



**UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DO  
MARANHÃO**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO**

Curso de Engenharia Mecânica

**EVENLLY MICHAELA FIGUEREDO BOAVENTURA**

**Projeto de adequação de skid de dosagem de  
químicos da Torre de Resfriamento da Suzano  
SA Unidade Imperatriz**

SÃO LUÍS

2019

**EVENLLY MICHAELA FIGUEREDO BOAVENTURA**

**Projeto de adequação de skid de dosagem de  
químicos da Torre de Resfriamento da Suzano  
SA Unidade Imperatriz**

Monografia de graduação apresentada ao Curso de Engenharia Mecânica da Universidade Estadual do Maranhão como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título Bacharel em Engenharia Mecânica.

Orientador: Prof. Me. Maria Amália Trindade de Castro

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO  
FINAL DA MONOGRAFIA DEFENDIDA PELO  
ALUNO.....  
. ...., E ORIENTADO PELO  
PROF. Me.....  
.....  
.....

ASSINATURA DO ORIENTADOR

SÃO LUÍS

2019

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL - UEMA

Boaventura, Evenlly Michaela Figueredo.

Projeto de adequação de skid de dosagem de químicos da torre de resfriamento da Suzano S.A. unidade Imperatriz / Evenlly Michaela Figueredo Boaventura. – São Luís, 2019.

90 f

Monografia (Graduação) – Curso de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual do Maranhão, 2019.

**Elaborado por Giselle Frazão Tavares- CRB 13/665**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO**  
**CURSO DE ENGENHARIA MECÂNICA**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA E PRODUÇÃO**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**Projeto de adequação de skid de dosagem de  
químicos da Torre de Resfriamento da Suzano  
SA Unidade Imperatriz**

**Orientador:** Me. Maria Amália Trindade de Castro

A Banca Examinadora composta pelos membros abaixo aprovou esta Monografia:

---

**Prof. Me. Maria Amália Trindade de Castro**  
**Universidade Estadual do Maranhão**

---

**Prof. Me. Núbia Célia Bergê Cutrim**  
**Universidade Federal do Maranhão**

---

**Prof. Me. Valdirson Pereira Mendes**  
**Universidade Estadual do Maranhão**

A Ata da defesa com as respectivas assinaturas dos membros encontra-se no processo de vida acadêmica do aluno.

São Luís/MA, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2019.

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho à minha família, a qual me proveu o apoio e recurso necessário para que eu pudesse realizar meu sonho, à minha equipe de trabalho da Suzano SA a qual eu tive a honra de estar durante o presente ano, que me proporcionou a chance de desenvolver este projeto, desenvolvendo habilidades que pude aprender no decorrer da graduação e aos interessados em aprender um pouco mais sobre o tema proposto.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus pela paciência e pelas forças que precisei ao longo dessa jornada.

À minha família, que mesmo de longe, me proveu todos os recursos e o apoio para continuar com o meu sonho.

À minha orientadora, professora e mestre Maria Amália que me guiou nesta etapa da graduação e me proveu os recursos necessários para o desenvolvimento deste projeto.

Ao meu melhor amigo, Niosvaldo Oliveira que nesses 8 anos de amizade sempre me apoiou e incentivou à não desistir, à dar valor a vida e à apreciar as pequenas conquistas.

Aos amigos e colegas que fiz nessa caminhada pela graduação, em especial à Natacha Sousa e Dandara Tourinho as quais passaram as noites em claro, os choros, as risadas e os momentos de tensão ao meu lado.

Ao meu namorado, Mattheus Nojosa, que se manteve ao meu lado nos últimos 3 anos me dando toda a força e o incentivo que eu necessitei para não desistir.

Aos colegas de trabalho da Suzano SA que me proveram os recursos para a realização deste trabalho, em especial meu gestor André Campos e o consultor operacional Mario Spagnol.

Agradeço a UEMA e a todo seu corpo docente por todos esses anos de aprendizagem.

E a todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

*“A vida que a gente quer depende do que a gente faz.”*

*Max Feffer*

## RESUMO

A corrosão é uma mazela que ocorre em qualquer indústria e que pode levar um determinado tempo até aparecer os danos irreversíveis. Esta, afeta o funcionamento pleno de um equipamento. A confiabilidade destaca-se pela segurança, custos e vida útil de um sistema de gestão da manutenção. Uma forma de mitigação do problema encontrado na dosagem de químicos da torre de resfriamento da Suzano SA, é um projeto que adequasse as instalações à um padrão de segurança e de confiabilidade, a partir de um estudo estrutural comparativo de materiais, aço carbono e aço inox, uma análise de viabilidade dos custos envolvidos e uma análise de eficiência do projeto proposto. O ambiente de armazenamento dos químicos está exposto à corrosão química por respingos naturais da torre de resfriamento. Atualmente esses containers estão colocados sob uma base de concreto sem nenhum tratamento contra a corrosão, portanto, o ambiente encontra-se degradado e fora dos padrões da empresa. Percebeu-se que este local estava influenciando nos padrões de segurança da empresa, devido às estruturas estarem visivelmente afetadas pelo nível acentuado de corrosão. Um ambiente corrosivo, naturalmente não oferece uma confiabilidade no sistema, pois, por ser um processo espontâneo, transforma os materiais metálicos e afeta a durabilidade e desempenho de máquinas ou equipamentos. Atualmente a confiabilidade do sistema está comprometida, devido ao fato que a área se encontra em um alto grau de degradação física. As modificações propostas trarão à empresa mais segurança à área, tornando assim o sistema mais confiável e eficiente a partir de novas soluções apresentadas. A proposta do projeto foi adequar o armazenamento destes containers ao padrão da empresa, com a implantação de uma estrutura resistente à corrosão, um revestimento da base atual de concreto com fibra de vidro e pintura com tinta epóxi, uma troca do modelo do container atual por um que suporte mais as condições do ambiente e a troca das tubulações e válvulas de dosagem dos químicos, sendo que estas últimas três modificações são um complemento do projeto inicial.

**Palavras-chave:** Corrosão. Confiabilidade. Projetos.



## **ABSTRACT**

Corrosion is a malady that occurs in any industry and it may take a while before irreversible damage appears. This affects the full functioning of an equipment. Reliability stands out for the safety, cost and service life of a maintenance management system. One way to mitigate the problem encountered in the chemical dosing of the cooling tower of Suzano SA is a project that matches the facility to a safety and reliability standard based on a comparative structural study of materials, carbon steel and stainless steel. , a feasibility analysis of the costs involved and an efficiency analysis of the proposed project. The chemical storage environment is exposed to chemical corrosion by natural splashes from the cooling tower. Currently these containers are placed under a concrete base without any corrosion treatment, so the environment is degraded and out of company standards. It was noted that this location was influencing the company's safety standards due to the structures being visibly affected by the high level of corrosion. A corrosive environment, of course, does not offer system reliability because, as it is a spontaneous process, it transforms metallic materials and affects the durability and performance of machines or equipment. Currently system reliability is compromised due to the fact that the area is in a high degree of physical degradation. The proposed modifications will bring the company more security to the area, thus making the system more reliable and efficient from new solutions presented. The purpose of the project was to adapt the storage of these containers to the company's standard, with the implementation of a corrosion resistant structure, a coating of the current fiberglass concrete base and epoxy paint, an exchange of the current container model for one that better supports environmental conditions and the changeover of chemical dosing pipes and valves, the latter three modifications being a complement to the initial design.

**Keywords:** Corrosion. Reliability. Projects.

## SUMÁRIO

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL - UEMA	...iii
DEDICATÓRIA	..... v
AGRADECIMENTOS	..... vi
RESUMO	.....viii
ABSTRACT	..... ix
LISTA DE ILUSTRAÇÕES	.....xii
LISTA DE TABELAS	.....xiii
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	.....xiv
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	..... xv
LISTA DE SÍMBOLOS	.....xvi
1 INTRODUÇÃO	..... 17
2 OBJETIVOS	..... 20
2.1 Objetivo Geral	..... 20
2.2 Objetivos Específicos	..... 20
3 REVISÃO DA LITERATURA	..... 21
3.1 Corrosão na indústria	..... 21
3.2 Tipos de corrosão	..... 21
3.2.1 Corrosão galvânica	..... 22
3.2.2 Corrosão eletrolítica	..... 22
3.2.3 Corrosão seletiva	..... 22
3.2.4 Corrosão induzida por micro-organismos (MIC)	..... 22
3.2.5 Corrosão atmosférica	..... 22
3.3 Corrosão e o aspecto econômico	..... 23
3.4 Comparação entre aço carbono e aço inox	..... 23
3.5 Proteção contra corrosão	..... 25

3.6	Galvanização .....	26
3.7	Funcionamento da torre de resfriamento.....	29
3.7.1	Conhecendo as condições de trabalho.....	29
3.7.3.1	Por pressão .....	33
3.7.3.2	Por gravidade .....	33
3.8	Químicos dosados .....	35
4	METODOLOGIA.....	37
4.1	Escolha do material .....	40
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	45
5.1	Reforma da base de concreto .....	45
5.2	Fabricação da estrutura e vida útil .....	47
6	CONCLUSÃO E SUGESTÕES PARA FUTUROS TRABALHOS.....	49
6.1	Sugestões para próximos trabalhos .....	49
	REFERÊNCIAS .....	50
	ANEXO A – FISPQ SPECTRUS BD1500 .....	53
	ANEXO B – FISPQ FLOGARD MS6208.....	61
	ANEXO C – FISPQ GENGARD GN7008 .....	70
	ANEXO D – FISPQ GENGARD GN7300.....	78
	ANEXO E –ESPECIFICAÇÃO DO NOVO MODELO DE CONTAINER.....	87

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1.1 - Torre de Resfriamento da Suzano SA Unidade Imperatriz. ....	18
Figura 1.2 - Foto da Torre de Resfriamento da Suzano SA Unidade Imperatriz por dentro durante parada geral.....	19
Figura 3.1 - Fluxograma de galvanização à fogo .....	27
Figura 3.2 - Esquema de posição dos containers de químicos .....	35
Figura 4.1 - Container de químico corroído da área.....	37
Figura 4.2 - Container de químico com focos de corrosão.....	38
Figura 4.3 - Tubulação e válvulas corroídas.....	39
Figura 4.4 - Croqui de corte longitudinal elaborado com as medidas coletadas.....	40
Figura 4.5 - Croqui de corte transversal elaborado com as medidas coletadas.....	40
Figura 4.6 - Vista frontal do desenho técnico da área simulando a estrutura esboçada .....	41
Figura 4.7 - Vista superior do desenho técnico da área simulando a estrutura esboçada.....	41
Figura 4.8 - Vista isométrica da nova estrutura projetada.....	42
Figura 4.9 - Perfil da viga da nova estrutura projetada .....	42
Figura 4.10 - Vista lateral da nova estrutura projetada .....	43
Figura 4.11 - Fluxograma de procedimento de compra da estrutura projetada.....	44
Figura 5.1 - Base cimentada .....	45
Figura 5.2 - Andamento da reforma da base de concreto.....	46
Figura 5.3 - Base de concreto coberta por lona após aplicação de cimento .....	46
Figura 5.4 - Base de concreto reformada.....	47
Figura 5.5 - Cotação budget para fabricação da estrutura .....	48

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 4.1 - Lista de peças aplicada na estrutura projetada .....	43
---	----

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

SA	Sociedade Anônima
MA	Maranhão
MIC	Corrosão induzida por micro-organismos
SAE	Society of Automotive Engineers – EUA (Sociedade de Engenheiros Automotivos dos Estados Unidos da América)
UEMA	Universidade Estadual do Maranhão
°C	Graus Celsius
Zn	Zinco
Cl	Cloro
NH <sub>4</sub>	Amônio
Cl <sub>2</sub>	Dicloro
Fe	Ferro
ISO	International Organization for Standardization (Organização Internacional de Normalização)
Kcal/h	Quilocaloria por hora
VE	Ventilador
m <sup>3</sup> /h	Metro cúbico por hora
HV	Vávula
PVC	Polyvinyl chloride (Policloreto de vinila)
mCa	Metros de coluna d'água
%	Porcentagem
SUEZ Water	Empresa de tratamento e tecnologias de água
MMV Equipamentos	Empresa de fabricação de equipamentos
STP	Polímero tolerante ao estresse

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AEC	Alkaline Enhanced Chemistry (Química Alcalina Aumentada)
pH	Potencial hidrogeniônico
Na	Sódio
O	Oxigênio
Inox	Inoxidável
LTDA	Limitada
R\$	Reais

## LISTA DE SÍMBOLOS

$\Delta T$  Variação de temperatura [°C]



# 1 INTRODUÇÃO

O conhecimento em materiais e o desenvolvimento de novas tecnologias em um processo industrial se alinham diretamente na construção de um novo projeto. Em todo processo produtivo industrial há exposições externas à corrosão. O processo de escolha de um determinado material para aplicação em um projeto segue a premissa de que há critérios e características específicas que cada tipo de material pode fornecer, por isso é necessária uma análise estrutural complexa para a melhor escolha de um material.

Gentil (2007) define a corrosão como um processo que causa deterioração de um material por ação eletroquímica ou química que pode ocorrer com incidência de tensões.

A corrosão, segundo a empresa P&Q Engenharia Jr (2017) é uma das maiores causas de desastres ambientais, devido ao fato de mudar as características químicas e físicas do material, deixando-o fraco e ainda mais suscetível ao meio externo. E de acordo com Pedro Dargains (2016) é um processo natural que consiste na destruição de um material, geralmente um metal, através de reações químicas com o ambiente onde ele está inserido e é um problema muito presente no cotidiano em geral, uma vez que atinge praticamente todos os metais, o que torna seu uso mais difícil ou inadequado.

A escolha de um aço inoxidável em uma estrutura industrial, muita das vezes não é suficiente para um local onde a exposição à corrosão química é 24 horas por dia. A aplicação de uma proteção extra na estrutura, é necessária para que o ambiente se torne mais seguro. Segundo a empresa Galvanisa (2012) o processo de galvanização é a mais eficiente alternativa de proteção contra a corrosão, especialmente àquelas peças que terão exposição ambiental significativa. Prezando um baixo custo de manutenção, com uma maior vida útil do material, sendo assim o melhor custo/benefício, a galvanização a fogo, que é um processo de aplicação de zinco em estruturas de aço através da imersão a quente, foi o tratamento químico mais adequado para o projeto.

Neste presente trabalho, foi realizado um projeto de adequação de uma área de dosagem de químicos na torre de resfriamento da empresa Suzano SA na unidade de Imperatriz – MA. Na grande maioria dos processos industriais há a necessidade de resfriamento de equipamentos e maquinaria em geral que geram uma certa quantidade de calor durante sua operação.

O fluido geralmente utilizado para dissipar esse calor gerado é a água, devido às suas características físicas (alto calor específico, baixa viscosidade, alta condutibilidade térmica e

alta densidade), além da facilidade de obtenção e a sua atoxicidade. Após sua utilização pode-se eliminar a água do sistema, ou então, resfriá-la e reaproveitá-la no sistema de resfriamento.

Há tempos atrás era usual optar-se pela primeira alternativa, porém com a dificuldade crescente em se obter água a custos reduzidos, e com maiores rigores nas leis que regem a poluição de mananciais, chegou-se à conclusão de que o uso de circuitos semifechados de resfriamento seria a melhor solução. Desta forma, dentre os vários processos de resfriamento de água existente, surgiu a torre de resfriamento de água. A torre de resfriamento é um equipamento que se utiliza processos de evaporação e transferência de calor para resfriar a água, conforme figura 1.1.



Figura 1.1 - Torre de Resfriamento da Suzano SA Unidade Imperatriz (O autor, 2019).

Para este processo, a água deve permanecer pura, evitando contaminações de agentes químicos, conforme figura 1.2 abaixo, podemos observar que a torre de resfriamento por dentro, possui alguns focos de contaminação que precisam ser contidos. Para isto, existem 7 containers de produtos químicos que são utilizados para diminuir a contaminação da água durante a lavagem. Os produtos são: Spectrus BD1500, Gengard GN7008, Gengard GN7300, Flogard MS6208 e o hipoclorito de sódio, sendo os quatro primeiros agentes inibidores de corrosão e o último extremamente corrosivo.



Figura 1.2 - Foto da Torre de Resfriamento da Suzano SA Unidade Imperatriz por dentro durante parada geral (O autor, 2019)

A frequência de troca dos containers depende do produto. O Spectrus BD1500 é um biodispersante alcalino trocado uma vez por mês, Gengard GN7008 é um agente de controle de depósitos trocado duas vezes por mês, Gengard GN7300 é um inibidor de corrosão ácido trocado duas vezes por mês, Flogard MS6208 é um inibidor de corrosão a base de água trocado duas vezes por mês e o hipoclorito por sua vez, é um purificador da água altamente corrosivo e possui dois containers na área que são repostos três vezes por dia.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Este trabalho propõe a análise de uma estrutura que atenda às condições de trabalho em um ambiente corrosivo, com o objetivo de propor a solução que melhor se adeque e com um bom custo-benefício, adequando aos padrões da empresa Suzano SA.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- I. Analisar o ambiente em que será proposto a melhoria;
- II. Conhecer as condições de trabalho;
- III. Analisar a estrutura que se adeque às condições de trabalho;
- IV. Análise de eficiência a partir do estudo de uma nova estrutura;
- V. Analisar o melhor custo-benefício;
- VI. Propor a melhor solução encontrada a partir das análises feitas;

### **3 REVISÃO DA LITERATURA**

#### **3.1 Corrosão na indústria**

A maior parte das máquinas e equipamentos é muito pesada e feita de aço, que com o tempo vai se deteriorando. Isso, no entanto é calculado, e vale a pena em relação ao custo de produção dela. Por milhares de anos, a prata e o ouro vêm sendo utilizados de forma extensiva na fabricação de joias e moedas, por serem metais preciosos. Sua singularidade está no fato de sofrerem pouquíssima corrosão, chegando a não existir no caso do ouro, e isso, alinhado com a escassez do material na natureza, provoca um aumento no preço desse metal (DARGAINS, 2016).

Francisco Filho (2015) define a corrosão é um fenômeno de interface que afeta materiais orgânicos e principalmente inorgânicos e manifesta-se através de reações químicas irreversíveis acompanhadas da dissolução de um elemento químico do material para o meio corrosivo ou da dissolução de uma espécie química do meio no material.

Gentil (2007) diz que a corrosão consiste na deterioração de um material, geralmente metálico pela ação química ou eletroquímica do meio ambiente associada ou não a esforços mecânicos. A deterioração causada pela interação físico-química entre o material e o seu meio operacional representa alterações prejudiciais indesejáveis, sofridas pelo material, tais como desgaste, variações químicas ou modificações estruturais, tornando-o inadequado para o uso.

Jambo (2008) afirma que uma reação de corrosão implica então a transferência de elétrons entre um elemento químico do material e outro do meio. Essa transferência de elétrons pode ocorrer através de um mecanismo químico chamado corrosão química, ou através de um mecanismo eletroquímico, chamado corrosão eletroquímica.

Filho (2015) afirma que a corrosão pode ocorrer sob diferentes formas. É conveniente classificar a corrosão de acordo com a maneira com que ela se manifesta. A corrosão metálica é muitas vezes classificada principalmente quanto a sua morfologia e quanto a sua fenomenologia.

#### **3.2 Tipos de corrosão**

### 3.2.1 Corrosão galvânica

Corrosão que ocorre quando dois materiais metálicos, com diferentes potenciais, estão em contato em presença de um eletrólito. Este contato causa uma transferência de carga elétrica de um material para outro devido a diferença de potenciais elétricos.

### 3.2.2 Corrosão eletrolítica

Corrosão ocasionada em estruturas metálicas enterradas ou submersas, como resultado de correntes elétricas de interferência que também são chamadas de correntes de fuga, estranhas, parasitas, vagabundas ou espúrias. É importante informar que as correntes de fuga que causam maiores danos são as correntes contínuas ou as alternadas de baixa frequência.

### 3.2.3 Corrosão seletiva

Corrosão em que há remoção preferencial de um ou mais elementos de liga. Ocorre por influência metalúrgica, do ambiente a que o material está exposto e a química da água. Em dutos, a corrosão seletiva pode ocorrer na região da solda ou em torno da costura. A ação corrosiva na região da costura é maior do que em suas adjacências.

### 3.2.4 Corrosão induzida por micro-organismos (MIC)

Corrosão que pode ser desencadeada ou acelerada, pelo resultado da atividade metabólica dos micro-organismos. Este tipo de corrosão pode causar várias formas de corrosão localizada, com altas taxas e podem ocorrer em locais onde não seria previsível. Quando ocasionada por bactérias, que podem ser classificadas como aeróbias ou anaeróbias, a corrosão é chamada de corrosão bacteriana.

### 3.2.5 Corrosão atmosférica

Processo corrosivo de estruturas metálicas aéreas. A ação desta corrosão depende fundamentalmente dos fatores: umidade relativa, substâncias poluentes (gases, particulados),

temperatura, tempo de permanência do filme de eletrólito na superfície metálica e fatores climáticos.

### **3.3 Corrosão e o aspecto econômico**

Segundo Gentil (2007) os custos da corrosão vêm se tornando um fator de grande importância a ser considerado desde a fase de projeto de estruturas e instalações, visto que com o aumento da produção industrial e com o avanço tecnológico esses custos se elevam. Dentre esses custos podem ser considerados os custos gerados pela corrosão, os custos que envolvem a conservação das reservas minerais e o consumo energético.

Nunes (2007) afirma que o estudo sobre a corrosão visa evitar e reduzir os danos causados pelos processos corrosivos, que estão relacionados à: perdas de materiais que são danificados e devem ser substituídos; paradas operacionais que ocasionem perdas nos lucros; vazamentos e derramamentos de produtos, com a consequente perda desses acidentes com incêndios no caso de inflamáveis e danos ao meio ambiente.

Os custos da corrosão podem ser diretos ou indiretos. De acordo com Jambo (2008) e Nunes (2007) os custos diretos são associados às perdas de materiais, produtos e equipamentos ocasionados pela corrosão e são atribuídos aos proprietários ou operadores das estruturas, fabricantes de produtos e fornecedores de serviços, exemplos de custos diretos são: necessidade do uso de materiais mais resistentes ou adicionais de sobre espessura; uso de produtos para prevenir a corrosão; inspeção, manutenção e reparos; reposição de partes corroídas; e perda de produtividade. Os custos indiretos são associados à prevenção dos danos causados pela corrosão às pessoas, ao meio ambiente e as instalações. São também considerados custos indiretos aqueles que são imprevisíveis e de difícil mensuração, como: desgaste à imagem; multas e indenizações; custos compensatórios; e danos ambientais.

### **3.4 Comparação entre aço carbono e aço inox**

Durante a desenvoltura do projeto, houve a necessidade de um estudo de materiais para realizar a escolha que melhor se adeque às condições de trabalho do local. O aço foi o material escolhido devido à sua resistência, dureza, ductilidade e custo-benefício. O tipo de aço (SAE

1045 ou inox) foi o principal estudo do projeto devido à problemática da corrosão que precisava ser resolvida. Então, foi-se analisado cada tipo individualmente.

GUEDES e MONNERAT *et al.* (2017), afirmam que com a crescente demanda por aços no mundo, é muito importante conhecer a resistência à corrosão do aço SAE 1045 visando ao interesse na aplicação desse aço, em novas áreas que exijam uma maior resistência à corrosão, e também uma determinada resistência mecânica, já que este aço é muito utilizado na construção civil, nas peças mecânicas e outros e está susceptível a ação corrosiva dos meios em que ele está exposto, fazendo com que sua vida útil diminua drasticamente devido à corrosão.

O material SAE 1045 tem, em sua composição química, praticamente, só o teor de carbono controlado, o que não lhe garante alta repetitividade em termos de processamento, quanto aos residuais (uma vez que muitos blocos e bitolas redondas costumam ser fabricados a partir de sucata e em forno elétrico o que leva a residuais no pico da liga) porém lhe confere um custo mais acessível do que muitos aços ferramenta para a utilização em seus moldes.

GUEDES e MONNERAT *et al.* (2017), realizaram um estudo que comprovou que os tratamentos térmicos no aço SAE 1045 não afetaram a resistência à corrosão, pois embora a composição química fosse idêntica, os ensaios alteraram a estrutura interna, o que poderia ter ocasionado processos corrosivos distintos, e independente do tratamento térmico aplicado, o efeito corrosivo em meio ácido sulfúrico a 2,5% foi o mesmo das amostras do aço SAE 1045.

FILHO (2015) diz que aços inoxidáveis são ligas a base de ferro que contém um mínimo de aproximadamente 11% de Cr e baixo teor de carbono na faixa de 0,03% a 1,0%. As características inoxidáveis são atingidas devido à formação de um filme invisível e aderente de óxido rico em cromo, sendo esses aços caracterizados por sua passividade. O conceito de passividade envolve um determinado metal exibindo um comportamento de corrosão de um metal ou liga mais nobre. A adição de cromo acima de 10,5% nos aços é a principal responsável pela passivação dos mesmos. Com o aumento do teor de cromo e a presença ou ausência de alguns outros elementos entre eles o níquel, molibdênio, cobre, titânio, silício, alumínio, enxofre e muitos outros, os aços inoxidáveis podem fornecer uma gama extraordinária de resistência à corrosão, e com variação nos custos para cada um destes. Muita atenção deve ser dada ao especificar o aço inoxidável para determinado tipo de aplicação, pois nenhum material é completamente inoxidável, no sentido da palavra, sendo que um aço carbono comum, por exemplo, pode apresentar resultados superiores a um aço inoxidável, inadequadamente selecionado.

De acordo com os resultados da pesquisa de FILHO *et al.* (2015) o aço inoxidável super duplex apresentou pites em pequena quantidade na sua superfície, e apresentou os melhores



parâmetros nas curvas de polarização em comparação com todas as demais ligas, indicando que esse material apresenta as melhores propriedades de resistência à corrosão.

Após pesquisas em artigos científicos, foi comprovado que o aço inoxidável é o mais recomendado para ambientes corrosivos devido a sua alta resistência à oxidação atmosférica como sua principal característica e suas propriedades, sendo elas: resistência à corrosão, facilidade de limpeza, aparência higiênica e brilhante, baixo custo de manutenção, resistência a variação de temperatura e resistência a altas temperaturas.

De acordo com o fórum International Stainless Steel todos os aços são susceptíveis à corrosão, em graus diferentes. Os aços inoxidáveis, no entanto, são significativamente mais resistentes à corrosão que os aços carbono devido ao cromo que contém. O cromo (não níquel, como às vezes se imagina) é o principal ingrediente para a resistência à corrosão dos aços inoxidáveis.

As aplicações do aço inoxidável não necessitam em sua maioria de manutenção, mas em alguns casos, uma manutenção leve (remoção de depósitos, por exemplo) pode ser necessária para garantir uma vida útil sem corrosão. A resistência à corrosão dos aços inoxidáveis é determinada mais por sua composição química do que pela estrutura atômica austenítica ou ferrítica. Na verdade, em termos de resistência à corrosão, os ferríticos e os austeníticos podem ser vistos como duas famílias intercambiáveis de aços inoxidáveis

Uma comparação das propriedades de resistência à corrosão dos cinco grupos “ferríticos” com as do tipo 304 austeníticos enfatiza o papel essencial do cromo e mostra que a resistência à corrosão dos aços inoxidáveis que contém níquel (os austeníticos) pode ser equiparada à da maioria dos membros da família ferrítica.

### **3.5 Proteção contra corrosão**

De acordo com Maggi (2016), cada vez mais estudam-se métodos para inibir ou desacelerar o processo corrosivo. Tais métodos baseiam-se na tentativa da eliminação de um dos componentes do sistema (eletrólito, cátodo, ânodo ou a ligação entre os componentes), e assim interromper a oxidação do metal. Contudo, tanto o meio quanto o metal já estão pré-definidos, logo, a alternativa comumente utilizada é a adição de uma camada protetiva, com adesão e resistência adequada conforme a exigência do ambiente em que o substrato será exposto, para isolá-lo do eletrólito ou para que este se corra no lugar do metal a proteger. Essa

camada protetiva pode ser de diferentes materiais, operando por diferentes mecanismos. Estes podem atuar por proteção anódica, proteção catódica ou por efeito barreira.

Segundo os autores TOMASHOV, N.D. e CHERNOVA, G.P (1967), a proteção anódica consiste na formação de uma película protetora em metais através da aplicação de corrente externa. Os óxidos formados são constituídos do próprio metal a ser protegido, também chamado de passivação do metal.

Segundo Maggi (2016), a aplicação de proteção catódica, além de constituir uma expressiva segurança operacional (pela redução da possibilidade de falha do equipamento por corrosão considerando que o sistema seja operado e mantido em condições adequadas), apresenta um custo relativamente baixo se comparado com as demais despesas relacionadas à corrosão.

### **3.6 Galvanização**

Com o intuito de manter a estrutura de aço mais durável e fornecer uma proteção extra, foi pesquisado o processo de galvanização à fogo durante a construção do projeto.

A galvanização a fogo é o processo mais antigo e mais utilizado na proteção do ferro e do aço contra a corrosão, ele consiste na imersão do material em um banho de zinco fundido a uma temperatura de 430 à 460°C (RAITZ, 2019)

A galvanização aumenta significativamente a vida útil do aço, reduzindo de grande maneira, o custo de manutenção.

Segundo a empresa ICZ (2010), entre os diversos métodos desenvolvidos para se combater a oxidação do metal, destaca-se o método por revestimento com outro metal, isolando o substrato do meio. Para o caso do aço carbono, um dos métodos de proteção empregado é a galvanização, sendo esse um revestimento efetivo e menos oneroso quando comparado a outros métodos, pois é um processo de fabricação que pode ser altamente mecanizado e rigidamente controlado. Essa técnica consiste no revestimento do aço por uma camada de zinco sobre sua superfície.

De acordo com os autores OOIJ, W. J. V. e PUOMI, P. (2007), entretanto, o zinco como revestimento protetor necessita de um período para formação de sua proteção, uma pátina. Para que isso ocorra é necessária uma proteção inicial de um pós-tratamento, como a cromatização. Essa última faz com que o processo de galvanização, conforme figura 3.1 abaixo, seja mais

eficaz, porém, ao mesmo tempo em que aumenta a proteção, também oferece maiores risco ao meio ambiente. Em decorrência desse fato, novas soluções vêm sendo estudadas para tornar o processo menos agressivo ao ambiente, sendo um exemplo a passivação do zinco com taninos.

Mesmo que uma pequena área fique exposta, o metal base não sofre os efeitos da corrosão, pois sendo o zinco anódico ele aumentará sua taxa de corrosão protegendo catodicamente a área descoberta.

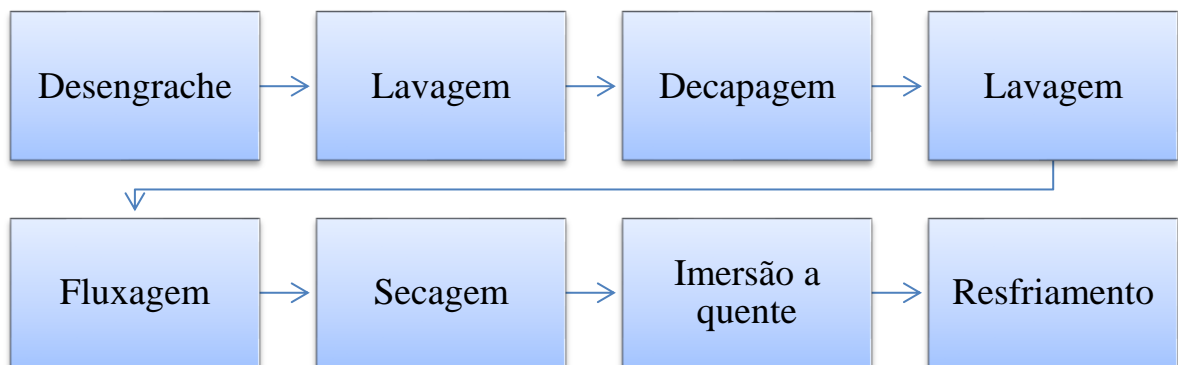


Figura 3.1 - Fluxograma de galvanização à fogo (Adaptado de ICZ Instituto de Metais Não Ferrosos, 2019)

SOBRINHO (2011) descreve as etapas do processo: A primeira etapa do processo de galvanização à fogo ocorre com o desengraxe das peças. O desengraxe é realizado para remoção dos materiais orgânicos, óleos e graxas através do banho das peças em solução aquosa alcalina e quente, constituída à base de carbonatos, silicatos, hidróxidos, fosfatos, detergentes, entre outros. Após o desengraxe, as peças são lavadas para a remoção dos resíduos para que estes não contaminem os processos subsequentes.

A terceira etapa é a remoção dos óxidos e carepas, os quais não são removidos durante o banho alcalino de desengraxe, realizadas em banho de soluções ácidas. Essa parte do processo é conhecida por decapagem. Sendo agitação e temperatura fatores que aumentam a velocidade de decapagem. Realiza-se novamente o processo de lavagem das peças após o banho de decapagem com a finalidade de remover os resíduos produzidos nessa etapa e, assim, minimizar as contaminações dos banhos seguintes.

A etapa de fluxagem tem por finalidade a dissolução de qualquer impureza de sais, óxidos ou umidade remanescente dos processos anteriores. Constitui-se dos compostos  $ZnCl_2$  e  $NH_4Cl$ , que envolvem a peça por uma fina película e, no momento da imersão no banho sublimam,

levando consigo as impurezas que podem ter se formados após a decapagem ácida e enxague das peças a serem galvanizadas.

A última etapa de preparação das peças para o banho de zinco é a secagem. Realiza-se um pré-aquecimento para evitar choque térmico nas peças e eliminar a umidade restante, prevenindo respingo ao redor da cuba de galvanização. A aplicação do zinco ocorre na etapa de imersão a quente, após o substrato de aço passar por todas as etapas anteriores e estar adequadamente preparado para receber o revestimento de zinco. Nessa etapa o zinco está líquido, a uma temperatura em torno de 450°C. A última etapa consiste no resfriamento rápido em água para cessar o crescimento das camadas de ligas Fe/Zn, evitando-se uma cristalização grosseira e frágil.

As principais vantagens da galvanização a fogo são apresentadas abaixo:

- I. Custo inicial inferior: A galvanização a fogo, de modo geral, possui custos muito competitivos quando comparados a outras formas de proteção especificadas na proteção do aço.
- II. O custo de aplicação de revestimentos que requerem mão de obra intensiva, como a pintura, tem crescido mais do que os custos de aplicação (em fábrica) da galvanização a fogo.
- III. Pequena manutenção/custo menor a longo prazo: Mesmo nos casos onde o custo inicial da galvanização a fogo é maior do que revestimentos alternativos, a galvanização apresenta menores custos de manutenção ao longo da vida útil do componente/estrutura. A manutenção é ainda mais cara quando as estruturas estão localizadas em áreas remotas.
- IV. Vida longa: A expectativa de vida de revestimentos galvanizados aplicados sobre componentes estruturais excede os 40 anos na maior parte dos ambientes rurais, e se situa entre 10 a 30 anos na maior parte dos ambientes agressivos, urbanos e costeiros.
- V. Preparo superficial: A imersão em ácido, como pré-tratamento, garante a limpeza uniforme das superfícies de aço. Em contraste, revestimentos orgânicos tradicionais devem ser aplicados sobre superfícies limpas com jato abrasivo (em geral, de acordo com a Norma ISO 8501-1 7, em grau Sa 2 ½, ou superior) e inspecionadas. Adicionalmente, a aplicação de revestimentos orgânicos é limitada em termos das condições ambientais e umidade relativa na época da aplicação. Isto adiciona custo na aplicação de um sistema de pintura robusto.
- VI. Adesão: O revestimento obtido através da galvanização a fogo está ligado metalurgicamente ao substrato de aço.

- VII. Contaminação ambiental: O revestimento não é tóxico e não contém substâncias voláteis.
- VIII. Velocidade na aplicação do revestimento: Um revestimento protetor é aplicado em minutos. Um sistema de pintura tradicional pode levar vários dias. A aplicação do revestimento galvanizado não depende das condições do tempo.
- IX. Proteção uniforme: Todas as superfícies de um componente galvanizado a fogo são protegidas tanto internamente quanto externamente, incluindo rebaixos, cantos-vivos e áreas inacessíveis à aplicação de outros métodos de revestimento.

### **3.7 Funcionamento da torre de resfriamento**

Para alcançar aos objetivos desse projeto, primeiramente foi necessário estudar o manual de operação da torre de resfriamento para entender como funcionava o processo operacional e as condições de trabalho e como a corrosão fazia parte do sistema.

#### **3.7.1 Conhecendo as condições de trabalho**

O sistema da água de resfriamento é composto por uma torre com 10 células com capacidade de 564.000.000 kcal/h considerando um  $\Delta T$  de 12°C. Sete células atenderão ao turbo gerador e evaporação e três células atenderão ao sistema de serviços gerais da fábrica.

Cada uma das células dispõe de um ventilador (I-1419-VE-001 @ 010) com redutor de velocidade e acionado por motor elétrico.

O sistema de bombeamento é composto de 2 bombas de 6000 m<sup>3</sup>/h cada para atender ao turbo gerador (I-1419-BB-001/002), 3 bombas de 6000 m<sup>3</sup>/h para atender a evaporação (I-1419-BB-003 a 005), 2 bombas de 5000 m<sup>3</sup>/h para atender os serviços gerais da fábrica (Utilidades) (I-1419-BB-007/008) e 1 bomba reserva de 6000 m<sup>3</sup>/h (I-1419-BB-006).

Todas as bombas descarregam em um único header, segmentado por válvulas manuais e uma válvula automática (1419-HV-0310) instalada entre a chegada das bombas de Utilidades e a bomba reserva. A partir de cada trecho do header são alimentadas 3 redes que alimentam as áreas produtivas:

- 52” (Turbo gerador)
- 60” (Evaporação)

- 52” (Utilidades)

A bacia da torre é dividida em 2 compartimentos, um deles abrange as 7 células do turbo gerador e da evaporação e o outro abrange as 3 células de serviços gerais, interligados pelo canal de sucção.

O sistema da torre de resfriamento receberá tratamento químico composto de 3 skids de dosagem (que serão adquiridos pela Suzano em regime de comodato) e injeção de dióxido de cloro alimentado a partir da planta de produtos químicos.

Cada skid será composto de container de estocagem, um container móvel e três bombas dosadoras que injetarão produto em cada uma das redes de alimentação de água de resfriamento.

Os skids ficarão em área contida, dotada de bomba submersível de drenagem com acionamento automático.

Sabemos que entre duas massas idênticas de água quente exposta ao ambiente, resfria-se em menor tempo aquela que tiver mais superfície de contato com o ar.

Por esse motivo um dos pontos mais importantes de uma Torre de Resfriamento é a subdivisão da água em gotículas, a fim de que se aumentem ao máximo as superfícies de água expostas ao ar.

O projeto de torre de resfriamento de água exige o conhecimento de vários princípios básicos de engenharia. Requer inclusive a aplicação prática destes princípios, utilizando os melhores materiais e técnicas existentes, a fim de obter os resultados desejados. Para isto, os componentes básicos consistindo de estrutura, enchimento, sistema de distribuição de água, venezianas, eliminadores de gotas, fechamento, plataformas e cilindro (ou difusor) do ventilador, precisam ser projetados para formarem uma unidade integral. O material estrutural, aplicado com as respectivas conexões, deve ser capaz de resistir a severas condições de operação. Na maioria dos casos, os componentes acima mencionados são pré-fabricados para simplificar os serviços de montagem.

### 3.7.2 Estrutura

A estrutura da torre de resfriamento de água deve ser capaz de suportar, não somente o peso dos componentes básicos, como equipamento mecânico, enchimento, venezianas e fechamento, como também o peso de água de circulação, cargas de vento e eventualmente cargas sísmicas. Além destas características, deverá ser projetada para longa vida útil em uma atmosfera operacional bastante severa.

A configuração da torre deverá atender as necessidades do fluxo de água e de ar. É particularmente importante restringir-se ao máximo os obstáculos à corrente de ar. O projeto também deverá ser compatível com a fabricação de peças pré-fabricadas, permitindo uma montagem simples e de baixo custo.

### 3.7.2.1 Enchimento

A função do enchimento de uma torre de resfriamento de água é acelerar a dissipação de calor na torre, aumentando o tempo de contato entre a água e o ar. Esta função se realiza devido ao aumento da área molhada à exposição contínua da superfície da água ao ar e à formação de gotas e filmes na torre.

O enchimento de uma torre deve ser de baixo custo e de fácil instalação, devendo ainda promover uma quantidade adequada de transferência de calor, apresentar baixa resistência ao fluxo do ar e manter uma distribuição uniforme da água e do ar durante a sua operação.

Os enchimentos de torre são classificados em dois tipos, a saber: o tipo respingo e o tipo filme.

O enchimento do tipo respingo é usado quase que exclusivamente em torre industrial. O enchimento do tipo filme é mais indicado para unidades compactas ou pequenas torres comerciais.

### 3.7.2.2 Enchimento tipo “respingo”

O enchimento tipo respingo consiste em vários diferentes arranjos, dependendo do projeto da torre e do fabricante.

No entanto, a sua finalidade em qualquer instalação é misturar a água com ar movendo-se na direção horizontal (corrente cruzada), ou vertical (contracorrente). A máxima exposição da superfície da água ao fluxo de ar é, portanto, obtida pela repetição da interrupção da queda da água, respingando-se sobre tábuas de respingo individuais.

É muito importante que o enchimento do tipo respingo seja suportado adequadamente, pois as tábuas de respingo devem estar na posição horizontal, caso contrário à água e o ar serão canalizados através do enchimento da torre e sua capacidade diminuirá sensivelmente.

Isto ocorre com mais frequência em enchimento muito denso ou de pequeno espaçamento entre tábuas de respingo. É igualmente importante que as torres estejam bem niveladas, caso contrário, a água tenderá a escorrer para o lado mais baixo das tábuas de respingo, o que também ocasionará a canalização da água e do ar, diminuindo a capacidade da torre.

Existem vários tipos de suporte para enchimento tipo respingo, desde grades de aço galvanizado, grades de poliéster reforçados com fibra de vidro, até grades executadas em aço inoxidável, existindo inclusive simples suportes pregados com grande espaçamento. Os primeiros asseguram o nivelamento das tábuas de respingos durante toda a duração da torre, enquanto que o emprego do último tipo, geralmente ocasiona a canalização, e conseqüentemente perda de eficiência.

A madeira é o material mais empregado em enchimento do tipo respingo, pois é o mais econômico e facilmente repostado.

Outros materiais usados são: plásticos, cimento, amianto, aço galvanizado, alumínio, aço inoxidável e cerâmico. No entanto, devido ao alto custo, estes materiais tem o uso limitado a aplicações especiais.

### 3.7.2.3 Enchimento tipo “filme”

Este tipo de enchimento está sendo usado à medida que novos materiais e novas configurações são desenvolvidos, permanecendo, no entanto, mais custoso que o enchimento tipo “respingo”. A eficiência deste tipo de enchimento depende de sua habilidade de espalhar a



água em um fino filme, escorregando sobre áreas grandes, ocasionando a máxima exposição da água à corrente de ar. Como ele é mais sensível à irregularidade do fluxo de ar e da distribuição de água do que o tipo respingo, o projeto da torre deve assegurar um fluxo uniforme, tanto do ar como da água em todo o volume de enchimento também precisa ser adequadamente suportado e espaçado uniformemente.

### 3.7.3 Distribuição de água

Na torre em contracorrente podemos ter dois tipos de distribuição de água

- Por pressão
- Por gravidade

Nas torres em corrente cruzada a distribuição é sempre por gravidade

#### 3.7.3.1 Por pressão

O sistema de distribuição por pressão é formado por um tubo principal e ramais fabricados em PVC, aço carbono revestido ou polipropileno, as conexões utilizam roscas padrão BSP. A conexão com a rede hidráulica pode ser por flange ou mangote de borracha.

Os bicos espargidores de água podem ser de polipropileno, PVC, nylon ou outro material.

A função dos espargidores é proporcionar uma perfeita distribuição da água sobre toda a superfície do enchimento, com uma pressão que pode variar de 1.5 a 7 m CA, dependendo do tipo e vazão de água

#### 3.7.3.2 Por gravidade

Este sistema é composto por uma canaleta principal e canaletas secundárias, no interior destas são fixados os bicos espargidores, que tem a mesma função da anterior, neste caso a pressão deve ficar por volta de 0.5 m CA.

Este sistema é comumente utilizado quando na água existem partículas em suspensão.

Nas torres correntes cruzada, existe tanques na parte superior, providos de bicos espargidores, por onde a água é conduzida ao interior da torre.

### 3.7.3 Conceitos e noções

É essencial termos em mente as limitações de uma torre. A mínima temperatura de água resfriada que podemos conseguir com o equipamento é função direta das condições climáticas/ambientes. A mais importante variável é a temperatura do bulbo úmido, pois esta influi diretamente no tamanho da torre a ser selecionada.

A temperatura do bulbo úmido nos dá grosso modo, uma ideia de quanto calor o ar pode retirar de uma certa massa de água a ele exposta.

Imaginemos um termômetro convencional de mercúrio com seu bulbo envolto por algodão embebido em água.

Se fizermos o ar passar. Através desse bulbo, notaremos um abaixamento da temperatura marcada, pois há uma perda de energia no bulbo, equivalente ao calor latente de evaporação de uma parcela da água que envolve o bulbo do termômetro.

Se a umidade relativa ambiente é de 100%, a temperatura do bulbo úmido é igual à temperatura do bulbo seco (ambiente), pois neste caso não há evaporação de água.

Para umidades relativas mais baixas temos conseqüentemente bulbos úmidos mais baixos. Por esse motivo é que conseguimos águas resfriadas abaixo das temperaturas ambientes.

O limite teórico de temperatura de água fria é a temperatura do bulbo úmido, porém na prática, recomenda-se uma folga de 3°C, ou seja, se uma determinada região à temperatura de bulbo úmido é de 23°C, a mínima temperatura de água fria deverá situar-se em torno de 26°C.

A temperatura de bulbo úmido afeta diretamente o tamanho da torre a ser selecionada. Esta deve ser escolhida de acordo com sua incidência na localidade da instalação durante os meses de verão. Observações de inúmeras torres em funcionamento tem revelado satisfatório o desempenho nas maiorias das aplicações em torres selecionadas com temperaturas de projeto de bulbo úmido, tais que somente são ultrapassadas durante 5% das horas dos quatro meses mais quentes do ano.

Estas horas em que o bulbo úmido é ultrapassado, não necessariamente são consecutivas, e poderão ocorrer em vários períodos de curta duração. O efeito prejudicial dos picos de altas temperaturas de bulbo úmido pode ser amortecido por um maior montante de água no sistema.

Dado a grande falta de dados estatísticos no Brasil, as temperaturas de bulbo úmido necessárias para a seleção de uma torre, muitas vezes têm de ser assumidas baseando-se em levantamentos meteorológicos existentes para localidades vizinhas.

### 3.8 Químicos dosados

É importante mencionar quais são os químicos dosados na torre de resfriamento, para entender como a corrosão acontece.

Na área de dosagem, conforme figura 3.2 abaixo, são dispostos 7 containers, conforme figura abaixo. Neles, são dosados Spectrus BD1500, Gengard GN7008, Gengard GN7300, Flogard MS6208 e o hipoclorito de sódio.



Figura 3.2 - Esquema de posição dos containers de químicos (O autor, 2019)

Spectrus BD1500, dosado pela empresa SUEZ, é uma mistura especialmente formulada para ajudar no controle de depósitos microbiológicos em sistemas de resfriamento. Embora o produto não tenha atividade biocida própria, Spectrus BD1500 é capaz de melhorar consideravelmente a eficiência dos biocidas aplicados em um sistema de resfriamento. Spectrus BD1500 pode ser usado com eficiência em combinação com biocidas oxidantes (como cloro e formadores de cloro) ou com biocidas não oxidantes. Spectrus BD1500 pode ser especialmente útil quando não se pode obter controle aceitável da atividade biológica com biocidas apenas. Por exemplo, o uso do produto pode ser indicado para os casos em que o biocida ou descarga de biocida é controlado por regulamentações ambientais. Mais informações no ANEXO A.

Gengard é uma mistura de agentes de controle de depósitos destinados a impedir a formação de incrustações como incrustações com partículas nos circuitos de água de refrigeração de recirculação. O produto combina uma química alcalina aprimorada (Alkaline Enhanced Chemistry, AEC) para o controle de carbonato de cálcio com um polímero tolerante

ao estresse (Polímero tolerante ao estresse, STP) para fornecer um controle completo de depósitos em águas alcalinas altamente supersaturados que operam com  $\text{pH} > 7,8$ . Gengard deve ser aplicado em conjunto com um tratamento inibidor de corrosão para garantir proteção total do sistema. Mais informações nos ANEXOS C e D.

Flogard é um líquido contendo fosfato produto projetado para aprimorar a proteção contra corrosão em a usina fornece sistemas de água, uma vez através de sistemas de refrigeração e sistemas de recirculação abertos. Este produto contém fosfato para desenvolver o inibidor ideal nível econômico. Este produto pode ser alimentado a variedade de taxas de alimentação, dependendo da aplicação e a química da água. O filme de fosfato formado nesses programas oferece uma excelente proteção para aço. Mais informações no ANEXO B.

Hipoclorito de sódio é um composto químico com fórmula  $\text{NaClO}$ . Uma solução de hipoclorito de sódio é usada frequentemente como desinfetante e como agente alvejante; na verdade, é frequentemente chamado por apenas "alvejante", embora outros produtos químicos sejam chamados assim também.

O composto anidro é instável e pode decompor-se explosivamente. Porém, ele pode ser cristalizado na forma do pentahidrato  $\text{NaOCl} \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ , um sólido branco com cor levemente verde-amarelada, que não é explosivo e é estável enquanto mantido sob refrigeração. O composto, em solução, facilmente decompõe-se, liberando cloro, que é o princípio ativo de tais produtos. De fato, o hipoclorito de sódio é o mais antigo, e ainda o mais importante, alvejante à base de cloro.

## 4 METODOLOGIA

Para o início do estudo, foi necessário ir à campo para a verificação do atual estado da área de dosagem de químicos. Após a visita à área operacional, foram observados pontos de atenção que poderiam afetar a segurança e a confiabilidade do sistema.

Os containers estavam em uma situação de precariedade, com focos de corrosão extremos, conforme figuras 4.1 e 4.2 abaixo.



Figura 4.1 - Container de químico corroído da área (O autor, 2019)



Figura 4.2 - Container de químico com focos de corrosão (O autor, 2019)

Além disso, foi percebido que haviam pontos de corrosão também nas tubulações e válvulas que interligam os containers à torre de resfriamento, conforme figura 4.3 abaixo.



Figura 4.3 - Tubulação e válvulas corroídas (O autor, 2019)

Como um complemento do projeto, o gerente de manutenção mecânica da área, solicitou que também fosse reformado a base de concreto atual, já que a mesma se encontrava em estado de degradação.

O próximo passo do projeto deu-se a partir da projeção de uma nova estrutura que atendesse às condições de segurança, cargas e eficiência. A partir das medidas coletadas em estudo de campo, fez-se o esboço das figuras 4.4 e 4.5 abaixo.

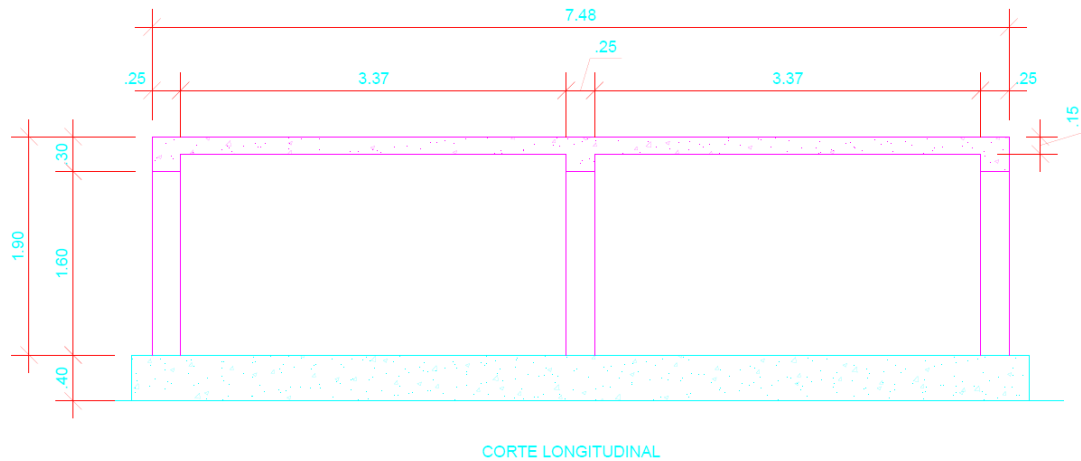


Figura 4.4 - Croqui de corte longitudinal elaborado com as medidas coletadas (O autor, 2019)

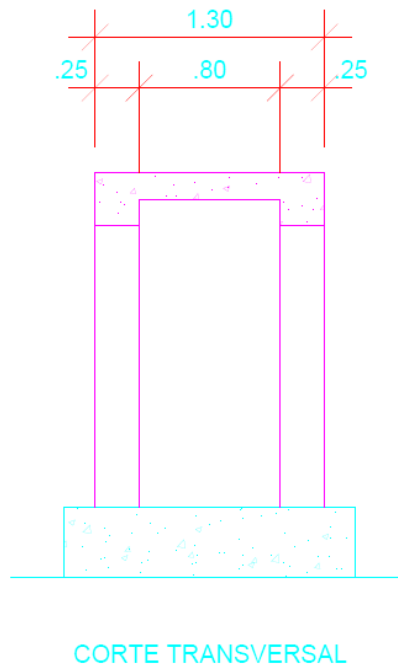


Figura 4.5 - Croqui de corte transversal elaborado com as medidas coletadas (O autor, 2019)

#### 4.1 Escolha do material

Sabe-se que o aço é o material mais adequado para esse tipo de estrutura, então, após a revisão da literatura, análise do processo operacional e estudo em estruturas metálicas, foi comprovado que o aço carbono não é o mais adequado para o ambiente estudado.

Portanto, foi analisado o aço inox, que é superiormente melhor em condições de corrosão e foi-se projetado uma estrutura em aço inox.





A partir deste ponto, foi apresentado ao gerente de manutenção mecânica da área de recuperação e utilidades o projeto proposto para a modificação. O mesmo, sugeriu que fizéssemos um tratamento químico na estrutura chamado de galvanização à fogo conforme foi explicado na revisão da literatura, para garantir que o problema da corrosão não afetasse novamente o sistema e não houvesse retrabalho.

Contudo, ao apresentar o projeto para a área operacional, foi identificado que seria necessário construir a estrutura mais larga do que o sugerido, pois ao fazer a reposição do fluido do container, o operador precisaria se posicionar na altura do container para realizar o acoplamento ou desacoplamento de válvulas e mangueiras.

Então, foi-se redesenhado uma nova estrutura levando em consideração a proposição acima e obteve-se o resultado das figuras 4.8, 4.9 e 4.10 abaixo, juntamente com a tabela de peças aplicadas representada pela tabela 4.1.

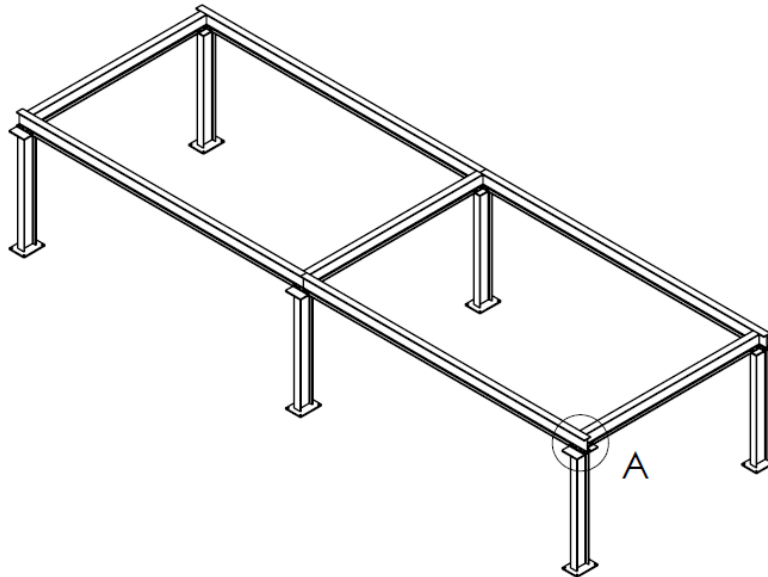


Figura 4.8 - Vista isométrica da nova estrutura projetada (O autor, 2019)

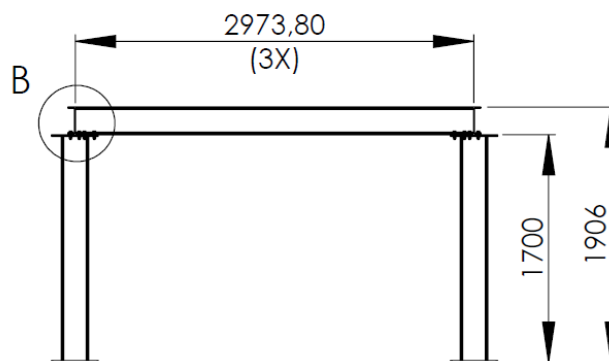


Figura 4.9 - Perfil da viga da nova estrutura projetada (O autor, 2019)

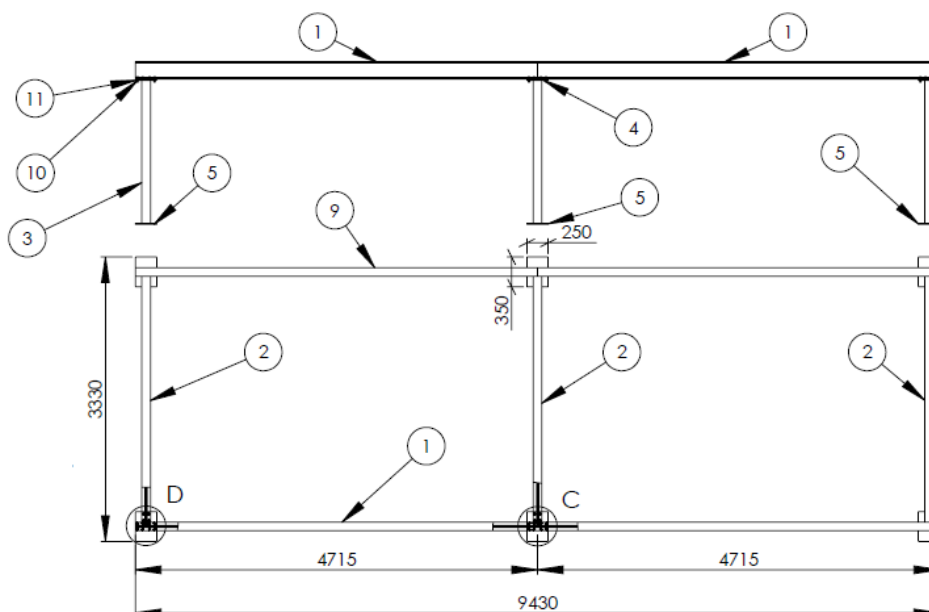


Figura 4.10 - Vista lateral da nova estrutura projetada (O autor, 2019)

Tabela 4.1 - Lista de peças aplicada na estrutura projetada. (O autor, 2019)

ITEM	NOME DA PEÇA:	DESENHO	MATERIAL	DIMENSÕES	PESO (kg)	QTD.
1	VIGA	099-614-0143-1	ASTM A572 - GR50	VIGA W200X22,5 X 4715MM	107.75	2
2	VIGA	099-614-0143-2	ASTM A572 - GR50	VIGA W200X22,5 X 2973,8MM	66.71	3
3	VIGA	099-614-0143-3	ASTM A572 - GR50	VIGA W200X22,5 X 1674,6MM	38.31	6
4	SAPATA SUPERIOR	099-614-0143-4	ASTM-A36	#1/2" CORTADO A LASER	8.53	6
5	SAPATA INFERIOR	099-614-0143-5	ASTM-A36	#1/2" CORTADO A LASER	8.65	6
6	JUNTA	099-614-0143-8	ASTM A572 - GR50	ABA LATERAL VIGA W200X22,5 X 250	0.56	6
7	JUNTA	099-614-0143-7	ASTM A572 - GR50	ABA LATERAL VIGA W200X22,5 X 112	0.25	12
8	JUNTA	099-614-0143-6	ASTM A572 - GR50	ABA LATERAL VIGA W200X22,5 X 124	0.28	12
9	VIGA	099-614-0143-1 (ESPELHADO)	ASTM A572 - GR50	VIGA W200X22,5 X 4715MM	107.75	2
10	PORCA SEXTAVADA M12	ITEM COMERCIAL	AISI 304	-	16.922	72
11	ARRUELA LISA A-12	ITEM COMERCIAL	AISI 304	-	8.111	146
12	PARAFUSO CAB. SEXT. M12X55	ITEM COMERCIAL	AISI 304	-	67.4253	72

Como já foi mencionado anteriormente, o ambiente é altamente corrosivo devido ao hipoclorito de sódio, então faz-se necessário de além do material da estrutura ser de aço inox galvanizado à fogo, que as peças aplicadas na estrutura também sejam de aço inox revestidas, pois assim conseguimos garantir uma maior confiabilidade no sistema.

Após a aprovação do gerente, a Suzano SA tem alguns procedimentos que são padrão para este tipo de projeto conforme figura 4.11 abaixo.

Foi enviado o desenho técnico para a empresa MMV equipamentos industriais LTDA que neste projeto será o nosso fornecedor, para a fabricação conforme especificações enviadas pela autora deste projeto. A empresa que irá fabricar a estrutura fornece uma proposta budget para ser enviada ao time de suprimentos local para realização da compra.

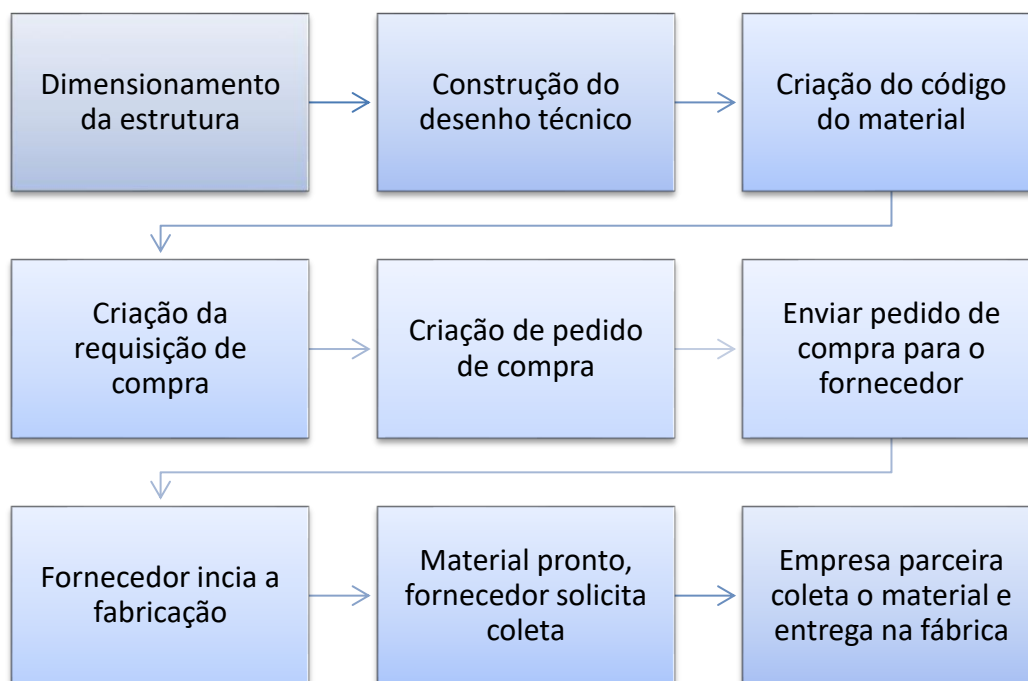


Figura 4.11 - Fluxograma de procedimento de compra da estrutura projetada (O autor, 2019)

Como foi mencionado anteriormente, o projeto não se tratará apenas da estrutura, mas também de uma reforma geral no sistema completo de dosagem de químicos. Para realizar a reforma da base de concreto existente, fez-se necessário a construção de um memorial descritivo para a licitação de uma outra empresa que presta serviços de construção civil. O escopo deste serviço contemplou: reforma de canaleta existente (aplicação de manta de fibra de vidro), reforma de mureta (remoção de reboco/execução reboco novo/aplicação de manta de fibra de vidro), reforma de base e perímetro (com aplicação de manta de fibra de vidro), execução de pintura com tinta epóxi na base.

Foi necessário exigir que a base de concreto tivesse um revestimento em fibra de vidro devido às condições de corrosão do sistema, assim como a estrutura projetada, para garantir que o sistema opere com confiabilidade, segurança e sem retrabalhos.

O trabalho de troca de válvulas e tubulações será também contemplado no presente projeto. As novas tubulações e válvulas serão de PVC, revestidas com teflon, para suportar o ataque químico dos fluidos transportados.

O modelo do container também será mudado. O novo modelo proposto é um container com resistência a corrosão, dosador de nível e de fácil empilhamento. As especificações deste modelo de container estão no ANEXO E.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Reforma da base de concreto

A readequação da base foi o primeiro passo a ser executado, pois a base precisaria estar em plenas condições para que as outras alterações pudessem ser feitas. Foi necessário o apoio interno da equipe de empilhadeira para a retirada dos containers de cima da base para dar início à obra. Essa parte do projeto teve um custo de R\$ 18.784,38, desembolsados no centro de custo da área. As figuras 5.1 e 5.2 abaixo mostram o andamento desta etapa do projeto.



Figura 5.1 - Base cimentada (O autor, 2019)

Pode-se perceber que os containers ficaram alocados ao lado da região de dosagem. A área provisória foi isolada com fita zebra e identificada com placa e pedestais.



Figura 5.2 - Andamento da reforma da base de concreto (O autor, 2019)

Durante a execução desta parte do projeto, houveram dias de chuva, portanto, foi necessário a colocação de lonas para proteger a argamassa recém aplicada, conforme pode ser observado na figura 5.3 abaixo.



Figura 5.3 - Base de concreto coberta por lona após aplicação de cimento (O autor, 2019)

No meio tempo em que essa base estava sendo reformada, foi dado início ao processo de fabricação da estrutura em aço inox galvanizado à fogo, que posteriormente, chegará e irá compor o projeto. As alterações de válvulas e tubulações também foram solicitadas, porém esse é um trabalho que a área operacional irá realizar.

Após 12 dias, a reforma da base foi concluída e obteve-se o resultado demonstrado pela figura 5.4 abaixo.



Figura 5.4 - Base de concreto reformada (O autor, 2019)

É perceptível a diferença no ambiente em questão visual e estética só com a reforma da base e a troca de 4 containers. Os outros 3 containers do modelo antigo, ainda não foram trocados por motivos de logística, portanto, não chegaram na unidade industrial. Como foi mencionado, foi feito a pintura com tinta epóxi (que é altamente resistente a corrosão) por cima da fibra de vidro que foi aplicada na região.

A segurança, que é o principal fator, já foi aprimorada, pois os containers que estavam com risco de queda da base de concreto, já não estão mais correndo esse risco, podendo expor um operador de área à um risco desnecessário.

## 5.2 Fabricação da estrutura e vida útil

A estrutura teve um custo total de R\$ 37.812,80, conforme figura 5.5 abaixo, que demonstra a proposta budget recebida, desembolsados em verba de projetos gerais da área de manutenção. Este projeto ainda está sendo finalizado devido à um atraso na fabricação da estrutura pela empresa MMV. Espera-se que a data estimada de chegada da peça seja em 29/12/2019. Após a chegada da peça na fábrica de Imperatriz, começará o processo de execução

da ordem de serviço planejada e programada pela equipe interna, com todos os materiais extras e recursos alocados para a instalação dessa estrutura.

MMV		MMV EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS LTDA		ORÇAMENTO		Revisão			
				1342		4			
EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS									
Cliente: 003774 - SUZANO PAPEL E CELULOSE S.A.									
End. : ESTRADA DO ARROZ KM13+2KM A ESQUERDA - PRÓX.		Cidade : IMPERATRIZ		Bairro: SANTA RITA		Cep: 65919-050 U.f : MA			
Contato: ELAINE ARAUJO MACHADO RIBEIRO FONE : (11) 3636-5413 E-MAIL : ELAINER@SUZANO.COM.BR									
Orçamento do Cliente : E-MAIL				Representante:					
Data : 27/09/2019		Orçamentista.: KAMILA		Página : 1 / 1					
It	N/Cod	Descrição / Def.Técnico	Qtde	Prazo	VI Unit	Icm	Ipi	VI r. Total	
1	43300	SKID DE DOSAGEM DE QUIMICOS ESTRUTURA DE SUSTENÇÃO IBC'S TORRE DE RESFRIAMENTO MATERIAL ASTM A36 - SUZANO MA	1	30	37.812,80	7	0,0	37.812,80	
								Seu Cod.	
OBSERVAÇÕES:								TOTAL SEM IPI... :	37.812,80
Alteração das dimensões de 7480x1156x1906 passou para 9430x3330x1906.								TOTAL ORÇAMENTO :	37.812,80
CONDIÇÕES COMERCIAIS:									
= CONDIÇÕES DE ENTREGA.....30 DIAS LIQUIDO - RETIRA POSTO EM PIRACICABA (SP).									
= CONDIÇÕES DE PAGTO.....20 DDL.									
= REAJUSTE .....PREÇOS FIXOS ATE A ENTREGA.									
= VALIDADE .....20 DIAS DA DATA DO ORÇTO.									
= IMPOSTOS .....ICMS (INCLUSO) - IPI 0% - PIS E COFINS (ISENTO).									
= EMBALAGEM .....SEM ONUS.									
= GARANTIA .....DOZE MESES CONTRA EVENTUAIS DEFEITOS DE FABRICAÇÃO.									
= EM EVENTUAL PEDIDO FAVOR MENCIONAR O Nº DA N/ PROPOSTA.									
= PRAZO DE ENTREGA VALIDO A PARTIR DA CHEGADA DO PEDIDO EM NOSSA FABRICA.									
= CLASSIFICAÇÃO FISCAL: NCM 8402.90.00 - (OUTROS PARTES CALDERARIA) - C/ RECAP									
RUA NOSSA SENHORA DE FATIMA - PIRACICABA - SP13424-230 Fones : (19)3413-5340 (19)3413-5340									

Figura 5.5 - Cotação budget para fabricação da estrutura (MMV Equipamentos Industriais LTDA, 2019)

A estrutura foi projetada para suportar elevados níveis de corrosão, devido à seu componente ser aço inox e por passar por um processo de galvanização à fogo. Baseado em estudos sobre vida útil de estruturas metálicas em aço inox, espera-se que a vida útil dessa peça seja em média 30 anos, contando que sejam feitas manutenções e limpezas regularmente para manter o grau de confiabilidade e disponibilidade elevados.



## **6 CONCLUSÃO E SUGESTÕES PARA FUTUROS TRABALHOS**

A proposta deste trabalho de conclusão de curso foi projetar uma estrutura que suportasse as condições do ambiente propondo uma solução eficiente para a problemática da corrosão. Constatou-se que o aço inox é a melhor opção devido as suas propriedades mecânicas, vida útil e custo. Para garantir ainda mais uma confiabilidade na estrutura, decidiu-se também, fazer o tratamento de galvanização à fogo, que irá proporcionar uma vida útil maior ainda conforme comprovado por estudos e garantia do fornecedor da peça.

O projeto foi aprovado pela gerência e está em fase de construção seguindo as etapas mencionadas anteriormente. Apesar de ainda estar em andamento, já foi perceptível a mudança da área no visual e na segurança somente com a reforma da base. Quando a estrutura for implementada, ocorrerá uma mudança ainda mais significativa no quesito de eficiência de processo, pois os containers extras que serão colocados, irão diminuir a indisponibilidade de fluido na torre de resfriamento, garantindo que não ocorrerá a contaminação da água de resfriamento do processo.

Todo o processo foi fiscalizado e aprovado pela gerência de manutenção e operação, para garantir que todos os procedimentos padrão da área fossem seguidos rigorosamente para não haver nenhuma não-conformidade.

### **6.1 Sugestões para próximos trabalhos**

- I. Aplicar a mesma reforma o sistema de dosagem de químicos da caldeira de recuperação, tanto o tratamento da base como a fabricação de uma estrutura;
- II. Aplicar a mesma reforma o sistema de dosagem de químicos da estação de tratamento de efluentes, tanto o tratamento da base como a fabricação de uma estrutura;
- III. Fazer manutenções periódicas na readequação estrutural;
- IV. Elaborar rotas de inspeção.

## REFERÊNCIAS

ABREU, Roberto. **O Estudo Do Processo De Corrosão De Estruturas Metálicas Expostas Às Intempéries Ambientais Em Manhuaçu-MG.** (2017). Disponível em: <<http://www.faculadadedofuturo.edu.br/revista1/index.php/remas/article/download/131/201>>. Acesso em: 01 de setembro de 2019.

ALMEIDA, LUIZ. **AU414 - Estruturas IV– Concreto armado.** (2002). Disponível em: <<http://www.fec.unicamp.br/~almeida/au405/Concreto.pdf>>. Acesso em: 03 de setembro de 2019.

BetzDearbon. **FloGard™ MS6222 Corrosion Inhibitor.** (2000). Disponível em: <<http://www.purewaterindia.com/pdf/Cooling%20Water%20Treatment%20Chemicals/Flogard%20MS6222.pdf>>. Acesso em: 14 de outubro de 2019.

BOLONHA, Rafael. (2019). **Estrutura de concreto x estrutura metálica: vantagens e desvantagens.** Disponível em: <<http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=19&Cod=2097>>. Acesso em: 03 de setembro de 2019.

Dargains, Pedro. **Como ocorre a corrosão de um equipamento?.** (2016). Disponível em: <<https://fluxoconsultoria.poli.ufrj.br/blog/projetos-mecanicos/como-ocorre-corrosao-equipamento/>>. Acesso em: 06 de setembro de 2019.

ENGENHARIA JR., P&Q. **A Corrosão Está Mais Perto Do Que Você Imagina.** (2017). Disponível em: <<https://peqengenhariajr.com.br/corrosao-esta-mais-perto-que-voce-imagina/>>. Acesso em: 28 de agosto de 2019.

FILHO, Francisco. **Estudo Comparativo De Resistência À Corrosão Entre Ligas Metálicas Ferrosas E Não Ferrosas.** (2015). Disponível em: <<http://www.repositoriobib.ufc.br/000020/00002058.pdf>>. Acesso em: 28 de agosto de 2019.

GALVANISA. **Galvanização.** (2012). Disponível em: <<http://www.galvanisa.com.br/produtos-e-servicos/galvanizacao>>. Acesso em: 04 de setembro de 2019.

GENTIL, Vicente. **Corrosão**, 6ª Ed. GEN|LTC. Rio de Janeiro. (2011).

GUEDES e MONNERAT. **Estudo do efeito corrosivo de cloreto e brometo em amostras de aço carbono e aço inox.** (2017). Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/331454871\\_Estudo\\_do\\_efeito\\_corrosivo\\_de\\_cloreto\\_e\\_brometo\\_em\\_amostras\\_de\\_aco\\_carbono\\_e\\_aco\\_inox](https://www.researchgate.net/publication/331454871_Estudo_do_efeito_corrosivo_de_cloreto_e_brometo_em_amostras_de_aco_carbono_e_aco_inox)>. Acesso em: 28 de agosto de 2019.

ICZ. **Fluxograma de um processo de galvanização a fogo.** (2019). Disponível em: <http://www.icz.org.br/fluxograma-de-um-processo-de-galvanizacao-a-fogo.php>>. Acesso em: 22 de outubro de 2019.

International Stainless Steel Forum. **A SOLUÇÃO FERRÍTICA.** (2007). Disponível em: [http://www.worldstainless.org/Files/issf/non-image-files/PDF/ISSF\\_The\\_Ferritic\\_Solution\\_Portuguese.pdf](http://www.worldstainless.org/Files/issf/non-image-files/PDF/ISSF_The_Ferritic_Solution_Portuguese.pdf)>. Acesso em: 20 de outubro de 2019.

JAMBO, H. C. M., **Corrosão - Fundamentos, Monitoração e Controle.**, Rio de Janeiro, Ciência Moderna, (2008).

LUZ, Gelson. **ASTM A36 Propriedades Mecânicas e Composição Química.** (2017). Disponível em: <https://www.materiais.gelsonluz.com/2017/10/astm-a36-propriedades-mecanicas-e-composicao-quimica.html>>. Acesso em: 04 de setembro de 2019.

Nunes, L.P. (2007). **Fundamentos de Resistência à Corrosão.** Rio de Janeiro: Editora Interciência, 330p.

PANONNI, Fabio. **Princípios da Galvanização a Fogo.** (2019). Disponível em: <https://www.cbca-iabr.org.br/upfiles/fckeditor/file/Principios-da-galvanizacao-a-fogo.pdf>>. Acesso em: 01 de setembro de 2019.

PLASMONTEC. **Revestimento com Fibra de Vidro.** (2019). Disponível em: <http://www.plasmontec.com/conexoes/revestimento-com-fibra-de-vidro>>. Acesso em: 01 de setembro de 2019.

SERVIÇOS, MEOS. **Revestimento Em Fibra De Vidro.** (2019). Disponível em:<<http://www.meosservicos.com.br/revestimento-fibra-vidro>>. Acesso em: 01 de setembro de 2019.

SUEZ. **GenGard\* GN8020 tratamento alcalino para agua de enfriamiento.** (2011). Disponível em: <<http://www.biraden.com.uy/sistema/admin/boletin/105.pdf>>. Acesso em: 12 de outubro de 2019.

SUZANO SA. **Manual Operacional Torre de Resfriamento Água Industrial.** (2012). 47p.

## ANEXO A – FISPQ SPECTRUS BD1500



Versão: 2.1  
Data da última revisão: 06/10/2018  
Data da revisão anterior: 27/10/2016

### Ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ) SPECTRUS BD1500

#### 1. Identificação do produto e da empresa

<b>Nome da substância ou mistura (nome comercial)</b>	<b>SPECTRUS BD1500</b>
<b>Sinônimo</b>	Não disponível.
<b>Principais usos recomendados para a substância ou mistura</b>	Agente de controle de depósitos base água.
<b>Restrições específicas de uso para a substância ou mistura</b>	Não disponível.

#### Identificação da Companhia/Responsável

SUEZ-Tecnologias e Solucoes para Tratamento de Aguas Ltda.

Av. Paraná, 4900 - Cajuru do Sul  
18105-002 - Sorocaba - SP - Brasil

#### Telefone para emergências

08000143999

#### 2. Identificação de perigos

##### Classificação da substância ou mistura

<b>Perigos físicos</b>	Não classificado.
<b>Perigos saúde humana</b>	Não classificado.
<b>Perigo ao meio ambiente</b>	Não classificado.

##### Elementos de rotulagem do GHS, incluindo as frases de precaução

<b>Símbolos de perigo</b>	Nenhum.
<b>Palavra de advertência</b>	Nenhum.
<b>Frase(s) de perigo</b>	A mistura não atende aos critérios de classificação.
<b>Frase(s) de precaução</b>	
<b>Prevenção</b>	Não aplicável.
<b>Resposta</b>	Não aplicável.
<b>Armazenamento</b>	Não aplicável.
<b>Disposição</b>	Não aplicável.

**Outros perigos que não resultam em uma classificação** Nenhum conhecido.

**Informações suplementares** Nenhum.

**Outras informações** A Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos deste produto químico perigoso pode ser obtida por meio de telefone, e-mail ou no site da empresa.

#### 3. Composição e informações sobre os ingredientes

##### Misturas

Não contém ingredientes perigosos de acordo com GHS.

\* Designa que uma identidade química específica e/ou percentagem de composição foram retidas como segredo comercial.

**Comentários de composição** Os ingredientes listados referem-se aos ingredientes perigosos que atendem aos limites de corte estabelecidos pela norma ABNT NBR 14725.  
Este produto não contém ingredientes perigosos em concentrações reportáveis.



Versão: 2.1  
Data da última revisão: 06/10/2018  
Data da revisão anterior: 27/10/2016

## Ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ) SPECTRUS BD1500

### 4. Medidas de primeiros-socorros

#### Medidas de primeiros-socorros

<b>Inalação</b>	Remova a pessoa para local ventilado e a mantenha em repouso numa posição que não dificulte a respiração. Se houver manifestação de sintomas, ou se os sintomas persistirem, contate um médico.
<b>Contato com a pele</b>	Enxágue a pele com água/tome uma ducha. Lave a roupa contaminada antes de usá-la novamente. Caso irritação ocorra e persista, consulte um médico.
<b>Contato com os olhos</b>	Enxágue com água. No caso de uso de lentes de contato, remova-as, se for fácil. Caso irritação ocorra e persista, consulte um médico.
<b>Ingestão</b>	Enxágue a boca. Não provoque vômito. Caso irritação ocorra e persista, consulte um médico.
<b>Sintomas e efeitos mais importantes; agudos ou tardios</b>	Consulte o item "sintomas" na seção 11.
<b>Proteção para o prestador de socorros</b>	Certifique-se de que os profissionais de saúde estejam cientes dos materiais envolvidos e tomem precauções para se proteger.
<b>Notas para o médico</b>	Trate sintomaticamente. Mantenha a pessoa sob observação.

### 5. Medidas de combate a incêndio

#### Meios de extinção

<b>Meios adequados de extinção</b>	Neblina de água. Espuma. Pó químico seco. Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> ).
<b>Meios inadequados de extinção</b>	Não utilize jato d'água como meio de extinção, uma vez que isso pode espalhar o incêndio.

**Perigos específicos da substância ou mistura** Decomposição térmica gera óxidos elementares.

**Métodos especiais de combate a incêndio** Utilize procedimentos padrão de combate a incêndios e considere os perigos de outros materiais envolvidos.

**Medidas de proteção da equipe de combate a incêndio** Em caso de incêndio, use respirador autônomo e roupas de proteção completas.

**Métodos específicos** Utilize procedimentos padrão de combate a incêndios e considere os perigos de outros materiais envolvidos.

**Riscos gerais de incêndio** Nenhum risco extraordinário de incêndio ou explosão foi observado.

### 6. Medidas de controle para derramamento ou vazamento

#### Precauções pessoais, equipamento de proteção e procedimentos de emergência

<b>Para o pessoal que não faz parte dos serviços de emergência</b>	Providencie ventilação adequada. Mantenha as pessoas afastadas do derramamento/vazamento e a montante do vento. Mantenha afastado de áreas baixas. Não toque em recipientes danificados nem em material derramado sem estar usando roupa de proteção apropriada. Mantenha todo o pessoal desnecessário afastado. Para proteção pessoal consultar a seção 8 da FISPQ.
<b>Para o pessoal do serviço de emergência</b>	Mantenha todo o pessoal desnecessário afastado. As proteções individuais recomendadas na seção 8 da FISPQ devem ser usadas.

**Precauções ao meio ambiente** Impedir a entrada em esgotos ou diretamente no meio-ambiente. Não esvazie em esgotos, eliminar este produto e seu recipiente como resíduos perigosos ou ponto específico de coleta deste tipo de resíduo.

**Métodos e materiais para a contenção e limpeza** Derramamentos de grande porte: Interrompa o fluxo do material, se não houver riscos. Contenha o material derramado com barreiras, onde isso for possível. Cubra com folha de plástico para impedir a dispersão. Absorva em vermiculita, areia seca ou terra e coloque em recipientes. Após a recuperação do produto, lave a área com água.

Derramamentos de pequeno porte: Limpe com material absorvente (e.g., pano, lã). Limpe bem a superfície para remover contaminação residual. Para o descarte de resíduos, consulte a Seção 13 da FISPQ.



Versão: 2.1  
Data da última revisão: 06/10/2018  
Data da revisão anterior: 27/10/2016

## Ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ) SPECTRUS BD1500

**Outros tópicos relacionados com derramamentos e liberações** Isolar derramamento ou vazamento num raio de 50 metros, no mínimo, em todas as direções. Limpe de acordo com as regulamentações aplicáveis. Para estancamento de vazamentos, se possível, use materiais inertes para cobrir os pontos de ruptura (ex: Teflon). Caso não seja possível, isole a área e absorva o produto vazado em material absorvente inerte. Contenha o produto com ajuda de material absorvente como areia, terra, terra diatomácea, vermiculita ou outro material inerte.

### 7. Manuseio e armazenamento

**Precauções para manuseio seguro** Obtenha instruções específicas antes da utilização. Evitar o contato com a pele, os olhos e as roupas. Evite a exposição prolongada. Providencie ventilação adequada. Use equipamentos de proteção individual apropriados. Lave as mãos cuidadosamente após o manuseio. Observe as boas práticas de higiene industrial.

**Condições de armazenamento seguro, incluindo qualquer incompatibilidade** Armazenar em recipiente original bem fechado. Armazene afastado de oxidantes fortes. Mantenha afastado de materiais incompatíveis (consulte a seção 10 da FISPQ). Manter em uma área equipada com meios adequados de extinção.

**Materiais seguros para embalagens** Embalagem de aço inoxidável 304.  
Embalagem de aço inoxidável 316.  
Embalagem de polietileno de alta densidade, "cross linked".  
Mantenha o produto preferencialmente em sua embalagem original.

### 8. Controle de exposição e proteção individual

**Parâmetros de controle** Não requer. Siga os procedimentos de monitoramento padrão.

**Limites de exposição ocupacional** Nenhum limite de exposição informado para o(s) ingrediente(s).

**Valores-limite biológicos** Não foi observada a existência de limites de exposição biológica para o(s) ingrediente(s).

**Medidas de controle de engenharia** Providencie ventilação adequada. Estações lava-olhos e chuveiros de emergência devem estar disponíveis quando este produto for manuseado. Deve-se utilizar boa ventilação geral (tipicamente, 10 trocas de ar por hora). As taxas de ventilação devem atender às condições existentes. Se aplicável, utilize enclausuramento de processos, sistemas de exaustão local ou outros controles de engenharia para manter os níveis no ar abaixo dos limites de exposição recomendados. Se os limites de exposição não houverem sido ainda estabelecidos, mantenha os níveis no ar em um nível aceitável.

**Medidas de proteção pessoal**

**Proteção dos olhos/face** Use óculos de segurança com proteção lateral (ou óculos de proteção).

**Proteção da pele**

**Proteção das mãos** Luva de neoprene (para proteção contra contato involuntário de curta duração). Luvas bütlicas (proteção contra contato não intencional de curto prazo). Luvas nitrílicas (proteção contra contato involuntário de curto prazo). Lavar após cada utilização. Substituir conforme necessário.

**Outras** Roupas resistentes a produtos químicos. Recomenda-se o uso de botas impermeáveis.

**Proteção respiratória** No caso de ventilação insuficiente, use máscara com filtro tipo P2

**Perigos térmicos** Não aplicável. Deve-se usar roupas de proteção térmica adequadas quando necessário.

**Medidas de higiene** Manusear de acordo com as boas práticas industriais de higiene e segurança.  
Não comer, beber ou fumar durante a utilização deste produto.  
Lavar as mãos antes de interrupções do trabalho, e imediatamente após o manuseio do produto.

### 9. Propriedades físicas e químicas

**Aspecto** Líquido.

**Estado físico** Líquido.

**Forma** Líquido.

**Cor** Incolor

**Odor** Odor suave.

**Limite de odor** Não disponível.

**pH (produto concentrado)** 12,5



Versão: 2.1  
Data da última revisão: 06/10/2018  
Data da revisão anterior: 27/10/2016

## Ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ) SPECTRUS BD1500

Ponto de fusão/ponto de congelamento	-1 °C
Ponto de ebulição Inicial e faixa de temperatura de ebulição	104 °C
Ponto de fulgor	Não aplicável.
Taxa de evaporação	< 1 (Éter = 1)
Inflamabilidade (sólido; gás)	Não aplicável.
<b>Limite inferior/superior de inflamabilidade ou explosividade</b>	
Limite de inflamabilidade - inferior (%)	Não disponível.
Limite superior de inflamabilidade (%)	Não disponível.
Limite de explosividade – inferior (%)	Não disponível.
Limite de explosividade – superior (%)	Não disponível.
Pressão de vapor	18 mm Hg
Temperatura da medição da pressão de vapor	21 °C
Densidade de vapor	< 1 (Ar = 1)
Densidade relativa	1,02
Temperatura da medição da densidade relativa	21 °C
<b>Solubilidade(s)</b>	
Solubilidade (na água)	100 %
Coefficiente de partição - n-octanol/água	Não disponível.
Temperatura de autoignição	Não disponível.
Temperatura de decomposição	Não disponível.
Viscosidade	11 cps
Temperatura da medição da viscosidade	21 °C
<b>Outros parâmetros físico químicos</b>	
Ponto de fluidez	-3 °C
Peso específico	1,02
COV	0 % (estimado)

### 10. Estabilidade e reatividade

<b>Reatividade</b>	O produto é estável e não reativo sob condições normais de uso, armazenamento e transporte.
<b>Estabilidade química</b>	O material é estável sob condições normais.
<b>Possibilidade de reações perigosas</b>	O contato com produtos que reagem com água poderá causar incêndio ou explosão. Reações perigosas podem ocorrer se este material entrar inadvertidamente em contato com materiais incompatíveis.
<b>Condições a serem evitadas</b>	Evite temperaturas acima do ponto de fulgor. Contato com materiais incompatíveis.
<b>Materiais incompatíveis</b>	Incompatível com agentes oxidantes.
<b>Produtos perigosos da decomposição</b>	Decomposição térmica (fogo destrutivo) gera óxidos elementares.





Versão: 2.1  
Data da última revisão: 06/10/2018  
Data da revisão anterior: 27/10/2016

## Ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ) SPECTRUS BD1500

### 11. Informações toxicológicas

#### Informações sobre vias de exposição prováveis

<b>Ingestão</b>	É de esperar que constitua baixo perigo de ingestão.
<b>Inalação</b>	Não se espera que este produto cause efeitos adversos quando inalado.
<b>Contato com a pele</b>	Nenhum efeito adverso é esperado pelo contato com a pele.
<b>Contato com os olhos</b>	O contato direto com os olhos pode provocar uma irritação temporária.
<b>Sintomas</b>	O contato direto com os olhos pode provocar uma irritação temporária.
<b>Toxicidade aguda</b>	Não classificado.

Produto	Espécie	Resultados de testes
SPECTRUS BD1500 (CAS Mistura)		
<b>Agudo</b>		
<i>Dermal</i>		
LD50	Coelho	> 5000 mg/kg, (Calculado conforme a "Equação da Aditividade do GHS")
<i>Oral</i>		
LD50	Rato	> 5000 mg/kg, (Calculado conforme a "Equação da Aditividade do GHS")

\* As estimativas para o produto podem ser baseadas em dados de componentes adicionais não mostrados.

<b>Corrosão/irritação da pele</b>	Não classificado.
<b>Lesões oculares graves/irritação ocular</b>	O contato direto com os olhos pode provocar uma irritação temporária.
<b>Sensibilização respiratória ou à pele</b>	
<b>Sensibilização respiratória</b>	Não classificado.
<b>Sensibilização à pele</b>	Este produto não deve causar sensibilização da pele.
<b>Mutagenicidade em células germinativas</b>	Não existem dados disponíveis que indiquem que o produto ou qualquer um de seus componentes presentes em mais que 0,1% são mutagênicos ou genotóxicos.
<b>Carcinogenicidade</b>	Não classificado.
<b>Tóxico para a reprodução</b>	Este produto não deve afetar a capacidade reprodutiva ou o desenvolvimento.
<b>Toxicidade para órgãos - alvo específicos - exposição única</b>	Não classificado.
<b>Toxicidade para órgãos - alvo específicos - exposição repetida</b>	Não classificado.
<b>Perigo por aspiração</b>	Não classificado. A aspiração deste produto pode causar os mesmos impactos de irritação/corrosividade de quando ingerido.
<b>Efeitos crônicos</b>	A inalação prolongada pode ser nociva.
<b>Outras informações</b>	Não se conhecem efeitos adversos deste produto sobre a saúde humana.

### 12. Informações ecológicas

<b>Ecotoxicidade</b>	O produto não é classificado como ambientalmente perigoso. Todavia, isto não exclui a possibilidade de que derramamentos de grande porte ou frequentes possam apresentar efeitos nocivos ou prejudiciais sobre o meio ambiente.
----------------------	---



Versão: 2.1  
Data da última revisão: 06/10/2018  
Data da revisão anterior: 27/10/2016

## Ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ) SPECTRUS BD1500

Produto	Espécie	Resultados de testes	
SPECTRUS BD1500 (CAS Mistura)			
0% Mortality	Menidia beryllina (Silversides)	5000 mg/l, Bioensaio Estático Agudo, 96 hora	
	Peixinho Cabeça Chata [Fathead Minnow]	2000 mg/l, Bioensaio Estático com 48 horas de Renovação, 96 hora	
25% Mortality	Mysid Shrimp	5000 mg/l, Bioensaio Estático Agudo, 96 hora	
EC50	Selenastrum (algae)	> 8000 mg/l, Growth Inhibition, 96 hora, (pH ajustado)	
IC25	Cério dafne	652 mg/l, Bioensaio Estático com Renovação, 7 dia	
	Peixinho Cabeça Chata [Fathead Minnow]	3000 mg/l, Bioensaio Estático com Renovação, 7 dia	
LC50	Cério dafne	> 3000 mg/l, Bioensaio Estático com Renovação, 48 hora	
	Peixinho Cabeça Chata [Fathead Minnow]	> 3000 mg/l, Bioensaio Estático com Renovação, 7 dia	
NOEL	Mysid Shrimp	2500 mg/l, Bioensaio Estático Agudo, 96 hora	
	Selenastrum (algae)	8000 mg/l, Growth Inhibition, 96 hora, (pH ajustado)	
<b>Aquático</b>			
Crustácea	0% Mortality	Daphnia magna	2000 mg/l, Bioensaio Estático Agudo, 48 hora
Peixe	NOEL	Rainbow Trout	3000 mg/l, Bioensaio Estático com Renovação, 96 hora
<b>Persistência e degradabilidade</b>	Não há dados disponíveis de degradabilidade sobre este produto. Testes mostraram que o produto não é prontamente biodegradável.		
<b>Potencial bioacumulativo</b>			
De coeficiente de partição n-octanol-água {Kow}	Não disponível.		
Fator de bioconcentração (FBC ou BCF)	Não disponível.		
<b>Mobilidade no solo</b>	Não há dados disponíveis sobre este produto.		
<b>Outros efeitos adversos</b>	Nutrientes: N=		
<b>Persistência e degradabilidade</b>			
- COD (mgO2/g)	291		
- BOD 5 (mgO2/g)	13,35		
- BOD 28 (mgO2/g)	45,3		
- Ensaio em Frasco Fechado (% Degradação em 28 dias)	15 OECD 301D		
- Zahn-Wellens Test (% Degradação em 28 dias)	9 (dado calculado)		
- TOC (mg C/g)	80 (dado calculado)		



Versão: 2.1  
Data da última revisão: 06/10/2018  
Data da revisão anterior: 27/10/2016

## Ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ) SPECTRUS BD1500

### 13. Considerações sobre tratamento e disposição

#### Métodos recomendados para destinação final

<b>Restos de produtos</b>	Descarte de acordo com as regulamentações locais. Recipientes ou revestimentos vazios podem reter resíduos de produto. Este material, e seu recipiente, devem ser dispostos de modo seguro (consulte: Instruções de disposição).
<b>Embalagem usada</b>	Uma vez que recipientes vazios podem reter resíduos do produto, siga as advertências do rótulo, mesmo após o recipiente estar vazio. Recipientes vazios devem ser encaminhados para uma instalação de manuseio de resíduos licenciada para reciclagem ou descarte.
<b>Regulamentações locais</b>	Colete e recupere ou descarte em recipientes selados em uma instalação de disposição de resíduos licenciada.

### 14. Informações sobre transporte

#### Regulamentações nacionais e internacionais

##### Transporte Terrestre

Não estão regulamentados como produtos perigosos.

##### Regulamentos internacionais

##### IATA

Não estão regulamentados como produtos perigosos.

##### IMDG

Não estão regulamentados como produtos perigosos.

**Transportar a granel de acordo com o Anexo II da MARPOL 73/78 e o Código IBC** Não estabelecido.

### 15. Informações sobre regulamentações

**Regulamentos federais** Esta FISPQ foi preparada de acordo com a última versão da norma brasileira ABNT NBR 14725, vigente na data de revisão deste documento.

#### **Brasil. Produtos controlados devem ser relatado ao exército (Decreto n° 3655, Anexo 1, alterada)**

Não aplicável.

#### **Protocolo de Montreal**

Não aplicável.

#### **Convenção de Rotterdam**

Não aplicável.

#### **Convenção de Estocolmo**

Não aplicável.

**Regulamentos internacionais** O produto não precisa ser rotulado de acordo com as Diretivas CE nem com as respectivas leis nacionais. Informações adicionais são fornecidas na Ficha de informações de segurança de produto químico. Transporte aéreo: IATA Dangerous Goods Regulations.

Transporte marítimo: IMDG Code.

**Registro NSF e/ou atendimento ao USDA (conforme com diretriz 1998):** Registration No. – 141059  
Category Code(s):  
G5 Cooling and retort water treatment products  
G7 Boiler, steam line treatment products – nonfood contact

### 16. Outras informações

**Informações importantes, mas não especificamente descritas nas seções anteriores** Não disponível.

**Referências:** FISPQs das matérias-primas.



Versão: 2.1  
Data da última revisão: 06/10/2018  
Data da revisão anterior: 27/10/2016

## Ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ) SPECTRUS BD1500

<b>Legendas e abreviaturas</b>	CAS: Chemical Abstract Service Registration Number (Número de registro no Chemical Abstract Service) TWA: Time Weighted Average (Média Ponderada de Tempo) STEL: Short Term Exposure Limit (Limite Exposição Curta Duração) LD50: Lethal Dose, 50% (Dose Letal, 50%) LC50: Lethal Concentration, 50% (Concentração letal, 50%) EC50: Effect Concentration, 50% (Concentração Efeito, 50%) NOEL: No Observed Effect Level (Nível Sem Efeito Observado) COD: Chemical Oxygen Demand (Demanda Química de Oxigênio) BOD: Biochemical Oxygen Demand (Demanda Bioquímica de Oxigênio) TOC: Total Organic Carbon (Carbono Orgânico Total) IATA: International Air Transport Association (Associação de transporte aéreo internacional) IMDG: International Maritime Dangerous Goods Code (Código Marítimo Internacional de Mercadorias Perigosas) ACGIH: American Conference of Governmental Industrial Hygienists (Conferência Americana de Higienistas Industriais Governamentais)
<b>Informações de revisão</b>	Este documento sofreu alterações significativas e deve ser revisto na sua totalidade.

## ANEXO B – FISPQ FLOGARD MS6208



Versão: 2.1  
Data da última revisão: 13/10/2018  
Data da revisão anterior: 30/03/2017

## Ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ) FLOGARD MS6208

### 1. Identificação do produto e da empresa

**Nome da substância ou mistura (nome comercial)** FLOGARD MS6208  
**Sinônimo** Não disponível.  
**Principais usos recomendados para a substância ou mistura** Inibidor de corrosão base água.  
**Restrições específicas de uso para a substância ou mistura** Não disponível.

#### Identificação da Companhia/Responsável

SUEZ-Tecnologias e Solucoes para Tratamento de Aguas Ltda.  
Av. Paraná, 4900 - Cajuru do Sul  
18105-002 - Sorocaba - SP - Brasil

#### Telefone para emergências

08000143999

### 2. Identificação de perigos

#### Classificação da substância ou mistura

<b>Perigos físicos</b>	Não classificado.	
<b>Perigos saúde humana</b>	Toxicidade aguda - Oral	Categoria 4
	Toxicidade aguda - Dérmica	Categoria 5
	Corrosão/irritação à pele	Categoria 1B
	Lesões oculares graves/irritação ocular	Categoria 1
	Toxicidade para órgãos-alvo específicos – Exposição única	Categoria 3 irritação do trato respiratório
<b>Perigo ao meio ambiente</b>	Perigoso ao ambiente aquático – Agudo	Categoria 1
	Perigoso ao ambiente aquático – Crônico	Categoria 1

#### Elementos de rotulagem do GHS, incluindo as frases de precaução

##### Símbolos de perigo



##### Palavra de advertência

Perigo

##### Frase(s) de perigo

Nocivo se ingerido. Provoca queimadura severa à pele e dano aos olhos. Provoca lesões oculares graves. Pode provocar irritação das vias respiratórias. Muito tóxico para os organismos aquáticos. Muito tóxico para os organismos aquáticos, com efeitos prolongados.

##### Frase(s) de precaução

###### Prevenção

Use luvas de proteção/roupa de proteção/proteção ocular/proteção facial.

###### Resposta

EM CASO DE CONTATO COM A PELE (ou com o cabelo): Retire imediatamente toda a roupa contaminada. Enxágue a pele com água/tome uma ducha. EM CASO DE INALAÇÃO: Remova a pessoa para local ventilado e a mantenha em repouso numa posição que não dificulte a respiração. EM CASO DE CONTATO COM OS OLHOS: Enxágue cuidadosamente com água durante vários minutos. No caso de uso de lentes de contato, remova-as, se for fácil. Continue enxaguando.

###### Armazenamento

Armazene em local bem ventilado. Mantenha o recipiente hermeticamente fechado.



Versão: 2.1  
Data da última revisão: 13/10/2018  
Data da revisão anterior: 30/03/2017

## Ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ) FLOGARD MS6208

<b>Disposição</b>	Descarte o conteúdo/recipiente em acordo com as regulamentações locais/estaduais/nacionais/internacionais.
<b>Outros perigos que não resultam em uma classificação</b>	Nenhum conhecido.
<b>Informações suplementares</b>	Nenhum.
<b>Outras informações</b>	A Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos deste produto químico perigoso pode ser obtida por meio de telefone, e-mail ou no site da empresa.

### 3. Composição e informações sobre os ingredientes

#### Misturas

Nome químico	No. CAS	Concentração (%)
Cloreto de zinco	7646-85-7	40 - 60

\* Designa que uma identidade química específica e/ou percentagem de composição foram retidas como segredo comercial.

**Comentários de composição** Os ingredientes listados referem-se aos ingredientes perigosos que atendem aos limites de corte estabelecidos pela norma ABNT NBR 14725.

### 4. Medidas de primeiros-socorros

#### Medidas de primeiros-socorros

<b>Inalação</b>	Remova a pessoa para local ventilado e a mantenha em repouso numa posição que não dificulte a respiração. Caso sinta indisposição, contate um CENTRO DE INFORMAÇÃO TOXICOLÓGICA/médico.
<b>Contato com a pele</b>	Retire imediatamente toda a roupa contaminada. Enxágue a pele com água/tome uma ducha. Contate imediatamente um médico ou o centro de informação toxicológica. As queimaduras químicas devem ser tratadas por um médico.
<b>Contato com os olhos</b>	Lave imediatamente os olhos com água em abundância durante pelo menos 15 minutos. No caso de uso de lentes de contato, remova-as, se for fácil. Continue enxaguando. Contate imediatamente um médico ou o centro de informação toxicológica.
<b>Ingestão</b>	Contate imediatamente um médico ou o centro de informação toxicológica. Enxágue a boca. Não provoque vômito.
<b>Sintomas e efeitos mais importantes; agudos ou tardios</b>	Dor de queimação e danos corrosivos severos à pele. Provoca lesões oculares graves. Os sintomas podem incluir ardência, lacrimejamento, vermelhidão, inchaço e visão turva. Pode causar danos permanentes para os olhos, incluindo cegueira. Pode provocar irritação das vias respiratórias. Tosse.
<b>Proteção para o prestador de socorros</b>	Caso sinta mal-estar, consulte um médico (mostre o rótulo sempre que possível). Certifique-se de que os profissionais de saúde estejam cientes dos materiais envolvidos e tomem precauções para se proteger. Mostre esta Ficha de informações de segurança de produto químico ao médico.
<b>Notas para o médico</b>	Aplique medidas gerais de apoio e trate sintomaticamente. Mantenha a pessoa aquecida. Os sintomas podem ser retardados.

### 5. Medidas de combate a incêndio

#### Meios de extinção

<b>Meios adequados de extinção</b>	Neblina de água. Espuma. Pó químico seco. Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> ).
<b>Meios inadequados de extinção</b>	Não utilize jato d'água como meio de extinção, uma vez que isso pode espalhar o incêndio.

**Perigos específicos da substância ou mistura** Decomposição térmica gera óxidos elementares. Em caso de incêndio, gases nocivos à saúde poderão se formar.

**Métodos especiais de combate a incêndio** Utilize procedimentos padrão de combate a incêndios e considere os perigos de outros materiais envolvidos.

**Medidas de proteção da equipe de combate a incêndio** Em caso de incêndio, use respirador autônomo e roupas de proteção completas.



Versão: 2.1  
Data da última revisão: 13/10/2018  
Data da revisão anterior: 30/03/2017

## Ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ) FLOGARD MS6208

**Métodos específicos** Utilize procedimentos padrão de combate a incêndios e considere os perigos de outros materiais envolvidos.

**Riscos gerais de Incêndio** Nenhum risco extraordinário de incêndio ou explosão foi observado.

### 6. Medidas de controle para derramamento ou vazamento

#### Precauções pessoais, equipamento de proteção e procedimentos de emergência

**Para o pessoal que não faz parte dos serviços de emergência** Mantenha todo o pessoal desnecessário afastado. Mantenha as pessoas afastadas do derramamento/vazamento e a montante do vento. Use equipamentos e roupas de proteção apropriados durante a limpeza. Não inale as névoas ou vapores. Não toque em recipientes danificados nem em material derramado sem estar usando roupa de proteção apropriada. Providencie ventilação adequada. As autoridades locais devem ser avisadas se derramamentos significativos não puderem ser contidos. Para proteção pessoal consultar a seção 8 da FISPQ.

**Para o pessoal do serviço de emergência** As proteções individuais recomendadas na seção 8 da FISPQ devem ser usadas. Mantenha todo o pessoal desnecessário afastado.

**Precauções ao meio ambiente** Evite a liberação para o meio ambiente. O pessoal administrativo ou de supervisão deve ser informado sobre todas as liberações/lançamentos para o meio ambiente. Evitar, caso seja mais seguro, dispersões ou derramamentos posteriores. Evite o lançamento em redes de esgotos/águas pluviais, cursos d'água ou no solo.

**Métodos e materiais para a contenção e limpeza** Derramamentos de grande porte: Interrompa o fluxo do material, se não houver riscos. Contenha o material derramado com barreiras, onde isso for possível. Absorva em vermiculita, areia seca ou terra e coloque em recipientes. Após a recuperação do produto, lave a área com água.

Derramamentos de pequeno porte: Limpe com material absorvente (e.g., pano, lã). Limpe bem a superfície para remover contaminação residual. Para o descarte de resíduos, consulte a Seção 13 da FISPQ.

**Outros tópicos relacionados com derramamentos e liberações** Isolar derramamento ou vazamento num raio de 50 metros, no mínimo, em todas as direções. Ventile a área e use equipamento de proteção específico. Limpe de acordo com as regulamentações aplicáveis. Evite calor, faíscas, chamas abertas e outras fontes de ignição. Limpar com água. Coloque em recipiente de descarte de resíduos.

### 7. Manuseio e armazenamento

**Precauções para manuseio seguro** Não inale as névoas ou vapores. Evite o contato com os olhos, a pele ou a roupa. Não experimente nem ingira. Evite a exposição prolongada. Não coma, beba nem fume durante a utilização. Providencie ventilação adequada. Use equipamentos de proteção individual apropriados. Lave as mãos cuidadosamente após o manuseio. Evite a liberação para o meio ambiente. Observe as boas práticas de higiene industrial.

**Condições de armazenamento seguro, incluindo qualquer incompatibilidade** Armazene em local fechado à chave. Armazene em área seca, fresca e bem ventilada. Mantenha afastado do calor, faíscas e chamas abertas. Mantenha afastado de materiais incompatíveis (consulte a seção 10 da FISPQ).

**Materiais seguros para embalagens** Embalagem de polietileno de baixa densidade.  
Embalagem de polietileno de alta densidade.  
Embalagem de polietileno de alta densidade, "cross linked".  
Mantenha o produto preferencialmente em sua embalagem original.

### 8. Controle de exposição e proteção individual

**Parâmetros de controle** Siga os procedimentos de monitoramento padrão.

#### Limites de exposição ocupacional

**Brasil. LEOs (Portaria No 3214 de 8/6/78, NR-15, Anexo 11 (alterada através da ACGIH))**

Componentes	Tipo	Valor	Forma
Cloreto de zinco (CAS 7646-85-7)	STEL	2 mg/m <sup>3</sup>	Fumo.
	TWA	1 mg/m <sup>3</sup>	Fumo.

**EUA. Limite de exposição ocupacional (TLV) da Conferência Americana de Higienistas Industriais Governamentais dos EUA (ACGIH-US)**

Componentes	Tipo	Valor	Forma
Cloreto de zinco (CAS 7646-85-7)	STEL	2 mg/m <sup>3</sup>	Fumo.



## Ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ) FLOGARD MS6208

EUA. Limite de exposição ocupacional (TLV) da Conferência Americana de Higienistas Industriais Governamentais dos EUA (ACGIH-US)			
Componentes	Tipo	Valor	Forma
	TWA	1 mg/m3	Fumo.
<b>Valores-limite biológicos</b>	Não foi observada a existência de limites de exposição biológica para o(s) ingrediente(s).		
<b>Medidas de controle de engenharia</b>	Deve-se utilizar boa ventilação geral (tipicamente, 10 trocas de ar por hora). As taxas de ventilação devem atender às condições existentes. Se aplicável, utilize enclausuramento de processos, sistemas de exaustão local ou outros controles de engenharia para manter os níveis no ar abaixo dos limites de exposição recomendados. Se os limites de exposição não houverem sido ainda estabelecidos, mantenha os níveis no ar em um nível aceitável. Providencie uma estação lava-olhos.		
<b>Medidas de proteção pessoal</b>			
<b>Proteção dos olhos/face</b>	Use óculos de segurança com proteção lateral (ou óculos de proteção) e protetor facial.		
<b>Proteção da pele</b>			
<b>Proteção das mãos</b>	Luva de neoprene (para proteção contra contato involuntário de curta duração). Luvas butílicas (proteção contra contato não intencional de curto prazo). Luvas nitrílicas (proteção contra contato involuntário de curto prazo). Lavar após cada utilização. Substituir conforme necessário.		
<b>Outras</b>	Use roupas resistentes a produtos químicos apropriadas. Recomenda-se o uso de botas impermeáveis.		
<b>Proteção respiratória</b>	Em caso de ventilação insuficiente, utilize equipamento de proteção respiratória adequado.		
<b>Perigos térmicos</b>	Deve-se usar roupas de proteção térmica adequadas quando necessário.		
<b>Medidas de higiene</b>	Mantenha afastado de alimentos e bebidas. Sempre observe boas medidas de higiene pessoal, tais como se lavar depois de manusear o material e antes de comer, beber e / ou fumar. Lave, rotineiramente, as roupas de trabalho e os equipamentos protetores para remover os contaminantes.		

### 9. Propriedades físicas e químicas

<b>Aspecto</b>	Líquido.
<b>Estado físico</b>	Líquido.
<b>Forma</b>	Líquido.
<b>Cor</b>	De incolor a amarelo.
<b>Odor</b>	Odor suave.
<b>Limite de odor</b>	Não disponível.
<b>pH (produto concentrado)</b>	1,4
<b>pH da solução aquosa</b>	5,3 (5% SOL.)
<b>Ponto de fusão/ponto de congelamento</b>	< -34 °C
<b>Ponto de ebulição Inicial e faixa de temperatura de ebulição</b>	Não disponível.
<b>Ponto de fulgor</b>	Não aplicável.
<b>Taxa de evaporação</b>	< 1 (Éter = 1)
<b>Inflamabilidade (sólido; gás)</b>	Não aplicável.
<b>Limite inferior/superior de inflamabilidade ou explosividade</b>	
<b>Limite de inflamabilidade - inferior (%)</b>	Não disponível.
<b>Limite superior de inflamabilidade (%)</b>	Não disponível.
<b>Limite de explosividade - inferior (%)</b>	Não disponível.





Versão: 2.1  
Data da última revisão: 13/10/2018  
Data da revisão anterior: 30/03/2017

## Ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ) FLOGARD MS6208

Limite de explosividade – superior (%)	Não disponível.
Pressão de vapor	18 mm Hg
Temperatura da medição da pressão de vapor	21 °C
Densidade de vapor	< 1 (Ar = 1)
Densidade relativa	1,57
Temperatura da medição da densidade relativa	21 °C
<b>Solubilidade(s)</b>	
Solubilidade (na água)	100 %
Coefficiente de partição - n-octanol/água	Não disponível.
Temperatura de autoignição	Não disponível.
Temperatura de decomposição	Não disponível.
Viscosidade	21 cps
Temperatura da medição da viscosidade	21 °C
<b>Outros parâmetros físico químicos</b>	
Propriedades explosivas	Não explosivo.
Propriedades oxidantes	Não oxidante.
Ponto de fluidez	< -34 °C
Peso específico	1,568
COV	0 % (estimado)

### 10. Estabilidade e reatividade

Reatividade	Material ácido. Pode reagir violentamente com materiais alcalinos.
Estabilidade química	O material é estável sob condições normais.
Possibilidade de reações perigosas	Reações perigosas podem ocorrer se este material entrar inadvertidamente em contato com materiais incompatíveis. O contato com produtos que reagem com água poderá causar incêndio ou explosão.
Condições a serem evitadas	Contato com materiais incompatíveis. Mantenha afastado do calor, faíscas e chamas abertas. Evite temperaturas acima do ponto de fulgor.
Materiais incompatíveis	Incompatível com Alumínio. Incompatível com aço carbono. Incompatível com bases. Incompatível com agentes oxidantes.
Produtos perigosos da decomposição	Decomposição térmica (fogo destrutivo) gera óxidos elementares.

### 11. Informações toxicológicas

#### Informações sobre vias de exposição prováveis

Ingestão	Provoca queimadura no trato digestivo.
Inalação	Pode provocar irritação do sistema respiratório. A inalação prolongada pode ser nociva.
Contato com a pele	Provoca queimaduras severas na pele.
Contato com os olhos	Provoca lesões oculares graves.
Sintomas	Dor de queimação e danos corrosivos severos à pele. Provoca lesões oculares graves. Os sintomas podem incluir ardência, lacrimejamento, vermelhidão, inchaço e visão turva. Pode causar danos permanentes para os olhos, incluindo cegueira. Pode provocar irritação das vias respiratórias. Tosse.



Versão: 2.1  
Data da última revisão: 13/10/2018  
Data da revisão anterior: 30/03/2017

## Ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ) FLOGARD MS6208

Toxicidade aguda		Nocivo se ingerido. Pode provocar irritação das vias respiratórias.	
Produto	Espécie	Resultados de testes	
FLOGARD MS6208 (CAS Mistura)			
<b>Agudo</b>			
<i>Dermal</i>			
LD50	Coelho	> 2000 mg/kg, (Calculado conforme a "Equação da Aditividade do GHS")	
<i>Oral</i>			
LD50	Rato	700 mg/kg, (Calculado conforme a "Equação da Aditividade do GHS")	
Componentes	Espécie	Resultados de testes	
Cloreto de zinco (CAS 7646-85-7)			
<b>Agudo</b>			
<i>Dermal</i>			
LD50	Coelho	> 2000 mg/kg	
<i>Oral</i>			
LD50	Rato	350 mg/kg	

\* As estimativas para o produto podem ser baseadas em dados de componentes adicionais não mostrados.

<b>Corrosão/irritação da pele</b>	Provoca queimadura severa à pele e dano aos olhos.
<b>Lesões oculares graves/irritação ocular</b>	Provoca lesões oculares graves.
<b>Sensibilização respiratória ou à pele</b>	
<b>Sensibilização respiratória</b>	Não classificado.
<b>Sensibilização à pele</b>	Este produto não deve causar sensibilização da pele.
<b>Mutagenicidade em células germinativas</b>	Não existem dados disponíveis que indiquem que o produto ou qualquer um de seus componentes presentes em mais que 0,1% são mutagênicos ou genotóxicos.
<b>Carcinogenicidade</b>	Não classificado.
<b>Tóxico para a reprodução</b>	Este produto não deve afetar a capacidade reprodutiva ou o desenvolvimento.
<b>Toxicidade para órgãos - alvo específicos - exposição única</b>	Pode provocar irritação das vias respiratórias.
<b>Toxicidade para órgãos - alvo específicos - exposição repetida</b>	Não classificado.
<b>Perigo por aspiração</b>	Não classificado. A aspiração deste produto pode causar os mesmos impactos de irritação/corrosividade de quando ingerido.
<b>Efeitos crônicos</b>	A inalação prolongada pode ser nociva.

### 12. Informações ecológicas

Ecotoxicidade		Muito tóxico para os organismos aquáticos, com efeitos prolongados.	
Produto	Espécie	Resultados de testes	
FLOGARD MS6208 (CAS Mistura)			
IC25	Cério dafne	0,287 mg/l, Chronic Bioassay, 7 dia	
LC50	Cério dafne	2,2 mg/l, Bioensaio Estático com Renovação, 48 hora	
	Peixinho Cabeça Chata [Fathead Minnow]	6,2 mg/l, Bioensaio Estático com Renovação, 96 hora	



Versão: 2.1  
Data da última revisão: 13/10/2018  
Data da revisão anterior: 30/03/2017

## Ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ) FLOGARD MS6208

Produto		Espécie	Resultados de testes
	NOEL	Cério dafne	1 mg/l, Bioensaio Estático com Renovação, 48 hora
		Peixinho Cabeça Chata [Fathead Minnow]	0,25 mg/l, Chronic Bioassay, 7 dia
<b>Aquático</b>			1,56 mg/l, Bioensaio Estático com Renovação, 96 hora
Crustácea	LC50	Daphnia magna	7,4 mg/l, Bioensaio Estático com Renovação, 48 hora
	NOEL	Daphnia magna	1,24 mg/l, Bioensaio Estático com Renovação, 48 hora
Peixe	LC50	Rainbow Trout	2,4 mg/l, Bioensaio Estático Agudo, 96 hora
	NOEL	Rainbow Trout	0,625 mg/l, Bioensaio Estático Agudo, 96 hora

**Persistência e degradabilidade** Este produto, sendo inorgânico, não tem TOC, BOD.

**Potencial bioacumulativo** Nenhum dado disponível.

**De coeficiente de partição n-octanol-água (Kow)** Não disponível.

**Fator de bioconcentração (FBC ou BCF)** Não disponível.

**Mobilidade no solo** Não há dados disponíveis sobre este produto.

**Outros efeitos adversos** Metais pesados: Zn = 240 mg/g (dado calculado)

### 13. Considerações sobre tratamento e disposição

#### Métodos recomendados para destinação final

**Restos de produtos** Recipientes ou revestimentos vazios podem reter resíduos de produto. Este material, e seu recipiente, devem ser dispostos de modo seguro (consulte: Instruções de disposição).

**Embalagem usada** Uma vez que recipientes vazios podem reter resíduos do produto, siga as advertências do rótulo, mesmo após o recipiente estar vazio. Recipientes vazios devem ser encaminhados para uma instalação de manuseio de resíduos licenciada para reciclagem ou descarte.

**Regulamentações locais** Colete e recupere ou descarte em recipientes selados em uma instalação de disposição de resíduos licenciada. Não permita que este material seja drenado para o sistema de esgoto/abastecimento de água. Não contamine lagoas, cursos de água ou valas com o produto ou com recipientes usados. Descarte o conteúdo/recipiente de acordo com as regulamentações locais/estaduais/nacionais/internacionais.

### 14. Informações sobre transporte

#### Regulamentações nacionais e internacionais

##### Transporte Terrestre

**Número ONU** UN1840  
**Nome apropriado para embarque** CLORETO DE ZINCO, SOLUÇÃO  
**Classe(s) de perigo para o transporte**  
**Classe** 8  
**Risco subsidiário** -  
**Grupo de embalagem** III  
**Ambientalmente perigoso** Sim  
**Número de risco** 80

##### Regulamentos internacionais

##### IATA

**UN number** UN1840

Nome do material: FLOGARD MS6208

Página: 7 / 9



Versão: 2.1  
Data da última revisão: 13/10/2018  
Data da revisão anterior: 30/03/2017

## Ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ) FLOGARD MS6208

<b>UN proper shipping name</b>	Zinc chloride solution
<b>Transport hazard class(es)</b>	
<b>Class</b>	8
<b>Subsidiary risk</b>	-
<b>Packing group</b>	III
<b>Environmental hazards</b>	Yes
<b>ERG Code</b>	154
<b>Special precautions for user</b>	Read safety instructions, SDS and emergency procedures before handling.
<b>IMDG</b>	
<b>UN number</b>	UN1840
<b>UN proper shipping name</b>	ZINC CHLORIDE SOLUTION, MARINE POLLUTANT
<b>Transport hazard class(es)</b>	
<b>Class</b>	8
<b>Subsidiary risk</b>	-
<b>Packing group</b>	III
<b>Environmental hazards</b>	
<b>Marine pollutant</b>	Yes
<b>Ems</b>	F-A, S-B
<b>Special precautions for user</b>	Read safety instructions, SDS and emergency procedures before handling.
<b>Transportar a granel de acordo com o Anexo II da MARPOL 73/78 e o Código IBC</b>	Não estabelecido.
<b>Informações gerais</b>	Poluente marinho regulamentado pelo IMDG.

### 15. Informações sobre regulamentações

**Regulamentos federais** Esta FISPQ foi preparada de acordo com a última versão da norma brasileira ABNT NBR 14725, vigente na data de revisão deste documento.

**Brasil. Produtos controlados devem ser relatado ao exército (Decreto n° 3655, Anexo 1, alterada)**

Não aplicável.

**Protocolo de Montreal**

Não aplicável.

**Convenção de Rotterdam**

Não aplicável.

**Convenção de Estocolmo**

Não aplicável.

**Regulamentos internacionais** Transporte aéreo: IATA Dangerous Goods Regulations.  
Transporte marítimo: IMDG Code.

**Registro NSF e/ou atendimento ao USDA (conforme com diretriz 1998):** Registration No. – 152421  
Category Code(s):  
G5 Cooling and retort water treatment products  
G7 Boiler, steam line treatment products – nonfood contact

### 16. Outras informações

**Informações importantes, mas não especificamente descritas nas seções anteriores** Não disponível.

**Referências:** FISPQs das matérias-primas.



Versão: 2.1  
Data da última revisão: 13/10/2018  
Data da revisão anterior: 30/03/2017

## Ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ) FLOGARD MS6208

<b>Legendas e abreviaturas</b>	CAS: Chemical Abstract Service Registration Number (Número de registro no Chemical Abstract Service) ACGIH: American Conference of Governmental Industrial Hygienists (Conferência Americana de Higienistas Industriais Governamentais) TWA: Time Weighted Average (Média Ponderada de Tempo) STEL: Short Term Exposure Limit (Limite Exposição Curta Duração) LD50: Lethal Dose, 50% (Dose Letal, 50%) LC50: Lethal Concentration, 50% (Concentração letal, 50%) EC50: Effect Concentration, 50% (Concentração Efeito, 50%) NOEL: No Observed Effect Level (Nível Sem Efeito Observado) COD: Chemical Oxygen Demand (Demanda Química de Oxigênio) BOD: Biochemical Oxygen Demand (Demanda Bioquímica de Oxigênio) TOC: Total Organic Carbon (Carbono Orgânico Total) IATA: International Air Transport Association (Associação de transporte aéreo internacional) IMDG: International Maritime Dangerous Goods Code (Código Marítimo Internacional de Mercadorias Perigosas)
<b>Informações de revisão</b>	Este documento sofreu alterações significativas e deve ser revisto na sua totalidade.

## ANEXO C – FISPQ GENGARD GN7008



Versão: 3.0  
Data da última revisão: 18/01/2019  
Data da revisão anterior: 07/10/2018

### Ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ) GENGARD GN7008

#### 1. Identificação do produto e da empresa

**Nome da substância ou mistura (nome comercial)** GENGARD GN7008  
**Sinônimo** Não disponível.  
**Principais usos recomendados para a substância ou mistura** Agente de controle de depósitos  
**Restrições específicas de uso para a substância ou mistura** Uso industrial.

#### Identificação da Companhia/Responsável

SUEZ-Tecnologias e Solucoes para Tratamento de Aguas Ltda.

Av. Paraná, 4900 - Cajuru do Sul  
18105-002 - Sorocaba - SP - Brasil

#### Telefone para emergências

08000143999

#### 2. Identificação de perigos

##### Classificação da substância ou mistura

**Perigos físicos** Não classificado.  
**Perigos saúde humana** Não classificado.  
**Perigo ao meio ambiente** Não classificado.

##### Elementos de rotulagem do GHS, incluindo as frases de precaução

**Símbolos de perigo** Nenhum.  
**Palavra de advertência** Nenhum.  
**Frase(s) de perigo** Não disponível.  
**Frase(s) de precaução**  
**Prevenção** Não aplicável.  
**Resposta** Não aplicável.  
**Armazenamento** Não aplicável.  
**Disposição** Não aplicável.

**Outros perigos que não resultam em uma classificação** Nenhum conhecido.

**Informações suplementares** Nenhum.

**Outras informações** A Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos deste produto químico perigoso pode ser obtida por meio de telefone, e-mail ou no site da empresa.

#### 3. Composição e informações sobre os ingredientes

##### Misturas

Não contém ingredientes perigosos de acordo com GHS.

\* Designa que uma identidade química específica e/ou porcentagem de composição foram retidas como segredo comercial.

**Comentários de composição** Os ingredientes listados referem-se aos ingredientes perigosos que atendem aos limites de corte estabelecidos pela norma ABNT NBR 14725.



Versão: 3.0  
Data da última revisão: 18/01/2019  
Data da revisão anterior: 07/10/2018

## Ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ) GENGARD GN7008

### 4. Medidas de primeiros-socorros

#### Medidas de primeiros-socorros

Inalação	Se houver dificuldade de respiração, remova a pessoa para local ventilado e a mantenha em repouso numa posição que não dificulte a respiração. Se houver manifestação de sintomas, ou se os sintomas persistirem, contate um médico.
Contato com a pele	Lave a roupa contaminada antes de usá-la novamente. Lavar com água e sabão. Caso irritação ocorra e persista, consulte um médico.
Contato com os olhos	Lave os olhos com água como precaução. Caso irritação ocorra e persista, consulte um médico.
Ingestão	Não provoque vômito. Enxágue a boca. Em caso de sintomas, consulte um médico.
Sintomas e efeitos mais importantes; agudos ou tardios	Consulte o item "sintomas" na seção 11.
Proteção para o prestador de socorros	Certifique-se de que os profissionais de saúde estejam cientes dos materiais envolvidos e tomem precauções para se proteger.
Notas para o médico	Mantenha a pessoa sob observação.

### 5. Medidas de combate a incêndio

#### Meios de extinção

Meios adequados de extinção	Neblina de água. Espuma. Pó químico seco. Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> ).
Meios inadequados de extinção	Não utilize jato d'água como meio de extinção, uma vez que isso pode espalhar o incêndio.

**Perigos específicos da substância ou mistura** Decomposição térmica gera óxidos elementares.

**Medidas de proteção da equipe de combate a incêndio** Em caso de incêndio, use respirador autônomo e roupas de proteção completas.

**Riscos gerais de incêndio** Nenhum risco extraordinário de incêndio ou explosão foi observado.

### 6. Medidas de controle para derramamento ou vazamento

#### Precauções pessoais, equipamento de proteção e procedimentos de emergência

<b>Para o pessoal que não faz parte dos serviços de emergência</b>	Mantenha todo o pessoal desnecessário afastado. Para informações sobre proteção individual, consulte a Seção 8 da FISPQ.
<b>Para o pessoal do serviço de emergência</b>	Use os Equipamentos de Proteção Individual recomendados na seção 8 desta FISPQ.

**Precauções ao meio ambiente** Evite a liberação para o meio ambiente. Evite o lançamento em redes de esgotos/águas pluviais, cursos d'água ou no solo.

**Métodos e materiais para a contenção e limpeza** Derramamentos de grande porte: Interrompa o fluxo do material, se não houver riscos. Contenha o material derramado com barreiras, onde isso for possível. Absorva em vermiculita, areia seca ou terra e coloque em recipientes. Após a recuperação do produto, lave a área com água.

Derramamentos de pequeno porte: Limpe com material absorvente (e.g., pano, lã). Limpe bem a superfície para remover contaminação residual. Para obter informações sobre a disposição de resíduos, consulte a seção 13 da FISPQ. Para o descarte de resíduos, consulte a Seção 13 da FISPQ.

**Outros tópicos relacionados com derramamentos e liberações** Isolar derramamento ou vazamento num raio de 50 metros, no mínimo, em todas as direções. Para estancamento de vazamentos, se possível, use materiais inertes para cobrir os pontos de ruptura (ex: Teflon). Caso não seja possível, isole a área e absorva o produto vazado em material absorvente inerte. Contenha o produto com ajuda de material absorvente como areia, terra, terra diatomácea, vermiculita ou outro material inerte. Limpe de acordo com as regulamentações aplicáveis.



Versão: 3.0  
Data da última revisão: 18/01/2019  
Data da revisão anterior: 07/10/2018

## Ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ) GENGARD GN7008

### 7. Manuseio e armazenamento

<b>Precauções para manuseio seguro</b>	Obtenha instruções específicas antes da utilização. Evitar o contato com a pele, os olhos e as roupas. Providencie ventilação adequada. Use equipamentos de proteção individual apropriados. Lave as mãos cuidadosamente após o manuseio. Observe as boas práticas de higiene industrial.
<b>Condições de armazenamento seguro, incluindo qualquer incompatibilidade</b>	Armazene em recipiente hermeticamente fechado. Armazene afastado de materiais incompatíveis (consulte a seção 10 da FISPQ). Armazene em local fresco e bem ventilado. Armazene embalagens fechadas, quando não em uso. Mantenha afastado do calor, faíscas e chamas abertas. Armazene em local fresco, seco e ao abrigo da luz solar direta. Mantenha afastado de materiais incompatíveis (consulte a seção 10 da FISPQ).
<b>Materiais seguros para embalagens</b>	Embalagem de aço inoxidável 304. Embalagem de aço inoxidável 316. Embalagem de polietileno de baixa densidade. Embalagem de polietileno de alta densidade. Embalagem de polietileno de alta densidade, "cross linked". Mantenha o produto preferencialmente em sua embalagem original.

### 8. Controle de exposição e proteção individual

<b>Parâmetros de controle</b>	Siga os procedimentos de monitoramento padrão.
<b>Limites de exposição ocupacional</b>	Nenhum limite de exposição informado para o(s) ingrediente(s).
<b>Valores-limite biológicos</b>	Não foi observada a existência de limites de exposição biológica para o(s) ingrediente(s).
<b>Medidas de controle de engenharia</b>	Deve-se utilizar boa ventilação geral (tipicamente, 10 trocas de ar por hora). As taxas de ventilação devem atender às condições existentes. Se aplicável, utilize enclausuramento de processos, sistemas de exaustão local ou outros controles de engenharia para manter os níveis no ar abaixo dos limites de exposição recomendados. Se os limites de exposição não houverem sido ainda estabelecidos, mantenha os níveis no ar em um nível aceitável.
<b>Medidas de proteção pessoal</b>	
<b>Proteção dos olhos/face</b>	Use óculos de segurança com proteção lateral (ou óculos de proteção).
<b>Proteção da pele</b>	
<b>Proteção das mãos</b>	Use luvas resistentes a produtos químicos apropriadas. Luvas nitrílicas (proteção contra contato involuntário de curto prazo). Luva de neoprene (para proteção contra contato involuntário de curta duração). Luvas de borracha (proteção contra contato curto, não intencional) Lavar após cada utilização. Substituir conforme necessário.
<b>Outras</b>	Recomenda-se o uso de botas impermeáveis.
<b>Proteção respiratória</b>	No caso de ventilação insuficiente, use máscara com filtro tipo N95, N99, N100, R95, R99, R100, P95, P99 or P100.
<b>Perigos térmicos</b>	Deve-se usar roupas de proteção térmica adequadas quando necessário.

### 9. Propriedades físicas e químicas

<b>Aspecto</b>	Líquido.
<b>Estado físico</b>	Líquido.
<b>Forma</b>	Líquido.
<b>Cor</b>	Amarelo a âmbar
<b>Odor</b>	Odor suave.
<b>Limite de odor</b>	Não disponível.
<b>pH (produto concentrado)</b>	4 Puro
<b>pH da solução aquosa</b>	4,6 (solução a 5%)
<b>Ponto de fusão/ponto de congelamento</b>	< 4 °C
<b>Ponto de ebulição Inicial e faixa de temperatura de ebulição</b>	104 °C

Nome do material: GENGARD GN7008

Página: 3 / 8





Versão: 3.0  
Data da última revisão: 18/01/2019  
Data da revisão anterior: 07/10/2018

## Ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ) GENGARD GN7008

<b>Ponto de fulgor</b>	> 101 °C P-M(CC)
<b>Taxa de evaporação</b>	Mais lento que o Éter
<b>Inflamabilidade (sólido; gás)</b>	Não aplicável.
<b>Limite inferior/superior de inflamabilidade ou explosividade</b>	
<b>Limite de inflamabilidade - inferior (%)</b>	Não disponível.
<b>Limite superior de inflamabilidade (%)</b>	Não disponível.
<b>Limite de explosividade - inferior (%)</b>	Não disponível.
<b>Limite de explosividade - superior (%)</b>	Não disponível.
<b>Pressão de vapor</b>	18 mmHg
<b>Temperatura da medição da pressão de vapor</b>	21 °C
<b>Densidade de vapor</b>	< 1
<b>Densidade relativa</b>	1,23
<b>Temperatura da medição da densidade relativa</b>	21 °C
<b>Solubilidade(s)</b>	
<b>Solubilidade (na água)</b>	100 %
<b>Coefficiente de partição - n-octanol/água</b>	Não disponível.
<b>Temperatura de autoignição</b>	Não disponível.
<b>Temperatura de decomposição</b>	Não disponível.
<b>Viscosidade</b>	256 mPa.s
<b>Temperatura da medição da viscosidade</b>	21 °C
<b>Outros parâmetros físico químicos</b>	
<b>Propriedades explosivas</b>	Não explosivo.
<b>Propriedades oxidantes</b>	Não oxidante.
<b>Ponto de fluidez</b>	7 °C
<b>Peso específico</b>	1,227
<b>COV</b>	0 % Estimado

### 10. Estabilidade e reatividade

<b>Reatividade</b>	O produto é estável e não reativo sob condições normais de uso, armazenamento e transporte.
<b>Estabilidade química</b>	O material é estável sob condições normais.
<b>Possibilidade de reações perigosas</b>	Reações perigosas podem ocorrer se este material entrar inadvertidamente em contato com materiais incompatíveis.
<b>Condições a serem evitadas</b>	Contato com materiais incompatíveis. Mantenha afastado do calor/faísca/chama aberta/superfícies quentes e outras fontes de ignição. Evite temperaturas acima do ponto de fulgor.
<b>Materiais incompatíveis</b>	Incompatível com aço carbono. Agentes oxidantes fortes.
<b>Produtos perigosos da decomposição</b>	Decomposição térmica (fogo destrutivo) gera óxidos elementares.



Versão: 3.0  
Data da última revisão: 18/01/2019  
Data da revisão anterior: 07/10/2018

## Ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ) GENGARD GN7008

### 11. Informações toxicológicas

#### Informações sobre vias de exposição prováveis

<b>Ingestão</b>	É de esperar que constitua baixo perigo de ingestão.
<b>Inalação</b>	Não se espera que este produto cause efeitos adversos quando inalado.
<b>Contato com a pele</b>	Não disponível.
<b>Contato com os olhos</b>	O contato direto com os olhos pode provocar uma irritação temporária.
<b>Sintomas</b>	O contato direto com os olhos pode provocar uma irritação temporária.
<b>Toxicidade aguda</b>	Não classificado.

Produto	Espécie	Resultados de testes
GENGARD GN7008 (CAS Mistura)		
<b>Agudo</b>		
<i>Dermal</i>		
LD50	Coelho	> 5000 mg/kg, (Calculado conforme a "Equação da Aditividade do GHS")
<i>Oral</i>		
LD50	Rato	> 5000 mg/kg, (Calculado conforme a "Equação da Aditividade do GHS")

<b>Corrosão/irritação da pele</b>	Não classificado.
<b>Lesões oculares graves/irritação ocular</b>	O contato direto com os olhos pode provocar uma irritação temporária.

#### Sensibilização respiratória ou à pele

<b>Sensibilização respiratória</b>	Não se espera sensibilização respiratória causada por este produto.
<b>Sensibilização à pele</b>	Este produto não deve causar sensibilização da pele.

**Mutagenicidade em células germinativas** Não existem dados disponíveis que indiquem que o produto ou qualquer um de seus componentes presentes em mais que 0,1% são mutagênicos ou genotóxicos.

**Carcinogenicidade** Não classificado.

**Tóxico para a reprodução** Este produto não deve afetar a capacidade reprodutiva ou o desenvolvimento.

**Toxicidade para órgãos - alvo específicos - exposição única** Não classificado.

**Toxicidade para órgãos - alvo específicos - exposição repetida** Não classificado.

**Perigo por aspiração** Não classificado.

### 12. Informações ecológicas

**Ecotoxicidade** O produto não é classificado como ambientalmente perigoso. Todavia, isto não exclui a possibilidade de que derramamentos de grande porte ou frequentes possam apresentar efeitos nocivos ou prejudiciais sobre o meio ambiente.

Produto	Espécie	Resultados de testes
GENGARD GN7008 (CAS Mistura)		
EC50	Selenastrum (algae)	44 mg/l, Growth Inhibition, 72 hora
LC50	Peixinho Cabeça Chata [Fathead Minnow]	> 8000 mg/l, Bioensaio Estático com Renovação, 96 hora
NOEL	Peixinho Cabeça Chata [Fathead Minnow]	8000 mg/l, Bioensaio Estático com Renovação, 96 hora
	Selenastrum (algae)	1,2 mg/l, Growth Inhibition, 72 hora



Versão: 3.0  
Data da última revisão: 18/01/2019  
Data da revisão anterior: 07/10/2018

## Ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ) GENGARD GN7008

Produto	Espécie		Resultados de testes
Aquático Crustácea	EC50	Daphnia magna	2900 mg/l, Bioensaio Estático com Renovação, 48 hora
	NOEL	Daphnia magna	2000 mg/l, Bioensaio Estático com Renovação, 48 hora
Peixe	LC50	Rainbow Trout	7071 mg/l, Bioensaio Estático com Renovação, 96 hora, (pH ajustado)
	NOEL	Rainbow Trout	5000 mg/l, Bioensaio Estático com Renovação, 96 hora, (pH ajustado)

**Persistência e degradabilidade** Testes mostraram que o produto não é prontamente biodegradável.

### Potencial bioacumulativo

**De coeficiente de partição n-octanol-água (Kow)** Não disponível.

**Fator de bioconcentração (FBC ou BCF)** Não disponível.

**Mobilidade no solo** Não há dados disponíveis sobre este produto.

**Outros efeitos adversos** Nutrientes: N: 4.06 mg/g

### Persistência e degradabilidade

- COD (mgO<sub>2</sub>/g) 641

- BOD 5 (mgO<sub>2</sub>/g) 0

- BOD 28 (mgO<sub>2</sub>/g) 40

- Ensaio em Frasco

Fechado (% Degradação em 28 dias) 6.2

- TOC (mg C/g) 182

## 13. Considerações sobre tratamento e disposição

### Métodos recomendados para destinação final

**Restos de produtos** Recipientes ou revestimentos vazios podem reter resíduos de produto. Este material, e seu recipiente, devem ser dispostos de modo seguro (consulte: Instruções de disposição).

**Embalagem usada** Uma vez que recipientes vazios podem reter resíduos do produto, siga as advertências do rótulo, mesmo após o recipiente estar vazio. Recipientes vazios devem ser encaminhados para uma instalação de manuseio de resíduos licenciada para reciclagem ou descarte.

**Regulamentações locais** Colete e recupere ou descarte em recipientes selados em uma instalação de disposição de resíduos licenciada.

## 14. Informações sobre transporte

### Regulamentações nacionais e internacionais

#### Transporte Terrestre

Não estão regulamentados como produtos perigosos.

#### Regulamentos internacionais

##### IATA

Não estão regulamentados como produtos perigosos.

##### IMDG

Não estão regulamentados como produtos perigosos.

**Transportar a granel de acordo com o Anexo II da MARPOL 73/78 e o Código IBC** Não estabelecido.



Versão: 3.0  
Data da última revisão: 18/01/2019  
Data da revisão anterior: 07/10/2018

## Ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ) GENGARD GN7008

### 15. Informações sobre regulamentações

<b>Regulamentos federais</b>	Esta FISPQ foi preparada de acordo com a última versão da norma brasileira ABNT NBR 14725, vigente na data de revisão deste documento. Resolução nº. 5232 de 14 de Dezembro de 2016 da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT). Informações adicionais fornecidas na Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ).
<b>Brasil. Produtos controlados devem ser relatado ao exército (Decreto n° 3655, Anexo 1, alterada)</b>	Não aplicável.
<b>Protocolo de Montreal</b>	Não aplicável.
<b>Convenção de Rotterdam</b>	Não aplicável.
<b>Convenção de Estocolmo</b>	Não aplicável.
<b>Regulamentos internacionais</b>	Transporte aéreo: IATA Dangerous Goods Regulations. Transporte marítimo: IMDG Code. Informações adicionais fornecidas na Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ).

### 16. Outras informações

<b>Informações importantes, mas não especificamente descritas nas seções anteriores</b>	Não disponível.
<b>Referências:</b>	FISPQs das matérias-primas.
<b>Legendas e abreviaturas</b>	CAS: Chemical Abstract Service Registration Number (Número de registro no Chemical Abstract Service) ACGIH: American Conference of Governmental Industrial Hygienists (Conferência Americana de Higienistas Industriais Governamentais) TWA: Time Weighted Average (Média Ponderada de Tempo) STEL: Short Term Exposure Limit (Limite Exposição Curta Duração) LD50: Lethal Dose, 50% (Dose Letal, 50%) LC50: Lethal Concentration, 50% (Concentração letal, 50%) EC50: Effect Concentration, 50% (Concentração Efeito, 50%) NOEL: No Observed Effect Level (Nível Sem Efeito Observado) COD: Chemical Oxygen Demand (Demanda Química de Oxigênio) BOD: Biochemical Oxygen Demand (Demanda Bioquímica de Oxigênio) TOC: Total Organic Carbon (Carbono Orgânico Total) CEN: European Committee for Standardisation NFPA: National Fire Protection Association Código IMDG: International Maritime Dangerous Goods Code (Código Marítimo Internacional de Mercadorias Perigosas). GHS: Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals (Sistema globalmente harmonizado para a classificação e rotulagem de produtos químicos). SCT: Secretaria de Comunicações e Transporte (NOM-002-SCT/2011). DOT: Departamento de Transportes dos EUA (49 CFR 172.101). ADN: Acordo europeu relativo ao transporte internacional de mercadorias perigosas por vias navegáveis interiores. ADR: Acordo europeu relativo ao transporte internacional de mercadorias perigosas por via rodoviária. IATA: Associação Internacional de Transportes Aéreos. MARPOL: Convenção Internacional para a Prevenção de Poluição de Navios. Código IBC: Código Internacional para a Construção e Equipamentos de Navios que Transportam Produtos Químicos Perigosos a Granel.
<b>Informações de revisão</b>	Este documento sofreu alterações significativas e deve ser revisto na sua totalidade.



Versão: 3.0  
Data da última revisão: 18/01/2019  
Data da revisão anterior: 07/10/2018

## Ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ) GENGARD GN7008

### Cláusula de desresponsabilização

A informação fornecida nesta Ficha de Dados de Segurança é correta de acordo com o melhor de nosso conhecimento, informação e crença na data de sua publicação. A informação fornecida está projetada apenas como uma orientação para manuseio, uso, processamento, armazenamento, transporte, disposição e descarte seguro e não deve ser considerada uma garantia ou especificação de qualidade. A informação refere-se apenas ao material específico designado e pode não ser válida para tal material usado em combinação com quaisquer outros materiais ou em qualquer processo, a menos que seja especificado no texto.

## ANEXO D – FISPQ GENGARD GN7300



Versão: 3.0  
Data da última revisão: 18/02/2019  
Data da revisão anterior: 13/10/2018

### Ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ) GENGARD GN7300

#### 1. Identificação do produto e da empresa

**Nome da substância ou mistura (nome comercial)** GENGARD GN7300  
**Sinônimo** Não disponível.  
**Principais usos recomendados para a substância ou mistura** INIBIDOR DE CORROSÃO  
**Restrições específicas de uso para a substância ou mistura** Uso industrial.

#### Identificação da Companhia/Responsável

SUEZ-Tecnologias e Solucoes para Tratamento de Aguas Ltda.

Av. Paraná, 4900 - Cajuru do Sul  
18105-002 - Sorocaba - SP - Brasil

#### Telefone para emergências

08000143999

#### 2. Identificação de perigos

##### Classificação da substância ou mistura

<b>Perigos físicos</b>	Corrosivo para metais	Categoria 1
<b>Perigos saúde humana</b>	Toxicidade aguda - Oral	Categoria 4
	Toxicidade aguda - Dérmica	Categoria 5
	Corrosão/irritação à pele	Categoria 1B
	Lesões oculares graves/irritação ocular	Categoria 1
	Toxicidade para órgãos-alvo específicos – Exposição única	Categoria 3 irritação do trato respiratório
<b>Perigo ao meio ambiente</b>	Não classificado.	

##### Elementos de rotulagem do GHS, incluindo as frases de precaução

###### Símbolos de perigo



###### Palavra de advertência

Perigo

###### Frase(s) de perigo

Pode ser corrosivo para os metais. Pode ser nocivo em contato com a pele. Provoca queimadura severa à pele e dano aos olhos. Provoca lesões oculares graves. Pode provocar irritação das vias respiratórias. Nocivo se ingerido.

###### Frase(s) de precaução

###### Prevenção

Use luvas de proteção/roupa de proteção/proteção ocular/proteção facial. Evite inalar as névoas/vapores. Não coma, beba ou fume durante a utilização deste produto.

###### Resposta

EM CASO DE CONTATO COM OS OLHOS: Enxágue cuidadosamente com água durante vários minutos. No caso de uso de lentes de contato, remova-as, se for fácil. Continue enxaguando. EM CASO DE INGESTÃO: Caso sinta indisposição, contate um CENTRO DE INFORMAÇÃO TOXICOLÓGICA ou um médico. EM CASO DE CONTATO COM A PELE (ou com o cabelo): Retire imediatamente toda a roupa contaminada. Enxágue a pele com água/tome uma ducha.

###### Armazenamento

Armazene num recipiente resistente à corrosão com um revestimento interno resistente.



Versão: 3.0  
Data da última revisão: 18/02/2019  
Data da revisão anterior: 13/10/2018

## Ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ) GENGARD GN7300

<b>Disposição</b>	Descarte o conteúdo/recipiente em acordo com as regulamentações locais/estaduais/nacionais/internacionais.
<b>Outros perigos que não resultam em uma classificação</b>	Nenhum conhecido.
<b>Informações suplementares</b>	O produto é corrosivo ao Alumínio. Produto é corrosivo ao Aço Carbono.
<b>Outras informações</b>	A Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos deste produto químico perigoso pode ser obtida por meio de telefone, e-mail ou no site da empresa.

### 3. Composição e informações sobre os ingredientes

#### Misturas

Nome químico	No. CAS	Concentração (%)
Ácido fosfórico	7664-38-2	60 - 80

\* Designa que uma identidade química específica e/ou percentagem de composição foram retidas como segredo comercial.

**Comentários de composição** Os ingredientes listados referem-se aos ingredientes perigosos que atendem aos limites de corte estabelecidos pela norma ABNT NBR 14725.

### 4. Medidas de primeiros-socorros

#### Medidas de primeiros-socorros

<b>Inalação</b>	Remova a pessoa para local ventilado e a mantenha em repouso numa posição que não dificulte a respiração. Ligue para o centro de informação toxicológica ou para um médico se não estiver se sentindo bem.
<b>Contato com a pele</b>	Retire imediatamente toda a roupa contaminada. Enxágue a pele com água/tome uma ducha. Contate imediatamente um médico ou o centro de informação toxicológica. As queimaduras químicas devem ser tratadas por um médico. Lave a roupa contaminada antes de usá-la novamente.
<b>Contato com os olhos</b>	Lave imediatamente os olhos com água em abundância durante pelo menos 15 minutos. No caso de uso de lentes de contato, remova-as, se for fácil. Continue enxaguando. Contate imediatamente um médico ou o centro de informação toxicológica.
<b>Ingestão</b>	Contate imediatamente um médico ou o centro de informação toxicológica. Enxágue a boca. Não provoque vômito. Em caso de vômito, mantenha a cabeça baixa para evitar que o conteúdo do estômago atinja os pulmões.
<b>Sintomas e efeitos mais importantes; agudos ou tardios</b>	Dor de queimação e danos corrosivos severos à pele. Provoca lesões oculares graves. Os sintomas podem incluir ardência, lacrimejamento, vermelhidão, inchaço e visão turva. Pode causar danos permanentes para os olhos, incluindo cegueira. Pode provocar irritação das vias respiratórias.
<b>Proteção para o prestador de socorros</b>	Caso sinta mal-estar, consulte um médico (mostre o rótulo sempre que possível). Certifique-se de que os profissionais de saúde estejam cientes dos materiais envolvidos e tomem precauções para se proteger. Mostre esta Ficha de informações de segurança de produto químico ao médico.
<b>Notas para o médico</b>	Aplice medidas gerais de apoio e trate sintomaticamente. Mantenha a pessoa sob observação. Os sintomas podem ser retardados. Mantenha a pessoa aquecida.

### 5. Medidas de combate a incêndio

#### Meios de extinção

<b>Meios adequados de extinção</b>	Neblina de água. Espuma. Pó químico seco. Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> ).
<b>Meios inadequados de extinção</b>	Não utilize jato d'água como meio de extinção, uma vez que isso pode espalhar o incêndio.

#### Perigos específicos da substância ou mistura

Em caso de incêndio, gases nocivos à saúde poderão se formar.

#### Métodos especiais de combate a incêndio

Utilize procedimentos padrão de combate a incêndios e considere os perigos de outros materiais envolvidos.

Nome do material: GENGARD GN7300

Página: 2 / 9



Versão: 3.0  
Data da última revisão: 18/02/2019  
Data da revisão anterior: 13/10/2018

## Ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ)

### GENGARD GN7300

<b>Medidas de proteção da equipe de combate a incêndio</b>	Em caso de incêndio, use respirador autônomo e roupas de proteção completas.
<b>Métodos específicos</b>	Utilize procedimentos padrão de combate a incêndios e considere os perigos de outros materiais envolvidos.
<b>Riscos gerais de Incêndio</b>	Líquido não inflamável.
<b>6. Medidas de controle para derramamento ou vazamento</b>	
<b>Precauções pessoais, equipamento de proteção e procedimentos de emergência</b>	
<b>Para o pessoal que não faz parte dos serviços de emergência</b>	Mantenha todo o pessoal desnecessário afastado. Mantenha as pessoas afastadas do derramamento/vazamento e a montante do vento. Use equipamentos e roupas de proteção apropriados durante a limpeza. Não inale as névoas ou vapores. Não toque em recipientes danificados nem em material derramado sem estar usando roupa de proteção apropriada. Providencie ventilação adequada. As autoridades locais devem ser avisadas se derramamentos significativos não puderem ser contidos. Para informações sobre proteção individual, consulte a Seção 8 da FISPQ.
<b>Para o pessoal do serviço de emergência</b>	Mantenha todo o pessoal desnecessário afastado. Use os Equipamentos de Proteção Individual recomendados na seção 8 desta FISPQ.
<b>Precauções ao meio ambiente</b>	Evite o lançamento em redes de esgotos/águas pluviais, cursos d'água ou no solo.
<b>Métodos e materiais para a contenção e limpeza</b>	Derramamentos de grande porte: Interrompa o fluxo do material, se não houver riscos. Contenha o material derramado com barreiras, onde isso for possível. Absorva o produto derramado a fim de evitar danos materiais. Utilize material não combustível como vermiculita, areia ou terra para absorver o produto, colocando-o em um recipiente para descarte posterior. Após a recuperação do produto, lave a área com água.  Derramamentos de pequeno porte: Limpe com material absorvente (e.g., pano, lã). Limpe bem a superfície para remover contaminação residual.  Não repor a substância derramada na embalagem original para reutilização. Para obter informações sobre a disposição de resíduos, consulte a seção 13 da FISPQ.
<b>Outros tópicos relacionados com derramamentos e liberações</b>	Isolar derramamento ou vazamento num raio de 50 metros, no mínimo, para líquidos e 25 metros para sólidos, em todas as direções. Limpe de acordo com as regulamentações aplicáveis. Para estancamento de vazamentos, se possível, use materiais inertes para cobrir os pontos de ruptura (ex: Teflon). Caso não seja possível, isole a área e absorva o produto vazado em material absorvente inerte. Contenha o produto com ajuda de material absorvente como areia, terra, terra diatomácea, vermiculita ou outro material inerte.
<b>7. Manuseio e armazenamento</b>	
<b>Precauções para manuseio seguro</b>	Obtenha instruções específicas antes da utilização. Evite o contato com os olhos, a pele ou a roupa. Não experimente nem ingira. Evite a exposição prolongada. Não coma, beba nem fume durante a utilização. Providencie ventilação adequada. Use equipamentos de proteção individual apropriados. Lave as mãos cuidadosamente após o manuseio. Lave a roupa contaminada antes de usá-la novamente. Observe as boas práticas de higiene industrial.
<b>Condições de armazenamento seguro, incluindo qualquer incompatibilidade</b>	Armazene em local fechado à chave. Armazene num recipiente resistente à corrosão com um revestimento interno resistente. Conserve somente no recipiente original. Armazene em recipiente hermeticamente fechado. Armazene afastado de oxidantes fortes. Armazene afastado de materiais incompatíveis (consulte a seção 10 da FISPQ). Armazene em local onde a temperatura não atinja ou exceda ao ponto de fulgor do produto. Se for possível, proteja da luz solar direta. Se for possível, guardar numa área equipada com extintores de incêndios (sprinklers).
<b>Materiais seguros para embalagens</b>	Embalagem de aço inoxidável 304. Embalagem de aço inoxidável 316. Embalagem de polietileno de alta densidade, "cross linked". Armazene num recipiente resistente à corrosão com um revestimento interno resistente. Mantenha o produto preferencialmente em sua embalagem original.
<b>8. Controle de exposição e proteção individual</b>	
<b>Parâmetros de controle</b>	Não estabelecido. Siga os procedimentos de monitoramento padrão.





Versão: 3.0  
Data da última revisão: 18/02/2019  
Data da revisão anterior: 13/10/2018

## Ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ) GENGARD GN7300

### Limites de exposição ocupacional

Brasil. LEOs (Portaria No 3214 de 8/6/78, NR-15, Anexo 11 (alterada através da ACGIH))

Componentes	Tipo	Valor
Ácido fosfórico (CAS 7664-38-2)	STEL	3 mg/m <sup>3</sup>
	TWA	1 mg/m <sup>3</sup>

EUA. Limite de exposição ocupacional (TLV) da Conferência Americana de Higienistas Industriais Governamentais dos EUA (ACGIH-US)

Componentes	Tipo	Valor
Ácido fosfórico (CAS 7664-38-2)	STEL	3 mg/m <sup>3</sup>
	TWA	1 mg/m <sup>3</sup>

<b>Valores-limite biológicos</b>	Não foi observada a existência de limites de exposição biológica para o(s) ingrediente(s).
<b>Medidas de controle de engenharia</b>	Deve-se utilizar boa ventilação geral (tipicamente, 10 trocas de ar por hora). As taxas de ventilação devem atender às condições existentes. Se aplicável, utilize enclausuramento de processos, sistemas de exaustão local ou outros controles de engenharia para manter os níveis no ar abaixo dos limites de exposição recomendados. Se os limites de exposição não houverem sido ainda estabelecidos, mantenha os níveis no ar em um nível aceitável. Estações lava-olhos e chuveiros de emergência devem estar disponíveis quando este produto for manuseado. Deve ser mantida uma ventilação adequada e os limites de exposição abaixo dos permitidos no ar. Disponibilize acesso a lava-olhos.
<b>Medidas de proteção pessoal</b>	
<b>Proteção dos olhos/face</b>	Use óculos de segurança com proteção lateral (ou óculos de proteção) e protetor facial.
<b>Proteção da pele</b>	
<b>Proteção das mãos</b>	Use luvas resistentes a produtos químicos apropriadas. Luva de neoprene (para proteção contra contato involuntário de curta duração). Luvas butílicas (proteção contra contato não intencional de curto prazo). Luvas nitrílicas (proteção contra contato involuntário de curto prazo). Lavar após cada utilização. Substituir conforme necessário.
<b>Outras</b>	Use roupas resistentes a produtos químicos apropriadas. Recomenda-se o uso de botas impermeáveis.
<b>Proteção respiratória</b>	Em caso de ventilação insuficiente, utilize equipamento de proteção respiratória adequado.
<b>Perigos térmicos</b>	Deve-se usar roupas de proteção térmica adequadas quando necessário.
<b>Medidas de higiene</b>	Mantenha afastado de alimentos e bebidas. Sempre observe boas medidas de higiene pessoal, tais como se lavar depois de manusear o material e antes de comer, beber e / ou fumar. Lave, rotineiramente, as roupas de trabalho e os equipamentos protetores para remover os contaminantes.

### 9. Propriedades físicas e químicas

<b>Aspecto</b>	Líquido.
<b>Estado físico</b>	Líquido.
<b>Forma</b>	Líquido.
<b>Cor</b>	De incolor a levemente amarelo.
<b>Odor</b>	Odor suave.
<b>Limite de odor</b>	Não disponível.
<b>pH (produto concentrado)</b>	< 1 Puro
<b>pH da solução aquosa</b>	1,2 (solução a 5%)
<b>Ponto de fusão/ponto de congelamento</b>	< -34 °C
<b>Ponto de ebulição Inicial e faixa de temperatura de ebulição</b>	Não disponível.
<b>Ponto de fulgor</b>	Não aplicável.

Nome do material: GENGARD GN7300

Página: 4 / 9



Versão: 3.0  
Data da última revisão: 18/02/2019  
Data da revisão anterior: 13/10/2018

## Ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ) GENGARD GN7300

Taxa de evaporação	Mais lento que o Éter
Inflamabilidade (sólido; gás)	Não aplicável.
<b>Limite inferior/superior de inflamabilidade ou explosividade</b>	
Limite de inflamabilidade - inferior (%)	Não disponível.
Limite superior de inflamabilidade (%)	Não disponível.
Limite de explosividade – inferior (%)	Não disponível.
Limite de explosividade – superior (%)	Não disponível.
Pressão de vapor	15 mmHg
Temperatura da medição da pressão de vapor	21 °C
Densidade de vapor	> 1
Densidade relativa	1,58
Temperatura da medição da densidade relativa	21 °C
<b>Solubilidade(s)</b>	
Solubilidade (na água)	100 %
Coefficiente de partição - n-octanol/água	Não disponível.
Temperatura de autoignição	Não disponível.
Temperatura de decomposição	Não disponível.
Viscosidade	44 mPa.s
Temperatura da medição da viscosidade	21 °C
<b>Outros parâmetros físico químicos</b>	
Propriedades explosivas	Não explosivo.
Propriedades oxidantes	Não oxidante.
Porcentagem de voláteis	25
Ponto de fluidez	< -32 °C
Peso específico	1,579
COV	0 % Estimado

### 10. Estabilidade e reatividade

<b>Reatividade</b>	Material ácido. Pode reagir violentamente com materiais alcalinos. Pode ser corrosivo para os metais.
<b>Estabilidade química</b>	O material é estável sob condições normais.
<b>Possibilidade de reações perigosas</b>	Reações perigosas podem ocorrer se este material entrar inadvertidamente em contato com materiais incompatíveis. O contato com produtos que reagem com água poderá causar incêndio ou explosão.
<b>Condições a serem evitadas</b>	Mantenha afastado do calor/faixa/chama aberta/superfícies quentes e outras fontes de ignição. Evite temperaturas acima do ponto de fulgor. Contato com materiais incompatíveis.
<b>Materiais incompatíveis</b>	Incompatível com agentes oxidantes. Incompatível com Alumínio. Incompatível com aço carbono. Incompatível com bases.
<b>Produtos perigosos da decomposição</b>	Decomposição térmica (fogo destrutivo) gera óxidos elementares.



Versão: 3.0  
Data da última revisão: 18/02/2019  
Data da revisão anterior: 13/10/2018

## Ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ) GENGARD GN7300

### 11. Informações toxicológicas

#### Informações sobre vias de exposição prováveis

<b>Ingestão</b>	Provoca queimadura no trato digestivo. Nocivo se ingerido.
<b>Inalação</b>	A inalação prolongada pode ser nociva. Pode provocar irritação do sistema respiratório.
<b>Contato com a pele</b>	Nocivo em contato com a pele. Provoca queimaduras severas na pele.
<b>Contato com os olhos</b>	Provoca lesões oculares graves.
<b>Sintomas</b>	Dor de queimação e danos corrosivos severos à pele. Provoca lesões oculares graves. Os sintomas podem incluir ardência, lacrimejamento, vermelhidão, inchaço e visão turva. Pode causar danos permanentes para os olhos, incluindo cegueira. Pode provocar irritação das vias respiratórias.
<b>Toxicidade aguda</b>	Nocivo em contato com a pele. Nocivo se ingerido.

Produto	Espécie	Resultados de testes
GENGARD GN7300 (CAS Mistura)		
<b>Agudo</b>		
<i>Dermal</i>		
LD50	Coelho	3650 mg/kg, (Calculado conforme a "Equação da Aditividade do GHS")
<i>Oral</i>		
LD50	Rato	400 mg/kg, (Calculado conforme a "Equação da Aditividade do GHS")
Componentes	Espécie	Resultados de testes
Ácido fosfórico (CAS 7664-38-2)		
<b>Agudo</b>		
<i>Dermal</i>		
LD50	Coelho	2740 mg/kg
<i>Oral</i>		
LD50	Rato	300 mg/kg
<b>Corrosão/irritação da pele</b>	Provoca queimadura severa à pele e dano aos olhos.	
<b>Lesões oculares graves/irritação ocular</b>	Provoca lesões oculares graves.	
<b>Sensibilização respiratória ou à pele</b>		
<b>Sensibilização respiratória</b>	Não classificado. Não se espera sensibilização respiratória causada por este produto.	
<b>Sensibilização à pele</b>	Não classificado. Este produto não deve causar sensibilização da pele.	
<b>Mutagenicidade em células germinativas</b>	Não classificado. Não existem dados disponíveis que indiquem que o produto ou qualquer um de seus componentes presentes em mais que 0,1% são mutagênicos ou genotóxicos.	
<b>Carcinogenicidade</b>	Não classificado.	
<b>Tóxico para a reprodução</b>	Não classificado. Este produto não deve afetar a capacidade reprodutiva ou o desenvolvimento.	
<b>Toxicidade para órgãos - alvo específicos - exposição única</b>	Pode provocar irritação das vias respiratórias.	
<b>Toxicidade para órgãos - alvo específicos - exposição repetida</b>	Não classificado.	
<b>Perigo por aspiração</b>	Não classificado. A aspiração deste produto pode causar os mesmos impactos de irritação/corrosividade de quando ingerido.	



## Ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ) GENGARD GN7300

**Efeitos crônicos** A inalação prolongada pode ser nociva.

### 12. Informações ecológicas

**Ecotoxicidade** Este produto não é classificado como perigoso para o meio-ambiente com base na classificação GHS de seus componentes.

Produto	Espécie	Resultados de testes
GENGARD GN7300 (CAS Mistura)		
5% de Mortalidade	Cério dafne	500 mg/L, Tela Estática, 48 hora, (pH ajustado)
85% Mortality	Cério dafne	2500 mg/L, Tela Estática, 48 hora, (pH ajustado)
EC50	Scenedesmus (algae)	> 100 mg/l, 72 Horas
LC50	Peixinho Cabeça Chata [Fathead Minnow]	4200 mg/L, Bioensaio Estático com Renovação, 96 hora, (pH ajustado)
NOEL	Peixinho Cabeça Chata [Fathead Minnow]	2100 mg/L, Bioensaio Estático com Renovação, 96 hora, (pH ajustado)
<b>Aquático</b>		
<b>Crustácea</b>		
LC50	Daphnia magna	3540 mg/L, Bioensaio Estático com Renovação, 48 hora, (pH ajustado)
NOEL	Daphnia magna	2100 mg/L, Bioensaio Estático com Renovação, 48 hora, (pH ajustado)

**Persistência e degradabilidade** O produto contém apenas inorgânicos que não estão sujeitos à degradação biológica típica. Assimilação por micróbios podem ocorrer no tratamento de resíduos ou o meio ambiente. Este produto, sendo inorgânico, não tem TOC, BOD.

**Potencial bioacumulativo** Não existem informações disponíveis.

**De coeficiente de partição n-octanol-água (Kow)** Não disponível.

**Fator de bioconcentração (FBC ou BCF)** Não disponível.

**Mobilidade no solo** Não há dados disponíveis sobre este produto.

**Outros efeitos adversos** Nenhum outro efeito ambiental adverso (por exemplo, diminuição do ozônio, potencial de criação de ozônio fotoquímico, interrupção endócrina, potencial para aquecimento global) é esperado deste componente.

### 13. Considerações sobre tratamento e disposição

#### Métodos recomendados para destinação final

**Restos de produtos** Descarte de acordo com as regulamentações locais. Recipientes ou revestimentos vazios podem reter resíduos de produto. Este material, e seu recipiente, devem ser dispostos de modo seguro (consulte: Instruções de disposição). Os recipientes ou revestimentos vazios podem reter resíduos de produto. Esse material, e seu recipiente, devem ser dispostos de maneira segura.

**Embalagem usada** Uma vez que recipientes vazios podem reter resíduos do produto, siga as advertências do rótulo, mesmo após o recipiente estar vazio. Recipientes vazios devem ser encaminhados para uma instalação de manuseio de resíduos licenciada para reciclagem ou descarte.

**Regulamentações locais** Colete e recupere ou descarte em recipientes selados em uma instalação de disposição de resíduos licenciada. Descarte o conteúdo/recipiente de acordo com as regulamentações locais/estaduais/nacionais/internacionais.

### 14. Informações sobre transporte

#### Regulamentações nacionais e internacionais

##### Transporte Terrestre

**Número ONU** UN1805  
**Nome apropriado para embarque** ÁCIDO FOSFÓRICO, LÍQUIDO

Nome do material: GENGARD GN7300

Página: 7 / 9



Versão: 3.0  
Data da última revisão: 18/02/2019  
Data da revisão anterior: 13/10/2018

## Ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ) GENGARD GN7300

<b>Classe(s) de perigo para o transporte</b>	
Classe	8
Risco subsidiário	-
Grupo de embalagem	III
Número de risco	80
<b>Regulamentos internacionais</b>	
<b>IATA</b>	
UN number	UN1805
UN proper shipping name	Phosphoric acid, solution
Transport hazard class(es)	
Class	8
Subsidiary risk	-
Packing group	III
Environmental hazards	No.
ERG Code	154
Special precautions for user	Read safety instructions, SDS and emergency procedures before handling.
<b>IMDG</b>	
UN number	UN1805
UN proper shipping name	PHOSPHORIC ACID SOLUTION
Transport hazard class(es)	
Class	8
Subsidiary risk	-
Packing group	III
Environmental hazards	No.
Marine pollutant	No.
EmS	F-A, S-B
Special precautions for user	Read safety instructions, SDS and emergency procedures before handling.
Transportar a granel de acordo com o Anexo II da MARPOL 73/78 e o Código IBC	Não estabelecido.

### 15. Informações sobre regulamentações

<b>Regulamentos federais</b>	Este produto é controlado pela Polícia Federal do Brasil (Lei 10.357 - Portaria 1.274 - lista IV - somente em caso de exportação). Este produto é controlado pela Polícia Civil do Estado de São Paulo (Decreto Estadual 6.911) - Outros Estados devem consultar suas respectivas legislações locais). Esta FISPQ foi preparada de acordo com a última versão da norma brasileira ABNT NBR 14725, vigente na data de revisão deste documento.
<b>Brasil. Produtos controlados devem ser relatado ao exército (Decreto n° 3655, Anexo 1, alterada)</b>	Não aplicável.
<b>Protocolo de Montreal</b>	Não aplicável.
<b>Convenção de Rotterdam</b>	Não aplicável.
<b>Convenção de Estocolmo</b>	Não aplicável.
<b>Regulamentos internacionais</b>	Transporte aéreo: IATA Dangerous Goods Regulations.  Transporte marítimo: IMDG Code.  Informações adicionais fornecidas na Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ).



Versão: 3.0  
 Data da última revisão: 18/02/2019  
 Data da revisão anterior: 13/10/2018

## Ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ) GENGDARD GN7300

<b>Registro NSF e/ou atendimento ao USDA (conforme com diretriz 1998):</b>	Registration No. – 142960 Category Code(s): G5 Cooling and retort water treatment products G7 Boiler, steam line treatment products – nonfood contact
--	--

### 16. Outras informações

**Informações importantes, mas não especificamente descritas nas seções anteriores** Não disponível.

**Referências:** FISPQs das matérias-primas.

**Legendas e abreviaturas** CAS: Chemical Abstract Service Registration Number (Número de registro no Chemical Abstract Service)

TWA: Time Weighted Average (Média Ponderada de Tempo)

STEL: Short Term Exposure Limit (Limite Exposição Curta Duração)

LD50: Lethal Dose, 50% (Dose Letal, 50%)

LC50: Lethal Concentration, 50% (Concentração letal, 50%)

EC50: Effect Concentration, 50% (Concentração Efeito, 50%)

NOEL: No Observed Effect Level (Nível Sem Efeito Observado)

COD: Chemical Oxygen Demand (Demanda Química de Oxigênio)

BOD: Biochemical Oxygen Demand (Demanda Bioquímica de Oxigênio)

TOC: Total Organic Carbon (Carbono Orgânico Total)

IATA: International Air Transport Association (Associação de transporte aéreo internacional)

IMDG: International Maritime Dangerous Goods Code (Código Marítimo Internacional de Mercadorias Perigosas)

ACGIH: American Conference of Governmental Industrial Hygienists (Conferência Americana de Higiênistas Industriais Governamentais)

### Informações de revisão

Este documento sofreu alterações significativas e deve ser revisto na sua totalidade.

### Cláusula de desresponsabilização

A informação fornecida nesta Ficha de Dados de Segurança é correta de acordo com o melhor de nosso conhecimento, informação e crença na data de sua publicação. A informação fornecida está projetada apenas como uma orientação para manuseio, uso, processamento, armazenamento, transporte, disposição e descarte seguro e não deve ser considerada uma garantia ou especificação de qualidade. A informação refere-se apenas ao material específico designado e pode não ser válida para tal material usado em combinação com quaisquer outros materiais ou em qualquer processo, a menos que seja especificado no texto. As informações contidas nesta ficha basearam-se no melhor conhecimento e experiência atualmente disponíveis.

**ANEXO E – ESPECIFICAÇÃO DO NOVO MODELO DE CONTAINER**

# Unitainer 1000<sup>®</sup>



**ALPINA**  
TERMOPLÁSTICOS

**TESTADO E APROVADO  
PARA  
PRODUTOS PERIGOSOS**

Atende às normas  
(Orange Book),  
Portaria 250 de 16/10/06  
e da ANTT 420/2004.

## Contentores tipo IBC

Os contentores tipo IBC (Intermediate Bulk Container) são recipientes concebidos para transporte, armazenamento e movimentação de volumes intermediários para graneis (até 3.000 litros), devendo resistir, comprovadamente por testes rigorosos, aos esforços produzidos pelas movimentações, sem que haja vazamento do conteúdo.

**Os IBC's da Alpina Termoplásticos, foram projetados para volume de 1000 e 1300 litros. São seguros, confiáveis, econômicos e ecológicos.**

### Linha Alpina IBC's

Oferecemos dois modelos de contentores:  
Unitaner 1000 e 1300 litros.

### Seguros

Porque são fabricados com resinas termoplásticas virgens (não recicladas), de alta resistência física ao impacto, ao fissuramento sob tensão ambiental (ESCR), ao envelhecimento e inertes à deterioração por uma vasta gama de produtos químicos. São indicados também para áreas onde higiene é um requisito fundamental, como, por exemplo, indústrias de alimentos e farmacêuticas.

### Confiáveis

São produzidos sob rígido controle de rastreabilidade, conforme preceitos da norma NBR ISO 9001:2000. São fruto de anos de know-how e experiência adquirida na aplicação nas mais diversas e severas condições de uso. Atendem às Normas Internacionais da ONU (Orange Book), à Portaria 250 de 16/10/2006, Resolução da ANTT 420/2004 e Marinha do Brasil pelo Código Internacional Marítimo para transporte de mercadorias perigosas - código IMDG e Norman 05/DPC, Homologação nº 128/2012 de 06/08/2012, tendo sido aprovados nos seguintes ensaios: içamento pela base, empilhamento, estanqueidade, pressão hidráulica, queda e mesa vibratória

### Econômicos

São concebidos com baixo peso e para uso repetitivo, facilmente laváveis e com custo relativamente baixo de manutenção.

## Contentor de uso repetitivo alta resistência, total

IBC totalmente em plástico, testado e aprovado pelo INMETRO para produtos perigosos dos Grupos de Embalagem II e III.

### Estrutura

Totalmente em plástico de engenharia, com altíssima resistência a choques (parede dupla), corrosão, intemperismo e à ação dos raios ultravioleta (UV), com espessuras das paredes dimensionadas para obter o máximo de segurança.

### Área de Identificação

Para a classificação da embalagem de acordo com a Portaria 250 de 16/10/2006 e Resolução da ANTT 420/2004, substância transportada e as informações sobre procedimentos de emergência de acordo com a necessidade de cada cliente.

### Otimização da Logística

IBC com grandes vantagens no custo global da logística, possibilitando redução de até 25% no espaço em relação aos tambores de 200 litros.

### Escoamento Total

Desenho especialmente projetado garante escoamento quase total do conteúdo armazenado.



### Movimentação

Podem ser movimentados através de empilhamento ou por içamento pela base.

### Válvula de Descarga

Válvula de esfera de 50 mm de fácil manutenção e com trava de segurança.



CÓDIGO  
IBC 31

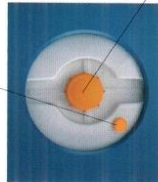
O modelo Unitaner 1000 é homologado conforme a Portaria sob autorização CE-IBC-1051/07, para transporte de produtos perigosos certificado de homologação pela Marinha do Brasil com código de transporte para transporte de mercadorias perigosas Código Internacional de Transporte de Mercadorias Perigosas (IMDG).



## om gaiola de plástico de ente incorrosível.

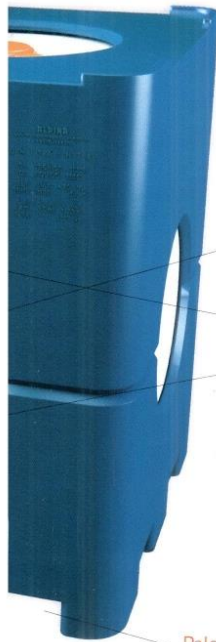
### Bocal e Tampa com Lacre

Com diâmetro de 150 mm (foto),  
impossibilitando a violação do conteúdo.  
Opcional de 340 mmØ: facilita a lavagem interna.



### Respiro

diâmetro de 38 mm (foto),  
emitindo o alívio de gases.



### Bombona

Totalmente em plástico  
de engenharia, com altíssima resistência  
à corrosão, intemperismo e à ação dos raios  
ultravioleta (UV), com espessuras das  
paredes dimensionadas para obter o  
máximo de segurança.

### Visores de Nível

Visão translúcida com escala para  
controle do volume do fluido,  
facilitando o planejamento da reposição.



### Paleta

De plástico de engenharia, incorporado  
com peça única na estrutura,  
com acesso pelos 4 lados  
por empilhadeira.



### Empilhamento Estático

Três alturas para produtos com  
densidade de até 1,9 g / cm<sup>3</sup>.  
para modelo Unitainer 1000

## Dimensões, Pesos e Características

Unitainer	1000 l	1300 l
Comprimento	1.200 mm	1.200 mm
Largura	1.000 mm	
Altura	1.380 mm	1.760 mm
Peso (tara)	135 kg	156 kg
Volume Nominal	1.000 l	1.300 l
Tampa (bocal de enchimento)	150 mmØ	
Saída	50 mmØ	
Respiro	38 mmØ	
Temperatura Máxima de Enchimento	60° C	
Acesso ao Paleta	4 lados	
Empilhamento Estático	3 alturas	2 alturas

## Materiais

Bombona	Polietileno
Paleta	Polietileno
Gaiola	Polietileno
Tampa	Polietileno (150 mmØ)
Válvula de Saída	Polipropileno reforçado com fibra de vidro
Respiro	Polietileno
Anéis	Viton, Silicone ou Etileno

## Opcional

Tampa (bocal de enchimento)	340 mmØ
-----------------------------	---------

## Personalização

Podem ser personalizados com nome ou logotipo de sua  
companhia. Também disponíveis nas mais variadas cores de  
sua preferência (sob consulta).

**PRESERVAMOS**  
**ÁGUA + ENERGIA + MEIO AMBIENTE**

UN<sup>®</sup>  
H1-Y

a 250 de 16/10/06, a Resolução da ANTT 420/2004,  
os perigosos do Grupo de Embalagem II e III e com  
e regulamentação do Código Internacional Marítimo  
Norman 05/DPC, sob nº 128/2012 de 06/08/2012





Av. Gal. Valdomiro de Lima, 717 - Jabaquara  
CEP: 04344-070 - São Paulo - SP - Brasil  
(11) 5014-3200  
termoplasticos@alpina.com.br  
www.alpinatermoplasticos.com.br

