (2006, p. 05).

Segundo, Silveira “os maiores crescimentos ficaram por conta dos setores agrícola (21,5% acumulado) e industrial (13,8%), impulsionados pelo crescimento de 12,4% no PIB – na agropecuária, o valor agregado bruto registrou um aumento de 31,1% e na indústria de transformação 18,4%.”, ( 2006, p. 45).

#### **4.1.9 ESPECIFICAÇÕES DO CONSUMO DE COMBUSTÍVEL E ENERGIA ELÉTRICA**

Devido a questões de sigilo e proteção intelectual bem como ainda não ter o equipamento registro no Instituto Nacional de Marcas e Patentes (INPI), os testes para avaliar as medidas de consumo de recursos hídricos, gás liquefeito de petróleo e energia elétrica restringe ao projeto no espaço físico da indústria “laboratório”, não havendo possibilidade de acompanhamento em ambientes externos.

Consumo de GLP (Gás Liquefeito de Petróleo) por hora de trabalho: 1,43l/h. A unidade oficial para medida do GLP é expressa em m<sup>3</sup> (metro cúbico) para facilitar a compreensão usa-se litros. O consumo combustível (gás liquefeito de petróleo) é equivalente a uma unidade, (P13), 13 Kg de peso, cuja quantidade líquida é de 31,5l, botijão: duração em funcionamento constante 1 (uma) unidade a cada 22h (vinte e duas), o que equivale ao consumo de 1,43l por hora trabalhada. Consumo de energia elétrica por hora de trabalho: 2,04 Kw/h. Fonte (Autor).

#### **4.1.10 MANUTENÇÃO E SEGURANÇA DA HIDROLAVADORA**

Considerando que o mecanismo da hidrolavadora não possui conexões por intermédio de rosca e luvas na parte principal da unidade motora onde ocorre a queima do GLP (gás Liquefeito de Petróleo) e o aquecimento da água. Essas partes são unidas por solda da espécie MIG. (Na soldagem ao arco elétrico com gás de proteção (GMAW – Gás Metal Arc Welding), também conhecida como soldagem MIG/MAG (MIG – Metal Inert Gás e MAG – Metal Active Gás), um arco elétrico é estabelecido entre a peça e um consumível na forma de arame.

O arco funde continuamente o arame à medida que este é alimentado à poça de fusão. O metal de solda é protegido da atmosfera pelo fluxo de um gás (ou mistura de gases) inerte ou ativo. Proporcionando uma série de vantagens em relação a qualidade para a segurança do equipamento bem como não havendo peças móveis torna a manutenção fácil e economicamente viável.

A durabilidade do material por não possuir peças ou encaixes unidos por rosca, juntas e ou retentores torna a sua vida útil prolongada dentro da proporção de resistência do material metal e solda. Válvulas e conexões para o sistema de ignição (glp) possui material certificado no mercado pelas NBRs uma vez que já se usa em conexões para fogões industriais, domésticos, caldeiras e vasos de pressão.

O material usado no dispositivo de aquecimento e fluxo de água aquecida é constituído de mangueiras de alta pressão e temperatura sendo que na câmara onde ocorre o aquecimento, o material é constituído por um tubo com diâmetro de meia polegada em aço SAE1020. (usado em caldeiras e vasos de pressão), conforme tabela do Anexo B, p. 94.

Para o projeto da hidrolavadora foram consideradas as variáveis possíveis que referenciasse ao termo qualidade de modo simplificado, ou seja, eficiência como equipamento, facilidade para o operador, solução para o usuário e benefícios ao meio ambiente.

No item mobilidade fora imaginado e discutido, por exemplo, qual a altura ideal do equipamento em relação ao pavimento (piso) para que superasse o

deslocamento em áreas irregulares bem como o tamanho da circunferência das rodas da mesma. Vantagens e desvantagens das rodas serem com pneus acompanhados de câmara de ar ou maciços, onde uma questão pesou muito porque imaginando locais onde há a falta de ar comprimido a perda do ar nas câmaras dos pneus tornaria para o operador dificuldade em manuseá-lo de um local para o outro durante a operação de uso ou transporte.

As rodas projetadas para servirem de apoio para as manobras desejadas pelo operador foram dispostas em formato triangular onde duas rodas estão no eixo dianteiro da máquina e somente uma roda na parte traseira centralizada e esta roda possui direcionamento de 360° permitindo facilidade de direcionamento do equipamento.

Em relação à segurança do equipamento neste caso o projeto atendeu os itens considerando todas as possíveis causas ou conseqüências vindouras da operação, funcionamento, combustível, transporte e ou queda do equipamento. Para tanto considerou a importância da estrutura sendo conveniente por enquanto constituído de metal. Uma lâmina de 2mm (dois) de espessura protege todos os componentes formando um habitáculo para os componentes eletroeletrônico, célula de combustível e motor do equipamento.

Partes eletroeletrônicas são protegidas com isoladores e sistema de fusíveis para garantir que não ocorra transferência de energia “choque” para o operador, faísca (centelha) e ou superaquecimento de fios o que resultaria em acidente, também pelo fato de que o equipamento usa a água como fator principal para realizar a tarefa de remover resíduos e fazer a assepsia de ambientes.

Componente como chave de ignição (botão) e comando de temperatura (termostato) são protegidos com isoladores para umidade e energia elétrica onde o contato do operador é de maneira segura propondo facilidade em localizar e operar.

Cabe ressaltar que na unidade eletrônica responsável por manter o equipamento ligado possui sensores em partes como câmara de combustão, unidade de combustível (glp), fios e demais conexões para que em caso de vazamento, superaquecimento e ou queda de energia elétrica o equipamento se

desliga automaticamente. Em caso específico de queda de energia, quando a mesma se restabelece o equipamento permanece desligado, tendo o operador a tarefa de novamente ligá-lo.

Para aos itens denominados ergonomia e manobras para a hidrolavadora inclui no projeto a preocupação em facilitar. Para tanto no projeto o ponto de apoio denominado guia, é constituído de um tubo de metal de 1,5mm de espessura e 1cm de diâmetro garantindo as manobras com menor esforço do operador. Sua fixação compreende nas laterais da estrutura da hidrolavadora bem como a altura desta guia tendo como base o plano horizontal (piso) posicionada a 1,20m de altura. Nesta mesma guia para o manuseio e direção possui alças para fixar a pistola e a mangueira cujo comprimento de 12m e o cabo de 20m de comprimento que liga na energia elétrica.

A central eletroeletrônica foi desenvolvida sob encomenda para atender as funções idealizadas no projeto que além de controlar a injeção de gás, possui dispositivos de segurança como fusível para casos de pane, queda de tensão de energia elétrica protegendo o equipamento. Controla abertura e fechamento de gás (solenóide), funcionamento do hidrocompressor, ignição nas velas e controla a temperatura dentro das câmaras de combustão e desliga tudo em caso de alguma pane ou vazamento. Caso haja queda ou insuficiência de energia elétrica o comando eletrônico desliga totalmente a hidrolavadora tendo que o operador religar novamente.

A pistola do jato de água, mangueiras e conexões utilizados estão disponíveis no mercado e usados em equipamentos assemelhados tais como vasos de pressão e conexões de fluídos hidráulicos, portanto, já possuem qualidade em relação à segurança, ductilidade e durabilidade.

Rodas de guia e apoio da hidrolavadora são da espécie aro de metal, emborrachada maciça e com rolamento blindado, facilitando a substituição quando necessário. Sua durabilidade por possuir estas características garante vida útil prolongada e livre de acidentes. (falta de pressão, derrapagens, travamento).

Barra de apoio e direção para manobras da hidrolavadora são fixados por parafusos, pode ser removida para facilitar o transporte, não possui divisão e são unidas com solda o que forma uma peça única.

Abertura superior (capô) é fixada com parafusos garantindo a segurança nas operações e permitindo acesso ao motor para a manutenção. A porta de acesso para o abastecimento da unidade de GLP (Gás Liquefeito de Petróleo) P13 possui dobradiça da espécie única e o seu travamento é por meio de fechadura de pressão, abrindo e fechando sem esforço físico exagerado.

Estrutura e acabamento em chapas de metal com espessura de 1,5mm garantem a resistência a intempéries, quedas, vibrações, transporte entre outros.



Figura – 6 Vista Superior Câmaras de Queima e Unidade Combustível P13 - Fonte George Bauer.

#### 4.1.11 CONSUMO DE RECURSOS HÍDRICOS

A hidrolavadora GBF foi projetada para o consumo de 320l/h de água e quando comparada com similares no mercado possui uma redução significativa podendo influenciar de forma positiva nos resultados dos processos e operações da indústria.

Tempos em que a escassez de água pertence a uma realidade mundial devido às mudanças climáticas, uso inadequado, falta de preservação entre outros é de suma importância que equipamentos usando a água como meio de solução, ao serem projetados exigem por ordem natural maior eficiência e consumo reduzido de água. Resulta, portanto colaborar na economia e maior aproveitamento dos recursos hídricos já limitados no planeta.

Ao planejar a produção em que há descarte de resíduos por efetuar a higienização de ambientes usando água e produtos químicos esses processos devem atender a rigor as normas de preservação ao meio ambiente e devem ser incluídas como parte primária na execução das tarefas. (NIGEL e STUART, 2002, p.145).

O Brasil é um país abundante de recursos hídricos, porém há que se ater aos números e ainda não esquecer que este é um bem de todos, mas que envolve o fator mais importante para o homem “a vida”. Preocupar-se em dar a devida importância ao meio ambiente é a cada dia desenvolver produtos capazes de solucionar as necessidades humanas, mas também envolver-se na cadeia denominada “vida” preservando-a e principalmente reduzindo ou eliminando o uso irracional destes recursos.

Tal como o ar, a água é um dos recursos naturais mais usados pelo homem, seja para dessedentação humana ou animal, irrigação, geração de energia, insumo industrial, higiene pessoal, transporte, laser e outros usos. A poluição hídrica é prejudicial para a saúde humana, gerando várias doenças como cólera, infecções gastrointestinais, febre tifóide, poliomielite, amebíase, esquistossomose e shigelose. (PETER, 2003, p. 141).

Mensurar quantitativamente para analisar parâmetros cada vez mais influentes em relação às necessidades de preservação é necessário para que a

cultura do povo brasileiro se refira ao meio ambiente com responsabilidade e uso racional dos recursos naturais.

Segundo Rebouças, (2004, p. 39) “Em termos hidrológicos é um país-continente. Em termos pluviométricos, mais de 90% do território brasileiro recebe chuvas entre 1.000 e mais de 3.000 mm/ano.”

Quando em funcionamento a hidrolavadora para a assepsia usa-se água uma vez que é a forma líquida comumente usada nas indústrias para efetuar assepsia de ambientes removendo resíduos com maior facilidade.

São críticos os dados quando analisados em relação aos custos que a má qualidade da água causa na saúde pública.

Segundo estudo realizado pelo IPEA/RJ, os gastos médicos (realizados pelo sistema inamps) associados à poluição hídrica doméstica no Brasil em 1989 foram de U\$40,2 milhões e os gastos hospitalares na cidade de São Paulo com doenças causadas por poluição atmosférica para o mesmo ano foram de U\$785 mil. (PETER, 2003, p. 141).

Exemplos de custos elevados com a saúde pública o que resulta em onerar os cofres públicos seriam acentuadamente menores caso houvesse maior empenho em políticas ambientais de uma forma geral. Daria mais qualidade de vida ao homem e todo ecossistema pertencente ao ambiente.

A poluição das águas constitui um dos mais sérios problemas ecológicos da atualidade. As fontes de poluição (líquida) das águas decorrem, principalmente, da atividade humana, esgotos domésticos e industriais.

Os compostos orgânicos são biodegradáveis, ou seja, podem ser decompostos pelas bactérias. Porém, existem alguns compostos orgânicos sintetizados pela indústria que não são biodegradáveis. Tais compostos também chamados de recalcitrantes ou biologicamente resistentes. Não sendo degradados, eles vão se acumulando na água, atingindo concentrações tão altas que geram sérios riscos aos seres vivos. Essas substâncias não degradáveis merecem destaque os detergentes, o petróleo e os defensivos agrícola.

Os detergentes mesmo não sendo providos de ação tóxica acentuada, causam prejuízo ao meio ambiente. Destruindo as bactérias, eles impedem a decomposição, fenômeno fundamental para qualquer ambiente. Fosfatos são encontrados na maior parte dos detergentes e provocam a eutrofização . (SINGH, 1988, P.167).

Referenciando o projeto da hidrolavadora pelos resultados possíveis de se obter em relação ao consumo de recursos hídricos as vantagens vão além da expectativa em economizar, mas também possibilidades de aproveitar este recurso ainda que limitado estendendo benefícios ao meio ambiente. Casos em que os efluentes poderão ser tratados com maior facilidade, pois não contém aditivos químicos bem como a reutilização da água em outras atividades dentro do processo produtivo.

Leis e normas são regras para o uso e o controle de poluentes inseridos nas atividades do homem muitas vezes indispensáveis perante os processos produtivos. Cabe ainda rever conceitos e estreitar caminhos ajustando-se a legislação para que os resultados sejam refletidos na qualidade de vida do homem e meio ambiente. (FREITAS, 2008, p. 25).

Reportando a possibilidade de não usar produtos químicos quando a máquina opera com água aquecida vem de encontro aos ensejos da ciência ecológica uma vez que permite a remoção dos resíduos sem a interferência química, resultando em um descarte menos poluente e mais facilmente tratável.

Segundo Cesar (2003, p.112) “ecologia é a ciência que estuda as relações entre os elementos do meio ambiente. A contaminação das águas dos rios, solo e subsolo causam desequilíbrio biológico, ao eliminar outras formas de vidas além das pragas.”

A fonte de água utilizada poderá ser de forma direta e ou indireta. Da forma direta ocorre quando é captada da rede (saneamento). Indireta ocorre quando há o reaproveitamento de águas já utilizadas. Faz-se a reciclagem da mesma (filtração) podendo ser utilizada, e ainda captada das precipitações climáticas (chuva) através de coletores com depósitos em reservatórios. Nesta segunda sugestão torna ainda economicamente e ecologicamente viável e recomendável aos usuários.

Segundo Frankenberg, (2003, p. 190), “O uso de equipamentos de consumo reduzido de água contribui para a minimização do consumo global.”

No projeto surge um facilitador para o reuso da água em locais de baixo potencial de contaminantes com análise em laboratório poderá esses efluentes ser tratados gerando duas importantes relações no processo produtivo. Custo reduzido de valor pago pelo uso da água e ainda harmonia com o meio ambiente com referência a ISO 14:000.

Reuso indireto planejado da água: ocorre quando os efluentes depois de tratados são descarregados de forma planejada nos corpos de águas superficiais ou subterrâneos, para ser utilizada a jusante, de maneira controlada, no atendimento de algum uso benéfico. (FRANKENBERG, 2003, p. 195).

Embora muitas idéias para minimizar impactos ambientais bem como reduzir custos nos processos de produção não seja novo e não sendo o único, o projeto da hidrolavadora contribui para o avanço tecnológico, pois em se tratando de inovação a concorrência é limitada onde o avanço é minúsculo. Com certeza outras idéias de projetos seguirão avançando rumo às novas conquistas, mas o que garantimos são avanços onde tantos outros ou até mesmo o autor do projeto possa melhorar e avançar para outras alternativas. Afinal tudo que venha a somar ao que já existe sendo igual, ou melhor, será sempre bem vindo.

Segundo Frankenberg, (2003, p.195) “Reuso direto planejado das águas: ocorre quando os efluentes, depois de tratados, são encaminhados diretamente de seu ponto de descarga até o local de reuso, não sendo descarregados nomeio ambiente.”

Forma em que os benefícios em utilizar a hidrolavadora em ambientes industriais influirão nos processos de forma a reduzir custos na produção agregando valor em etapas às vistas de descarte e tratamento de efluentes.

Práticas sadias e irrevogáveis vêm tornando o ambiente industrial um marco na renovação e reutilização de águas. Os processos produtivos sempre utilizaram enormes quantidades de recursos hídricos em suas diversas fases do processo e a hidrolavadora inclui com seus benefícios em parte deste processo. Os resultados agregam valor ao que já existe e ainda eleva a contribuição para o meio ambiente como todo.

Segundo Frankenberg, (2003, p. 195), “Reciclagem de água: é o reuso interno da água, antes de sua descarga em um sistema geral de tratamento ou outro local de disposição.”

Tratando-se de meio ambiente verifica-se que no projeto da hidrolavadora os benefícios estendem-se não só no produto em si, mas também aos recursos naturais por possuir a possibilidade de quando em operação tem a possibilidade de não usar produtos químicos no ambiente a ser higienizado, logo os resíduos ficam mais facilmente tratáveis, no caso a água para reuso ou descarte de efluentes.

Talvez seja este o desafio do homem contemporâneo, quando pensar em soluções, seja esta estendida ao meio ambiente com seus recursos naturais escassos e que não seja mais um meio desprezível causador de um problema “poluição”. Isto dentro de um conceito ambiental pode chegar ao ponto de influenciar as pessoas para uma mudança cultural pelo fato do produto agregar estes e outros valores.

Há uma grande dificuldade de se tratar esgotos de resíduos líquidos como a própria água usada em higienização quando o resíduo trata-se de óleos, graxos, gorduras animal, resíduos da indústria metal mecânica “micro partículas”, pó entre outras, cuja nocividade ao meio ambiente é devastadora. Estes poluentes quando lançados em um curso d água percorre o mesmo contaminando por extensões longínquas, degradando o solo, águas e seres vivos de toda espécie.

As indústrias que usam as águas de locais situados à jusante de lançamentos, estarão sujeitas a danos, tais como: provocados pelos agentes químicos (dureza excessiva, corrosão nas tubulações, operação e manutenção dispendiosas das caldeiras, limitação para o uso industrial das águas e aumento no custo do tratamento das águas com consequência aumento no custo produtivo. Obstruções e entupimento nas tomadas de água e outras instalações em função da presença de excesso de materiais oleosos, compostos químicos e demais materiais em suspensão. (DERISIO, 2007, p. 21).

Verifica-se que hoje existe principalmente em atividades como lavagem de automóveis, postos de abastecimento de combustíveis e indústria metal mecânica os separadores de óleo onde que após a separação o mesmo é armazenado em depósitos e coletados por empresas especializada. No entanto não é suficiente

ainda, pois não há em grande escala o uso de separador de líquidos contaminados por removedores de resíduos tais como: sabão, detergente, água sanitária, soda cáustica e outros.

Para que o tratamento seja eficaz, é necessário que sejam previamente removidos dos despejos industriais os contaminantes que possam causar um dos seguintes problemas: toxidez aos microorganismos responsáveis pelo tratamento biológico dos esgotos; toxidez ao tratamento do lodo gerado no tratamento de esgotos e à sua disposição final; riscos a segurança dos trabalhadores e problemas na operacionalidade da rede de coleta e interceptação; presença de contaminantes no efluente do tratamento biológico, devido ao fato dos mesmos poderem não ser removidos pelo tratamento. (CASTRO *et al.*, 2007, p.118).

Conforme relatos do inventor, e assim concluídos na pesquisa não há outra alternativa senão o uso consciente dos recursos hídricos em alerta a “água”, mas podemos de forma consciente planejar o seu uso e ou reuso tornando menos prejudicial para o meio ambiente. Assim quando se usa a água aquecida não inclui produtos químicos o que facilita no tratamento de efluentes e a separação de líquidos e sólidos para o devido destino de descarte.

Fatores culturais bem como a educação proclamam a necessidade de preservação, contudo as pessoas ainda comportam como um “favor” que o cidadão faz para ter cuidados com os recursos ambientais. Resíduos passivos de aproveitamento só são preparados se geram retorno financeiro. (NANI, 2007, p.37).

Segundo Rebouças, (2004, p. 42) “A relação entre as demandas – para o consumo humano de 384 m<sup>3</sup>/s, irrigação de 1.344m<sup>3</sup>/s, consumo animal de 115m<sup>3</sup>/s, industrial de 299m<sup>3</sup>/s e média total de 1.141m<sup>3</sup>/s.- e a descarga total média de longo período dos rios e de 182.633 m<sup>3</sup>/s, mostra que a escassez de água ainda não ocorre no Brasil”. Lei 9.433 de 08 de Janeiro de 1997, “Política Nacional dos Recursos Hídricos”. Espinha dorsal da Agência Nacional das Águas (ANA). Disciplina todo processo desde extração até o uso das águas em território nacional. Também rege os recursos hídricos e todo o seu composto tais como flora e fauna compreendendo o ecossistema como patrimônio de soberania Nacional. As águas em todas as suas formas de aproveitamento e exploração como fator de transporte e ou geração de energia elétrica.

#### 4.1.12 DO IMPÁCTO AMBIENTAL – RUIDO

Ao desenvolver a hidrolavadora levou em consideração o ruído provocado pelo motor quando em funcionamento visto que não há um distanciamento maior que 8m (oito) entre o operador e a máquina bem como operações em ambientes com espaço físico limitado onde a propagação do som ultrapassaria o limite tornando insalubre.

Segundo Derisio, (2007, p. 152), “O som é definido como qualquer variação de pressão (no ar, água ou algum outro meio) que o ouvido humano possa detectar.” e ainda “A escala decibel usa o limiar da audição 20 uPa como seu ponto de partida ou pressão de referência. Isso é definido para ser igual a 0 dB.”

A hidrolavadora fora projetada para operar em ambiente aberto na faixa de 78 a 85dB considerando ambientes fechados. Detalhe importante, pois o motor em funcionamento não possui graduação em escala maior ou menor (aceleração ou desaceleração) para a sua potência. A potência e o ruído são constantes considerando seus efeitos sem ofensa ao meio ambiente bem como ao ouvido humano (operador). Cabe ainda salientar que pelo fato do combustível principal que alimenta a hidrolavadora (gás liquefeito de petróleo), não explode e sim queima no interior da máquina o que resulta em menor valor de ruído, não necessitando de surdina com silencioso, somente o escape para a saída dos gases resultantes da queima.

Segundo Derisio, (2007, p. 151), “Os efeitos do ruído no homem podem ser físicos, psicológicos e sociais. O ruído prejudica a audição, interfere na comunicação, provoca incômodo, causa fadiga e reduz a eficiência.”

Contudo ao projetar a hidrolavadora verifica-se que no quesito ruído a mesma atende os padrões de emissão de ruído em suas diversas formas de uso e diversos ambientes.

#### **4.1.13 DO USO DO PRODUTO (Hidrolavadora)**

O Equipamento fora desenvolvido com características de multiuso, ou seja, conforme a necessidade o uso poderá ser em espaços não confinados desde ambientes domésticos, mas principalmente a idéia é atender as necessidades industriais uma vez que preocupa-se em reduzir custos dentro dos processos influenciando na produtividade. Claramente está direcionado para operar em ambientes do comércio e indústria seja urbana ou rural em particular no ambiente doméstico.

Certificando desses fatos busca-se na literatura onde Roy, (pg. 1, 2003), “mecânica dos materiais, ciência física que trata das condições de repouso ou movimento de corpos submetidos a forças ou a distúrbios térmicos. O estudo de corpos em repouso é chamado estática, enquanto a dinâmica é o estudo dos corpos em movimento. ”

No desenvolvimento do projeto a investigação revelou que houve a preocupação em demonstrar a facilidade de operação do produto, número botões (chaves), praticidade e acesso, em consonância com os termos explicitados na literatura pertinente.

Segundo Caspar, (1979, p. 13) “Elementos de máquinas, todo aparelho, toda máquinas se compõe em grande parte de peças conhecidas do estudo dos “Elementos de Máquinas.”

O inventor e projetista possui uma micro empresa denominada GBF (George Bauer Filho Ltda), que desde a sua infância estava ligado às práticas de mecânica de criação e reparação. Sua indústria contém várias máquinas e equipamentos bem como ferramentas usadas no fabrico, pois executa há anos outros projetos “máquinas e equipamentos” e isso facilitou a execução do projeto da hidrolavadora de alta pressão em questão. Ao projetar e criar as peças que compõe a hidrolavadora o inventor confeccionou algumas ferramentas e técnica utilizada.

Assim descreve o autor, Caspar (1979, p. 78) “Conformação por ação de pressão. Peças forjadas em matriz, em virtude do custo da matriz, só se tornam

econômicas na produção de séries maiores... maior uniformidade e continuidade das fibras (donde maior resistência) e menor desperdício de material.”

Usando seus conhecimentos de mecânica em aviação o inventor no momento da execução no projeto da hidrolavadora escolheu os materiais usando suas experiências em relação à flexibilidade, resistência, elasticidade, torque entre outros para os materiais a serem usados no projeto. Segundo Caspar, (1979, p. 198) “A resistência dos materiais admite que as forças que atuam sobre um corpo cresçam paulatinamente de zero até um valor máximo **P**, provocando uma deformação (sem causar vibração), porém não rompendo o corpo.”

Como conceitua Roy, (2003, p. 2) “Uma estrutura ou máquina tem que ser “forte o bastante”; isto é, ela tem que satisfazer critérios prescritos de resistência.”

Buscando melhor entender os materiais e seus aspectos dentro do projeto da hidrolavadora três variáveis deveriam ser incluídas: Resistência, Rigidez e Ductilidade, pois o material usado nas partes internas (motor) é denominado como aço de alta resistência /baixa liga. Sua função é oferecer total segurança suportando pressões e temperaturas variáveis e ainda com aderência á solda eliminando possibilidades de vazamento ou ruptura.

Verifica-se com a curva de tensão-deformação: resistência: limite de escoamento, limite de limite de resistência e tensão de ruptura. Rigidez: a rigidez de um material é a razão entre a tensão e a deformação e Ductilidade materiais que podem sofrer grandes deformações antes de fraturarem são classificados como materiais dúcteis. (ROY, 2003, p. 27).

Assim a investigação feita acerca do processo de fabricação da hidrolavadora obedeceu às práticas legais de engenharia em relação à segurança, qualidade dos materiais o que garante a funcionalidade do invento.

Uma técnica observada no processo de fabricação foi a conformação. Segundo Caspar, (1979, p. 98), “As operações de conformação incluem o dobramento, estampagem e embutimento.”

Outra técnica usada no processo de fabricação da peças da hidrolavadora foi o curvamento que segundo Caspar, (1979, p. 99), “Curvamento (calandragem) é o

caso em que a flexão se dá em torno de cantos infinitamente próximos, produzindo-se segmentos de círculo ou cilindros.”

Para a confecção de algumas das peças usadas na hidrolavadora o inventor usou ferramentas de corte livre. Que segundo Caspar, (1979, p. 100), “São aquelas em que o estampo não é guiado. São usados para peças de contornos simples, e fabricadas em pequenas quantidades.”

Os resultados alcançados foram satisfatórios quando se observa as peças do protótipo confeccionado. Não há rebarbas e ou deformações o que propõe ao produto total segurança no manuseio, funcionalidade, manutenção e aparência.

Para o motor e chassi da hidrolavadora no processo de fabricação existem pontos unidos por solda. Que segundo Caspar, (1979, Cap. V, p. 118), “Solda-Soldering-Loten, união de duas peças metálicas pela ação de um terceiro metal (de ponto de fusão bastante baixo) que no estado líquido penetra nos poros e irregularidades das superfícies das peças em questão, aderindo fortemente a elas.”

Partes cilíndricas do motor da hidrolavadora suportam altas temperaturas e diferentes pressões sendo a solda de suma importância, resistindo e possibilitando total segurança em relação a vazamentos ou rupturas quando em operação.

#### **4.1.14 DO FUNCIONAMENTO DO SISTEMA TÉRMICO DA HIDROLAVADORA**

Para os resultados pleiteados neste projeto a pesquisa se estendeu ao estudo da Engenharia dos Sistemas Térmicos para que o entendimento e aplicabilidade fossem verificados com satisfação.

No projeto da hidrolavadora inclui a possibilidade de aquecer a água de 0 (zero) grau até aproximadamente 90 °C (noventa) graus (celsius), dentro da câmara de aquecimento, mas devido à pressão exercida dentro da mesma quando em contato com a atmosfera devido a expansão das moléculas de água pode-se alcançar temperaturas acima de 100 (cem) graus centígrados.

Morgan, (2005, p. 01), “A engenharia térmica está relacionada com a forma pela qual a energia é utilizada em benefício da indústria, do transporte e das residências e também como papel da energia no estudo das vidas humana, animal e vegetal.”

Para tanto o esclarecimento em relação ao estudo térmico envolve algumas variáveis a considerar. Segundo Moran, (2005, p. 07) “A engenharia dos sistemas térmicos requer normalmente o uso das três disciplinas da ciência térmica: termodinâmica, mecânica dos fluidos e transferência de calor.”

O sistema de aquecimento usado no projeto da hidrolavadora denomina-se “**radiação térmica**”, ou seja, quando o combustível (gás liquefeito de petróleo) queima ocorre o aquecimento da câmara de metal transferindo o calor para o líquido (água) que circula na parte externa da câmara (serpentina), formando assim o resultado esperado (aquecimento) de maneira instantânea. A queima do gás torna o seu aproveitamento ao máximo minimizando seus resíduos poluentes e maximizando o seu potencial energético.

Conforme, Moran (2005, p. 39), “radiação térmica representa a troca líquida de energia entre superfícies a diferentes temperaturas por meio de ondas eletromagnéticas independentes de qualquer meio interveniente.”

Para avaliar o sistema usado para o projeto da hidrolavadora movida a gás liquefeito de petróleo usou-se a metodologia de avaliação denominada: “macroscópico”, que esta relacionada com o comportamento global da matéria.

Nenhum modelo de estrutura da matéria em níveis molecular, atômico e subatômico é usado diretamente. Embora o comportamento dos sistemas seja afetado pela estrutura molecular, a abordagem macroscópica permite que aspectos importantes do comportamento do sistema sejam avaliados a partir de observação do sistema global. (MORGAN, p. 14, 2005).

Ao observar equipamentos similares usados como hidrolavadoras verificou-se que os sistemas usados para aquecer a água a fim de resultar em uma lavagem mais eficaz os sistemas são de modo denominado “resistência elétrica” com “serpentina”, com queima do combustível querosene no centro da câmara (aquecimento a querosene). Esses sistemas embora usados no mercado hoje,

quando comparados com a hidrolavadora movida a GLP (gás Liquefeito de Petróleo) mesmo de maneira empírica verifica-se que o custo operacional em relação ao consumo de energia (elétrica) ou querosene é distanciado para maior. Essas energias são contabilizadas no caso a eletricidade em (KW/h). Alimentando uma resistência no interior da máquina e desejando alcançar a temperatura necessária usa-se alto consumo de energia, tornando o processo economicamente dispendioso.

Assim também o sistema de aquecimento através do combustível querosene.

Este também raro no mercado, seu valor medido em litros/h e o consumo na máquina para alcançar a temperatura desejada o torna dispendioso. Verifica-se também que em relação ao querosene este quando queimado em motores produz poluentes atmosféricos denominados:

- a) Gás Carbônico, ou Dióxido de carbono –  $\text{CO}_2$  produzido pela queima de qualquer produto orgânico e também no processo de respiração de animais e vegetais. Apesar de não ser tóxico o excesso de  $\text{CO}_2$  na atmosfera é responsável pelo efeito estufa, fenômeno que está aumentando a temperatura média da terra e provocando alterações indesejáveis no clima.
- b) Monóxido de Carbono: Gás letal que mata por asfixia química, impedindo o oxigênio de chegar às células. Ainda pior: não tem cheiro e nem cor.
- c) Dióxido de enxofre:  $\text{SO}_2$ . Este gás se combina com a água na atmosfera, formando ácido sulfúrico, altamente tóxico e corrosivo, que se precipita no solo nas chamadas chuvas ácidas.

Estes gases são resultantes da queima e ou explosão dos mesmos quando usados em máquinas e ou equipamentos movidos: a Gasolina, Querosene, Óleo Diesel resultando em nocividade ao meio ambiente e insalubre em ambientes enclausurados.

Vários modelos encontrados no mercado de hidrolavadoras, para o aquecimento da água necessita de que não haja reservatório de água aquecida e sim em tempo real (instantâneo) seja aquecida e usada. Para que se alcance esse efeito há um grande consumo de energia limitando o uso do equipamento. Buscar

alternativas mais econômicas de energia para o mesmo fim, esse foi o ponto de partida do inventor e usados para comparar com similares no mercado.

A proposta estudada e aplicada na hidrolavadora movida a gás liquefeito de petróleo justamente é minimizar o máximo o custo operacional, bem como em relação aos poluentes gerados pela queima do combustível da máquina (menos poluente). Com a água aquecida em elevada temperatura resulta em realizar a assepsia de ambientes dispensando o uso de produtos químicos como auxiliar removedor de impurezas.

Agregar valor ao produto formando um conjunto de benefícios tanto operacional quanto ao meio ambiente tornou este desafio algo fantástico, pois se trata de um produto sem igual no mercado.

## **4.2 ANÁLISE DE EQUIPAMENTOS SIMILARES NO MERCADO**

Ao analisar outros equipamentos disponíveis no mercado levou-se em conta a potência de saída da água da hidrolavadora medida em (lbf/pol<sup>2</sup>), normalmente pela potência do hidrocompressor. Consumo de água (l/h), aquecimento de água ou não e consumo de energia elétrica e outros combustíveis.

Os critérios de escolha foram sugeridos após breve pesquisa de mercado de forma direta com representantes do comércio local da cidade de Santa Maria bem como pesquisa em sítios dos fabricantes para uma análise simples comparativa tomando como base as características técnicas do projeto da hidrolavadora.

As diferenças conforme tabelas e gráficos demonstrativos nas páginas nº75 e 78, nos modelos similares são significativas em relação ao uso do equipamento para lavagem de ambientes em que se usa água aquecida.

#### 4.2.1 HIDROLAVADORA GBF – CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

MARCA MODELO	PESO	PBT	ALTURA cm	LARGURA cm	COMPRIMENTO	MANGUEIRA/ CABO ELÉTRICO m	PISTOLA MODELO
GBF HL	11Kg	55Kg	80cm	55cm	85cm	12 /20	Jato/leque
CARAC- TERÍS- TICAS TÉCNICA S	FONTE DE ALIMENTAÇÃO CONSUMO	OUTROS COMBISTÍVEIS	CONSUMO DE ÁGUA l/h	POTÊNCIA HIDRO- COMPRESSOR	TEMPERATURA DE OPERAÇÃO QUENTE	DETERGENTE	NÍVEL RUÍDO
	220w 2,04Kw/h	GLP 1,43 l/h	320	103 Bar 1500 PSI	90º	NÃO	85

Tabela – Características técnicas hidrolavadora GBF - Fonte: George Bauer.

A maioria dos aparelhos encontrados trabalha somente com água fria e para alcançar o êxito aumenta-se a pressão do hidrocompressor o que gera de imediato o consumo excessivo de água e energia elétrica por hora trabalhada. A influência dentro do processo produtivo neste caso possui reflexos considerados relevantes em tempos que a tecnologia visa alcançar índices menores em relação ao consumo de energias, tempo de operação, recursos naturais (hídricos), poluição atmosférica, tratamento de resíduos entre outros. As variáveis usadas pelo modo de comparação restringem a itens considerados diferenciados dos demais conforme protótipo da hidrolavadora tais como: combustível, aquecimento da água. Preço de mercado, consumo de combustível, recursos hídricos e de energia elétrica.

Os demais itens embora importantes permeiam em segundo plano uma vez que dentro dos padrões usados na indústria os mesmos obedecem medidas, mobilidade, proteção e segurança com pequenas variações que para a análise efetuada ainda não interfere no assunto principal estudado. Contudo esta preocupação vista de início fora levada ao conhecimento do inventor (Sr George Bauer) e o mesmo demonstrou interesse em corrigir no futuro próximo estes detalhes que sofrerão ajustes de design (forma, aparência), o que agregará valor na preferência do cliente.

O princípio do contínuo aperfeiçoamento implica reconhecer que a produtividade, qualidade, serviços ao consumidor e a flexibilidade com relação às mudanças de desempenho e programação de produção de produtos devem melhorar continuamente. De acordo com esse princípio, não deve haver nenhuma forma de compensação entre qualidade e custos, ou seja, aceita-se como perfeitamente possível obter melhorias em todas as dimensões continuamente. Haverá sem espaço para melhorias posteriores, de tal maneira que uma melhoria conduza imediatamente a outra, estabelecendo-se, assim, um processo cíclico. (NAKAGAWA, 2000, p. 24).

Cabe salientar que no mercado conforme pesquisa realizada pelo invento (Sr Bauer) no órgão INPI (Instituto Nacional de Propriedade Industrial) protocolo nº 0785/08 não havia equipamento semelhante em relação ao combustível principal usado para o aquecimento da água, GLP (Gás Liquefeito de Petróleo). Portanto, a análise comparativa com os demais prendeu-se ao sistema de aquecimento e o combustível usado pelo equipamento.

Não houve na pesquisa condições de apurar todos os itens que poderiam compor uma análise técnica, mas em contrapartida o que foi necessário dentro dos objetivos deste trabalho foi alcançado, embora com toda a limitação de informações por parte das empresas contactadas. O caminho escolhido foi à pesquisa em materiais como manuais técnicos e informações de revendedores dos produtos comparados.

#### **4.2.2 Tabela comparativa de preço da hidrolavadora e demais similares**

MARCA	PREÇO CUSTO	PREÇO VENDA
<b>GBF</b>	<b>1.850,00</b>	<b>2.405,00</b>
<b>A</b>	<b>2.056,47</b>	<b>5.376,00</b>
<b>B</b>	<b>2.197,36</b>	<b>6.257,90</b>
<b>C</b>	<b>1.957,12</b>	<b>2.886,12</b>
<b>D</b>	<b>2.356,34</b>	<b>3.967,45</b>
<b>E</b>	<b>1.975,44</b>	<b>2.829,65</b>
<b>F</b>	<b>2.174,55</b>	<b>4.832,07</b>

Período: Abril a Julho 2009.

Fonte: Autor

A tabela acima demonstra os resultados da pesquisa com 06 (seis) equipamentos similares disponíveis no mercado. Apesar dos preços não serem itens relevantes, considera significativos que poderão ser inclusos como vantagem frente aos objetivos deste trabalho. Dispostos em forma de gráfico pode-se fazer a leitura visual interpretando as diferenças entre os equipamentos nos itens: Preço de Custo e Preço de Venda. Informações de preço de custo dos equipamentos similares adotam-se o critério de nota fiscal de compra por revendedores, onde consta a informação do preço de custo do produto. A comparação de preço de custo formada a partir dos componentes internos os fabricantes omitem esta informação. Assim por apenas comparar usa-se os parâmetros possíveis, neste caso os valores constantes em nota fiscal de compra.

Cabe ainda ressaltar que as taxas de impostos e diferentes alíquotas aplicadas para produtos importados e ou movimentado em diferentes regiões no Brasil há uma variação o que modifica os valores de mercado do produto. Portanto, os valores constantes são parâmetros para comparação de que a hidrolavadora GBF, produto nacional, competitivo também nos preço.

Considera-se também para estes itens pesquisados que os preços e suas diferenças estão nos componentes internos dos equipamentos uma vez que alguns produtos são importados. Outros até montados no Brasil, mas devido à importação modifica os valores provocando as diferenças explicitadas. Um detalhe a ser valorizado no caso da Hidrolavadora GBF é que nenhum componente é importado.

Todos os componentes são de fabricação nacional, o que valoriza o produto. Características que não revela nos produtos similares uma vez que os fabricantes não informam esses itens, mas que são de fundamental importância dentro do valor do produto bem como em sua qualidade.

### 4.2.3 GRÁFICOS

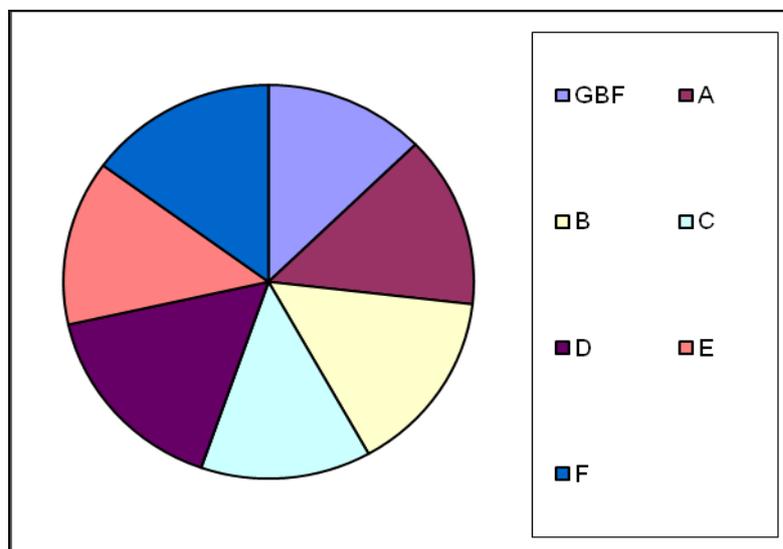


Gráfico de Preço de Custo entre a hidrolavadora GBF e demais similares no mercado. Fonte: Autor.

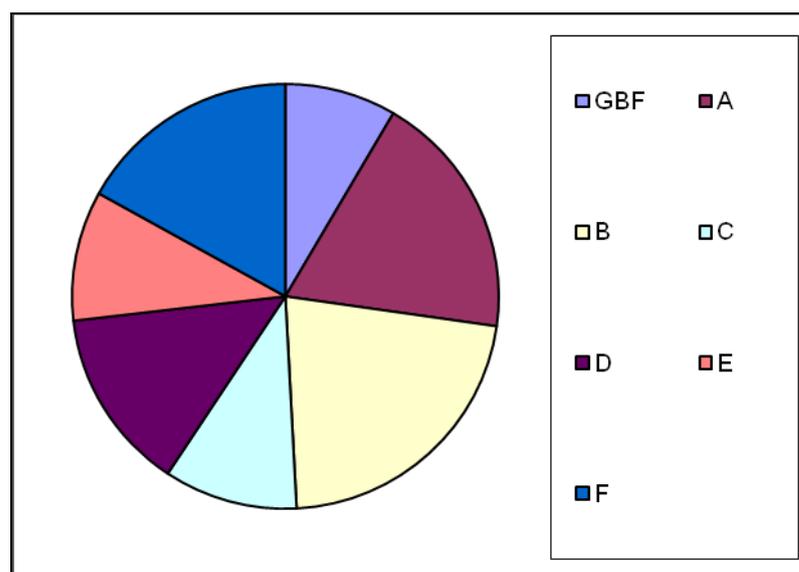


Gráfico de Preço de Venda entre a hidrolavadora GBF e demais similares no mercado. Fonte: Autor.

No que tange ao consumo de energia elétrica e outros combustíveis foi relevante analisar, pois estes sim interferem diretamente no processo produtivo dentro das atividades da indústria.

Neste caso usar o GLP (Gás Liquefeito de Petróleo) substituindo outras fontes garante ao equipamento maior potência (pressão) do jato de água com economia significativa por hora trabalhada bem como a temperatura alcançando índices próximos a 120° o que remove os resíduos dispensando o uso de detergentes e outros produtos químicos até então usados em todos os similares analisados. O mesmo ocorre com equipamentos movidos somente à energia elétrica o que resulta em consumo excessivo de energia elétrica se comparado com o protótipo (hidrolavadora) ora analisado.

Em relação à temperatura da água os similares não possuem o termostato (regulador de temperatura) o que a mantém de forma constante, tornando assim a temperatura inferior ao protótipo analisado (hidrolavadora) restringindo muitas vezes o uso para remoção de resíduos em áreas (superfícies) sensíveis às temperaturas ou quando necessita de maior temperatura não há como graduá-la.

Itens como facilidade de controle da temperatura da água, alternativa de combustível de fácil acesso, armazenamento e transporte; facilidade na operação formam um conjunto permitindo perceber a relevância e objeto de estudo deste trabalho como diferencial a ser destacado que influenciam nos processos de produção; nos recursos hídricos e tratamento de efluentes.

Sua eficiência esta principalmente no consumo de combustível e energia elétrica como especificado no quadro no item 4.2.4 a seguir. Leva-se em consideração que o protótipo da Hidrolavadora GBF e demais modelos pesquisados embora possuam diferentes espécie de combustível como forma de alimentação os mesmos possuem equivalência de potência para uso em ambientes de porte industrial, com o propósito de aproximar o possível do ambiente de uso dos produtos tornando os resultados da pesquisa confiáveis.

#### 4.2.4 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DA HIDROLAVADORA GBF E SIMILARES DISPONÍVEIS NO MERCADO.

MARCA MODELO	FONTE DE ALIMENTAÇÃO 220W CONS. KW/h	OUTROS COMBUSTÍVEIS	CONSUMO DE ÁGUA/ h	NÍVEL DE RÚIDO Db	POTENCIA HIDRO-COMPRESSOR	TEMPERATURA DE OPERAÇÃO QUENTE	DETERGENTE
GBF	2,04	GLP 1,43 l/h	320	85	103 Bar 1500 PSI	90°	NÃO
A	-	GAS. 5,9 l/h	800	88	148 Bar 2160 PSI	86°	SIM
B	-	GAS. 5.9 l/h	1200	85	166 Bar 2400 PSI	82°	SIM
C	2,090	QUEROSENE 3,1l/h	720	72	165 Bar 2400 PSI	78°	SIM
D	2,820	-	660	75	106,8 1550 PSI	85°	SIM
E	7,727	-	360	72	120 Bar 1740 PSI	80	SIM
F	7,856	-	385	75,3	130 Bar 1885 PSI	87°	SIM

**Legenda:** psi (pound force per square inch) ou libra força por polegada quadrada. SI (Sistema Internacional de Unidade) 1962 e Res 12, Conmetro, 1.988. Fonte: Autor.

Conforme já mencionado nas laudas anteriores a importância do uso racional dos recursos hídricos bem como a prevenção e controle de poluentes em relação aos efluentes, casos presentes na indústria brasileira; analisam-se como vantagem economicamente viável o consumo reduzido de água pelo protótipo analisado quando comparado com os similares e ainda ambientalmente dispensando o uso de produtos químicos para a assepsia de ambientes agregando valor ao tratamento de efluentes.

O desenvolvimento de produtos ambientalmente corretos, leva em conta todos os critérios que influem no meio ambiente. Portanto, o desafio é harmonizar entre o que o equipamento irá consumir produzir e ainda interferir externamente ao seu objetivo principal.

As máquinas são criações do homem para atender suas necessidades e nem sempre aquele que cria usa a sua criação. No entanto, o mesmo cria uma solução pensando no problema proposto, esquecendo-se do meio ambiente.

Peter, et al. “Em relação aos recursos naturais, só muito recentemente os agentes econômicos passaram a sofrer restrições em relação à forma como vinham usando.” (2003, p.115).

Ainda considera-se que a legislação não segue uma padronização internacional para criação de máquinas como solução, deixando um tanto libertos modelos que não contêm preocupações com o meio ambiente.

Por conta de uma exploração consciente e economicamente viável o comportamento de algumas nações e do mercado por si permeia ajustes que induzem aos criadores “inventores” soluções voltadas à valorização do meio ambiente como parte de seus objetivos.

Fatores históricos – o processo técnico e o alargamento das fronteiras geográficas – e a própria evolução do pensamento econômico, através das análises neoclássicas, se somaram para a diluição da importância dos recursos naturais no âmbito da análise econômica. Amélia, {...} Foi somente a partir dos anos 70 do século XX que os recursos naturais foram novamente reintroduzidos no escopo principal da teoria econômica, após os imensos debates sobre os limites do crescimento econômico provido pelo famoso “Clube de Roma” e outros fóruns. AMÉLIA, et al. (2003, p. 33).

Uma das alternativas é levar a preocupação em conscientizar as pessoas em preservar os recursos ou usá-los de forma econômica pensando sempre em que se está consumindo o que a natureza levava anos pra organizar. Mostrar para as pessoas desde a pré-escola até as universidades que a preocupação em preservar

não segue fronteiras nem mesmo idade. O homem que é doutrinado pela consciência de preservação sempre terá mais vontade de mantê-la e até criar meios e formas de expandi-la, pois ele sabe que sozinho não irá atingir o que é necessário para a extensão da preservação.

O setor industrial é um dos que mais provoca danos ao meio ambiente, seja por seus processos produtivos ou pela fabricação de produtos poluentes e/ ou que detenham problemas de disposição final após sua utilização. Se por um lado, as tecnologias adotadas levaram à degradação ambiental, elas também possibilitaram maior eficiência no uso dos recursos naturais e a substituição de insumos no processo produtivo. (PETER, et. al., 2003, p. 156).

Reforçando a idéia de cada dia o meio se transforma pela ação do homem em suas atividades há que se render a inteligência humana para esta causa nobre em desenvolver pensando em solução saudável como um todo. Os recursos naturais são bens pertencentes a humanidade e a sua preservação reverterá em benefícios coletivos além das fronteiras da espécie humana. O meio em que vivemos deve ser incluído nestas soluções do dia-a-dia.

Essa possibilidade existe de forma racional cabendo apenas ao homem regrar essas atitudes de forma ambientalmente correta.

## 5 CONCLUSÃO

Por certo desde os primórdios da humanidade o homem teve que incansavelmente criar soluções para as suas necessidades e no decorrer do tempo as formas e necessidades mudam a cada dia.

A ciência com suas esplêndidas descobertas em várias áreas do conhecimento humano proporcionam, ao homem qualidade de vida, conforto, longevidade, prevenção e previsão ao futuro próximo e tantas outros benefícios que conhecemos.

Como objetivo geral de realizar análise singular de um protótipo denominado hidrolavadora comparando-o com equipamentos similares disponíveis no mercado, em relação à viabilidade econômica e ambiental bem como a segurança e utilidade do produto, e sua utilização como alternativa no ambiente produtivo; foi alcançada pelos resultados conferidos nas pesquisas sob forma de observação, registros, anotações e comparação com produtos similares disponíveis no mercado.

Durante a pesquisa do referido trabalho vários questionamentos se passaram e pra felicidade somente benefícios indicava o caminho certo. Soluções que agrega valores para o meio ambiente sem igual têm seus méritos de excelência. A pesquisa levou a concluir que embora muitas das soluções criadas pelo homem principalmente para a indústria preocupam-se apenas em resolver o problema (raiz) simplesmente. Poucos pensam em proteger os recursos naturais. O pensamento humano de muitos inventores ainda esta em que os recursos naturais são abundantes, se auto-regeneram e que são infinitos.

Em termos de energia não renovável como o gás natural liquefeito de petróleo havia desconhecimento onde uma das etapas foi pesquisar esta energia avaliando qual a viabilidade econômica e as vantagens na aplicação no equipamento.

Outra variável como benefício revelado no projeto foi à possibilidade do equipamento (hidrolavadora) efetuar o aquecimento da água o que resultaria em

maior rendimento pensando em remover resíduos tais como: graxos, óleos e assemelhados. Até onde poderia chegar esses resultados?

Uma invenção que gera descontroladamente poluição, sonora, do solo, das águas e atmosférica há de se rever conceitos nos dias de hoje. Esses poluentes vão além do previsto. Alcançam espécies de vida, que tem outras funções dentro do ecossistema. São microorganismos e que agem de várias formas dentro do ciclo dos biomas, garantindo a vida.

A utilidade da hidrolavadora estende benefícios aos recursos naturais com a dispensa do uso de produtos químicos, facilitando o tratamento de efluentes; consumo reduzido de recursos hídricos. Revela também benefícios ao setor produtivo levando-se em conta a redução dos custos de produção em áreas que usam o equipamento como parte do processo. Como exemplo a indústria da carne, metal mecânica, produtos alimentícios e outras.

Possibilitou alcançar um dos objetivos específicos em “salientar o ganho com a dispensa de uso de produtos químicos como aditivo para assepsia de ambientes facilitando o tratamento de efluentes”; em relação aos disponíveis no mercado.

Seguindo um conceito de preservação ambiental percebe-se também que o equipamento quando conhecido suas características a pessoa passa a ver valores ambientais e até pensar de maneira a valorizar outros produtos que tenham características de preservação e economia, ou seja, por si só a existência do produto leva a uma consciência ambiental mudando a cultura.

Participar do desenvolvimento da hidrolavadora conhecendo aquele que cria, que realiza suas idéias conhecidas como invento é fabuloso. Ver que o sacrifício de tantas horas pensadas, desgaste físico e mental agora servirá para tantas utilidades pelo mundo. Perceber que são valores significativos, não é supérfluo, existe uma função que gera benefícios.

Possibilitou alcançar outro objetivo específico: “comparar a relação custo benefício do equipamento proposto com os existentes no mercado em relação ao investimento e preservação ambiental.”

Existem maneiras de ampliar a preservação dos recursos naturais e de maneira racional reduzir o consumo bem como reutilizar tornando assim ambientalmente e economicamente viável, sem desperdícios.

Custo benefício em relação aos similares disponíveis no mercado enquanto produto para assepsia de ambientes pode ser alcançado pelo fato de utilizar tecnologias de custo singular e ainda combustível competitivo frente aos oferecidos no mercado, (gasolina, diesel e ou querosene).

Revela que a pesquisa é uma das formas de descobrir, investigar e concluir com transparência os fatos observados. Aproximar o conhecimento científico, as várias literaturas formam uma corrente que direciona a inteligência humana a caminhos cada vez mais dignos que resultam em compreender e agir de forma a preservar tudo aquilo que garante a vida no planeta.

Dentro da cadeia de valores é imprescindível ressaltar que homem a cada dia interagindo com o meio deve priorizar criações de valores ambientais em uma nova concepção e respeito à vida.

Dentre os objetivos propostos e alcançados neste trabalho estende-se aos leitores a reflexão de que todo homem é capaz e deve multiplicar o conhecimento em favor desta causa nobre que é a vida.

Contribui também com a literatura, formação de opiniões, com a mudança de cultura servindo de exemplo a ser seguido em outras criações dando ênfase sempre em criações do gênero ambientalmente corretas. Leva ao meio acadêmico o conhecimento e inspiração em pesquisar, praticar e desenvolver novos conceitos a beneficiar a coletividade. Este é o desafio que persegue a mente humana. Criar soluções e vê-las multiplicada com seus benefícios ao meio.

## Bibliografia

ALVAREZ, Vianna José Ricardo, **Responsabilidade Civil por danos ao Meio Ambiente**, Editora: JURUA, São Paulo, 2001.

AMÉLIA, Paranhos de Castro Mello, **Sustentabilidade e Economia**, 1ª Edição, Editora Atlas, São Paulo, 2003.

ARAUJO, Emanuel, **A construção do livro: Princípios da Técnica de Editoração**, 1ª Edição, Editora Lexikon, Rio de Janeiro, RJ, 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (1980), Resumos – NBR 6028. Rio de Janeiro, ABNT. 4p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (1989), Numeração progressiva das seções de um documento – NBR 6024. Rio de Janeiro, ABNT. 3p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (1989), Referências bibliográficas – NBR 6033. Rio de Janeiro, ABNT. 9p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (1989), Sumários – NBR 6027. Rio de Janeiro, ABNT. 2p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (1992), Apresentação de citações em documentos – NBR 10520. Rio de Janeiro, ABNT. 2p.

BARDIN, Laurence, **Análise de Conteúdo**, 70ª Edição, Editora Lisboa, São Paulo SP, 1977.

BERVIAN, Pedro Alcino e CERVO, Amado Luiz, **Metodologia Científica**, Pedro Alcino Bervian, 1ª Edição, Editora McGraw-Hill, São Paulo SP, 1996.

CASPAR Erich Stemmer, **Projeto e construção de máquinas**, Segunda Edição, Editora Globo, 1979, Porto Alegre RS.

CASTRO, Alair de Almeida. Chemicharo; de Lemos Augusto CARLOS. SPERLING Von Eduardo; SPERLING Von Marcos; BARROS, Rafael, Tobias de Vasconcelos. **Manual de saneamento e proteção ambiental para os municípios** – Volume II, Editora SEGRAC, 5ª Edição, 2007, Belo Horizonte, MG.

CLAUDIO Luis Crescente Frankenberg, MARIA Teresa Raya e RODRIGUEZ M Cantelli. **Gestão ambiental, urbana e industrial**, 1ª Edição, 2003, Editora EDIPUCRS, Porto Alegre RS.

CERQUEIRA Neto, Edgard Pedreira de, **Gestão da qualidade, princípios e métodos**, 2ª Edição, Editora Livraria Pioneira, São Paulo SP, 1992.

CERVO, Amado Luiz e BERVIAN, Pedro Alcino, **Metodologia Científica**, 5ª Edição, Editora, Pearson Prentice Hall, São Paulo, 2006.

DERISIO, Carlos José, **Introdução ao controle de poluição ambiental**, 3ª Edição, 2007, Editora Signus, São Paulo SP.

EMIL, Kwaysser, **Desenho de máquinas**, Segunda Edição, Editora Edart, 1967, São Paulo, SP.

FRANKENBERG, Claudio Luis Crescente E RODRIGUEZ, Maria Teresa Raya e , CANTARELLI, Marlize, **Gestão Ambiental Urbana e Industrial**, 1ª Edição, Editora EDIPUCRS, Porto Alegre RS, 2003.

FREITAS, Vladimir Passos de. **Águas, aspectos jurídicos e ambientais**, Editora Juruá, 3ª Edição – Curitiba PR – 2008.

GIL, Antonio Carlos, Como Elaborar Projetos de Pesquisa, 4ª Edição, Editora Atlas, São Paulo, SP, 2002.

Gil, Antonio Carlos, **Como elaborar projetos de pesquisa**, 3ª.Edição, Editora Atlas, São Paulo SP,1991.

Gil, Antonio Carlos, **Como elaborar projetos de pesquisa**, 4ª Edição, Editora Atlas, São Paulo, SP, 2002.

GODOY, Arilda S., **Introdução à Pesquisa Qualitativa e suas Possibilidades**, In Revista de Administração de Empresas, v.35,n.2, Mar./Abril – São Paulo SP, 1995 .

International Organization for Standardization, ISO 9000:2000. **Gestão da Qualidade**, Genebra, Suíça, 1987.

International Organization for Standardization, ISO 9001:2008. **Gestão de Processos e Produtos**, Genebra, Suíça, 1987.

International Organization for Standardization, ISO 14000:1992. **Diretrizes para o desenvolvimento e implementação de princípios e sistemas de gestão ambiental**, ECO92, Rio de Janeiro, Brasil, 1992.

LAKATOS, Eva Maria e MARCONI, Marina de Andrade, **Metodologia Científica** 1ª Edição, Editora Atlas, São Paulo, 2002.

Lei 9.433, **Política Nacional dos Recursos Hídricos**, Agência Nacional das águas, Rio de Janeiro, 1997.

Emil Kwaysser, **Desenho de Máquinas**, Segunda Edição, Editora Ed. Art, 1967, São Paulo, SP.

Marconi, Marina de Andrade TÍTULO Fundamentos de metodologia científica / Marina de Andrade Marconi, Eva Maria Lakatos EDIÇÃO 6. ed. PUBLICAÇÃO Sao Paulo : Atlas, 2003

MALHOTRA, Naresh K., **Uma Orientação Aplicada**, tradução Laura Bocco. 4ª Edição, Editora Bookman, São Paulo, SP, 2001.

MARANHÃO, Mauriti e MACIEIRA, Maria Elisa Bastos, **O Processo Nosso de Cada Dia**, 1ª Edição, Editora Qualitymark, Rio de Janeiro RJ, 2008.

MARTINS, Gilberto de Andrade, **Manual para Elaboração de Monografias e Dissertações**, 3ª Edição, Editora Atlas, São Paulo SP, 2002.

MONTEIRO de Carvalho, Marly e PALADINI, Edson Monteiro, Edição 1ª, Editora, Esevier, 2005.

MARCONI, Andrade de Marina; LAKATOS, Maria Eva, **Técnicas de pesquisa**, Editora Atlas AS, São Paulo SP, 2002.

MARQUES, Mario Osório, **Escrever é preciso, o princípio da pesquisa**, 4ª Edição, Editora Unijui Afiliada, Ijuí RS, 2001.

MARTINS, Andrade Gilberto de, **Manual para elaboração de monografias e dissertações**, 3ª Edição, Editora Atlas SA, São Paulo SP, 2002.

MDT- UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA RS, Edição 6º, Santa Maria RS, 2005.

MICHAEL, J. Moran ... (et al) ( Howard N. Shapiro, Bruce R. Munson e David P. Munson). Tradução: Carlos Alberto Biolchini da Silva, **Termodinâmica**, Edição 1ª , 2005. Editora LTC (Livros Técnicos Científicos Ltda), Rio de Janeiro, RJ.

MONTEIRO de Carvalho, Marly e PALADINI, Edson Monteiro, **Gestão da qualidade teorias e casos**, Edição 1ª, Editora, Elsevier, 2005.

MORGAN, Michael J. [et al.], **Introdução a engenharia de sistemas Térmicos [CD] [recurso Eletrônico, Termodinâmica, Mecânica dos Fluidos e Transferência de calor**, Tradução Carlos Alberto Biolchini da Silva. Janeiro, RJ, 2005.

NANI, Everton Luiz. **Meio ambiente e reciclagem**, Editora Juruá, 1ª Edição – Curitiba, PR – 2007.

PELIZAN, Antonio Miguel, **Proposta de um dispositivo para aplicação dos princípios da prototipagem rápida em fresadoras CNC**, Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção (PPGEP), área de concentração “Projeto de produto”, Universidade Federal de Santa Maria RS, 2001, Santa Maria RS.

NAKAGAWA, Masayuki, **ABC : Custeio Baseado em Atividades**, 2ª Edição, Editora Atlas, São Paulo SP, 2001.

NAKAGAWA, Masayuki, **Gestão Estratégica de Custos**, 2ª Edição, Editora Atlas, São Paulo, 2000.

NIGEL Slack Chambers e STUART, Robert Johnston, **Administração da Produção**, 2ª Edição, Editora Atlas, São Paulo, 2002.

PALADINI, Edson Pacheco, **Gestão da Qualidade no Processo: A Qualidade na Produção de Bens e Serviços**, 1ª Edição, Editora Atlas, São Paulo, 1995.

Peter H. May, Maria Cecilia Lustosa, Valeria da Vinha, **Economia do meio Ambiente : teoria e pratica**, Editora, Elsevier, 1ª Edição, Rio de Janeiro, 2003.

RAMOS, Berleze Diego, **Controlador nebuloso para motor de ignição por compressão operando com gás natural e óleo diesel**, Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica, área de concentração “Processamento de Energia”, Universidade Federal de Santa Maria RS, 2006, Santa Maria RS.

REBOUÇAS, Aldo da Cunha, **Uso inteligente da água**, 1ª Edição, 2004, Editora Escrituras e Distribuidora de Livros Ltda, São Paulo, SP.

ROY R. Craig, Jr, **Mecânica dos materiais**, Segunda Edição, Editora LTC Ltda, 2003, Rio de Janeiro, RJ.

SANTOS, Antonio Raimundo dos, **Metodologia científica a construção do conhecimento**, 6ª Edição, Editora DP&A, Rio de Janeiro, RJ, 2004.

SILVEIRA, Thimmig José Eberson, Secretária de energia, Minas e Comunicações – SEMC Estado do Rio Grande do Sul, **energia elétrica**, 2006 – Porto Alegre RS-Brasil.

SINGH, Balwant; Cutler, John C. "**Chemical Demonstrations - A Sourcebook for Teachers**", Editora ACS, 2ª Edição, 1988. Washington , EUA.

TACHIZAWA, Takeshy, **Organização Flexível Qualidade na Gestão por Processos**, 1ª Edição, Editora Atlas, São Paulo, 1997.

YIN, Robert, **Planejamento e Métodos**, 3ª Edição, Porto Alegre, RS, 2001.

VERGARA, Sylvia Constant, **Métodos de Pesquisa em Administração** 1 Edição, Editora Atlas, São Paulo, 2005.

VICENTE, Falconi Campos, **Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia**, 6ª Edição, Editora de Desenvolvimento Gerencial, Belo Horizonte, MG, 1.999).

VOGEL, Fernando Gilmar, **Projeto e desenvolvimento de máquina para o corte de fios de fibra de vidro (roving), utilizada para laminação de peças em plástico**

**reforçado com fibras de vidro (FIBERGLASS)**, Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção (PPGEP), área de concentração “Projeto de produto”, Universidade Federal de Santa Maria RS, 2002, Santa Maria RS.

[WWW.aco-laminados.com.br](http://WWW.aco-laminados.com.br). Acesso em 13/04/2009 hora 10:35

[WWW.anp.gov.br](http://WWW.anp.gov.br). (Agência Nacional do Petróleo), Acesso em 23/03/2010.

[WWW.petrobrás.com.br](http://WWW.petrobrás.com.br). Acesso em 14/05/2008, 25/03/2010 Histórico e Reservas do gás Natural Liquefeito de Petróleo no Brasil, potencial e importação.

## ANEXOS

### ANEXO A

#### FORMULÁRIO DE PESQUISA E OPINIÃO DA HIDROLAVADORA FEISMA 2009

EMPRESA: GBF IND DE MÁQ LTDA – SANTA MARIA RS		
Em relação ao produto Hidrolavadora, marque com um (X) nas questões abaixo marcando nos itens considerados importantes em sua opinião.		
1) Frente ao combustível usado (glp) como alternativa economicamente viável.	Considera importante SIM ( ) NÃO ( )	Observações
2) Como proposta de redução de poluente atmosférico, uso reduzido de água e o não uso de produtos químicos.	Considera importante SIM ( ) NÃO ( )	
3) Em relação a aparência, e partes para o manuseio e operação.	Considera satisfatório SIM ( ) NÃO ( )	
4) Frente a similares que você conhece no mercado este produto mudaria a sua intenção de compra por atender as necessidades e ainda contribuir como solução economicamente e ambientalmente viável.	SIM ( ) NÃO ( )	

## ANEXO B

### Características do Aço SAE20

Limite de Resistência (mínimo)	45 Kgf/mm <sup>2</sup>
Limite de Escoamento (mínimo)	25 Kgf/mm <sup>2</sup>
Alongamento (mínimo)	24 %
Redução de área (mínimo)	35%
Dureza	103-165 HB
Tratamento Térmico	Normalizado a 900°C
Soldabilidade	Eletrodos AWS E-6013 ou E-7018.
Aplicações	Buchas, volantes, flanges, suportes, corpos de válvulas, braços, pinos, etc.

Fonte: COSIPA (Companhia Siderúrgica Paulista).

## TABELA

**Tabela 1**

OPINIÃO	Q1	Q2	Q3	Q4
SIM	2482	2500	2378	2487
NÃO	18	0	122	13

A tabela acima se refere ao questionário do Anexo A da página nº 93, representado no gráfico da página nº46, cuja pesquisa aplicada nos dias 05 e 06 de Novembro de 2009 na FEISMA. As letras Q referem-se a perguntas de 01 a 04. Ao todo foram 2500 (duas mil e quinhentas) pessoas entrevistadas que responderam o formulário. Em diferentes horários durante dois dias de exposição do produto.

### Perguntas

- 1) - (Q1) Frente ao combustível usado (glp) como alternativa economicamente viável. Considera importante ( ) Sim ( ) Não.
- 2) - (Q2). Como proposta de redução de poluente atmosférico, uso reduzido de água e o não uso de produtos químicos. Considera importante ( )SIM NÃO ( ).
- 3) - (Q3). Em relação à aparência, e partes para o manuseio e operação. Considera satisfatório ( )SIM NÃO ( ).
- 4) - (Q4). Frente a similares que você conhece no mercado este produto mudaria a sua intenção de compra por atender as necessidades e ainda contribuir como solução economicamente e ambientalmente viável. ( )SIM NÃO ( ).

# Livros Grátis

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

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

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

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

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