

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
COORDENAÇÃO DE ENGENHARIA ELÉTRICA**

RELATÓRIO DE ESTÁGIO INTEGRADO

Gladstone Vieira de Lacerda

Relatório apresentado à Coordenação de Estágios de Engenharia Elétrica da UFPb como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Engenheiro Eletricista.

Campina Grande - PB

Junho/1999

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

RELATÓRIO DE ESTÁGIO INTEGRADO

ESTAGIÁRIO: Gladstone Vieira de Lacerda
EMPRESA: CIA PARAENSE DE REFRIGERANTES
LOCAL: Belém – PA
SUPERVISOR: Stênio de Oliveira Vêras
TIPO DE ESTÁGIO: Integrado
PERÍODO: 02/11/98 à 02/06/99
PROFº ORIENTADOR: Rubem Alves da Silva
COOR. DE ESTÁGIOS: Ricardo Loureiro

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Rubem Alves da Silva
Orientador

Prof. Washington Luís A. Neves
Professor Convidado

Campina Grande - PB

Junho/1999



Biblioteca Setorial do CDSA. Fevereiro de 2021.

Sumé - PB

Dedico este trabalho a Adriana Rodrigues Amorim, minha amada noiva, que mesmo ausente devido a distância, sempre me incentivou, tornado-me forte diante de todos os obstáculos. Por tudo que és, TE AMO.

AGRADECIMENTOS

Faço um agradecimento especial aos meus pais José Djalma de Lacerda e Maria Lucila Vieira de Lacerda, por todo o sacrifício que fizeram por mim. Se cheguei até aqui, o mérito não é meu ... é nosso.

Agradeço as minhas irmãs (Iedja Nocy Vieira de Lacerda e Nadja Nayara Vieira de Lacerda) por poder contar com vocês em momentos de dificuldades longe de nossa casa e de nossa família.

Agradeço a todos os colegas de apartamento: Márcio, Aline, Gustavo, Antônio Augusto, Sérgio Porto, Fernando e Alessandra, verdadeiros Companheiros e Amigos.

Agradeço a Nadjane Silva, Rosenise e Glêdis, companheiras de apartamento em Belém que dividiram comigo os bons e os maus momentos, um apoiando o outro sempre. Valeu Consulado Paraibano!

Agradeço a toda a turma da COMPAR, por todo o apoio e paciência. Em especial vai um agradecimento para os Srs. Stênio Vêras, Jerônimo Brito e Marcelo Dahan, pela paciência, orientação, ensinamentos e amizade.

Agradeço a Srta. Leuza Medeiros e ao Sr. Carlos Rosa por acreditarem na minha capacidade como aluno e como colaborador.

Agradeço a Deus por tudo e por todos.

PREFÁCIO

Este Relatório tem como finalidade expor o processo produtivo dos refrigerantes da linha Coca-Cola industrializados pela **Companhia Paraense de Refrigerantes – COMPAR**; empresa do **Grupo Simões**. Bem como as atividades nela exercida durante o período de estágio.

O capítulo 1, apresenta um breve Histórico da **Coca-Cola Company** e do **Grupo Simões**.

No capítulo 2, é apresentado o tratamento d'água, setor fundamental em uma fábrica de bebidas.

No Capítulo 3, temos o PCP - Planejamento e Controle da Produção – item de altíssima importância no processo industrial da Coca-Cola.

O Capítulo 4, apresenta a Xaroparia, setor de produção do xarope simples e do xarope final.

O Capítulo 5, expõe os pontos inicial e final da produção de refrigerantes industrializados em garrafas PET - Polietileno de Tereftalato - de 2000 ml, com o robôs paletizadores.

No Capítulo 6, é apresentado outro equipamento de grande importância, a lavadora de garrafas de vidro.

No Capítulo 7 temos o Carbo-Cooler, responsável pela carbonatação de bebidas.

O Capítulo 8 dá ênfase a enchedora de garrafas retornáveis.

O Capítulo 9 fala sobre o *Rating*, critério adotado para classificar as fábricas da Coca-Cola no Brasil de acordo com seu sistema de qualidade.

Finalmente, o Capítulo 10 relata algumas atividades realizadas durante o estágio.

PREFACE

This Report has as purpose to expose the production process of the sodas of the line Coca-Cola industrialized by the **Companhia Paraense de Refrigerantes - COMPAR**; company of the **Grupo Simões**. As well as the activities in the exercised during the apprenticeship period.

Chapter 1, presents a brief one Historical of the **Coca-Cola Company** and of the **Grupo Simões**.

In the Chapter 2, the treatment of water, fundamental section is presented in a factory of drinks.

In the Chapter 3, we have PCP - Planning and Control of the Production - item of high importance in the industrial process of the Coca-Cola.

Chapter 4, presents the Syrup Room, section of production of the simple syrup and of the final syrup.

Chapter 5, exposes the initial points and final of the production of sodas industrialized in bottles PET - Polietileno Tereftalato - of 2000 ml, with pallets robots.

In the Chapter 6, other equipment of great importance is the bottles glass washer.

In the Chapter 7 talks about Carbo-Cooler, responsible for the soft drink carbonatation.

Chapter 8 gives emphasis the glass bottoning.

Chapter 9 talks about Rating, approach adopted to classify the factories of the Coca-Cola in Brazil in agreement with your quality system.

At last, the Chapter 10 tells some activities accomplished during the apprenticeship.

ABREVIATURAS

- **AlSO₄** : Sulfato de Alumínio
- **Batch** : Unidade de volume utilizada pela Xaroparia para designar a quantidade mínima de preparo de Xarope Final ou Preparado, de acordo com cada produto
- **Baudrate** : Unidade que especifica taxa de transmissão e recepção de dados digitais em circuitos eletrônicos
- **Bigbag** : Recipientes que armazenam uma tonelada de açúcar cristal
- **Brix** : Unidade de concentração de sacarose que determina quantos gramas de sacarose há em 100 gramas da solução analisada
- **BYTE** : Conjunto de oito dígitos binários para armazenamento de dados. Um *byte* pode ser usado para armazenar um caracter ou um pequeno valor inteiro
- **CCIL** : Coca-Cola Indústria Ltda.
- **CO₂** : Dióxido de Carbono
- **COMPAR** : Companhia Paraense de Refrigerantes
- **Fe** : Elemento Químico Ferro
- **GASPARÁ** : Gás Carbônico do Pará Ltda.
- **GS** : Grupo Simões
- **IHM** : Interface Homem Máquina
- **kgf/cm²** : Unidade de Pressão. Lê-se: Quilograma força por centímetro quadrado
- **KHS** : Klöckner-Holstein-Seitz. Empresa alemã de equipamentos para engarrafamento industrial
- **KW** : kilowatt. Medida de potência
- **Lu** : Litros de Xarope ou bebida preparados com uma unidade de concentrado
- **MB** : Megabyte. Medida de capacidade de memória ou de armazenamento, sendo que 1 (um) MB equivale a 1.048.576 bytes
- **ml** : Mililitro
- **NaHCO₃** : Carbonato de Sódio
- **NaOCl** : Hipoclorito de Sódio
- **PCP** : Planejamento e Controle da Produção
- **PET** : Polietileno de Tereftalato
- **RAM** : *Random Access Memory*. Memória volátil presentes em alguns equipamentos eletrônicos

- **Rating** : Medida aritmética da qualidade dos refrigerantes que atingem aos Consumidores
- **SEW** : SEW do Brasil. Empresa fabricante de moto redutores, conversores de frequência, etc.
- **Ton.** : Tonelada
- **TP** : *Teach Pendent*, unidade IHM via *Touch Screen*
- **XF** : Xarope Final
- **XS** : Xarope Simples
- **°C** : Graus Celcius

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
1.1. BREVE HISTÓRICO DA COCA-COLA.....	9
1.2. O GRUPO SIMÕES.....	11
1.2.1. <i>Papaguara Massas Alimentícias</i>	12
1.2.2. <i>Coca-Cola</i>	12
1.2.3. <i>Tuchaua</i>	12
1.2.4. <i>Belágua</i>	13
1.2.5. <i>Gás Carbônico</i>	13
1.2.6. <i>Murano Veículos</i>	13
2. TRATAMENTO D'ÁGUA	14
3. O PCP	17
4. XAROPARIA	19
4.1. ALGUNS CONCEITOS.....	19
4.2. DESCRIÇÃO DO PROCESSO.....	19
4.2.1. <i>Preparação do Xarope Simples</i>	20
4.2.2. <i>Formação da Pré-Capa</i>	21
4.2.3. <i>Xarope Final</i>	22
5. DESPALETIZADOR E PALETIZADOR	23
5.1. OPERAÇÃO.....	23
6. LAVADORA DE GARRAFAS	25
6.1. TESTES LABORATORIAIS.....	26
6.2. SENSORES.....	27
7. PROPORCIONADOR CARBO-COOLER	28
7.1. SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO.....	28
7.2. FLO-MIX.....	29
8. ENCHEDORA DE GARRAFAS RETORNÁVEIS	31
8.1. LACRADOR E CAPSULADOR.....	32
9. RATING	33
10. ATIVIDADES REALIZADAS	35
10.1. SMI.....	35
10.2. <i>BUG DO MILÊNIO – Y2K</i>	40
10.3. <i>COLETA DE PEÇAS PRIORITÁRIAS ÀS LINHAS DE ENGARRAFAMENTO PET</i>	44
CONCLUSÃO	45
BIBLIOGRAFIA	46

ANEXO I

RELATÓRIO SOBRE O TRATAMENTO D'ÁGUA

ANEXO II

RELATÓRIO SOBRE A XAROPARIA

ANEXO III

FOTOCÓPIA DE CERTIFICADOS ADQUIRIDOS

1. INTRODUÇÃO

1.1. BREVE HISTÓRICO DA COCA-COLA

The Coca-Cola Industry Ltda – CCIL – surgiu em Atlanta, estado da Geórgia (EUA) em 1886. Criada pelo químico-farmacêutico Jonh Styh Pemberton sob a forma de um xarope de cor escura, sabor agradável e paladar uniforme, assim descrito por todos que realizaram análises sensoriais do produto. A fórmula foi concebida através de um investimento de US\$ 74,00 (setenta e quatro dólares) e resultou em um dos sucessos comerciais mais bem guardados de todos os tempos, tornando-se um dos maiores fenômenos mercadológicos da história da indústria moderna. Hoje está presente em todos os continentes e em mais de 200 países, possuindo maior representação, por exemplo, que a própria ONU – Organizações nas Nações Unidas.

Quando começou a ser fabricada a Coca-Cola vendia, em média, 13 copos por dia. Na atualidade, calcula-se um consumo diário de aproximadamente 1,5 bilhões de litros de Coca-Cola em todo o mundo, o que corresponde a 1/3 de todas as bebidas não alcoólicas consumidas no mundo. Sempre relacionando sua imagem a qualidade, foi a pioneira em gigantescas campanhas publicitárias, chegando em 1985 a ser consumida a bordo do ônibus espacial *Discovery*, uma façanha que certamente Jonh Pemberton jamais imaginaria. Provavelmente o único erro de estratégia tenha acontecido no mesmo ano, quando a direção da empresa anunciou que a Coca-Cola mudaria de sabor. Preferida por nove entre dez americanos, a reação do público exigindo o retorno da fórmula tradicional fez a empresa rever sua decisão, num episódio inédito na história das grandes corporações.

Depois do surgimento da Coca-Cola nenhuma bebida industrializada foi tão consumida. Essa história de sucesso sempre esteve relacionada ao talento e a capacidade de grandes homens. Um deles, Robert Woodruff foi um autêntico empresário que aprimorou o sistema mundial de fabricantes para tornar a Coca-Cola um produto global. Woodruff construiu uma organização modelo e é lembrado carinhosamente pela citação de que “o mundo pertence aos descontentes”. Na galeria dos grandes homens que dirigiram a companhia, surge também o nome de Roberto Goizueta, falecido em outubro de 1997. Durante os 16 anos que esteve à frente da *The Coca-Cola Company*, o volume de vendas dos produtos subiu de 31 bilhões para aproximadamente 80 bilhões de litros ao ano.

“Roberto Goizueta será sempre lembrado como um gigante da indústria mundial”, afirma Doug I Vester, presidente executivo da *The Coca-Cola Company*.

Em 1941 chega ao Brasil, produzida inicialmente pela fábrica de água mineral Santa Clara, no Recife. Permanecendo assim até que fossem instaladas pequenas fábricas na capital pernambucana e em Natal, estado do Rio Grande do Norte. Tudo para matar a sede dos “pracinhas” que circulavam pelo chamado “Corredor da Vitória”, parada obrigatória dos navios que seguiam à II Guerra Mundial.

As mini fábricas eram simplesmente *kits* contendo os equipamentos básicos para a produção. A primeira fábrica, no sentido amplo da palavra, foi instalada no Rio de Janeiro, no bairro de São Cristóvão, na época o pólo industrial da cidade. No dia 18 de abril de 1942 saiam do Rio de Janeiro Refrescos – nome da fábrica carioca – as primeiras garrafinhas de 185 ml, única embalagem existente na época.

A tecnologia já era de vanguarda para o período. As primeiras máquinas *Dixie* enchiam uma garrafa de cada vez. Nesse ritmo, 30 garrafas eram envasadas por minuto. O xarope era produzido no Rio de Janeiro. A fórmula era misturada num imenso tanque com a ajuda de uma colher de pau feita de peroba do campo, madeira que não deixa gosto nem cheiro. Logo as *Dixies* foram substituídas por outras máquinas bem mais modernas.

Ainda na década de 40, a Coca-Cola inaugurou o sistema de franquias no país, onde todos os fabricantes são responsáveis pela montagem das indústrias, compra de equipamentos, fabricação, engarrafamento e distribuição dos refrigerantes. Cabe à Coca-Cola o fornecimento de matéria-prima, elaboração das estratégias de mercado, programas de *marketing*, coordenação de campanhas publicitárias e assistência técnica. A matriz ainda assessora e orienta no planejamento de instalação de novas fábricas. A primeira autorização para a fabricação do produto foi concedida à Industrial Refrescos, do Rio Grande do Sul. Paralelamente era a vez de São Paulo ganhar uma filial da Coca-Cola, a SPAL Indústria Brasileira de Bebidas S/A. Em 1945, era inaugurada a Segunda fábrica do Rio de Janeiro, também em São Cristóvão, contando com uma máquina capaz de encher 150 garrafas por minutos.

Três anos depois surgia outra fábrica, moderníssima para a época, na avenida Suburbana, também no Rio, com duas linhas de engarrafamento e capacidade para 200

garrafas por minuto. Era a mais veloz do gênero no país. O negócio se expandiu rapidamente. Em 1950, a Coca-Cola já contava com 11 fábricas espalhadas pelos Estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Minas Gerais, Bahia e Rio Grande do Sul.

Se hoje o Brasil tornou-se o terceiro mercado consumidor de Coca-Cola do mundo, ficando atrás dos Estados Unidos e do México, com o produto sendo responsável por quase 60% das vendas no mercado nacional, no início não foi fácil levar os consumidores a provar o refrigerante. Foi preciso muito tempo para criar nos brasileiros o hábito da bebida gelada, incomum para a época. A novidade era oferecida em bares, botequins e cinemas. E por mais inacreditável que seja, algumas vezes era recusada por ser desconhecida. Hoje toma-se Coca-Cola do Oiapoque ao Chui. Atualmente, fazem parte da Coca-Cola no Brasil 62 fábricas – 62 operadas por 23 grupos empresariais e duas diretamente pela *The Coca-Cola Company*. No país inteiro, a empresa tem 40 mil funcionários e uma frota superior a 13 mil veículos, responsáveis pelo abastecimento de 980 mil postos de venda no território nacional.

A Coca-Cola investe em projetos e pesquisas, trabalha junto com seus fornecedores na busca de novos produtos, embalagens e desenvolvimento de matéria-prima. Em 1997, por exemplo, colocou no mercado a Coca-Cola Light e o guaraná Kwat. Em todos os lugares em que se instala, o sistema Coca-Cola contribui para o desenvolvimento econômico social das comunidades. Todos os anos os fabricantes brasileiros recolhem em média US\$ 1 bilhão (um bilhão de dólares) em impostos.

1.2. O GRUPO SIMÕES

Já sabemos que a Coca-Cola é conhecida no mundo inteiro. Coca-Cola é mais que uma marca, é um estilo de vida. Onde quer que você vá, onde quer que você esteja, sempre haverá alguém bebendo uma Coca-Cola. Mas quando e como a Coca-Cola começou a ser fabricada na região norte do Brasil?

Tudo começou com a formação do **Grupo Simões**, poderoso grupo empresarial do Norte do Brasil. O **GS** começou com a Sorveteria Moderna, em 1943. A partir deste pequeno empreendimento, o **GS** cresceu e expandiu seus interesses, como podemos ver neste breve Histórico.

1.2.1. PAPAGUARA MASSAS ALIMENTÍCIAS

A Papaguara Massas Alimentícias foi a primeira fábrica fundada pelo **GS** em 1957. Fábrica de biscoitos e massas de Manaus, trazia novidades tecnológicas para a época, sendo pioneira na modernização da produção e da distribuição, atendendo não só a Capital como também todo o interior do Amazonas.

1.2.2. COCA-COLA

A criação da Zona Franca de Manaus em 1967, traz novas perspectivas de crescimento à região. Com isso, o **Grupo Simões** constrói em 1970, a primeira fábrica de Coca-Cola em Manaus. Já em 1976, o **GS** adquire a fábrica de Coca-Cola de Belém, dando início a sua expansão no segmento de refrigerantes e a conquista da Amazônia. Depois de Manaus e Belém, foi a vez de Rio Branco-AC; onde foi implantada uma unidade em 1979. Em 1982, mais duas unidades são implantadas, uma em Santarém-PA e outra em Porto Velho-RD; e, um ano depois, mais duas fábricas, sendo uma em Marabá-PA e uma em Macapá-AM. O ano de 1985 e 1987 foi marcado pelas inaugurações das indústrias de refrigerantes do Grupo em Boa Vista, Roraima; e Cacoal, estado de Rondônia.

Na década de 80, acompanhando a demanda de refrigerantes na região, foram adquiridos novos equipamentos e ampliada a capacidade de produção em Belém, Santarém, Marabá e Porto Velho. Também em decorrência do aumento de consumo de refrigerantes foi inaugurada uma nova fábrica em Manaus, no Complexo Industrial Antônio Simões, além de outra unidade em Rio Branco. Com uma Produção anual de mais de 170 milhões de litros e mais de 70% do mercado, o Grupo Simões foi eleito, pela Coca-Cola brasileira, o fabricante da década de 80. Esses resultados mostram que o pioneirismo e o espírito empreendedor de seus fundadores foram decisivos para o crescimento do Grupo ao longo dos últimos 25 anos.

1.2.3. TUCHAUA

A partir de 1974 o **Grupo Simões** passa a industrializar sua marca própria de refrigerante, o Guaraná Tuchaua, cujo nome tem origem indígena, designando o chefe da tribo. O produto é fabricado com o fruto do guaranazeiro, nativo da região, que tem suas sementes torradas e prensadas, antes de se transformar no xarope usado em sua elaboração.

O guaraná sempre foi usado no Amazonas, principalmente pelos indígenas *saterê-mawé*, na região de Maués, como vitalizante e revigorante, tendo ainda a propriedade de prolongar a vida. O guaraná Tuchaua é comercializado em toda a região, estando entre as marcas locais mais vendidas com plena aceitação entre os consumidores.

1.2.4. BELÁGUA

Em 1984, tem-se o início da produção e comercialização da água mineral do **Grupo Simões**, a Belágua. Sediada em Benevides, estado do Pará, a fábrica incorpora novidades tecnológicas, ocupando posição de vanguarda ao lado da evolução na área de produção de vasilhames e engarrafamento de água mineral. Entre outros avanços se destaca o sistema de esterilização com raios ultravioletas, pioneiro na Amazônia e só existente em duas fábricas de água mineral do sul do país. Os frascos de 300, 500, 1500 e 5000 ml são produzidos na própria fábrica, através de um sistema de estrusão e sopro, usando como matéria-prima o polipropileno, material totalmente reciclável.

1.2.5. GÁS CARBÔNICO

O crescente consumo de refrigerantes e as dificuldades para o suprimento das fábricas levaram o **Grupo Simões** a diversificar seus empreendimentos com a construção, em 1973, de uma unidade de produção de gás carbônico instalada em Manaus. E, para atender as unidades de Porto Velho, Cacoal e Rio Branco, construiu pouco depois, na capital de Rondônia, outra fábrica de CO₂ – Dióxido de Carbono; que atende à franquia daquela cidade além das unidades de Marabá e de Macapá. Em Belém, a GASPARÁ é responsável pelo suprimento de todo gás carbônico necessário aos produtos industrializados pela COMPAR.

1.2.6. MURANO VEÍCULOS

Atento as oportunidades de mercado, o **Grupo Simões** diversificou ainda mais o seu campo de atuação, inaugurando, em 1994, na capital amazonense, a Murano Veículos, concessionária Fiat. Reunindo um projeto arquitetônico arrojado e moderno, a mais avançada tecnologia e profissionais capacitados, a Murano passou a ser referência e modelo para as concessionárias Fiat do Brasil.

2. TRATAMENTO D'ÁGUA

Na fabricação de refrigerantes, o principal insumo é a água, visto que representa 85% da sua composição, portanto a sua qualidade é de fundamental importância para o processo. Impurezas na água podem causar problemas ao produto final, relacionados aos itens gosto, odor e aparência.

A água é captada alternadamente, de dois poços a 110 metros de profundidade e levada as torres de aeração onde são retiradas as partículas de Ferro (Fe) contidas nesta. Em seguida é bombeada até o floculador onde é feita uma dosagem de hipoclorito de sódio – NaOCl; sulfato de alumínio – $AlSO_4$; e, Carbonato de Sódio – $NaHCO_3$, que se agregam as sujidades realizando um processo de decantação dinâmico.

Após o processo de cloração, a água atravessa dois filtros de areia para remoção de qualquer material suspenso na água. Esses filtros são formados por várias camadas de areia de granulometrias diferentes. Em seguida é transportada para a cisterna de água clorada, localizada no subsolo do castelo d'água (torre contendo quatro caixas d'água), bombeada até o mais alto nível deste, onde por efeito gravitacional irá se depositar no nível a altura do solo, para logo mais passar pelos filtros de carvão.

Assim como os filtro de areia, os filtros de carvão são compostos por diversas camadas de granulometrias diferentes. Estes efetuam a remoção do cloro (Cl) e das substâncias que produzem gosto e odor.

Por último, a água passa pelos filtros polidores localizados na xaroparia. Esses filtros têm a função de remover minúsculas partículas de carvão, já que o mesmo é formado por cartuchos com capacidade de reter partículas de 5 micra. Todo este processo atende as legislações locais e as recomendações da **CCIL – Coca-Cola Indústrias Ltda.**

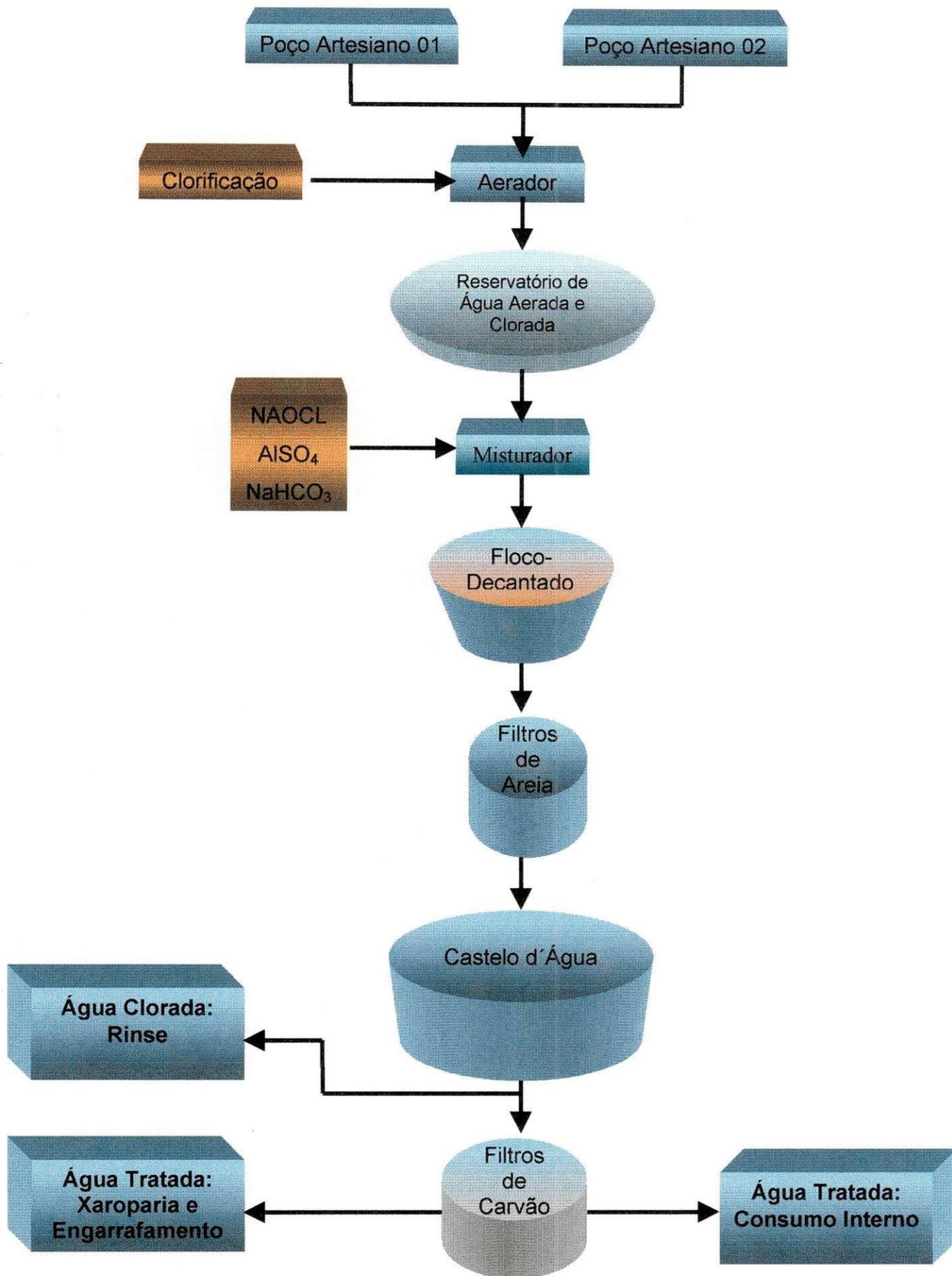
➤ ARMAZENAMENTO DE ÁGUA

A água que sai do filtro de areia deve conter entre 6 e 8 ppm de cloro, sendo armazenada em um cisterna onde ocorrerá o processo de desinfecção desta.

Após passar pelos filtros de carvão não pode ser armazenada, já que contém cloro residual, ficando desta forma, vulnerável a contaminações microbiológicas.

➤ RETROLAVAGEM

É realizada através do efeito gravitacional, quando a água pré-clorada armazenada no alto do castelo d'água, é direcionada de forma contrária ao fluxo normal do tratamento desta. O tempo de lavagem é de aproximadamente 1 (uma) hora, ou até que a água de retrolavagem se torne: “clara” para o filtro de areia; e, isenta de cloro para o filtro de carvão.



FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE TRATAMENTO D'ÁGUA

3. O PCP

O Planejamento e Controle da Produção – PCP – é a preparação para o atendimento das necessidades e definições do processo produtivo, com base em evidências, coleta, análise e interpretações de dados, sendo implementado através das seguintes fases:

- *Verificação das disponibilidades para o processo produtivo;*
- *Elaboração do planejamento e programação de produção com base nas disponibilidades verificadas;*
- *Distribuição do Relatório de Programação de Produção aos responsáveis pelo atendimento e controle do processo produtivo.*

As disponibilidades para o processo produtivo deverão ser verificadas, visando a elaboração e o planejamento da programação diária de produção, através da análise de dados dos seguintes relatórios:

- *Mapa de Estoque Operacional, onde se encontram relacionadas por tipo de produto as quantidades de: caixa alta e caixa baixa com vasilhames retornáveis vazios, embalagens descartáveis PET, tanques vazios de Post-Mix, produtos acabados (PET, retornáveis e tanques cheios de Post-Mix);*
- *Média de Vendas Mensais, com a média de vendas regional de produtos retornáveis e descartáveis;*
- *Controle de Faturamento de Coligadas, com as necessidades de abastecimento de estoque de produtos descartáveis (PET) para as empresas coligadas;*
- *Relatório Diário de Xarope, Açúcares e Insumos;*
- *Relatório Diário de Acompanhamento de Produção/Post-Mix.*

De posse dos dados, estes são lançados em planilhas e verificado o índice de autonomia do estoque, baseado nas médias de vendas. Verificada a quantidade de vasilhames e tanques do *Post-Mix* disponíveis em relação a necessidade de produção desejada, de acordo com o relatório diário de acompanhamento da *Produção/Post-Mix*. Verificada a capacidade de produção/hora da linha em relação a cada tipo de produto que deverá ser produzido. Verificada a quantidade e o volume de *batches* de xarope necessários para a produção de cada tipo de produto, considerando o saldo anterior, registrando no relatório diário de acompanhamento da *Produção/Post-Mix*. De posse destas informações, o último passo é verificar a quantidade de produtos, sendo a programação adequada registrada no Relatório de Programação de Produção, que deverá ser emitido e enviado aos

responsáveis pelo abastecimento e controle do processo de produção, de acordo com o quadro abaixo:

ÁREA	RESPONSABILIDADES
PRODUÇÃO	Deverá coordenar as atividades do processo produtivo.
XAROPARIA	Deverá preparar os <i>batches</i> de xarope necessários para cada tipo de produto.
MANUTENÇÃO	Realizará as conversões de equipamentos necessários ao cumprimento da programação de produção.
CONTROLE DE QUALIDADE	Realizará os procedimentos de inspeção e ensaios, e sanitizações das linhas de acordo com a programação definida para cada produto.
ALMOXARIFADO E ESTOQUE	Viabilizará os recursos materiais necessários para suprir as necessidades do processo produtivo; Disponibilizará e alojará a quantidade de vasilhames necessárias ao processo produtivo.

QUADRO DE RESPONSABILIDADES SETORIAL DESIGNADO PELO PCP

4. XAROPARIA

4.1. ALGUNS CONCEITOS

➤ Xarope Simples

Mistura de água e açúcar cristal em quantidades pré estabelecidas, tratada de acordo com os padrões exigidos pela CCIL.

➤ Xarope Final

Mistura de Xarope Simples e concentrados em quantidades pré estabelecidas pela CCIL. No caso da Fanta Laranja, Fanta Uva e Sprite, além de Xarope Simples e concentrados, adiciona-se suco natural concentrado de laranja, uva ou limão respectivamente.

➤ Preparado

Nome dado a mistura composta por concentrados e adoçantes, no caso de *Diet* ou *Light*.

4.2. DESCRIÇÃO DO PROCESSO

A fabricação de xaropes envolve, inicialmente, o preparo do xarope simples em um tanque de 18.000 l (dezoito mil litros), filtragem, transferência para outro tanque isento de impurezas e, por fim, sua conversão em xarope final através da adição de concentrado.

4.2.1. PREPARAÇÃO DO XAROPE SIMPLES

É adicionada água tratada, proveniente dos filtros polidores, ao tanque de xarope simples até que esta atinja o volume inicial determinado por uma tabela de controle da produção. Aciona-se a bomba de aquecimento de xarope e através da abertura de válvulas, o xarope é circulado passando pelo intercambiador de calor aquecedor. Quando a temperatura estiver acima de 70°C, é ligado o exaustor e o agitador interno no tanque, sendo só então adicionado o açúcar cristal proveniente do silo eletrônico.

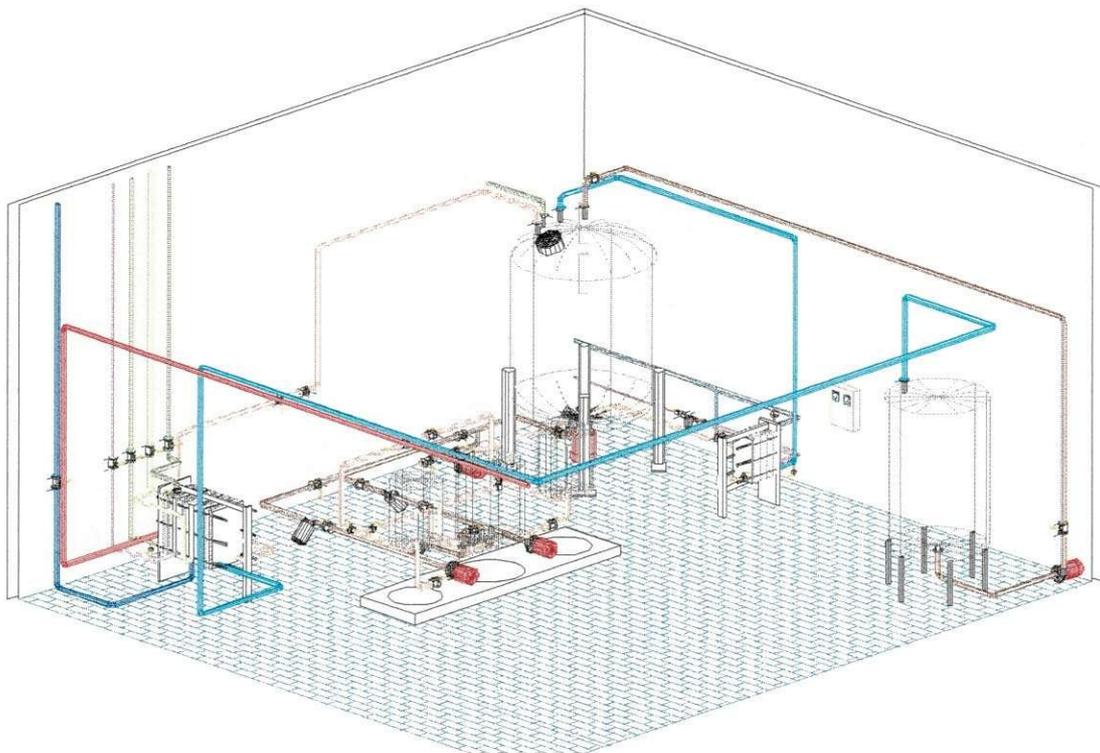


Figura 1 - Sala do Xarope Simples

A quantidade de açúcar necessária ao preparo de um *batch* do produto, é especificada de acordo com a tabela mencionada a priori, que relaciona o número do *batch* desejado e o peso de açúcar a ser adicionado. De posse do peso, calcula-se a quantidade de *bags* – sacos de 01 ton. de açúcar – necessários a produção. Utilizando uma empilhadeira industrial, todo o açúcar é colocado no silo eletrônico; em seguida, é acionada a esteira transportadora e preparado outro *bag* de açúcar para ser lançado. Este procedimento é repetido até que a quantidade de sacos sejam suficientes para alcançar o peso desejado.

Quando a temperatura do xarope simples atingir 82,5°C será desligado o intercambiador de calor aquecedor, espera-se o resfriamento da tubulação e entrada do

restante do xarope, para só então ser desligada a bomba de circulação. Após este processo, acrescenta-se carvão ativo e terra diatomácea, agentes que auxiliam na formação da pré-capa e filtragem do xarope simples.

O xarope ficará circulando através tanque de filtragem até que não existam mais impurezas, e por conseguinte, agentes filtrantes no XS.

Concluído todo o processo de preparação de xarope simples, este será enviado ao tanque de xarope final previamente selecionado.

4.2.2. FORMAÇÃO DA PRÉ-CAPA

A pré-capa se constitui como um processo de filtragem baseado na cobertura de uma superfície filtrante por um auxiliar de filtragem, no caso na **COMPAR**: *terra diatomácea*.

O tanque de pré-capa é preenchido com água tratada até atingir aproximadamente 2/3 de sua capacidade, só então sendo adicionada a terra diatomácea, cerca de 20 kg. A quantidade de auxiliar depende exclusivamente da área da superfície filtrante, uma vez que esta deve ser completamente encoberta pelo agente filtrante.

Aciona-se a bomba fazendo com que a água misturada a terra circule entre o tanque e o filtro. A circulação deve continuar até que o líquido fique aparentemente “claro”, indicando que o auxiliar depositou-se no filtro (período que varia de 15 a 20 minutos).

O filtro de pré-capa ao ser preparado tem a capacidade de suportar até três processos de filtragem, tornando-se saturado e passivo de nova limpeza, ou seja, retirar todo excesso de carvão agregado na superfície filtrante.

➤ Funções da Terra Diatomácea (Fóssil)

Formar a camada filtrante sobre as placas do filtro de pré-capa;

Auxiliar na filtragem, aderindo-se as partículas imersas no xarope simples.

➤ **Funções do Carvão Ativo:**

O carvão ativo é um carvão vegetal de pinho que sofreu tratamento térmico para melhorar sua capacidade de adsorção.

Retira o odor e as impurezas;

Auxilia na filtragem.

4.2.3. XAROPE FINAL

O preparo do xarope final é feito através da dosagem, que consiste na adição do concentrado no xarope simples.

Todo concentrado é inserido através de uma bomba de sucção a vácuo evitando contato humano ou material com a solução, indo de encontro ao xarope simples contido no tanque preestabelecido.

Exemplo:

Para a produção de 8 *batches* de Coca-Cola (12.000 litros) são utilizadas duas Bombonas - Parte A 6000 x 2 Lu; 02 Bombonas - Parte B 6000 x 2 Lu

5. DESPALETIZADOR E PALETIZADOR

As máquinas despaletizador e paletizador são respectivamente: o ponto inicial e final do engarrafamento; funcionam a partir de sistemas hidráulico e pneumático controlados por CLPs (Controladores Lógicos Programáveis), que processam os sinais recebidos através de sensores fotoelétricos e de aproximação espalhados na estrutura das máquinas.

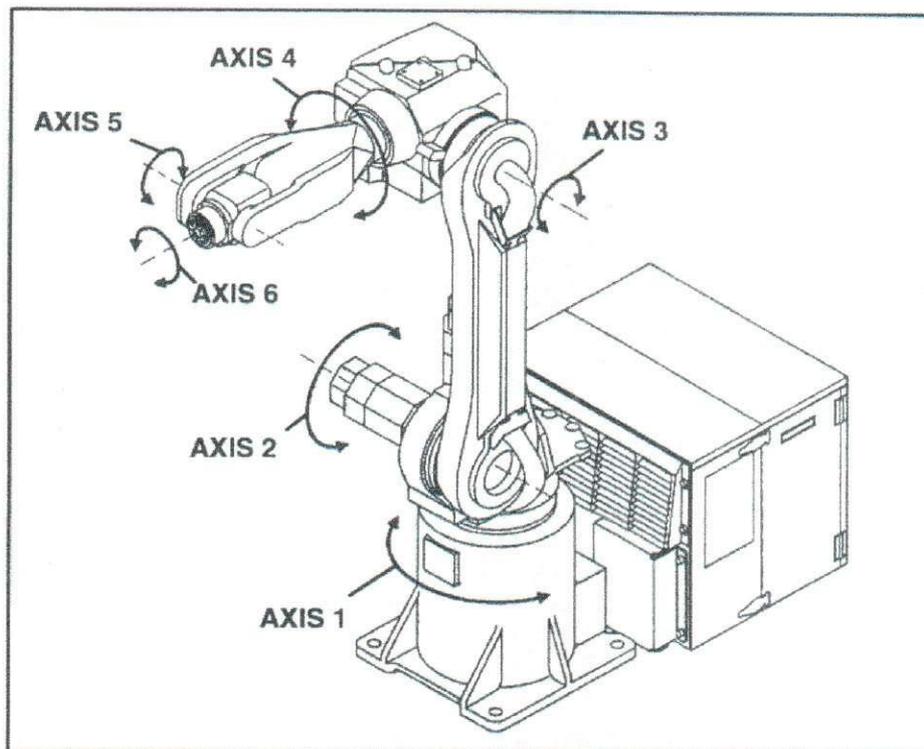


Figura 2 – *Despaletizador e Paletizador de Garrafas*

5.1. OPERAÇÃO

As máquinas despaletizadora e paletizadora são utilizadas nas linhas que trabalham com garrafas descartáveis de 2000 ml. A COMPAR utiliza uma padronização quanto ao formato destas garrafas, o que viabiliza uma única programação de posicionamento e movimentação executada por aquelas, independente do sabor produzido.

A operação das máquinas pode ser feita manual ou automaticamente. Na operação manual, todas as etapas serão executadas pelo operador, através de acionamento via IHM por *Touch Screen* ou *Teach Pendant – TP*; localizado junto ao painel de controle.

Na operação automática, basta que o operador lecione o ponto inicial do programa no IHM, indique a velocidade de operação desejada e a máquina irá executar repetitivamente os ciclos de despaletização de garrafas de acordo com sua programação.

A automação da máquina é feita através de uma programação lógica que, através da combinação de sensores ativados ou não, aciona determinados “servomotores” que, por sua vez, efetuam um movimento preestabelecido.

A lógica de segurança e transporte operacional dos robôs é realizada por CLPs SLC-500 Modelo 5/4 de 5ª geração pertencentes a indústria de automação Allen-Bradley Controles Eletrônicos Ltda., atualmente empresa do grupo Rockwell. São equipamentos que trabalham a uma taxa de 9600 *baudrate* e formam uma IHM através de diversas estações remotas FLEX I/O. O *software* de programação do SLC-500 é o IPDS de ambiente MS-DOS, contudo testes estão sendo realizados para utilização do Micrologix, de ambiente Microsoft Windows.

6. LAVADORA DE GARRAFAS

O processo de lavagem de garrafas inicia-se com a preparação da estação de trabalho, verificando se o tanque de soda pulmão, localizado sobre a lavadora, contém soda cáustica, se os tanques de imersão de garrafas estão no nível de operação e com a temperatura adequada. Os filtros devem estar limpos e nos lugares, bem como as peneiras e grades. Após a preparação da estação de trabalho a máquina está pronta para operar.

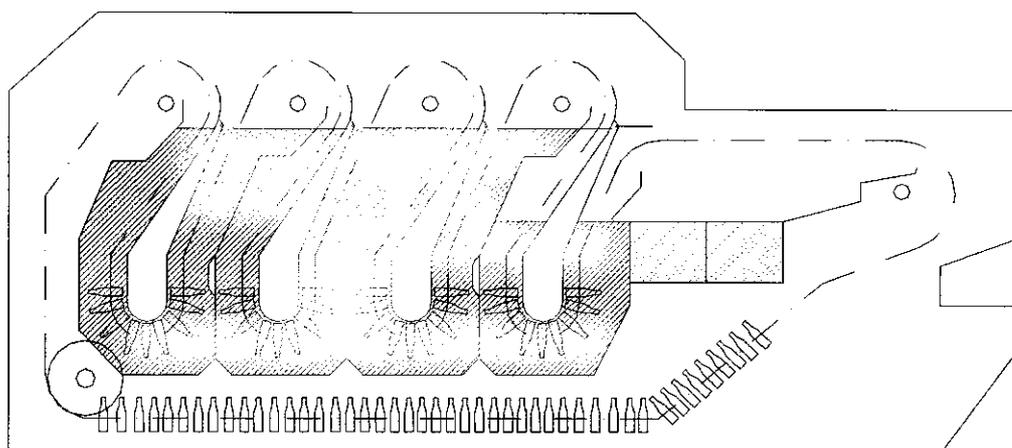


Figura 3 – Lavadora de Garrafas

As garrafas vindas da descaixotadora são colocadas na esteira da mesa e transportadas até a entrada da lavadora, onde são separadas por um sistema pneumático, ficando na posição correta para serem levadas até as células no interior da lavadora, que servirão como guias durante todo o percurso até saírem limpas e prontas para o enchimento.

A primeira etapa é a pré-lavagem feita através de esguicho contínuo (interno e externo) de água aquecida a uma temperatura que varia de 35° C à 40°C com leves traços de soda cáustica, que tem por finalidade a remoção da maior parte da sujeira das garrafas e seu pré-aquecimento. Localiza-se neste ponto da máquina a única saída de água que entra na máquina como água fresca.

Após este esguicho de água, as garrafas são imersas no primeiro tanque de soda cáustica, com teor de 1,5% à 2,0% de soda a temperatura de 60°C, ao sair deste tanque recebem um esguicho de soda a pressão de 1kgf/cm² e são imersas no segundo tanque de soda cáustica, com teor de 3,0% à 3,8% de soda a temperatura de 65°C. Neste segundo tanque as garrafas passam por duas etapas de imersão e uma etapa de esguicho após a

primeira imersão, sendo este responsável direto pela retirada de elementos que ainda não se soltaram do fundo das garrafas.

Após a saída da segunda imersão, as garrafas serão imersas num terceiro tanque, sendo este de água quente a temperatura de 50°C. Ao sair deste tanque, receberão dois esguichos contínuos de água, o primeiro a 45°C e o segundo a 35°C, ambos a 1kgf/cm² de pressão, para enxágue e remoção de resíduos de soda e retirada de calor do conjunto. Sofrerão ainda um esguicho intermitente de água fresca a 2kgf/cm², para limpeza e resfriamento final e eliminação do restante de soda no interior das garrafas.

A lavadora possui um sistema de descarga de garrafas dimensionado para fazer com que as garrafas saiam da máquina com a maior suavidade e rapidez possível, dispõe de cames de aço inoxidável recobertos com perfis de “NYLATRON”, com a finalidade de suavizar o contato das garrafas com os cames e minimizar o ruído de descarga.

6.1 TESTES LABORATORIAIS

São realizados, pelo Controle de Qualidade, alguns testes nas garrafas que saem da lavadora, isto para confirmar se ela esta executando satisfatoriamente sua função. São eles:

➤ TESTE DE MOFO

- Azul de Metileno;
- Diariamente, no início da produção;
- É coletada uma garrafa num total de vinte e quatro garrafas;
- Problemas: tanques (concentração cáustica e temperatura), jatos finais e esguicho de soda (sincronismo e conservação).

➤ TESTE RESIDUAL CÁUSTICO

- Solução Fenolftaleína;
- Diariamente, no início da produção e a cada quatro horas;
- Problemas: jatos finais (pressão, centralização e sincronismo).

O Controle de Qualidade realiza ainda teste nos tanques para saber se o teor de soda cáustica corresponde as especificações.

➤ **CONCENTRAÇÃO CAUSTICA NOS TANQUES**

- Antes do início da produção, três vezes por turno;
- Retira-se amostras na válvula de coleta dos tanques 01 e 02 e uma amostra da solução mãe do tanque de preparo.

6.2 SENSORES

Na lavadora existem dois sensores de aproximação localizados na entrada e saída da máquina. Quando algum problema ocorre, por exemplo, uma garrafa fica mal posicionada na célula, ocasionando uma força extra, faz com que o sistema de embreagem desloque o disco de encosto, que segura a coroa dentada acionando o sensor, provocando a parada da máquina.

Existe ainda um sensor localizado na mesa de descarga de garrafas que é acionado ao verificar o acúmulo de recipientes, parando a máquina sem que hajam prejuízos causados pela alta pressão de garrafas.

As velocidades da lavadora e da enchedora devem estar ajustadas, de modo que não falem garrafas na enchedora e nem tampouco comprometa a qualidade da lavagem.

7. PROPORCIONADOR CARBO-COOLER

O sistema Carbo-Cooler forma um produto carbonatado uniformemente por meio de uma refrigeração eficiente, no nosso caso a 4°C, sob atmosfera de CO₂ cuidadosamente controlada. Durante a operação, a mistura e a água entram através da tubulação nos tanques e são distribuídas uniformemente sobre as placas de refrigeração, por meio de bandejas de distribuição.

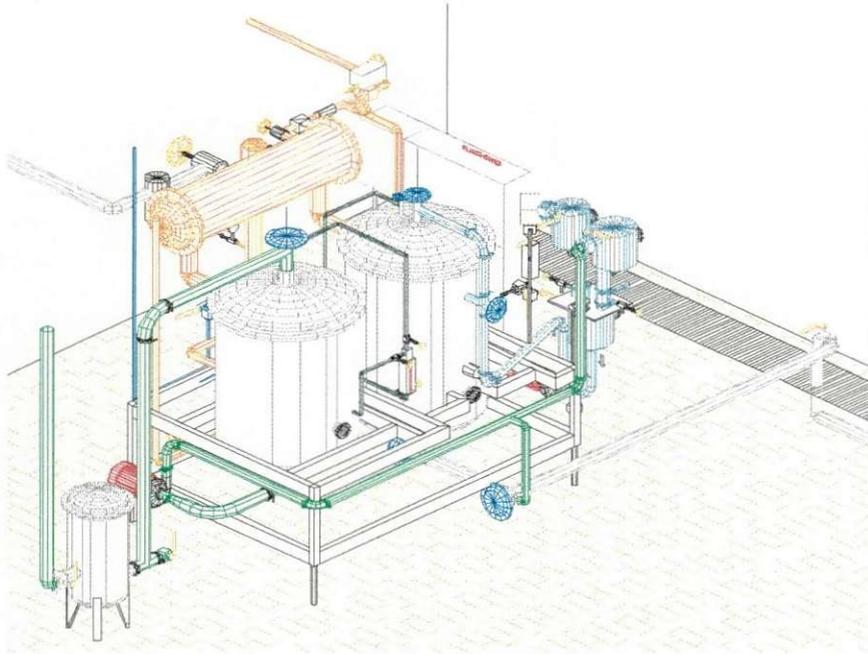


Figura 4 – Carbo-Cooler

A atmosfera de CO₂ é conseguida através de um sistema de entrada do gás no tanque carbonatador, sendo que o processo de resfriamento e carbonatação estará completo quando o produto chegar ao fundo do tanque do carbo-cooler. O controle de nível do tanque é feito através de eletrodos que exercem o comando automaticamente.

7.1. SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO

O refrigerante líquido a alta pressão, no tanque receptor, passa através de uma válvula solenóide (24V) até chegar a válvula expansora. Quando passar do injetor, o refrigerante encontra o lado de baixa pressão do sistema e associado ao refrigerante líquido do tanque de retorno é levado para as placas de refrigeração. Enquanto o refrigerante sobe

pelas placas de refrigeração, absorve o calor do produto que desce pelo exterior das placas. Neste processo parte do refrigerante vaporiza-se.

Esta mistura líquido-vapor entra no tanque de retorno e através de defletores sua parte gasosa é separada da parte líquida, que vai ao fundo para ser recirculada, enquanto que o gás é succionado pela parte superior do tanque pela linha de sucção do compressor.

A linha de sucção do compressor é controlada por uma válvula de pressão constante que modula a pressão e a temperatura do refrigerante. Após a válvula, o gás entra no compressor seguindo seu fluxo com alta pressão e temperatura, indo de encontro ao condensador evaporativo, onde obtemos novamente líquido a alta pressão e temperatura ambiente, que será estocado no receptor, fechando assim o ciclo.

7.2. FLO-MIX

O FLO-MIX opera baseado no princípio de coluna fixa sobre um orifício. Uma pressão fixa nos tubos de passagem gera um fluxo constante através dos orifícios. Durante a operação, água e xarope entram nos seus respectivos reservatórios através das válvulas de entrada. Os níveis dos líquidos são mantidos em cada reservatório pela ação de bóias nos controladores de ar e pela válvula de entrada pneumática.



Figura 5 – Flo-Mix

Quando ambas as sondas de nível baixo estiverem satisfeitas, tocadas pelo líquido, os êmbolos serão deslocados permitindo que a água e o xarope passem através de seus orifícios para o reservatório de mistura. Se o líquido tocar uma das sondas de nível alto a unida de FLO-MIX desligará. Uma bóia e o controlador de ar no reservatório de mistura mantém o nível do líquido pelo controle da válvula pneumática na entrada do carbo-cooler pela bomba de mistura.

O fluxo real através do proporcionador é determinado pelo tamanho do orifício de xarope e pelo ajuste do parafuso micrométrico da água.

8. ENCHEDORA DE GARRAFAS RETORNÁVEIS

As garrafas, após saírem da Lavadora, passam através da estação de inspeção visual, onde visoristas retiram àquelas garrafas que não estão adequadas para o enchimento (bicadas, sujas, com litografia irregular e/ou garrafas estranhas ao processo).

Após passarem pela estação de inspeção visual, as garrafas chegam na entrada da enchedora através de esteiras de garrafas, sendo estas controladas pela velocidade de enchimento daquelas. Somente após as garrafas estarem lacradas é feita a codificação através da impressora VideoJet, pertencente a empresa Comprit, impressora esta que tem capacidade de suportar produções de até 600 garrafas por minuto, enquanto que nossa enchedora trabalha a 420 garrafas por minuto.

As pressões de líquido e de ar esterilizado, mantém as válvulas fechadas. Depois da garrafa ter sido colocada sob a válvula, a pressão de ar escoar do recipiente da enchedora, através de um tubo de ar, para dentro da garrafa, até chegar a um equilíbrio de pressão. Neste momento é aberta a válvula de líquido, que flui guiado pelo cone sobre o tubo de ar contra a parede interna da garrafa, entrando nesta de forma suave. O ar deslocado pelo líquido retorna para o recipiente através do tubo de ar. Quando o líquido, dentro da garrafa, alcançar o canto inferior do tubo de ar, o enchimento está encerrado.

O comprimento do tubo de ar determina a altura do nível de enchimento da garrafa. O sifão da válvula do líquido impede a passagem do ar para dentro do recipiente do líquido, e com isto um enchimento excessivo da garrafa. Na seqüência da operação, são fechadas a válvula de líquido e a da pré-aeração, por meio do comando de fechamento. As válvulas são mantidas fechadas pelo tempo necessário, até que através da atuação da válvula de alívio da pressão, a pressão seja retirada da garrafa.

Agora a pressão do líquido e do ar no recipiente novamente mantém as válvulas fechadas, com a garrafa se afastando para baixo.

Garrafas danificadas não são enchidas, pois não poderá ocorrer um equilíbrio de pressão no bocal. E em caso de garrafas estourando, as válvulas se fecham automaticamente, impedindo perdas de líquido e de pressão de ar.

8.1. LACRADOR E CAPSULADOR

Em seu caminho do “moinho” para o conjunto de fechamento, as tampas são selecionadas de acordo com a localização do seu lado de abertura. Para este fim é usado o perfil da tampa. Se nesta ocasião algumas pontas individuais da tampa estiverem nitidamente recortadas, então nesses pontos o seu perfil será alterado, o que poderá levar a um “ficar preso” das tampas.

A regulagem da altura da unidade aplicadora de tampas coroa é feita por meio de um motor com redutor de velocidade SEW de 7,5 c.v. (aproximadamente 5,5 kW), que está localizado no topo do cabeçote da coluna do aplicador de tampas.

Vindas do tambor, as tampas chegam a um desvio, que retira as tampas em posição errada, e permite que as tampas em posição correta passem para dentro de um canal de guia. As tampas que se acham em posição errada, são invertidas por 180° num canal localizado em separado, e depois transferidas de volta para o outro canal. Nos pontos em que as tampas, saindo nos dois canais, são levadas para um só canal, um disco dentado de separação, acionado, tem a função de impedir que as tampas se acunhem entre si, obstruindo a passagem.

Deve-se tomar cuidado para que o canal das tampas esteja localizado na mesma altura que os receptores destas, na máquina de fechar garrafas. De outra maneira, as tampas, enquanto transferidas para os conjuntos de fechamento, serão danificadas, ocorrendo interrupções na alimentação continuada de tampas. Dois condutores de ar separados, vêm do painel de controle para o canal de tampas. Um destes condutores de ar alimenta em vários pontos o canal de tampas. O outro condutor de ar expelle as tampas de extremidade do canal, para dentro dos conjuntos de fechamento de garrafas.

9. RATING

Para ilustrar melhor os critérios adotados para classificar as fábricas de acordo com seus resultados de qualidade de produto, abaixo estão algumas considerações sobre o *Rating*.

Rating é uma medida aritmética da qualidade dos refrigerantes que atingem aos consumidores. Por conseguinte só inclui amostras do mercado. A equação utilizada para o *Rating* é:

$$\text{Rating} = \frac{N - N_A}{N} \times \frac{N - N_G}{N} \times \frac{N - N_S}{N} \times \frac{N - N_B}{N} \times \frac{N - N_L}{N} \times 100$$

Onde:

N = N.º de amostras de bebidas analisadas

N_A = N.º de amostras fora dos padrões de aparência

N_G = N.º de amostras fora dos padrões de gás

N_S = N.º de amostras fora dos padrões de sabor

N_B = N.º de amostras fora dos padrões de Brix

N_L = N.º de amostras fora dos padrões de Leveduras

Quando qualquer diferença $N - N_A$ (ou $N - N_G$, etc.) for zero, o *Rating* do mês é considerado como 1 (um).

A CCIL mantém o seguinte critério para aquisição das amostras de mercado:

1. Instituições filantrópicas contratadas, adquirem mensalmente o n.º de amostras requisitadas. O n.º total de bebidas é proporcional à quantidade de caixas vendidas para cada tamanho e sabor. O mínimo de 5 amostras é analisado mensalmente por fábrica.
2. São analisados os tamanhos que possuem venda mensal superior a 800 caixas físicas.
3. Cada tamanho de bebida é adquirido pelas instituições em pontos de vendas diferentes. O conjunto de amostras é enviado à CCIL até o dia 20 de cada mês.

O critério de classificação de cada fábrica, está baseado no *Rating* de qualidade dos últimos 12 meses. O fato de não ter amostras durante o mês, não prejudica ou beneficia os *Ratings*, pois não introduz fatores insatisfatórios no total de amostras analisadas. Para manter uma classificação crescente, é necessário manter os *Ratings* do mês também crescentes ou em valores bastante elevados. Isso torna-se possível controlando-se adequadamente a produção mensal. Para auxiliar a correção imediata de problemas de qualidade, nosso laboratório, após análise, informa cada fabricante, os desvios de qualidade encontrados nas amostras recebidas. Todos os resultados de análise são sumarizados mensalmente e enviados a cada fabricante.

A classificação mensal de cada fábrica é feita levando-se em consideração os *Ratings* dos últimos 12 meses, em valor absoluto crescente.

A título de curiosidade, a COMPAR possui média 9,0 no período compreendido entre *Maio de 1998 e Abril de 1999*, o que a coloca na 15ª posição no *Rating* da CCIL. Colocação nada modesta se observarmos que há aproximadamente 60 fábricas de Coca-Cola no país, sendo importante frisar que se fossem levados em consideração apenas os meses do ano de 1999, a COMPAR ocuparia a primeira posição no *Rating*, já que suas médias superam o atual líder que detêm 9,7. Abaixo constam as notas obtidas durante o ano de 1999.

MESES / 1999	RATING
JANEIRO	100
FEVEREIRO	100
MARÇO	99
ABRIL	100

RATING MENSAL DA COMPAR NO ANO DE 1999

10. ATIVIDADES REALIZADAS

O processo de fabricação de bebida é de certa forma simples, porém requer diversos equipamentos que são utilizados desde os poços artesianos, passando pelo tratamento d'água, xaroparia, proporcionador, despaletizador, lavadora, codificadora, enchedora até chegar ao paletizador. Com isso, foram necessários de 3 a 4 meses para se familiarizar com todo o processo.

Durante este período de aprendizagem, realizado mediante passagens por diversas áreas, foram apresentados para suas respectivas chefias e gerência relatórios expondo características de produção, bem como sugestões de melhoria para cada setor. Relatórios presentes em anexo.

Após esta etapa, necessitou-se efetuar diversos treinamentos sobre o Sistema de Qualidade **ISO 9002**; *software* de manutenção industrial – **SMI**; calibração de equipamentos fabris; e equipamentos fundamentais para o processo produtivo, como a impressora VideoJet 170i e os robôs paletizadores. Fotocópias dos treinamentos realizados estão presentes em anexo, ao final deste documento.

Em continuação ao trabalho, foi colocado em prática o conhecimento adquirido na forma de participação ativa em diversos projetos de importância vital a fábrica, tais como: *bug* do milênio – **Y2k**; programa de conservação de energia – **Horo-Sazonal**; cadastro de peças vitais para as linhas de engarrafamento PET e implementação da sala de instrumentação industrial.

Contudo, é no setor de Manutenção Industrial, com a implantação do *software* de gerenciamento da Manutenção Industrial – **SMI**; que o trabalho se mostrou mais sólido e representativo.

10.1. SMI

SMI – *Sistema de Manutenção Industrial*. Como o próprio nome já diz, é o sistema que gerencia a manutenção industrial. Nele encontram-se todas as localizações da fábrica, assim como os equipamentos pertencentes a tal posicionamento. Com isso, programar manutenções preventivas, corretivas, inspeções e corretivas-planejadas e

encaminhar Ordens de Serviço – OS – a um responsável executante além de ser interativo, torna-se um arquivo eletrônico confiável.

➤ COMO O SISTEMA ESTÁ ESTRUTURADO

Após a identificação na Janela de *Login*, ver Figura 6, o usuário terá acesso a Janela Menu Documentos (Figura 7). Esta janela apresenta através de botões, o menu que dá acesso a todos os módulos do sistema. Utiliza-se o termo DOCUMENTO, pois em cada opção existente é acessado o conjunto de dados de um assunto específico.

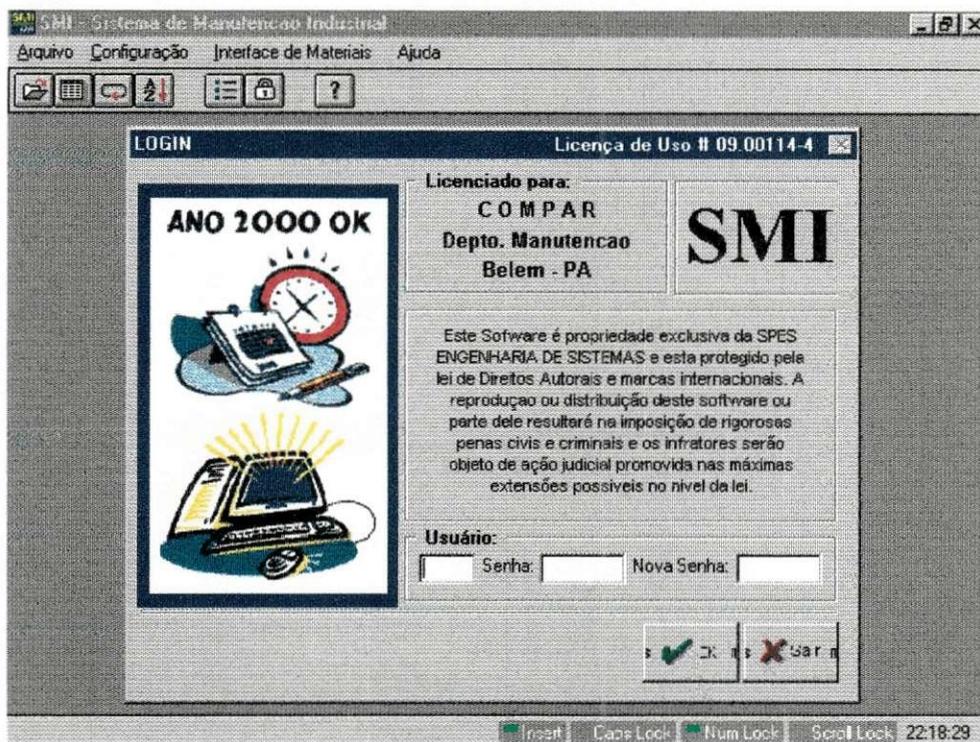


Figura 6 – Tela de Login do SMI



Figura 7 – Janela Menu Documentos

A seguir, definem-se os itens mais importantes da Janela Menu Documentos:

➤ **CADASTRO DE INSTALAÇÃO**

- **LOCALIZAÇÕES:** Cadastro hierarquizado da instalação segundo a visão gerencial da manutenção.
- **PEÇAS:** Cadastro de sobressalentes dos conjuntos e subconjuntos identificados na instalação.
- **EQUIPAMENTOS:** Elementos da instalação que são tratados individualmente através de fichas cadastrais específicas.

➤ **INTERVENÇÃO**

- **OS'S:** Registro detalhado do planejamento, programação e execução dos serviços solicitados à manutenção.
- **SERVIÇOS:** Registro e gerenciamento dos pedidos solicitados à manutenção.
- **PADRÕES DE EXECUÇÃO:** Biblioteca detalhada do planejamento de serviços padronizados.

➤ **PLANOS SISTEMÁTICOS**

- **EM LOCALIZAÇÕES:** Cadastro dos Planos de Manutenção Preventiva previstos para as localizações.
- **EM EQUIPAMENTOS:** Cadastro dos Planos de Manutenção Preventiva previstos para as equipamentos.

➤ **PROGRAMA DE MANUTENÇÕES**

Semanalmente são emitidas Ordens de Serviço sistemática, ou seja, serviços que fazem parte do Plano Sistemático e que devem ser feitos periodicamente. A periodicidade depende de cada serviço, podendo ser diário, semanal, quinzenal, mensal bimestral, trimestral, semestral e até mesmo anual.

No caso de serviço diário, geralmente verificações, o responsável recebe uma OS que contém todos os dias da semana, ficando com ela durante toda a semana, só devolvendo no final da semana com a realização dos serviços diários.

Existem as OS's Sistemática, Planejada e Corretiva. A planejada é quando há necessidade de se realizar um serviço extra, por exemplo a instalação de um novo tanque ou de um novo equipamento ou ainda a troca de rolamento que tenha quebrado. A corretiva é aquela em que o serviço é realizado e depois informado, então o responsável preenche uma OS que estava em branco, com todos os detalhes do serviço realizado e com isso, retornamos os dados no sistema como uma OS Corretiva, para um controle da situação da manutenção.

Na OS existe um espaço para observações e as vezes acontece do responsável pela OS notificar algum problema verificado por ele, com isso uma nova OS é gerada como sendo sucessora desta.

The screenshot shows the SMI - Sistema de Manutenção Industrial interface. The main window is titled 'ORDENS DE SERVIÇO'. The service order number is 01-03483-9, and the description is 'MASTERIZACAO E CALIBRACAO DO ROBOG'. The status is 'EXECUTAD'. The location is '01.L1.02. . .'. The service is 'INSTALAR', the cause is 'INSTALACAO', the modality is 'ELETRICA', and the effect is 'ATRASO DE PRODU'. The UOP is 1131, CCA is 20429, UOE is 1131, and CCE is 20200. The event is linked to 'PR#:' and 'Tipo:'. The location is 'Loc.:'. The reference is 'Referencia: LMT: CC: PE#:', the planner is 'Planejador: JERONIMO', and the project is 'Projeto:'. The observation field is empty. A table shows the execution schedule:

	Data	Sem.	HR	Dur.	Hh	Responsável
Previsto:	01/12/98	49/98	15:00	03:00	0,00	JERONIMO
Real:	01/12/98	49/98	15:00	03:00	0,00	JERONIMO

The status bar at the bottom shows 'Insert', 'Caps Lock', 'Num Lock', 'Scroll Lock', and the time '22:32:09'.

Figura 8 – Ordem de Serviço

A Figura 8 mostra uma OS já executada, seu roteiro de execução e a relação de material previsto e utilizados podem ser vistos nas Figuras 9 e 10, respectivamente.

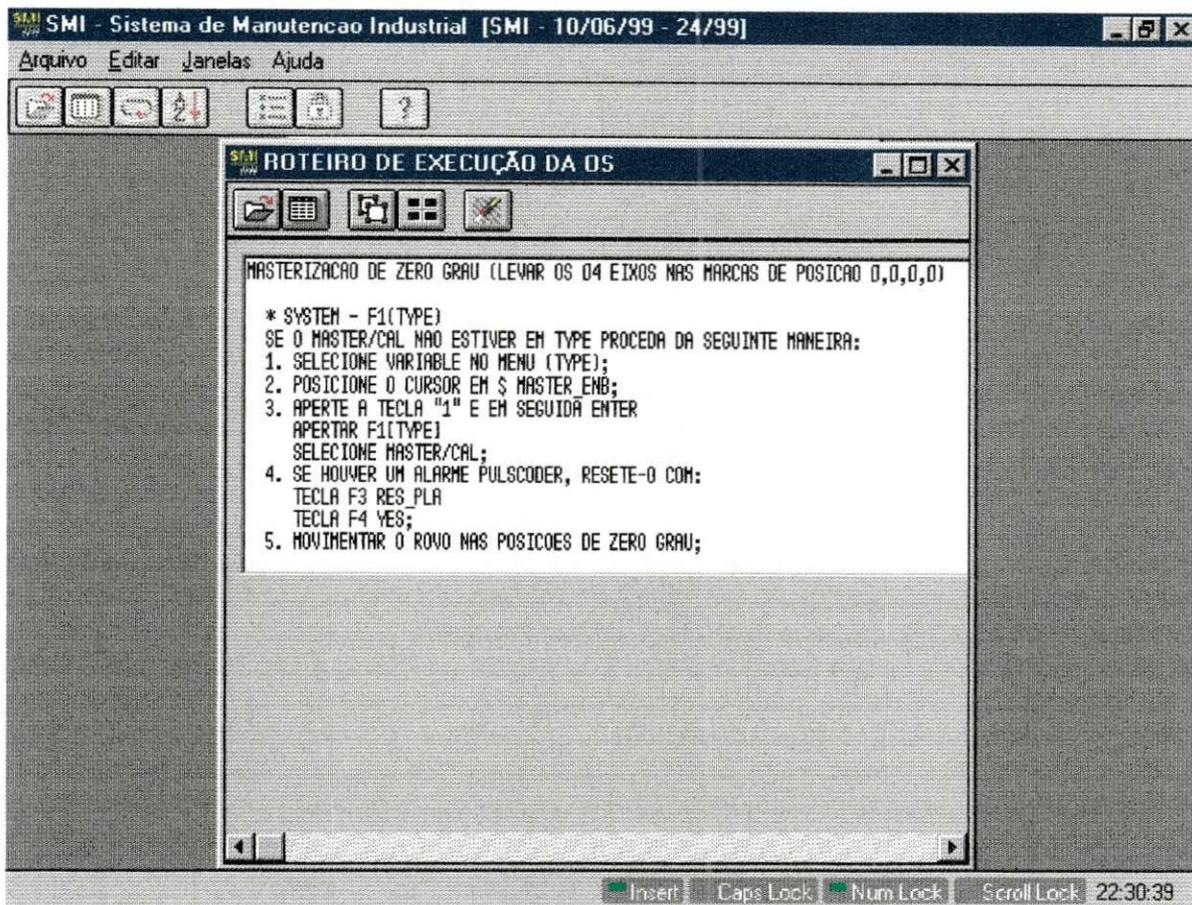


Figura 9 – Roteiro de Execução

Código	MATERIAL	UM	Prev.	Real	Requisição:	Data	OK
185.10	Filter, 10 Micron	Pc	1.00	1.0	438424	22/09/98	S
185.17	Diaphragm, Adder Valve	Pc	2.00	2.0	438424	22/09/98	S
185.24	Diaphragm, Inlet Valve	Pc	2.00	2.0	438424	22/09/98	S
185.8	Diaphragm, Rolling Pump	Pc	1.00	1.0	438424	22/09/98	S
181.57	Filter Element 0.03 micron	Pc	0.00	1.0		//	
180.23	Filter, 3 Micron	Pc	0.00	1.0		//	
189.29	Muffer, Peneumatic Exhaust	Pc	0.00	1.0		//	
175.37	Bleed Tube, Ink Valve	m	0.00	2.0		//	

Figura 10 – Relação de Materiais Previsto e Real

O SMI ainda oferece uma ampla lista de materiais, lista de peças críticas por equipamento, relatórios, gráficos, controle de horas dos funcionários, históricos, consultas, etc.

10.2. *BUG* DO MILÊNIO – Y2K

Bug vem do inglês e significa falha ou erro , mas quer dizer simplesmente o seguinte: Todos os equipamentos que usam *chips* – circuitos integrados – podem entrar em pane no dia 1º de janeiro do ano 2000, porque utilizam apenas dois dígitos para registrar o ano, neste caso 01/01/00. Se não forem devidamente reprogramados, (CLP's, inversores de frequência, transmissores e outros) podem ler o 00 de forma incorreta (como 1900) e isso é suficiente para que um verdadeiro caos se instale na área fabril.

Podemos pensar que isso só irá acontecer no ano 2000 e até lá ainda teremos muito tempo. Porém o tempo passa e exige alguns meses para adaptações, especialistas calculam que empresas do porte da COMPAR precisem em média de 09 à 18 meses para amenizar os efeitos causados pelo *bug* do milênio.

➤ PORQUE E COMO SURTIU O *BUG* DO MILÊNIO

Quando apareceram os primeiros processadores aritméticos que permitiram a criação das máquinas de calcular e dos computadores, um dos componentes mais caros era a memória, onde as informações ficavam armazenadas, temporária ou definitivamente, para se analisar a evolução dos custos, observe o quadro abaixo.

ANO	VALOR DE 1M BYTE EM US\$
1970	3.200.000,00
1980	640.000,00
1990	120,00
1995	30,00
1996	5,00

CUSTO COM MEMÓRIA RAM NO DECORRER DOS ANOS

Esse quadro gerou a necessidade de representar as informações da forma mais compacta possível, de modo a economizar espaço em memória e nos discos rígidos.

A esta incapacidade de operar com datas após o ano 2000 se deu o nome de *bug* do milênio, tecnicamente conhecido como **Y2k** (Y = Year, 2k = 2000).

➤ POSSÍVEIS EQUIPAMENTOS E SOFTWARES A SEREM ATINGIDOS

Inicialmente realizou-se um estudo dos possíveis equipamentos presentes na área industrial que seriam afetados pelo *bug*, são estes:

- Sistemas de Controle e Monitoração;
- Sistemas de Incêndio, Gases e Controle de Acesso;
- Dispositivos de Atuação e medição;
- CLP's e Inversores de Frequência;
- Equipamentos de Produção e Robótica;
- Instrumentação de Laboratório;
- Suprimento de Energia – Medição, Controle e Proteção;
- Balanças.

Em seguida, foram simulados os *softwares* de relevância ao processo industrial, observando o fato que estes poderiam apresentar:

- Relatórios e Históricos Incorretos;
- Gráficos de Tendências com Interpolações;
- Informações sobre Manutenções (SMI) e Calibrações Incorretas;
- Pane Total: com Bloqueio de Acesso, Rejeição de Dados, e outros.

➤ IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO DE TRABALHO

Devido ao número de equipamentos microprocessados e códigos a serem analisados dentro da fábrica, necessitou-se definir equipes distintas para atuar junto ao Y2k. Em seguida, cada equipe criou um inventário dos equipamentos presentes em seu setor, realizando etapas de análise, conversão e testes, junto à empresa contratada para prestar acessoria à COMPAR.

- **ANÁLISE:** Todos os equipamentos inventariados foram analisados e classificados como: *compatíveis*, *não-compatíveis* ou *suspeitos*. E, posteriormente, os não compatíveis e os suspeitos como *essencial*, *importante* ou *não-importante*;
- **CONVERSÃO:** Os planos de conversão para os itens não-compatíveis foram priorizados conforme análise anterior, levando em consideração: segurança, qualidade do produto produzido e continuidade da produção;

- **TESTES:** É fundamental testar as modificações referentes ao ano 2000. Pois só depois de testes minuciosos pôde-se ter a certeza de que as modificações estavam completas e corretas.

Hoje, após o trabalho realizado, pressupõe-se que a COMPAR está preparada para seu maior desafio: romper a barreira operacional entre milênios.

Na próxima página é apresentada a planilha com todos os equipamentos presentes no inventário realizado junto a área industrial, bem como todas as informações necessárias para solucionar possíveis falhas operacionais na virada do século.

INVENTÁRIO COM EQUIPAMENTOS SUSPEITOS PARA O BUG DO MILÊNIO

COMPAR					
Localização	Área	TAG	Fabricante	Modelo	Série
Linha 01	Despaletizadora - D01	BLL01D01IHM01	B & R Industrial Automation	Proult 2000	5C2000.02
Linha 01	Despaletizadora - D01	BLL01D01PLC01	Allen-Bradley	PLC SLC-5/04	1747-L54x Series
Linha 01	Empacotadora ZVT - E04	BLL01E04IHM01	Siemens-TI	Operator Panel	COROS OP15
Linha 01	Empacotadora ZVT - E04	BLL01E04PLC01	Siemens-TI	PLC - Simatic S5	6ES5 095 8MA3
Linha 01	Empacotadora ZVT - E04	BLL01E04PLC02	Siemens-TI	PLC	6ES5 103-8MA3
Linha 01	Enchedora - E03	BLL01E03PLC01	Allen-Bradley	PLC SLC-5/04	1747-L54x Series
Linha 01	Envolv. de Paletes - P08	BLL01P08IHM01	Eaton	Interface	PanelMate 1000
Linha 01	Envolv. de Paletes - P08	BLL01P08PLC01	Allen-Bradley	PLC SLC-5/02	
Linha 01	Paletizadora - P06	BLL01P06IHM01	B & R Industrial Automation	Proult 2000	5C2000.02
Linha 01	Paletizadora - P06	BLL01P06PLA03	Fanuc Robotics	CPU	A16B-3200-0042
Linha 01	Paletizadora - P06	BLL01P06PLC01	Allen-Bradley	PLC SLC-5/04	1747-L54x Series
Linha 01	Transp. de caixa - T24	BLL01T24PLC01	Allen-Bradley	PLC SLC-5/04	1747-L54x Series
Linha 01	Transp. Gar. Vazia - T07	BLL01T07PLC01	Allen-Bradley	PLC SLC-5/04	1747-L54x Series
Linha 01	Transp. Pneumático - T19	BLL01T19PLC01	Allen-Bradley	PLC SLC-5/02	
Linha 02	Despaletizadora - D01	BLL02D01IHM01	Siemens-TI	Interface Coros OP15	6AV3515-1MA20-1AA0
Linha 02	Despaletizadora - D01	BLL02D01PLC01	Siemens-TI	PLC	6ES5 318 8MB12
Linha 02	Despaletizadora - D01	BLL02D01PLC02	Siemens-TI	PLC	6ES5 318 8MB12
Linha 02	Despaletizadora - D01	BLL02D01PLC03	Siemens-TI	115U CPU 943B	6ES5 943-7UB21
Linha 02	Enchedora - E03	BLL02E03PLC01	WEG	PLC	TP11
Linha 02	Envolv. de Paletes - P08	BLL02P08IHM01	Eaton	Interface	PanelMate 1000
Linha 02	Envolv. de Paletes - P08	BLL02P08PLC01	Siemens-TI	PLC	TI 435
Linha 02	Paletizadora - P06	BLL02P06PLC01	Siemens-TI	Simatic S5 115U	6ES59437UB21
Linha 02	Transporte - T07	BLL02T07IHM01	Siemens-TI	Interface Innotec	6AV3637 - 6AB55 0AC1
Linha 02	Transporte - T07	BLL02T07PLC01	Siemens-TI	PLC	6ES5 318 8MB12
Linha 02	Transporte - T07	BLL02T07PLC02	Siemens-TI	PLC	6ES5-944-7UB21
Linha 02	Transporte - T07	BLL02T07PLC03	Siemens-TI	PLC	6ES5 318 8MB12
Linha 02	Bag in Box - B35	BLG11B35PLC01	Allen-Bradley	PLC SLC-500	1761-L16 TWA

10.3. COLETA DE PEÇAS PRIORITÁRIAS ÀS LINHAS DE ENGARRAFAMENTO PET

A COMPAR possui hoje três linhas de engarrafamento, sendo uma para garrafas de vidro e as demais utilizando embalagens PET, 600 ml e 2000 ml, respectivamente.

A primeira é uma linha de origem alemã KHS, com aproximadamente 12 (doze) anos de utilização, sendo portanto, muito conhecida e perfeitamente contida dentro dos padrões de manutenção e produção. Contudo, as outras linhas (Krones e KHS) são relativamente novas, possuindo menos de 2 (dois) anos de uso e necessitando de extrema observação no que diz respeito a manutenções preventivas nunca antes efetuadas e sem nenhum registro de peças sobressalentes no almoxarifado da empresa.

Para a perfeita utilização e manutenção de equipamentos eletrônicos (tais como CLP's, conversores de frequência, placas de interface, IHM e etc.) que compartilham de um ambiente de alta umidade relativa, é imprescindível uma quantidade mínima de peças sobressalentes. No entanto, estas são na grande maioria produtos importados e fornecidas através de "atravessadores".

O trabalho se constituiu em realizar um estudo enumerando os equipamentos, quantidades mínimas exigidas, efetivo contato com fabricantes (com o objetivo de reduzir custo) e padronização de nomenclaturas entre SMI, almoxarifado e fabricantes.

Ao final da tarefa, que demandou aproximadamente 2 (dois) meses, constatou-se uma relação com cerca de 300 (trezentos) itens e um custo de R\$ 300.000,00 (trezentos mil reais) à COMPAR. Montante considerado dentro das expectativas pelo GS, sendo encaminhado à diretoria da empresa que estuda a aquisição do material descrito.

Considero o trabalho de extrema valia, uma vez que o setor de engenharia de peças é um dos que mais cresce nas empresas médio e grande porte, assim como na COMPAR. Além de ter contribuído com a redução de tempo da manutenção industrial, e por conseguinte, com a redução de custos da Cia Paraense de Refrigerantes.

CONCLUSÃO

O Estágio, seja ele Integrado ou Supervisionado, é fundamental à formação do profissional. É no cotidiano da fábrica que se percebe o quanto a teoria adquirida na Universidade é importante. Aprendemos que ao surgirem problemas, somos nós engenheiros os idealizadores de suas resoluções; e, mesmo quando não visualizamos a solução de imediato, é graças a vida acadêmica que sabemos exatamente onde recorrer para encontrar suas respectivas respostas.

Durante o Estágio, tentou-se por em prática o que foi adquirido na Universidade, concluindo-se que o objetivo foi plenamente atingido, uma vez que projetos futuros já foram solicitados. É importante mencionar que a interação com outras áreas do conhecimento foi amplamente explorada, principalmente em áreas como Mecânica e até mesmo Química, já que a COMPAR é uma empresa alimentícia extremamente correlacionada entre suas divisões.

Além do lado profissional, é válido ressaltar o amadurecimento no que diz respeito a relação interpessoal, item observado a todo instante pelo supervisor do Estágio na empresa. A Cia Paraense de Refrigerantes prova que em ambos os sentidos, profissional e interpessoal, possui uma equipe voltada ao crescimento do estagiário e do colaborador que nela exerça suas funções.

Observou-se, portanto, que a união estabelecida entre a vivência do cotidiano, a boa formação básica acadêmica e o perfeito relacionamento com aqueles com compõem o ambiente de trabalho, é sem dúvida a equação ideal para o bom desenvolvimento profissional. Um professor que sempre nos acompanhará e ensinará lições seguidas por avaliações cada vez mais enriquecedoras.

BIBLIOGRAFIA

- **História do Grupo Simões** – *Folder Promocional*, 1997
- **DSQ – Documentos do Sistema de Qualidade** – Cia Paraense de Refrigerantes, 1998
- **Manuais de Operação:**
 - Paletizador/Desencaixotadora FANUC Robots
 - Lavadora Lavana Omega
 - Enchedora de Garrafas KHS
 - Carbo-Cooler Mojonnier
- **SMI – Sistema de Manutenção Industrial** – Belém. Abril/1996

ANEXO I

Estação de
Tratamento de
Água

COMPAR – Companhia Paraense de Refrigerantes

Estação de Tratamento de Água



Gladstone Vieira de Lacerda

Belém – Novembro/1998

Sumário

1. Introdução	3
2. Estrutura e Processo	4
2.1. Composição.....	4
2.2. Fluxograma do Processo.....	5
2.3. Descrição Geral do Processo de Tratamento de Água.....	6
3. Limpeza e Sanitização	7
3.1. Contra Lavagem dos Filtros de Areia.....	7
3.2. Contra Lavagem dos Filtros de Carvão.....	7
3.3. Esterilização dos Filtros de Carvão.....	8
4. Sugestões e Comentários	8
5. Conclusão	10
6. Anexos	11
• Processo de aero-floculação	
• Tanques de Areia e de Carvão	

1. Introdução

A água se apresenta como a principal matéria-prima na composição dos refrigerantes, participando do balanço químico entre seus ingredientes na forma de veículo da dissolução do açúcar, dos ácidos, dos corantes e do gás carbônico. Requerendo, portanto, um tratamento físico-químico que a torne isenta de qualquer material dissolvido, particulado ou microorganismos.

É necessário que toda a unidade fabril possua um tratamento completo da água a ser utilizada, operação esta realizada pela ETA – Estação de Tratamento de Água.

Conceitualmente, a ETA é o conjunto de equipamentos destinados ao tratamento de água para utilização nas diversas etapas industriais através do processo de múltiplas barreiras (aeração, floculação e tratamento com cloro), assim como é descrito na IO. 13.01: OPERAÇÃO DA ETA; subitem 04.02.

A ETA é supervisionada pelo CQ – Controle de Qualidade – na pessoa do auxiliar do CQ. Na produção industrial, maior “cliente” da ETA, a água deve chegar 100% tratada nos setores da Xaroparia e Engarrafamento e clorada nas Lavadoras de garrafas.

Para atender as necessidades de abastecimento d’água da COMPAR – Companhia Paraense de Refrigerantes – a ETA foi projetada com uma capacidade de Clorificar 140 m³/h e Declorar 80m³/h de água.

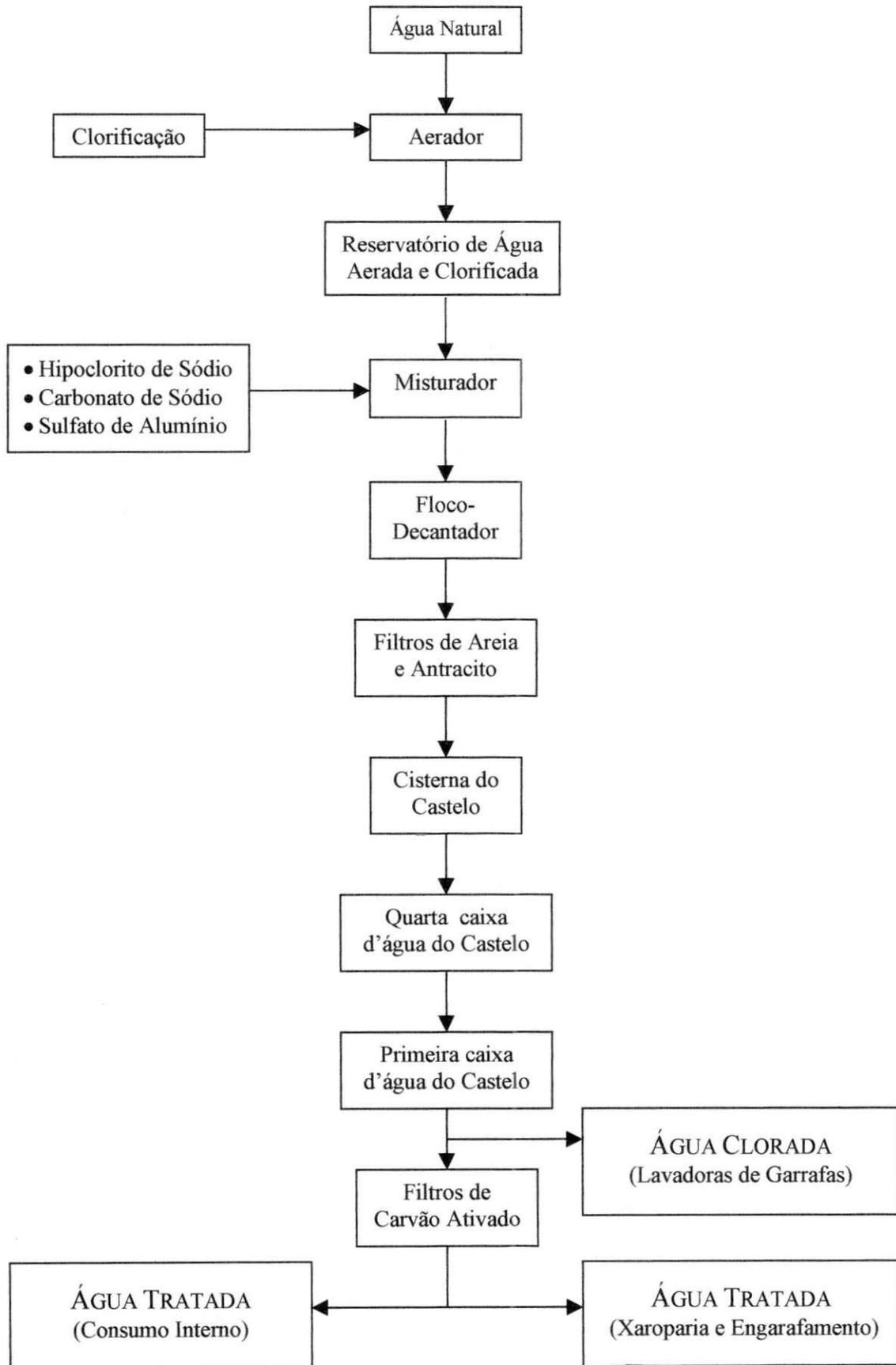
2. Estrutura e Processo

Todo o processo descrito neste item deve ser acompanhado com o auxílio dos gráficos apresentados em anexos. Este procedimento facilitará a compreensão de possíveis descrições de operações com válvulas, além da melhor a identificação do percurso realizado pela água.

2.1. Composição

- 2 (dois) poços artesianos;
- Aerador;
- Misturador hidrodinâmico;
- Reservatórios para soluções coagulantes, alcalinizantes e desinfetantes;
- Agitadores para as soluções nos reservatórios;
- 2 (dois) Filtros de areia e antracito de vazão $140 \text{ m}^3/\text{h}$;
- 2 (dois) Filtros de areia e antracito de vazão $5 \text{ m}^3/\text{h}$;
- 2 (dois) Filtros de carvão ativado de vazão $40 \text{ m}^3/\text{h}$;
- Castelo d'água;
- Bombas específicas;
- Gerador auxiliar de energia elétrica;
- Painel para acionamento de bombas e registro do consumo d'água.

2.2. Fluxograma do Processo



2.3. Descrição Geral do Processo de Tratamento de Água

Inicialmente a água é bombeada dos poços artesianos até as torres do aerador, percorrendo, em queda livre, toda a estrutura preenchida por seixos até a base desta. Na passagem das torres para o tanque de água aerada, a água sofre a influência de forte ventos laterais que realizam a oxidação do ferro nela contido.

No tanque de água natural aerada, a água recebe o primeiro tratamento de cloro, sendo em seguida recalçada para o misturador hidrodinâmico (turbo-reator TR-100), local este onde são dosados os produtos químicos (hipoclorito de sódio, carbonato de sódio e sulfato de alumínio) necessários à remoção do material em suspensão, promovendo por turbulência a coagulação/floculação e a desinfecção da água.

Seguindo o fluxo, a água e partículas coaguladas são inseridas no floco-decantador, onde em função do dimensionamento, estes são depositados na parte inferior, emergindo apenas uma parte mínima de impurezas.

O próximo passo é seu polimento através dos filtros de areia, onde a água é inserida a uma pressão operacional de $3,0 \text{ Kg/cm}^2$, circulando por 3 (três) camadas de pedregulho, uma de areia e uma camada de carvão antracitoso até seguir para a cisterna subterrânea do castelo d'água.

Na cisterna, bombeia-se a água até a 4ª e mais elevada caixa d'água, onde por efeito gravitacional a água percorre todas as demais caixas do castelo até chegar a aquela que é mais próxima do solo, já no estado semi-tratada.

Daí, parte da água é levada aos filtros de carvão ativado e neles inseridos a uma pressão de $4,0 \text{ Kg/h}$, onde ocorre o processo de decloração e segue para a Xaroparia e Engarrafamento. Outra fração desta é dirigida para as lavadoras de garrafas, chegando ainda no estado clorada. E, uma última parte é inserida em filtros de areia de menor vazão ($5,0 \text{ m}^3/\text{h}$), a uma pressão operacional de $4,0 \text{ Kg/cm}^2$, dirigindo-se em seguida para o consumo interno (restaurante, bebedouros, etc.).

3. Limpeza e Sanitização

A contra lavagem é uma operação diária para limpeza dos filtros de areia e carvão, assim descrito na IO. 13.38: CONTRA LAVAGEM DO FILTRO DE AREIA E FILTRO DE CARVÃO.

A contra lavagem é devidamente relatada no Relatório Diário de Tratamento de Água (IF.15.01), bem como todas as análises físico-químicas da ETA.

3.1. Contra Lavagem dos Filtros de Areia

Para se realizar a contra lavagem é necessário que a bomba do Floculador (B0-1101 ou B0-1102) seja desligada e as válvulas verdes (de entrada e de saída, respectivamente) fechadas. Em seguida, abre-se a válvula de dreno do tanque; e, logo a seguir, a válvula de contra lavagem é acionada a aproximadamente 50% da vazão, fato que controlará a pressão do tanque e não permitirá o arraste da substância que nele se encontra. Observando-se uma pressão operacional de contra lavagem de aproximadamente $1,0 \text{ Kg/cm}^2$, sendo então insuficiente para ocasionar o arraste.

Para a contra lavagem do filtro de areia é utilizada apenas a força gravitacional, isto é realizado com a abertura (de aproximadamente 3,0 cm) na válvula presente na 3ª plataforma do castelo d'água, dispensando a utilização de bombas para o deslocamento do volume d'água.

Dai por diante, até os próximos 40 minutos, é observada a cor da água drenada e só após a verificação da limpeza da água é fechada a válvula na 3ª plataforma do castelo, fechadas as válvulas de contra lavagem e de dreno do filtro e aberta as válvulas de saída e entrada, respectivamente, para o filtro lavado, acionando a bomba do Floculador, B0-1101 ou B0-1102.

3.2. Contra Lavagem dos Filtros de Carvão

Primeiramente é desligada a bomba de água tratada e fechadas as válvulas verdes (de entrada e saída, respectivamente) do filtro em questão. Em seguida, são abertas as válvulas de dreno e de contra lavagem (vermelhas); esta última deve assumir uma abertura tal que seja garantida uma pressão de $1,0 \text{ Kg/cm}^2$ no tanque, isto para evitar o arraste das substâncias nele encontradas.

O processo seguinte consiste na observação da clarificação da água drenada durante a contra lavagem. Verificada a limpeza da água, é realizado o teste para

detecção da ausência de cloro, conforme IO.15.14: TEOR DE CLORO LIVRE – ANÁLISE DE ÁGUA. Estando a água isenta de cloro, é realizada a operação inversa a descrita anteriormente, ou seja: fecha-se as válvulas vermelhas e abre-se as válvulas verdes.

3.3. Esterilização dos Filtros de Carvão

A esterilização nos filtros de carvão é uma operação realizada uma vez a cada três meses onde o carvão é reativado (a uma temperatura de 85 °C) e o tanque esterilizado.

Estando o filtro devidamente despressurizado, utiliza-se o vapor sem aditivos vindo da caldeira até atingir a temperatura mencionada acima. O tanque é mantido por 1 (uma) hora a esta temperatura, logo após este período o tanque é resfriado até 40 °C, onde é posto em condições de se efetuar a operação de contra lavagem.

Para maiores informações operacionais verificar IO.13.01: OPERAÇÃO DA ETA; subitem 04.07.

4. Sugestões e Comentários

A intenção deste item é apresentar algumas sugestões, comentá-las e nos pormos a disposição para possíveis questionamentos que possam otimizar o funcionamento da Estação de Tratamento de Água, bem como assegurar uma maior segurança aos colaboradores responsáveis.

- **Tratamento de Efluentes**

A COMPAR, por ser uma empresa que visa, em primeiro lugar, a satisfação de seus clientes, deve se projetar mais uma vez a frente de seus concorrentes e procurar observar o meio ambiente e as consequências que sua preservação pode causar diante de seus consumidores. Condição esta, que na pior das hipóteses, irá lhe assegurar mais um item fundamental na busca da qualidade: ISO 14.000.

- **Recuperação da Água Utilizada na Contra Lavagem**

A operação de contra lavagem se faz com a utilização da água semi-tratada; água que já passou por vários processos, tais como a aeração, cloração e floculação. Um outro fato agravador é o volume de água semi-tratada que é simplesmente “jogado fora”.

Observamos então, que a implementação de um duto que direcione a água do dreno para uma fase anterior do processo de tratamento reduziria os desperdícios.

- **Automação de Válvulas**

Para o processo de contra lavagem dos filtros, bem como alguma operação de emergência que envolva o castelo d'água, é necessário que o auxiliar do CQ se desloque até a 3ª plataforma do castelo para a abertura/fechamento de válvulas. Tornando a tarefa um item de alta periculosidade e ainda solicitando tempo extra para a operação.

A solução para este problema seria a colocação de uma válvula auxiliar na base do duto do castelo – aproximadamente 1,60m do solo; o que tornaria a contra lavagem uma operação segura e veloz. A válvula da 3ª plataforma, permaneceria constantemente aberta, tornando-se um item de utilização emergencial.

- **Iluminação Inexistente no Castelo de Água**

Internamente o castelo é constituído por 4 (quatro) caixas d'água e uma cisterna subterrânea, contudo não há iluminação interna para nenhum destes itens. Tal observação merece atenção, uma vez que as caixas d'água possuem apenas um parapeito interno para locomoção e manutenção. Caso não seja solucionado o problema poderemos, por falta de visibilidade, ocasionar um acidente de sérias consequências.

- **Otimização dos Recipientes de Agentes Coagulantes**

Foi verificado que os recipientes das substâncias químicas só podem ser limpos com a remoção dos motores do agitador interno. Este fato está danificando a estrutura externa do motor, bem como dificultando a tarefa.

É interessante que seja colocado um braço de comprimento ajustável no motor, possibilitando a retirada do recipiente apenas inclinando lateralmente este.

- **Dedicação Integral para o Auxiliar Responsável**

Por muitas vezes se faz necessário que o responsável pela ETA se desloque ao Almojarifado ou Linha de Engarrafamento para o abastecimento de insumos ou realização de testes alheios ao tratamento de água.

É sugerido uma dedicação por turno ao auxiliar que estiver na ETA, visando assim, uma ação corretiva e emergencial no processo de tratamento de água caso ocorra acidentes ou imprevistos.

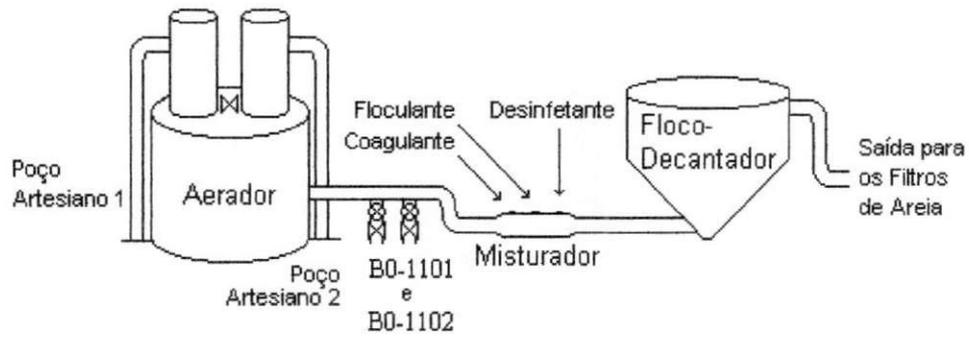
5. Conclusão

Julgando ter alcançado o objetivo de acompanhar o processo de tratamento de água da COMPAR – Companhia Paraense de Refrigerantes – realizado na Estação de Tratamento de Água, bem como detalhes característicos desta etapa da industrialização de refrigerantes, sentimo-nos confiantes em termos contribuído de alguma forma para a redução de custos da empresa e segurança dos colaboradores responsáveis por este item.

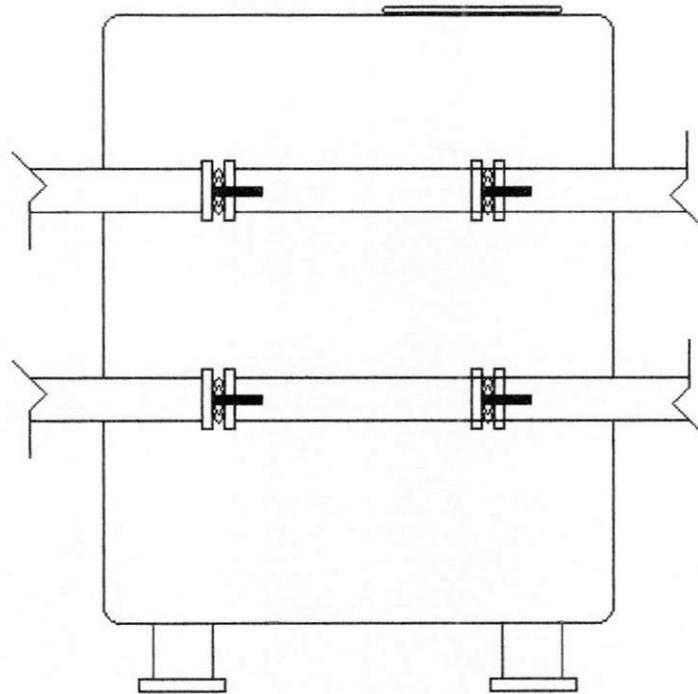
Foram expostos gráficos funcionais da ETA (comentando passos do processo), descritas algumas tarefas efetuados diariamente, tais como a contra lavagem dos filtros de areia e carvão; e, por fim, realizadas algumas observações e comentários que intencionam satisfazer as necessidades da empresa e dos colaboradores.

Desde já, expressamos nossa intenção em realizar futuros estudos que possam ser tão (ou mais) esclarecedores quanto este e agradecer aos colegas que auxiliaram na realização da tarefa apresentada.

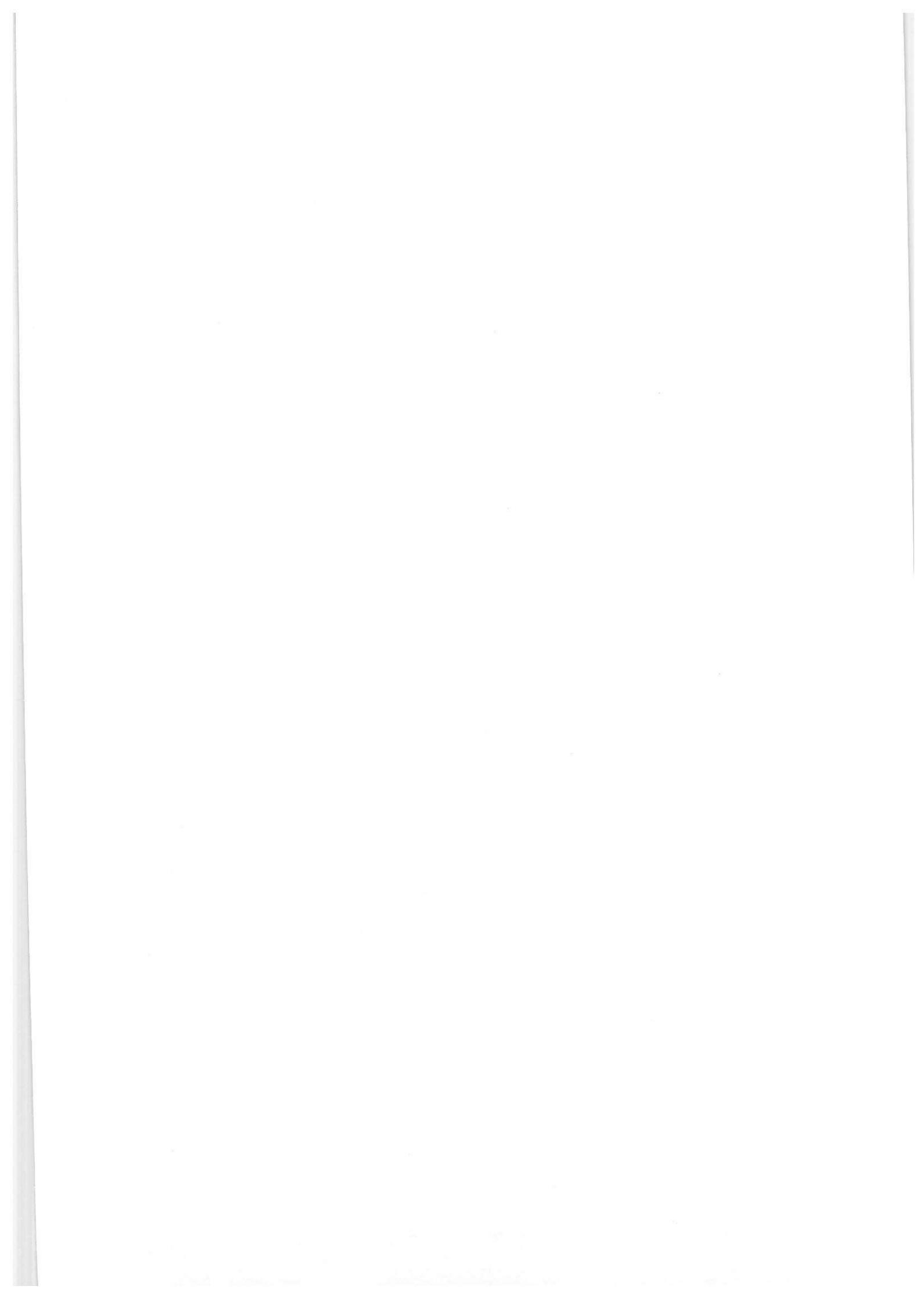
ANEXOS



PROCESSO DE AERO-FLOCULAÇÃO



TANQUES DE AREIA E DE CARVÃO

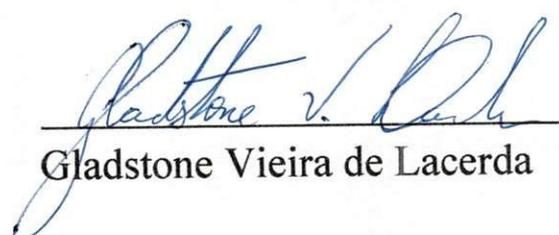


ANEXO II

Xaroparia

COMPAR – Companhia Paraense de Refrigerantes

Xaroparia



Gladstone V. Lacerda

Belém – Janeiro/1999

Sumário

1. Introdução	3
2. Preparo do Xarope Simples	3
2.1. Água Tratada.....	4
2.2. Açúcar Cristal.....	4
2.3. Inserção do Açúcar no Tanque de Xarope Simples.....	4
2.4. Inserção do Carvão Ativo e Terra Diatomácea.....	5
2.5. Pré Capa.....	5
3. Clean in Place – CIP	6
3.1. Classificação das Categorias dos Produtos.....	6
3.2. CIP em 3 e em 5 Etapas.....	7
3.3. Troca de Sabores.....	8
4. Resfriamento e Transferência do Xarope Simples	9
5. Preparo do Xarope Final	9
6. Sugestões e Comentários	10
7. Conclusão	13
8. Anexos	14
• FLUXOGRAMA DO PROCESSO NA XAROPARIA SIMPLES	
• FLUXOGRAMA DO PROCESSO NA XAROPARIA FINAL	

1. Introdução

Na indústria moderna se verifica uma constante busca pela otimização dos processos como um todo. Alterações que exigem dinamismo e capacidade adaptativa as necessidades de concorrência impostas pelo mercado; para isso, faz-se uso de diversas ferramentas para o aprimoramento:

- ✓ humano;
- ✓ tecnológico
- ✓ de produtos subsidiados;
- ✓ de matérias-primas.

O processo produtivo, por ser o “alicerce” da indústria, deve ser avaliado de forma contínua e setorialmente, isso não só para a realização das necessidades mencionadas a priori, mas também visando uma redução de custos sem comprometer a qualidade; e, por conseguinte obter uma melhor eficácia.

Partilhando destes princípios, este relatório apresenta o resultado de um estudo funcional do setor de produção dos xaropes de refrigerantes (Xaroparia), produzidos pela COMPAR – Companhia Paraense de Refrigerantes. Bem como, sugestões que intencionam trazer consigo melhorias efetivas à produção e segurança de seus colaboradores.

2. Preparo do Xarope Simples

O xarope simples é basicamente uma mistura de água tratada e açúcar cristal em quantidades pré-estabelecidas, assim como é descrito na IO. 13.02 : XAROPE SIMPLES; subitem 04.02.01.

Esta é a primeira etapa na fabricação do xarope, onde o açúcar do tipo cristal é pesado, dissolvido e recebe um tratamento térmico e de purificação com carvão ativado. Todo o processo é feito por bateladas (batches) em função das unidades de concentrado e do volume final de xarope a ser produzido.

Será apresentado todo o processo de fabricação do xarope simples, desde o recebimento das matérias-primas utilizadas, introdução de insumos, chegando finalmente ao transporte à sala de preparo do xarope final.

2.1. Água Tratada

A água além de ser o principal elemento na composição dos refrigerantes participa do balanço químico entre seus ingredientes, pois é o veículo da dissolução do açúcar, dos ácidos, dos corantes e do gás carbônico.

É necessário que toda a unidade fabril possua um tratamento completo da água a ser utilizada, operação esta realizada pela ETA – Estação de Tratamento de Água.

A água tratada, vinda da ETA, ao chegar a Xaroparia, vai de encontro aos filtros polidores que retém micropartículas, tanto de carvão quanto de outros elementos de tamanhos relativos a milésimos de milímetros, esta operação se verifica como sendo a última etapa no tratamento da água antes que esta seja utilizada na composição dos xaropes (simples e final).

2.2. Açúcar Cristal

São adquiridos dos fornecedores “bags” – embalagens onde o açúcar é acondicionado – de aproximadamente 1 (uma) tonelada de açúcar cristal. Utilizando uma balança (tipo dinamômetro) e uma empilhadeira, efetua-se a pesagem e armazenamento da carga. Todo este processo é de responsabilidade do Almojarifado.

A seguir, é acionado o Controle de Qualidade para verificação das condições (cor, turbidez, umidade, etc.) do açúcar recebido. Estando a carga dentro dos padrões exigidos, o CQ efetua a liberação deste para utilização.

2.3. Inserção do Açúcar no Tanque de Xarope Simples

Antes da inserção do açúcar ao tanque de XS é necessário que a água tratada, por intermédio do intercambiador de calor, esteja em uma temperatura de aproximadamente 75 °C, somente após este aquecimento é acionada a chave geral da balança e a esteira de transporte.

O processo continuará até que toda a quantidade de açúcar necessário a elaboração de um “batch” seja utilizado. A porção determinada está anexada na tabela “Quantidades de Insumos para Preparo de Xarope Final” encontrada na CN. 01.06: CONTROLE DE DOCUMENTOS EXTERNOS E COMPLEMENTARES.

Em seguida, o xarope circulará entre o tanque e o intercambiador de calor até que a temperatura de 82,5 °C seja atingida, ponto então que o xarope está pronto para ser filtrado.

2.4. Inserção do Carvão Ativo e Terra Diatomácea

Após ser misturada a água tratada e o açúcar no tanque de XS, é necessário efetuarmos a retirada das impurezas do xarope com o processo de filtração, para isto necessitamos de insumos que se agreguem às partículas em suspensão, tal operação é efetuada com a colocação de carvão ativo e a terra diatomácea em um tanque especialmente isolado dos demais recintos da xaroparia.

É inserida uma quantidade de carvão proporcional à quantidade de XS a ser preparada conforme a CN. 01.06: CONTROLE DE DOCUMENTOS EXTERNOS E COMPLEMENTARES. O carvão é misturado até que a nuvem produzida por seu adicionamento seja totalmente imersa na água, em seguida toda a mistura é transferida para o tanque de xarope simples.

Transferidos os insumos, todo o conteúdo é misturado pelo agitador do tanque por volta de 25 minutos até que todo o xarope esteja pronto para a sua passagem pelo filtro de pré capa.

2.5. Pré Capa

A pré capa faz parte do processo de filtração do xarope simples, onde são colocados cerca de 20 (vinte) a 30 (trinta) Kg de terra diatomácea, ou seja, 0,5 a 1,0% da quantidade de açúcar inserido no tanque de água tratada. Por cerca de 45 min. a terra é bombeada realizando movimentos cíclicos entre o tanque de água e o filtro de pré capa, até que a terra se deposite em telas de aço (malha 30 mesh) verticalmente colocadas dentro do filtro de filtração. O processo é realizado a cada 3 (três) “batches” de XS – xarope simples.

Ao ser verificada a formação da pré capa, fecha-se a válvula de saída do filtro e em seguida a válvula da entrada, permanecendo o filtro com uma pressão entre 4 (quatro) e 6 (seis) Kg/cm³, como é especificado na IO. 13.02 : XAROPE SIMPLES; subitem 04.06. Verificar gráfico em anexo.

Estando pronta a pré capa, o XS pode perfeitamente começar o processo de filtração. Inicialmente é realizada a manobra de válvulas que conduz o XS pelo filtro de pré capa, e após uma operação de aproximadamente 30 (trinta) minutos é retirada uma amostra do XS para análises no CQ referentes à pureza do xarope. Estando de acordo com os padrões estabelecidos, o XS está pronto para o resfriamento e aplicações finais. Caso contrário, continua seu processo de filtração.

3. Clean in Place – CIP

Para prevenir a degradação microbiológica dos refrigerantes, as matérias-primas devem estar livres de contaminação e um efetivo programa rotineiro para limpeza e sanitização de todos os equipamentos e superfícies que entram em contato com ingredientes, xaropes e produtos, deve ser implantado.

A CIP consiste neste sistema de sanitização onde as soluções empregadas no processo (detergente, água tratada e hipoclorito) são circuladas através dos equipamentos (tanques e dutos) da xaroparia final. O sistema oferece inúmeras vantagens além de acrescentar os benefícios da ação mecânica.

O processo de sanitização na xaroparia é registrado no Relatório de Acompanhamento de Sanitização, presente na I.F. 13.14. Nele, constam todos os índices verificados e utilizados no processo da CIP.

A sala da CIP é constituída por:

- 3 tanques com capacidade para 3.500 l: Água Tratada, Detergente e Hipoclorito;
- 2 (duas) bombas dosadoras;
- Bomba (10 cv) para deslocamento das substâncias.

3.1. Classificação das Categorias dos Produtos

A classificação de produtos conforme sua formulação é muito importante na determinação dos processos a serem utilizados durante a troca de sabores.

Dietéticos	Coca-cola Light, Tuchaua Light
Sabores Pungentes	Coca-cola, Fanta Uva, Guaraná Taí
Sabores com Suco	Fanta Laranja, Sprite
Produtos Locais	Guaraná Tuchaua, Tuchaua Light

A definição dos parâmetros utilizados na categorização dos produtos encontra-se no documento CS-R-162.1 do Manual de Qualidade de Bebida.

3.2. CIP em 3 e em 5 Etapas

O processo de CIP pode se apresentar em 3 (três) ou 5 (etapas):

- O primeiro caso se verifica na troca de produto dietético para produtos que contém açúcar;
- O último acontece na troca de Coca-Cola; troca de sabor pungente para não pungente; troca de produtos microbiologicamente sensível (produtos que contém suco ou $\text{pH} > 3,0$).

Processo de sanitização em 3 (três) etapas:

1ª Etapa: Enxágue com água tratada

O primeiro enxágue é importante pois retira os maiores resíduos e aumenta a eficácia do detergente. Duração: aproximadamente 10 minutos.

2ª Etapa: Limpeza com detergente (1,5 – 2,5% p/v)

É necessário para reduzir as contaminações microbiológicas. Duração: 15 minutos.

3ª Etapa: Enxágue com água tratada

Remove os traços do agente de sanitização. Duração: 10 minutos

Processo de sanitização em 5 (cinco) etapas:

1ª Etapa: Enxágue com água tratada

O primeiro enxágue é importante pois retira os maiores resíduos e aumenta a eficácia do detergente. Duração: 10 minutos.

2ª Etapa: Limpeza com detergente (1,5 – 2,5% p/v)

O detergente remove as partículas aderidas a superfície. Duração: 15 minutos.

3ª Etapa: Enxágue com água tratada

Previne a redeposição de sujidades remove qualquer resíduo de detergente. Duração: 10 minutos.

4ª Etapa: Sanitização a base de Cloro (50 ppm)

É necessário para reduzir as contaminações microbiológicas. Duração: 15 minutos.

5ª Etapa: Enxágue com água tratada

Remove os traços do agente de sanitização. Duração: 10 minutos.

É importante ressaltar que o procedimento descrito no item anterior foi exposto conforme verificações práticas da CIP diariamente na xaroparia.

Para maiores informações consultar o XIV Seminário de Asseguração da Qualidade, Limpeza e Sanitização & GMP, de Abílio José Martins Jr. & Ilton Azeredo. É importante ressaltar que o procedimento descrito anteriormente é apresentado conforme verificações de como é feita a CIP diariamente na xaroparia

3.3. Troca de Sabores

Seguem os métodos de sanitização sugeridos pela CCIL a serem aplicados na troca de alguns sabores de refrigerantes na xaroparia.

- De **Coca-Cola** para Coca-Cola: Lavagem com Água Tratada quando o tanque se mantiver vazio por no máximo 2 horas após seu esvaziamento e enxágue, senão utilizar sanitização em 3 etapas.
- De **Coca-Cola** para Coca-Cola Light: Procedimento de limpeza e sanitização de 3 etapas em caso de confirmação de total remoção de açúcar; senão utilizar a sanitização em 5 etapas.
- De **Coca-Cola** para Pungentes e Produtos com Suco: Lavagem com Água Tratada no caso dos resultados microbiológicos das últimas duas semanas atenderem a 100% dos padrões especificados e de paradas inferiores a 1 hora. Em caso de obtenção de um resultado insatisfatório, o procedimento deve ser interrompido, voltando-se a utilizar a sanitização em 3 etapas. O retorno ao procedimento que utiliza somente água tratada só pode ocorrer após a obtenção de dois resultados microbiológicos consecutivos satisfatórios durante 2 semanas.
- De **Coca-Cola** para Fanta Uva: Procedimento de limpeza e sanitização de 5 etapas.
- De **Coca-Cola** para Produtos Locais: Procedimento de limpeza e sanitização de 5 etapas.

- De **Coca-Cola Light** para Coca-Cola Light: Nem limpeza nem sanitização são necessárias quando a parada de linha for inferior a 1 hora; caso contrário, sanitizar em 3 etapas para produtos da The Coca-Cola Company e 5 etapas para Produtos Locais.

4. Resfriamento e Transferência do Xarope Simples

Antes de ser deslocado aos tanques de preparo do xarope final, o XS deve passar pela intercambiador de frio e bomba de água gelada, atingindo uma temperatura de aproximadamente 20 °C. Já de posse do volume a ser deslocado para estes reservatórios, efetua-se a abertura das válvulas que permitem o deslocamento até os tanque de XF.

O tanque a ser utilizado para fabricação do XF já deve estar devidamente sanitizado e com suas respectivas ligações efetuadas. Pode-se, portanto, efetuar o deslocamento do XS baseando-se nas instruções do item 04.08 da IO. 13.02: XAROPE SIMPLES.

5. Preparo do Xarope Final

O xarope final é uma mistura de xarope simples e concentrados em quantidades pré-estabelecidas pela empresa. Assim como é descrito na IO. 13.03 : XAROPE FINAL E PREPARADO; subitem 04.02.02.

Esta é a segunda etapa do processo de fabricação de xarope, que se dá na Xaroparia final, recebendo o xarope simples filtrado, resfriado e livre de odores, cor e qualquer tipo de impureza indesejáveis ao produto. A adição dos concentrados é feita dentro das normas e ordens de prioridade, de acordo com cada formulação.

Com o auxílio de uma bomba de sucção a vácuo, concentrados e sucos referentes a cada refrigerante são inseridos no tanque que já contém uma quantidade preestabelecida de xarope simples. Em seguida, a mistura é agitada por alguns minutos até estar pronto para a realização de algumas análises realizadas pelo Controle de Qualidade.

Tempo de agitação, repouso, volumes e grau brix são verificados a cada xarope produzido e se apresentam como informações úteis nos futuros engarrafamentos, além de garantir a qualidade dos padrões exigidos pela fábrica e pela CCIL.

Toda a produção de XF é arquivada no Relatório Diário de Fabricação de Xarope, presente na IF. 15.29.

6. Sugestões e Comentários

A intenção aqui é apresentar alguns comentários que possam auxiliar da melhor maneira possível o processo de fabricação do xarope final, bem como corrigir possíveis falhas no processo analisado.

- **Silo automático**

Todos os cálculos sobre a quantidade de açúcar a ser inserido no tanque de XS são realizados manualmente, bem como o controle do número de “bags” adicionados ao silo.

A aquisição de um silo automático seria de imensa valia, uma vez que a probabilidade de erros no processo seria imensamente reduzida.

- **Tampa no tanque de inserção de auxiliares filtrantes**

É necessária a instalação de uma tampa sobre o tanque de adição de material filtrante (carvão ativo e terra diatomácea). Um vez que o pó de carvão além de causar uma pequena “nuvem” negra que acaba por poluir todo o ambiente utilizado, mostra-se imune a máscara protetora, indo direto ao organismo do operador, podendo causar inúmeros problemas respiratórios.

- **Esteira a vácuo**

A esteira presente no reservatório de açúcar está um tanto quanto “debilitada”, causando perdas excessivas da matéria-prima. Seria importante um estudo sobre os custos de uma esteira para transporte a vácuo, que além de minimizar os desperdícios aumentaria a velocidade do processo de “xaropagem”.

- **Necessidade de uma programação de limpeza, manutenção e PCP**

Foi verificado inúmeras operações (civis, limpeza e manutenção) que influenciam diretamente na qualidade do produto. Tais operações poderiam ser executadas, na medida do possível, aos domingos ou dias em que a xaroparia não funcione. Recebendo um planejamento estratégico de tal forma que não interferia na produção dos xaropes.

Um outro ponto detectado é quanto ao PCP; é fornecido diariamente à Xaroparia a Planilha Planejada e Programada de Produção. Contudo, algumas vezes todos os planos de produção são alterados em questão de minutos sem a prévia comunicação ao xaropeiro, fato este que se reflete em perda de tempo no processo.

- **Vedação superior dos tanques de xarope final**

A fabricação do xarope final é um processo delicado que necessita de condições especialmente preparadas, assim é fundamental a vedação superior dos tanque de XF, atitude que evitaria o contato do composto com alguma impureza flutuante e preveniria acidentes naturais; fato que pode ser exemplificado através de uma acontecimento recente: ventania anormal que causou a decomposição de cerca de 6000 l de XF contido em um tanque sem vedação superior.

- **Acesso a câmara fria**

Todas os colaboradores que possuem acesso a câmara fria, devem ser “convencidos” de que é realmente importante o uso do material adequado naquele recinto para a perfeita conservação e higiene do material estocado. Uma medida preventiva que pode evitar maiores problemas.

- **Agitadores superiores ao contrário dos laterais**

Pelo que foi verificado, os agitadores laterais dos tanques de XF não possuem um acoplamento adequado para evitar um contato, em caso de pane, entre os fluidos do motor e o xarope contido no tanque.

Seria válido uma manutenção preventiva que reduzisse a probabilidade de perda do preparado causada por uma falha mecânica.

- **Duto auxiliar de transporte do XS e concentrados**

Concentrados, sucos e demais preparados são transportados sempre pelo mesmo duto até o tanque, este fato possui uma particularidade quando nos referimos a produção de Fanta Uva.

Em pequenas produções de FU. (1484 ou 2988 l) geralmente são utilizados os tanque 2208 (3000 l) e 2209 (1500 l). Contudo, o corante deste refrigerante é muito forte para se retirar com a adição de água tratada, ao custo de danificar a composição, e a CIP algumas vezes se mostrou ineficaz.

Para resolver este problema, propõe-se efetuar uma ligação auxiliar temporária entre a tubulação dos tanques mencionados e a bomba de sucção de concentrados, evitando assim a passagem do corante de FU. por todo o duto que liga aos demais tanques.

Todos as observações realizadas contém imensa participação dos colaboradores que ajudaram na realização deste trabalho. Por tanto, o mérito alcançado deve-se ao grupo de colegas que vivenciam a cada dia problemas e conquista em suas áreas e na COMPAR.

7. Conclusão

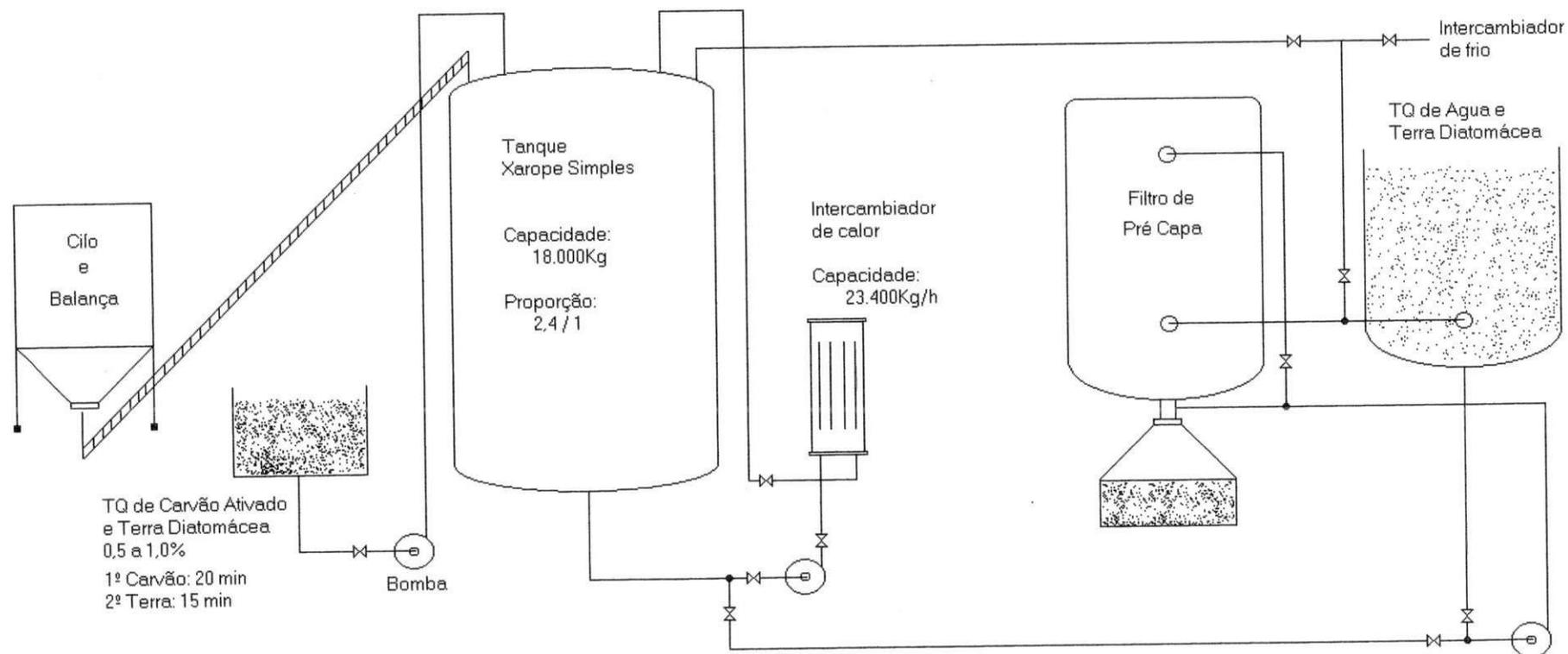
Julgando ter alcançado o objetivo do trabalho no acompanhamento e revisão de todo o processo de produção de xaropes de refrigerantes da COMPAR – Companhia Paraense de Refrigerantes – bem como detalhes característicos desta etapa de industrialização, sentimos-nos confiantes em termos contribuído de alguma forma para a melhoria da qualidade de seus produtos e serviços.

Na ânsia em tornar mais agradável e seguro a permanência de todos que aqui trabalham, assim como reduzir custos e efetuar análises mais confiáveis, foram expostas algumas observações e comentários fornecidos pelos colaboradores este trabalho. Colegas que foram de imensa importância para a conclusão deste trabalho.

Desde já, nos propomos a realizar futuros estudos que possam ser tão (ou mais) esclarecedores quanto este.

Anexos

FLUXOGRAMA DO PROCESSO UTILIZADO NA XAROPARIA SIMPLES



ANEXO III



Certificado

O Grupo Simões confere ao colaborador
GLADSTONE VIEIRA DE LACERDA
o certificado de participação na implantação
do Sistema de Gestão da Qualidade
pela norma ISO 9002 na
Compar - Cia. Paraense de Refrigerantes

Belém, 09 Janeiro de 1999.

Diretor

Gerente Geral



CERTIFICADO

Certificamos que GLADSTONE VIEIRA LACERDA

participou do curso de **MANUTENÇÃO DE IMPRESSORAS "VIDEOJET"**, modelo 1701

promovido por Comprint Indústria e Comércio de Materiais Gráficos Ltda.

São Paulo, 09 de ABRIL de 199 99

VIDEOJET®


Comprint Ind. e Com. de Mats. Gráficos Ltda.

This is to Certify that

Gladstone Vieira Lacerda

Has completed a course of instruction in

SYSTEM R-J2 CONTROLLER

M-410i - Electrical Maintenance

and in Recognition thereof is awarded this Certificate

on this 15th day of April, 1999

Richard D. Estes

General Manager Latin America Operation

Abimael Picante

Instructor

FANUC Robotics

This is to Certify that

Gladstone Vieira Lacerda

Has completed a course of instruction in

SYSTEM R-J2 CONTROLLER

HandlingToll - Operation & Programming

and in Recognition thereof is awarded this Certificate

on this 14th day of April, 1999

Richard D. Estes

General Manager Latin America Operation

Adriano Pinna

Instructor

FANUC Robotics

This is to Certify that

Gladstone Vieira Lacerda

Has completed a course of instruction in

SYSTEM R-J2 CONTROLLER

M-410i - Mechanical Maintenance

and in Recognition thereof is awarded this Certificate

on this 16th day of April, 1999

Richard D. Estes

General Manager Latin America Operation

Alvaro Piccini

Instructor

FANUC Robotics

DECLARAÇÃO

Declaramos para devidos fins de direito, que o Sr.
GLADSTONE VIEIRA DE LACERDA, estagiário do
Setor de Manutenção Industrial, participou do treinamento
de Instrumentação Básica, no período de 01 à 12 de
Fevereiro de 1999.



Cléa Mendes
Ch. Rec. Humanos

