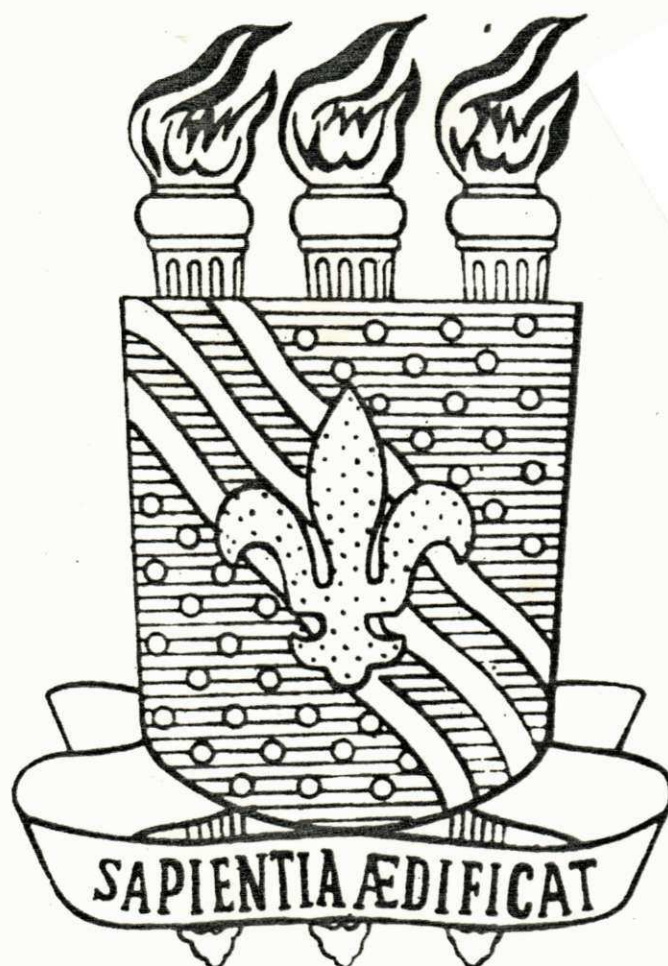


Universidade Federal da Paraíba

PRÓ-REITORIA PARA ASSUNTOS DO INTERIOR

CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA



ESTÁGIO INTEGRADO

CURSO DE ENGENHARIA DE MATERIAIS

PROFESSOR ORIENTADOR: FERNANDO ANTÔNIO CAMPOS

ALUNO : JOSÉ ADERALDO MONTEIRO DA COSTA

MATRÍCULA : 811.1231-8

UFPB - CCT - DEQ - CAMPUS II

AV. APRIGIO VELOSO 882 - BODOCONGÓ

58.100 - CAMPINA GRANDE - PARAÍBA

FONE (083)321-7222 - RAMAL 430 431 - CX : 10057

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

RELATÓRIO FINAL
ESTÁGIO INTEGRADO

TRABALHO APRESENTADO POR:

NOME: JOSÉ ADERALDO MONTEIRO DA COSTA

MATRÍCULA: 8111231-8

LOCAL DO ESTÁGIO: PINTURA ABS

ORIENTADOR: FERNANDO ANTÔNIO CAMPOS

SUPERVISOR DA EMPRESA: JUCY NUNES DE SENA

NOME DO TRABALHO: PINTURA INDUSTRIAL

CAMPINA GRANDE - PARAÍBA

MARÇO DE 1991



Biblioteca Setorial do CDSA. Abril de 2021.

Sumé - PB

ESTÁGIO SUPERVISIONADO - JULGADO EM 26 / 03 / 1991

NOTA: 7.0 (sete e dez milésimas)

EXAMINADORES:

Renato
MS
Maria do Socorro de Lacerda

CAMPINA GRANDE - PARAÍBA

MARÇO DE 1991

AGRADECIMENTO

Agradeço a Deus, pela alegria de ter me proporcionado a realização deste trabalho com êxito.

Aos meus pais e à minha família, pela paciência, pelo estímulo e ajuda prestada durante esta longa caminhada.

Aos meus mestres, que desinteressadamente, ofertaram-me o seu saber. Também aos colegas e amigos que de forma direta ou indiretamente contribuíram para realização deste trabalho.

Agradeço finalmente a Prof.^a Dra. Éli da e Famã, por ter encaminhado o meu estágio e a MOTO HONDA DA AMAZÔNIA, por ter me dado a oportunidade de realizar este trabalho. Por fim a todos os funcionários da pintura ABS que me auxiliaram.

Manaus, 08 de fevereiro de 1991

D E C L A R A Ç Ã O

Declaramos, para os devidos fins, que o aluno JOSÉ ADERALDO MONTEIRO DA COSTA, cumpriu estágio nesta empresa no período de 28.08.90 à 08.02.91, totalizando 1.120:00 horas de estágio.

Para maior clareza firmamos a presente,


MOTO HONDA DA AMAZÔNIA LTDA.

Gerência de Relações Industriais

FÁBRICA:

Rua Juruá, 160 - Dist. Ind. Marechal Castelo Branco
C. P. 324 - CEP. 69.075 Manaus - AM.

FILIAIS:

Ibirapuera: Rua Sena Madureira, 1500 - São Paulo - SP - CEP. 04021
Santo Amaro: Rua Chafic Maluf, 294 - São Paulo - SP CEP 04710
Alphaville: Alameda Aroguaia, 45-A - Barueri - SP - CEP 06400

Incentivada pelo Governo Federal através da SUDAM e SUFRAMA e pelo Governo do Estado do Amazonas através do SIC

HISTÓRICO DA EMPRESA

A Moto Honda foi fundada no Japão pelo conhecedor dos princípios mecânicos automobilísticos Soichiro Honda, no ano de 1950.

Partindo apenas de uma pequena fábrica de motocicletas, esta se ampliou e hoje se espalha por vários países.

Os grandes centros de produção são:

- A fábrica de Suzuka, criada em 1960, em Suzuka, na província de Mie, ao sul de Nacoya. Essa é a maior fábrica do mundo, na produção de veículos de duas rodas.

- A fábrica de Sayoma, criada em março de 1964, na província de Saitoma, ao norte de Tóquio. Essa é especializada na produção de automóveis.

- A fábrica de Wako, criada em julho de 1953. Ela é hoje o centro de produção dos motores de 1000 CC para motores de fabricação delicada.

- A fábrica de Hamamatsu, criada em 1954. Esta produz motocicletas de 50 CC, de baixa cilindrada de 125 CC e média cilindrada de 500 CC.

- A fábrica de Kumamoto, esta inaugurada em janeiro de 1976, sendo uma das mais modernas de todas as fábricas. Noventa por cento de sua produção é dirigida à exportação.

- A fábrica Honda Engenharia, esta foi criada em 1974, com a finalidade de estudar equipamentos automáticos de montagem etc.

Atualmente a companhia tem 13 grandes filiais no exterior, estabelecidas em 11 países. Entre estas, destacam-se:

- Nos Estados Unidos, American Honda Motor Co. Ltd., instalada em Gardena, na Califórnia, desde 1958. Esta é certamente a filial mais importante.

- Na República Federal da Alemanha: European Honda Motor Trading. G.m.b.H., estabelecida em Offembach, em 1961.

- No Brasil: Honda Motor do Brasil Ltda., estabelecida em São Paulo em 1971 e a Honda da Amazônia Ltda, esta estabelecida em 1976.

A Moto Honda da Amazônia dispõe de uma área construída de 110.750,00m², sendo esta dividida em duas fábricas.

SÃO ELAS:

- Honda da Amazônia (HDA);
- Honda Componente da Amazônia (HCA).

A Honda da Amazônia (HDA), é responsável pela fabricação da maioria das peças que compõem as motocicletas e também pela montagem das mesmas.

Esta está dividida em 4 fábricas:

. Fábrica I: Administração, Departamento Pessoal, Pintu

ra ABS, SPC e do Tanque, linha de montagem I e II.

. Fábrica II: Estamparia, Solda, Ferramentaria e Embalagem.

. Fábrica III: Usinagem, Injeção Plástica e Laboratório de Controle de Qualidade.

. Fábrica IV: Fundição.

Já a Honda Componentes da Amazônia é responsável pela fabricação de vários componentes, tais como: Escapamento, tubo coletor, roda, etc., além de executar os seguintes processos: Galvoplastica, usinagem do aro, fabricação e polimento da roda.

Modelos fabricados pela Moto Honda da Amazônia.

CBX 150

NX 150

NX 350

XLS 125

CG 125

CBX 150

CBX 750

XLX 250

DUTY XLS 125

XLX 250

XLX 350

AERO 150

LAY OUT GERAL

07-310

HDA

HCA

- FAB. 1**
- S.P.C.
 - PINT. TANQUE A B S
 - L. MONT. MOTOS
 - MOTOR

- FAB. 2**
- EMBALAGEM
 - FERRAMENTARIA
 - ESTAMPARIA
 - TANQUE
 - BOLDA CHASSIS
 - COMPONEN
 - TES

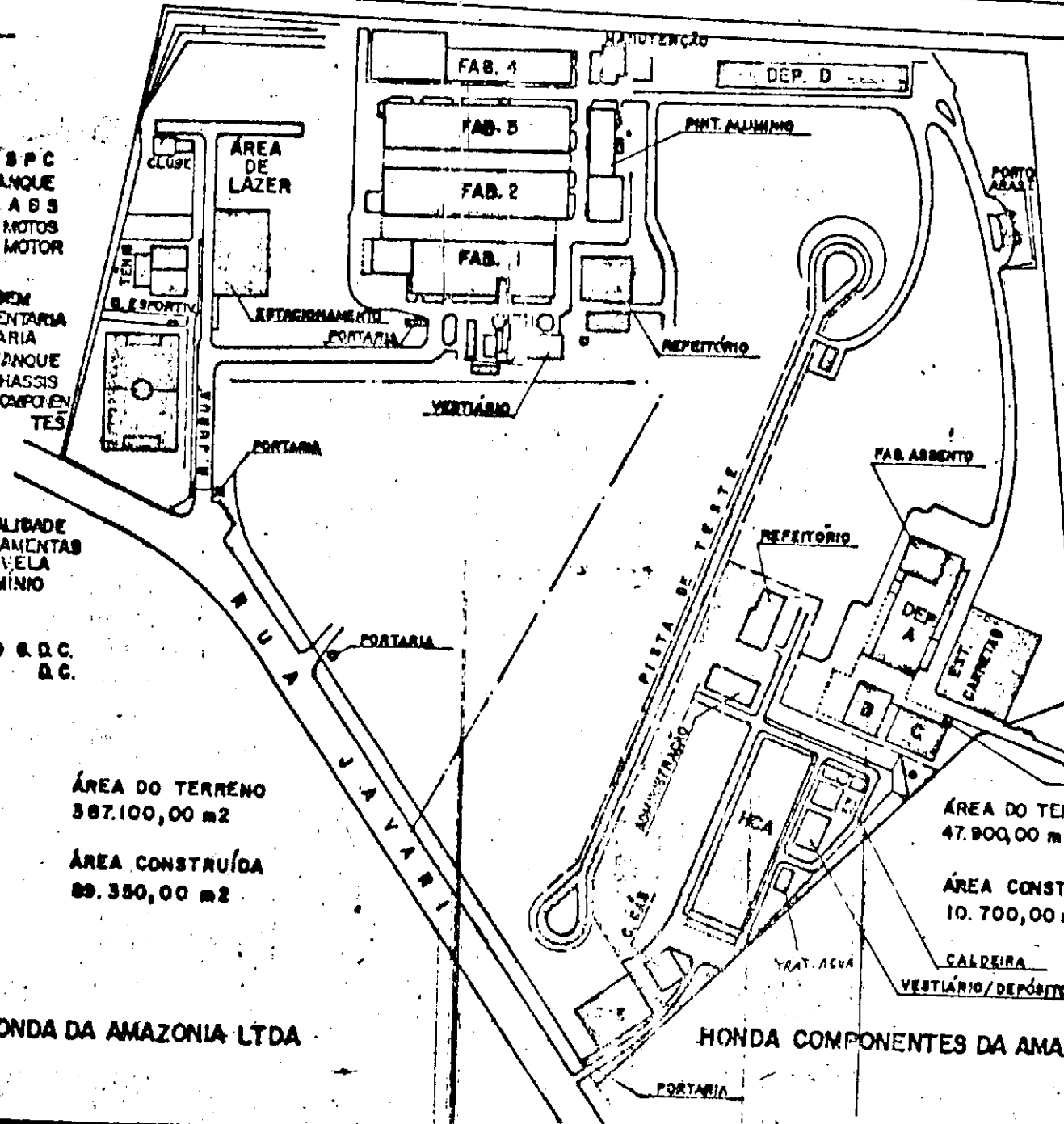
- FAB. 3**
- CONT. QUALIDADE
 - AF. FERRAMENTAS
 - US. MANIVELA
 - US. ALUMINIO

- FAB. 4**
- FUNDAÇÃO S.D.C.
 - S.D.C.

ÁREA DO TERRENO
387.100,00 m²

ÁREA CONSTRUÍDA
89.350,00 m²

MOTO HONDA DA AMAZONIA LTDA



- PRODUÇÃO I**
- ESTAMPARIA
 - FABR. DO ARO
 - SOLDA
 - US. RODA

- PRODUÇÃO II**
- POLIMENTO AÇO
 - SALVANOPLASTIA
 - MONT. DA RODA

SUPRIMENTO

MANTENÇÃO

ADMINISTRAÇÃO GERAL

HONDA COMPONENTES DA AMAZONIA LTDA

UFPB - PRO-REITORIA PARA ASSUNTOS DO INTERIOR
 CAS * CONTROLE ACADEMICO SETORIAL
 ALUNO - 8111231-8 - JOSE ADERALDO MONTEIRO DA COSTA

HISTORICO

NAT. ING. - VESTIBULAR

EM 26/03/91

CURSO - 21 ENG DE MATERIAIS

ESCOLAR

CODIGO	NOME	PER	MED.	SIT	CRD	C/H	CODIGO
H030250	LINGUA PORTUGUESA	811	05,9	A	05	075	T07151X
H020387	INSTITUICOES DO DIREITO	812	07,0	A	03	045	T010774
H020417	EST DE PROBL BRASILEIROS I	812	08,5	A	02	030	T021652
T010022	INTRODUCAO A ALGEBRA	812	07,8	A	04	060	T040010
T100307	FISICA EXPERIMENTAL I (NOVA)	812	06,7	D	04	060	T071528
T020214	QUIMICA EXP (COURSO)	821	08,4	A	02	030	H030194
H010381	ECONOMIA	822	07,4	A	04	060	T100293
H040175	ADMINISTRACAO	822	07,0	A	04	060	T021733
T010766	CALC. DIF. E INTEGRAL I (NOVA)	822	07,4	D	04	060	T021679
T10034X	FISICA GERAL I (NOVA)	822	05,2	D	04	060	T021261
T010782	PROBABILIDADE E ESTATISTICA	831	05,4	D	04	060	T022012
T010529	ALGEBRA VETORIAL E GEOM ANAL	831	05,2	A	04	060	T050474
T100358	FISICA GERAL II (NOVA)	831	05,9	D	04	060	T060461
H020344	SOCIOLOGIA INDUSTRIAL I	832	07,5	A	03	045	T100331
T010758	ALGEBRA LINEAR I	832	05,2	D	04	060	T022004
T021431	QUIMICA GERAL (QUIM/MATERIAIS)	832	07,6	D	08	120	T021741
T07005X	HIGIENE IND.E SEG DO TRABALHO	832	08,2	A	03	045	T040789
T021091	QUIMICA ANALITICA EXPERIMENTAL	841	07,3	A	04	060	T070734
T071447	EXPRESSAO GRAFICA	841	06,0	D	04	060	T071161
T010790	CALC DIF INTEGRAL II (NOVA)	842	07,0	D	04	060	H030773
T021083	QUIMICA ANALITICA	842	07,0	A	02	030	T02029X
H020425	EST DE PROBL BRASILEIROS II	851	07,5	A	02	030	T022098
T020109	FISICO-QUIMICA I	851	07,0	A	04	060	T060011
T020133	FISICO-QUIMICA EXP I	851	07,7	A	02	030	T022020
T100323	MECANICA GERAL I (NOVA)	851	05,0	D	04	060	T022063
H030110	INGLES	852	05,5	A	05	075	T021040
T010111	EQUACOES DIFERENCIAIS LINEARES	852	06,1	A	04	060	T021059
T022101	CIENCIA DOS MATERIAIS (MATER.)	852	07,3	D	05	075	T030767
T100315	FISICA EXPERIMENTAL II (NOVA)	852	05,3	D	04	060	T071153
T021636	MATERIAS PRIMAS CERAMICA	861	06,0	D	06	090	T021482
T021644	INTRODUCAO A POLIMEROS	861	06,8	D	06	090	T030724
T021105	CIENCIA DOS MATER EXPERIMENTAL	861	07,7	A	02	030	T021687

NOME	PER	MED.	SIT	CRD	C/H
TRANSFORMACAO DE FASES (MATER)	861	05,2	D	06	090
CALC. DIF. E INT. III (NOVA)	862	06,4	D	05	075
PROC DE MATERIAIS CERAMICOS	862	07,4	D	06	090
INT A CIENCIA DA COMPUTACAO	862	07,1	A	04	060
PROC DE MATERIAIS METALICOS	862	07,0	D	06	090
INTRODUCAO A PSICOLOGIA	871	08,5	A	04	060
FISICA GERAL III (NOVA)	871	07,2	D	09	135
TERMODINAMICA GERAL	872	06,4	D	04	060
ESTRUTURA E PROP DE POLIMEROS	872	07,0	D	06	090
QUIM ORGAN EXP I (MAT)	872	07,7	A	02	030
QUIMICA ORGANICA (MATERIAIS)	872	07,7	D	06	090
ELETROTECNICA GERAL	872	07,7	A	04	060
CIENCIAS DO AMBIENTE	872	08,0	A	03	045
MECANICA GERAL II (NOVA)	872	05,4	D	04	060
FENOMENOS DE TRANPORTE (MATER)	881	05,9	D	06	090
PROCESSAMENTO DE POLIMEROS	881	06,2	D	04	060
CALCULO NUMERICO (NOVA)	881	08,8	D	03	045
METODOLOGIA P/DES DE PROJETOS	881	05,2	A	02	030
MATERIAIS CONJUGADOS	881	07,0	A	04	060
FUTEBOL DE SALAO	882	08,5	A	02	030
PROCESSOS QUIMICOS	882	08,1	A	05	075
REOLOGIA (ENG MATERIAIS)	882	07,7	D	05	075
RESISTENCIA DOS MATERIAIS I	882	07,3	A	05	075
PROC DE FABRIC PROD CERAMICOS	891	06,1	D	06	090
TECNOLOGIA DE BORRACHAS	891	07,9	D	04	060
TRANSFERENCIA DE CALOR	891	06,6	A	04	060
TRANSFERENCIA DE MATERIA	891	07,0	A	04	060
MINERALOGIA GERAL (QUIM/MATER)	891	05,3	D	04	060
ENSAIOS DE MATERIAIS	891	05,3	A	04	060
OPERACOES UNIT. I (MAT/QUIM)	892	08,0	D	05	075
TRATAMENTO DE MINERIOS I (MAT)	892	07,4	A	06	090
ESTAGIO INTEGRADO (MATERIAIS)	902	07,0	A	12	360

CREDITOS ACUMULADOS - 278
 CARGA HORARIA TOTAL - 4170

** O CURSO DE ENGENHARIA DE MATERIAIS FOI RECONHECIDO PELA PORTARIA N.460 DE 21/11/83

RESULTADO DO VESTIBULAR

COMUN E EXPRESSAO - 0671
 ESTUDOS SOCIAIS - 0665
 FISICA E MATEMATICA - 0913
 QUIMICA E BIOLOGIA - 0478

TOTAL DE PONTOS - 0729

CONVENCAO

A - APROVADO * R - REPR POR NOTAS * F - REPR POR FALTAS
 T - TRANCADO * D - DISPENSADO * M - MATRICULADO

ALBANEZA RAFAEL BALALIO
 COORDENADORA DO C.A.S.

TÍTULO

PINTURA INDUSTRIAL

RESUMO

Os processos de pintura dentro do setor ABS (acrilonitrilo, butadieno e estireno), obedece as etapas descritas abaixo:

. Sala de preparação: A tinta é misturada com estabilizador numa proporção de 4x1, em seguida, pega-se a tinta catalizada e mistura-se com o diluente na mesma proporção. Depois se faz uma filtragem para eliminar sujeiras e, calcula-se a viscosidade para saber se está de acordo com o padrão.

. Linha de carregamento: As peças chegam da injeção plástica, são inspecionadas e, as boas são colocadas na linha de carregamento, em seguida passa por um processo de limpeza usando a'gua, detergente e benzina.

. Cabine de pintura: É usado o método convencional, onde pessoas operando com pistola de pintura realizam todo o trabalho. As peças antes de serem pintadas sofrem uma limpeza com ar comprimido e em seguida sofrem a primeira demão, que é uma pintura mais fraca e, depois a segunda demão, que é uma pintura de acabamento.

. Estufa: As peças logo após a pintura entra na estufa para passar por um processo de secagem. A mesma só acontece quando todo o diluente é evaporado.

As peças dentro da estufa passam girando, é este movimento que faz com que as peças tenham uma secagem mais uniforme.

. Inspeção final: Logo após que as peças saem da estufa, são inspecionadas com o objetivo de separar as boas das que apresentam defeitos.

Depois da primeira pintura, que é feita por toda a superfície da peça, tem início a segunda pintura, que é feita apenas em uma parte da superfície. Obedece as etapas descritas abaixo:

. Marcação: Com um gabarito e um lápis cêra, marca-se a região que vai ser colocada a fita, para receber o masqueamento.

. Masqueamento: É um isolamento feito com plástico ou papel adequado por toda a região que não deve ser pintada.

. Liñxamento: É feito na região que vai ser pintada, preparando a superfície da peça para receber a tinta.

. Desmasqueamento: É a retirada do material que está isolando a região que não recebeu a segunda pintura. Depois deste processo as peças são conduzidas para receberem as faixas. E após receberem às faixas estão prontas para serem utilizadas.

SUMMARY

The procedures to paint inside setor ABS (acrylonitrile, butadiene and styrene) obey the following stages:

Preparation room: The paint is mixed with the catalizer in a mix of 1:4, then, the catalyzend paint is mixed with the diluent in the same proportion. After this operation, a filtration is done to eliminate dirt and, then, it is calculated the viscosity to know if is according to the standard rules.

Loading line: The pieces that arrive from the plastic injection are inspectede, and the good ones, are placed in the loading line, where they are cleaned with water, detergent, and benzine.

Painting room: It is used the conventional method, where people using paint sprayers do all the work. The pieces, before being painted, are cleaned with compressed air and receives the first coating, that is a lighter painting, and, then, the second one, that is a finishing painting.

Hot room: Soon after the painting, the pieces are placed in the hot room where they are dried. They are only dried when all the diluent evaporates.

When the pieces are inside the hot room, they spin round, and this movement makes the pieces dry uniformly.

Final inspection: When the pieces are removed from the hot room, it is started the second painting, done at only one part of the surface, obeying the stages mentioned below:

Delineation: With a mould and a wax pencil, the part that will receive the adhesive tape is marked to receive the isolation.

Isolation: It is done with adequate plastic or paper, covering all the parts that are not going to be painted.

Polishing: It is done on the part that is going to be painted, preparing the surface of the piece to receive the paint.

Isolation removing: It is the removal of the material that is isolating the part that didn't receive the second painting. After this procedure, the pieces are conducted to receive the bands, and they are ready to be used.

LISTA DE SÍMBOLOS

COR

R - 114

R - 133

R - 173

R - 134

R - 166

R - 145

R - 142

R - 117

R - 110

VERMELHA

(mudando apenas a tonalidade)

NH - 105 PRETO

NH - 101 PRETO FÔSCO

NH - 42 PRATA

NH - 196

NH - 206

NH - 138

BRANCA

(Mudando apenas a tonalidade)

PB - 157

PB - 200

PB - 184

PB - 201

PB - 221

AZUL

(Mudando apenas a tonalidade)

NH - 187

NH - 254

INCOLOR

NH - 215

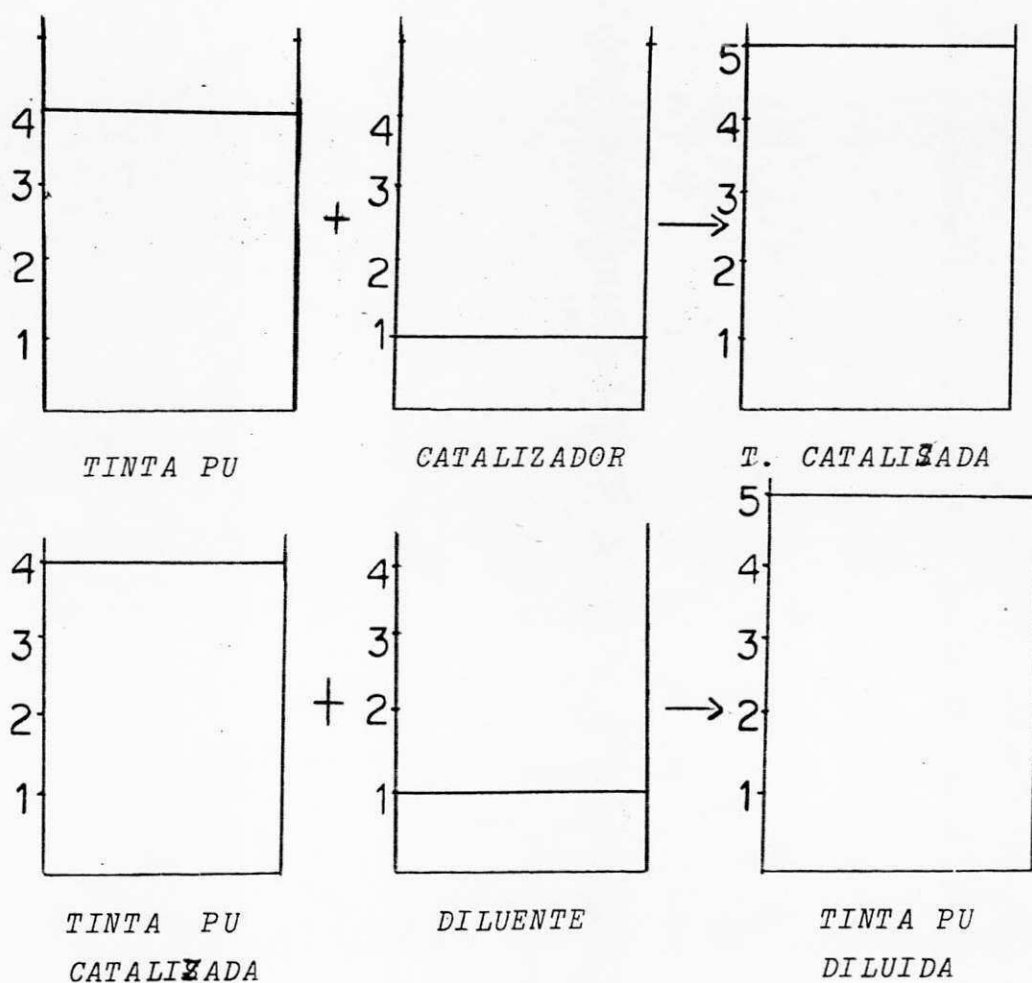
NH - 193 PÉROLA

INTRODUÇÃO

O estágio realizou-se no setor de pintura ABS. O mesmo está sub-dividido em oito locais de trabalho, cada um responsável por um processo diferente. (LAY OUT-SETOR PINTURA ABS-APÊNDICE(G))

- Sala de preparação de tinta - Onde a tinta POLIURETÂNICA é preparada da seguinte maneira.

CATALIZAÇÃO



Usando um CORO FORD, mede-se a viscosidade. A viscosidade é o tempo em segundos que a tinta escoar do copo ford. (APÊNDICE A, TAB. VISCOSIDADE DA TINTA)

A tinta é filtrada para retirar as sujeiras.

Um exaustor é responsável pela eliminação de poeira existente na sala.

- LINHA DE CARREGAMENTO: As peças são colocadas em ganchos, e por meio de uma linha transportadora são levadas para a cabine para serem pintadas. Nesta etapa as peças passam por um processo de limpeza.

- CABINE DE PINTURA: É composto de uma queda d'água, paredes com graxa, exaustor e quatro operadores, cada um exercendo uma função diferente.

Queda D'água, paredes com graxa e exaustor, tem como finalidade, eliminar todo e qualquer tipo de sujeira existente dentro da cabine.

Quanto aos operadores, o primeiro é responsável pelo ar comprimido, que tem como função fazer a limpeza da superfície da peça, eliminando poeira ou outro tipo de sujeira. O segundo é responsável pelo oprime, que tem como função, dar maior aderência a tinta sobre a superfície da peça. O terceiro é responsável pela primeira demão. O quarto é o responsável pela última demão, que é a pintura principal, dando o acabamento final.

- ESTUFA: É onde as peças pintadas sofrem o processo de secagem.

A estufa tem um comprimento de aproximadamente 10m. E o aquecimento é feito com aproximadamente 700 lâmpadas infravermelhas e opera a uma temperatura de 70°C.

As peças dentro da estufa passam girando, é este movimento que faz com que as peças tenham uma secagem mais uniforme.

- **INSPEÇÃO FINAL:** Um operador inspeciona peça por peça, separando as boas, as que serão polidas e as que serão recuperadas.

. Peças boas, são levadas para receberem as faixas.

. Peças que serão polidas, apresentam pequenos defeitos, que podem ser corrigidos com o polimento.

. Peças que serão recuperadas, são peças que não podem ser polidas. Por este motivo são obrigadas a passarem por um processo de recuperação, que consiste em lixamento e limpeza. Logo após estes processos, serão submetidas a uma nova pintura.

- **UM LOCAL RESERVADO PARA;**

. **Marcação:** com um gabarito e um lápis cêra marca a região que vai ser colocada a fita, para receber o mascamento.

. **Colocação de fita:** A fita é colocada sobre a marcação, e serve para limitar a região que vai ser pintada da região que não vai ser pintada.

. **Masqueamento:** É um isolamento feito com plástico ou papel adequado por toda a região que não deve ser pintada.

. **Lixamento:** É feito na região que vai ser pintada, pre

parando a superfície da peça para receber a tinta, dando assim, maior aderência da tinta na superfície da peça.

. Desmascaramento; É a retirada do material que está isolando a região que não recebeu a segunda pintura.

. Colocação de faixas: É um processo que requer um pouco de prática por parte do operador. O mesmo antes de colocar a faixa deve limpar bem a região que vai ser usada. Como também tomar os cuidados necessários para que as faixas colocadas não apresentem bôlhas ou fiquem desalinhadas.

- LOCAL DE ESTOQUE: É um local onde as peças são colocadas logo após saírem da estufa. Com a finalidade de completar o processo de secagem iniciado na estufa.

- LOCAL DO CONTROLE: É onde se faz por meio de gráficos o controle de toda a produção do setor. (GRÁFICO DE PRODUÇÃO BASE CG - APÊNDICE (E) E GRÁFICO DE PEÇAS INUTILIZADAS - APÊNDICE (F))

MATERIAIS USADOS NA PREPARAÇÃO DA TINTA

- . Esmalte PU
- . Amarelo trigo correio
- . Esmalte PU
- . Azul met PB-107 CU
- . Esmalte PU
- . Azul PB- 194
- . Esmalte PU
- . Blitz gray me NH-254m

- . Esmalte PU
Phanton gray NH-215m
- . Esmalte PU
Azul PB-184
- . Esmalte PU
Vermelho R-110
- . Esmalte PU
Vermelho R-134
- . Esmalte PU
Ross white NH-196
- . Esmalte PU
Ciclone blue me PB-221m
- . Prime PU
Crystal white
- . Prime alto sólidos
Cinza (Universal)
- . Verniz PU
Tarumã red R-142
- . Verniz PU
Incolor
- . Verniz PU
Wine berry R-114 CU

- . Catalizador
Centari
- . Catalizador PU

MATERIAL DE TRABALHO DO SETOR

- . Tela fina
- . Tela grossa
- . Murim
- . Flanela
- . Lixa scott brait
- . Lixa 600
- . Saco para masqueamento
- . Cola mil
- . Bota sem biqueira
- . Bota com biqueira
- . Cera gram prix
- . Massa para pólimento
- . Papel para masqueamento
- . Luvas cirurgicas
- . Agulhas
- . Estiletos
- . Papél paltado
- . Removedor
- . Esponja
- . Fita gomada
- . Luvas PVC
- . Espátula

. *Fita crepe*

. *Cola*

EXEMPLOS DE PEÇAS DAS MOTOCICLETAS QUE SÃO PINTADAS NO SETOR.

. *Tampa lateral direita e esquerda*

. *Carenagem inferior direita e esquerda*

. *Rabeta*

. *Carenagem frontal*

. *Carcaça do farol*

. *Paralama dianteiro*

. *Paralama traseiro.*

ÍNDICE

	PÁGINA
1.0 - PINTURA INDUSTRIAL	1
1.1 - Introdução	1
2.0 - COMPOSIÇÃO BÁSICA DA TINTA	4
2.1 - Resina	4
2.2 - Pigmentos	6
2.3 - Solventes	8
2.4 - Aditivos	12
3.0 - PREPARAÇÃO DA TINTA	14
4.0 - OS PRINCIPAIS TESTES REALIZADOS EM UMA INDÚSTRIA DE TINTA	14
4.1 - Densidade ou peso específico (ASTM D 1475) ..	14
4.2 - Viscosidade (ASTM D 1200 e ASTM D 562)	14
4.3 - Resistência ao risco	15
4.4 - Aderência (ASTM D 3359)	15
4.5 - Flexibilidade (ASTM D 522)	15
4.6 - Cor	16
4.7 - Brilho (ASTM D 523)	16

5.0 - FATORES DE DESEMPENHO DE UMA TINTA	16
5.1 - Preparação da superfícies	16
5.2 - Métodos de aplicação de tintas	17
6.0 - PARTES PRINCIPAIS DE UMA PISTOLA DE PULVERIZAÇÃO.....	21
6.1 - Capa de ar	21
6.2 - Bico de fluido	22
6.3 - Válvula de ajuste da largura do jato	22
6.4 - Parafuso de ajuste da agulha do fluido	22
6.5 - Valvula de ar	22
7.0 - ESQUEMAS DE PINTURA	23
7.1 - Tintas de fundo ou "PRIMERS" ^o	23
7.2 - Tintas intermediárias	23
7.3 - Tintas de acabamento.....	24
8.0 - PROBLEMAS DE APLICAÇÃO	27
8.1 - Branqueamento	27
8.2 - Bolhas.....	27
8.3 - Crateras	27
8.4 - Trincamento	28
8.5 - Ferrugem	28
8.6 - Casca de laranja	28
8.7 - Escorrimento	28
8.8 - Marcas de lixa	29
8.9 - Perda de aderência	29
8.10 - Ataque ao substrato - Plásticos	29

9.0 - DISCUSSÃO	30
10 - CONCLUSÃO	32
11 - BIBLIOGRAFIA	33
12 - APÊNDICE	
12.1 - TAB. DA VISCOSIDADE DA TINTA - APÊNDICE - A ..	34
12.2 - TAB. PROPRIEDADE TÍPICAS DO ABS10 - APÊNDICE-B	35
12.3 - TAB. PROPRIEDADE TÍPICAS DO ABS35-APÊNDICE-C	36
12.4 - TAB. PROPRIEDADE TÍPICAS DO ABS45-APÊNDICE-D	37
12.5 - GRÁFICO DE PRODUÇÃO BASE CG-APÊNDICE -E	38
12.6 - GRÁFICO DE PEÇAS INUTILIZADAS - APÊNDICE -F ..	39
12.7 - LAY OUT - SETOR PINTURA ABS - APÊNDICE - G	40

1.0 - PINTURA INDUSTRIAL

1.1 - INTRODUÇÃO:

A pintura industrial constitui-se no método de proteção anticorrosiva de maior utilização na vida moderna. Pela sua simplicidade, proteger por pintura tem sido exaustivamente utilizado pelo homem nas suas construções e objetos confeccionados em aço e plásticos.

A pintura é um filme pelo qual se separa a superfície a ser protegida do meio ambiente. Sua aplicação se produz a partir de uma forma líquida e viscosa.

A pintura ao produzir essa separação entre a superfície e o meio ambiente, dá lugar à proteção anticorrosiva.

Para que o filme possa cumprir com o seu objetivo faz-se necessário que apresente:

- Resistência ao substrato
- Aderência ao substrato

As tintas podem ser esmaltes quando apresentam alto brilho após secagem e são pigmentadas, já o verniz é uma tinta não pigmentada.

O esquema de tintas está em geral composto por uma tinta primária ou de base (primer); uma tinta intermediária e uma tinta de acabamento ("FINISHING").

A tinta primária é a que deve conter os elementos que a

ternem anticorrosiva.

A tinta intermediária busca completar fundamentalmente as características mecânicas do esquema, permite alcançar maiores espessuras sem comprometerlo, assegurando assim maior resistência iônica.

A tinta de acabamento tem como objetivo fundamental dar boa apresentação e permite eleger a cor de determinação.

RESINA ABS DE ALTA RESISTÊNCIA AO IMPACTO

- ABS 10 é uma resina desenvolvida para o processo de moldagem por injeção, sendo indicada para uso em peças que requeiram alta resistência ao impacto, aliada a excelente brilho e performance a baixas temperaturas, boa resistência química e facilidade de processamento, como, por exemplo, em capacetes de segurança, sinalizadores de rodovias, saltos de sapatos, e outros. (APÊNDICE B - TAB. PROPRIEDADES TÍPICAS DO ABS 10).

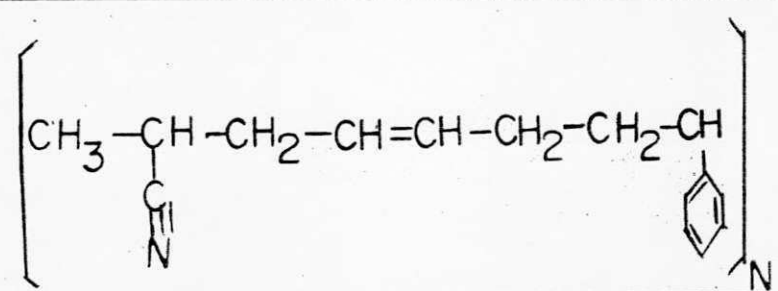
RESINA ABS DE ALTA FLUIDEZ

- ABS 35 é uma resina desenvolvida para o processo de moldagem por injeção, que apresenta alta fluidez aliada a uma ótima resistência ao impacto, alto brilho, boa resistência ao risco e a produtos causadores de "Stress Cracking" (como óleos vegetais, óleos minerais e alguns álcoois, e outros.), propriedades necessárias para moldagem de peças de grandes superfícies e paredes finas, bem como possuidoras de geometria sofisticada. Devido a essas características possui um a vasta gama de aplicações, como, por exem

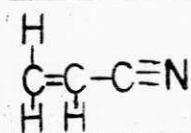
plo, gabinete de rádio e televisão, cadeiras para escritório, tam_{pa} laterais, pára-lamas e carenagens para motocicletas, caixas, brinquedos, agente condutor de "master-batches" (ADITIVOS EM GERAL) PARA ABS, E OUTROS. (TAB. PROPRIEDADES TÍPICAS DO ABS 35-APÊNDICE C).

RESINA ABS DE ALTA FLUIDEZ E RESISTENTE AO CALOR

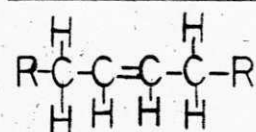
- ABS 45 é uma resina desenvolvida para o processo de moldagem por injeção, que apresenta boa resistência ao calor, ótima resistência ao impacto e excelente fluidez, conferindo ao produto um acabamento nobre, o que possibilita o seu uso em peças de Geometria sofisticada e de grandes dimensões. Sua aplicação principal é na indústria automobilística como, por exemplo, em grades frontais, consoles, emblemas, e outros. (TAB. PROPRIEDADES TÍPICA DO ABS 45 - APÊNDICE D).



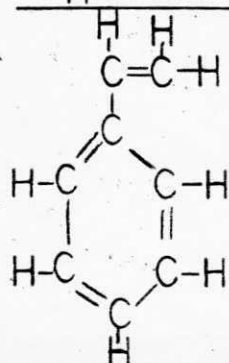
ABS



ACRÍLONITRILLO



POLIBUTADIENO



ESTIRENO

2.0 - COMPOSIÇÃO BÁSICA DA TINTA

2.1 - RESINA:

É o formador do filme propriamente dito. É também chamada de veículo, agregante ou binder. Sem a presença da resina todos os demais componentes não teriam aderência junto ao substrato.

É o componente mais importante, conferindo-lhe as qualidades mais significativas. Aliás, as tintas podem ser qualificadas segundo o veículo que a compõe.

Sendo assim, temos tintas:

- Epóxi
- Poliuretânicos
- À base de borracha clorada
- À óleo, e outros.

O Veículo pode ser:

- Volátil (solvente)
- Não volátil (Resina)

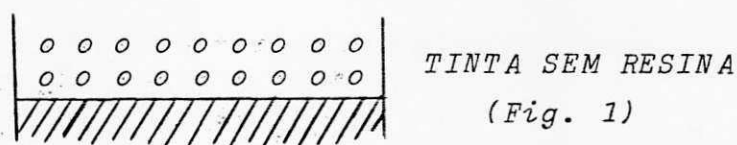
Na composição de uma tinta, as diversas matérias-primas devem ser combinadas, de maneira a formar uma suspensão homogênea de minúsculas partículas sólidas (Pigmentos), dispersos em líquido (veículo), em presença ou não de componentes em menores proporções chamadas aditivos.

O veículo não volátil (resina) é o ligante ou aglomerante das partículas do pigmento.

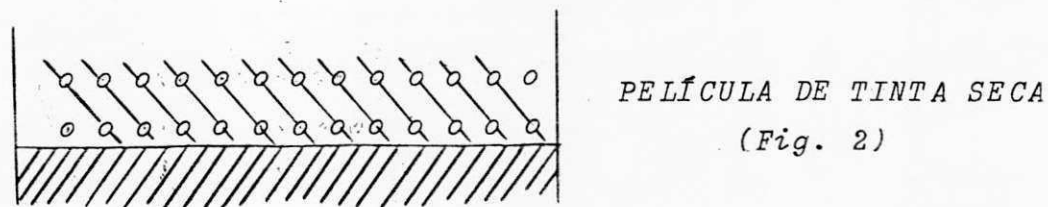
A resina e o pigmento, ambos em pó, são misturados; o produto não poderia ser aplicado pelos métodos convencionais por ser uma mistura de pós.

A resina é um líquido muito viscoso, e misturada ao pigmento, formaria uma pasta, aplicável somente com espátula; portanto, o solvente, além de dissolver a resina, tem a finalidade de permitir a obtenção da viscosidade adequada à aplicação das tintas.

Para avaliar a função e a importância do veículo não volátil (resina), é necessário imaginar uma tinta sem resina. A aplicação seria feita normalmente, porém, com a evaporação do solvente, as partículas dos pigmentos ficariam soltas sobre a superfície e seriam removidas facilmente, como se fossem pó de giz. (Fig. 1)



Pode-se verificar como a resina é importante na tinta, pois ela tem a função de envolver as partículas de pigmento e mantê-las unidas entre si e ao substrato. A resina proporciona impermeabilidade, continuidade e flexibilidade à tinta. Além da aderência entre esta e o substrato (Fig. 2)



RESINAS QUE SECAM POR EVAPORAÇÃO DO SOLVENTE

Estas resinas constituem as tintas chamadas "lacas". O solvente mantém a tinta líquida e tem poder de solvência sobre a resina. Quando o solvente deixa a película após a aplicação da tinta, as moléculas da resina se aproximam e produzem um filme, contínuo e aderente ao substrato. Portanto, a tinta seca porque o solvente se evapora.

2.2 - PIGMENTOS:

São constituídos de pós insolúveis coloridos, responsáveis pela cor e poder de cobertura da tinta. O poder de cobertura mede a capacidade que uma tinta tem de "Esconder" o substrato. As cargas são da mesma natureza dos pigmentos, mas não possuem poder de cobertura. Adicionadas às tintas, elas aumentam a cobertura, diminuem o brilho e conferem outras propriedades.

Os pigmentos em suspensão na tinta líquida (veículo), são aglomerados pela resina após a secagem, formando uma camada uniforme sobre o substrato.

Os pigmentos podem ser classificados em inertes e ativos.

- PIGMENTOS INERTES

Os pigmentos inertes têm baixo poder de cobertura e praticamente não interferem nas tonalidades das tintas, por não possuírem cor.

O emprego de pigmentos inertes se faz por duas razões: A

primeira é técnica. Nas composições de alta pigmentação (como as massas, as tintas de alta espessura HB - "High Build" e as tintas fosfatadas), o pigmento inerte entra melhorando as características da tinta, sem interferir de modo significativo na cor. A segunda é por questão de economia, ou seja, ele é usado como enchimento, substituindo parcialmente o pigmento ativo. O custo da tinta poderá, assim, ser diminuída sem perda da qualidade.

Pode-se citar como principais pigmentos inertes os seguintes:

...:

- CARBONATOS

- . Carbonato de cálcio (CaCO_3) - calcita
- . Carbonato de cálcio e magnésio
($\text{CaCO}_3 - \text{MgCO}_3$) - Dolomita

- SILICATOS

- . Silicato de alumínio hidratado ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)
- . Silicato de magnésio hidratado ($3\text{MgO} \cdot 4\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$) Talco

- SILICAS

- . Silicas Pirogenada

- SULFATOS

- . Sulfato de bário - (BaSO_4) - Barita,
- . Sulfato de cálcio - (CaSO_4) - Gesso

PIGMENTOS ATIVOS

Estes pigmentos recebem esta designação por terem uma função bem definida dentro da tinta. Assim, tem-se os pigmentos coloridos, anticorrosivos, especiais, e outros.

PIGMENTOS COLORIDOS

Os pigmentos coloridos devem, além de conferir cor, ter poder de cobertura, isto é, opacidade suficiente, para que as tintas, quando aplicadas em finas camadas, não permitam que se possa ver a cor do fundo sobre o qual foram aplicados. Não devem ser confundidas com corantes, que são solúveis no veículo, apenas dão cor a um verniz e não têm poder de cobertura.

As cores básicas dos pigmentos serão apresentados a seguir, com distinção, quando possível, entre pigmentos orgânicos e inorgânicos. A partir das cores básicas obtêm-se por mistura outras cores e outras tonalidades.

Ex: Amarelo + Azul = Verde

2.3 - SOLVENTES:

São líquidos voláteis que diluem a resina, diminuindo a viscosidade da tinta. Sabe-se que uma tinta constituída apenas de resina e pigmento, seria extremamente pastosa e difícil de ser aplicada. A presença do solvente dará, a mesma, fluidez (é a viscosidade) necessária para uma aplicação adequada. Recomenda-se o uso do

solvente o estritamente necessário. O acréscimo de solvente nunca irá melhorar o seu rendimento, ao contrário, aumentará o consumo, o custo, o número necessário de demãos para uma boa pintura, e por último, todo este solvente irá para a atmosfera.

FUNÇÕES DO SOLVENTE

- Dissolver ou dispensar a resina
- Misturar os ingredientes na fabricação
- Reduzir a viscosidade de aplicação
- Distribuir a tinta sobre a superfície a ser pintada
- Promover o nivelamento e o espalhamento da tinta sobre a superfície a ser pintada.

Após atender a todos estes requisitos, o solvente se evapora e sai da tinta.

Principais pontos a considerar na escolha de um solvente:

- Poder de solvência
- Taxa de evaporação
- Custo e disponibilidade
- Segurança

PODER DE SOLVÊNCIA

- . Solubilização do veículo
- . Redução da viscosidade
- . Distribuição uniforme do filme sobre uma superfície

TAXA DE EVAPORAÇÃO

A velocidade com o qual o solvente se evapora. É uma propriedade muito importante porque vai influir diretamente nas características do produto acabado.

- . Solventes leves: Temperatura de ebulição é inferior a 100°C.
- . Solventes médio: Temperatura de ebulição está entre 100 e 150°C.
- . Solventes pesados: Temperatura de ebulição é superior a 150°C.

SEGURANÇA

- . Inflamabilidade
- . Explosividade
- . Toxicidade

Chama-se convencionalmente de solvente, o veículo volátil utilizado na fabricação da tinta, e de diluente o solvente adicionado à tinta pelo pintor no momento da aplicação, para se obter a viscosidade desejada.

Os principais solventes utilizados em tintas são os seguintes:

- INORGÂNICOS: Água usada em tinta de emulsão (Latex) e de silicato inorgânico (tinta de fundo anticorrosiva rica em zinco)

- *ORGÂNICOS**Hidrocarbonetos:*

. *Alifáticos - Nafta: com curva de destilação 120 e 140°C;*

Aguarrás mineral: com curva de destilação entre 150 e 200°C.

. *Aromáticos - Tolnal: com curva de destilação entre 107 e 112°C;*

Xilol: Com curva de destilação entre 135 e 140°C;

. *Terpênicos - Aguarrás vegetal.*

ESTERES: Acetado de etila, acetado de butila, acetado de isopropila, acetato de etilglicol (acetado de "cellosolve") e outros.;

Álcool : Alcool etílico, álcool butílico, álcool isopropílico, e outros;

CETONAS: Acetona, metil-etil - cetona, metil-isobutil - cetona, ciclo-hexanona, e outros;

GLICOIS - ÉTERES: Etilglicol ("Cellosolve"), etilglicol (Carbeto) e outro.

Geralmente, em uma tinta é usada uma composição de vários solventes. Esses solventes são utilizados de maneira que os mais

voláteis (ou mais leves) deixem a película de tinta rapidamente após a aplicação, e não permitam que a tinta escorra em superfícies verticais. Os solventes mais pesados permanecem por um tempo mais longo na película, possibilitando o nivelamento de marcas de pincel ou desaparecimento de bolhas e crateras formadas durante a aplicação.

2.4 - ADITIVOS:

Uma tinta pode ser produzida sem aditivos, porém, fazendo uma comparação com a culinária, os aditivos seriam os temperos. Os pratos podem ser preparados sem temperos porém com eles ficam mais saborosos.

Os aditivos melhoram certas propriedades das tintas.

Os principais aditivos para tintas são os que vêm a seguir:

- ANTINATA

Evitam a formação de uma pele ou nata na superfície, quando a tinta se encontra na embalagem.

Devem ser voláteis, abandonando a tinta durante a secagem, para não interferir na cura da mesma.

- SECANTE

Atuam como catalisadores de secagem nas películas de tintas que secam por oxidação.

- PLASTIFICANTE

São geralmente óleos vegetais não secativos, produto químico de alto ponto de ebulição e polímeros resinosos, que atuam como lubrificante entre as moléculas de polímeros rígidos, possibilitando que estes passem a ter melhor flexibilidade.

- ANTIMORFOS

Estes aditivos são adicionados, principalmente, em tintas à base de água para evitarem a putrefação, enquanto se encontram na embalagem.

- ANTI-SEDIMENTAR

São compostos que atuam sobre as partículas dos pigmentos produzido em gel coloidal que diminui a tendência à sedimentação, e caso esta ocorra inpedem a formação de um sedimento duro e compacto. Eles agem como lubrificante entre as partículas dos pigmentos e tornam fácil a redispersão, mesmo que a tinta fique armazenada por muito tempo.

- NIVELANTE

São produtos tensoativos que interferem na tensão superficial das tintas, melhorando o espalhamento e provocando o desaparecimento das marcas deixadas pelas cerdas dos pinceis e bolhas de ar, enquanto a tinta ainda está líquida.

- DISPERSANTE

Estes aditivos são produtos tensoativos, que facilitam tanto a fabricação da tinta como a aplicação. Na fabricação, auxilia a dispensão dos pigmentos, pois melhora a molhabilidade (umedecimento) das partículas, facilitando a dispensão de aglomerados, distribuindo-os uniformemente no meio, tornando a suspensão mais homogênea. Na aplicação, diminui a tensão superficial da tinta, melhorando sua aderência ao substrato.

3.0 - PREPARAÇÃO DA TINTA

- Análise da necessidade do cliente
- Pré-Mistura: Pigmento + resina + aditivos + solventes
- Dispensão : Mexedor tipo cowles
- Moagem : Rolos, areias, bolas
- Completagem: Moagem + resinas + aditivos + solventes
Acerto viscosidade/Brilho

4.0 - OS PRINCIPAIS TESTES REALIZADOS EM UMA INDUSTRIA DE TINTA

4.1 - DENSIDADE OU PÊSO ESPECÍFICO (ASTM D 1475)

Para se determinar a densidade usa-se o picnômetro (capacidade de 100 ml). Determina-se o pêso do picnômetro vazio, em seguida enche-o com tinta a 25°C e pesa-se novamente. Por diferença, calcula-se o pêso de 100ml de tinta.

4.2 - VISCOSIDADE (ASTM D 1200 E ASTM D 562):

Há varias maneiras de se determinar a viscosidade. A

mais usada é o copo ford nº 4. É um aparelho cilíndrico com capacidade de 100ml, com todas as dimensões (altura, diâmetro, orifício) especificadas. O aparelho é enchido com a tinta a 25°C, tapando o orifício com o dedo. No momento em que se abre o orifício, aciona-se o cronômetro, que é trancada no momento em que o fluxo deixar de ser contínuo.

A viscosidade é fornecida em segundos. (Ex. 70" c.f. nº 4).

4.3 - RESISTÊNCIA AO RISCO:

Esta propriedade constitui a dureza. O teste mais utilizado é com grafite. Da série de grafites 6B, 5B, 4B, 3B, 1B, HB, H, 2H, 3H, 4H, 5H, 6H, verifica-se qual deles risca o filme.

4.4 - ADERÊNCIA (ASTM D 3359):

Este teste é válida para quase todas as classes de tintas. O teste é feito após a secagem completa da película. A película é riscada em dois sentidos, formando-se 25 quadrados de 1 ou 3 mm de lado. Sobre a superfície risca, aplica-se uma fita gomada o qual é arrancada de um golpe só.

Avalia-se a percentagem da tinta não removida.

4.5 - FLEXIBILIDADE (ASTM D 522):

Outros testes muito importante para a maioria das tintas. como se sabe, flexibilidade é a propriedade de acompanhar movimentos de dilatação ou dobramento da superfície em que foi pintada.

4.6 - COR:

Muitas vezes a cor é um teste importante. Há clientes que rejeitam uma grande quantidade de tinta por considerá-la fora de cor. Por isto, após a fabricação de uma partida de tinta, é feito o devido ajuste de cor. Este é um trabalho executado pelo colorista. O ajuste de cor é feito por comparação com o padrão. Este pode ser solicitado pelo cliente ou simplesmente indicado.

4.7 - BRILHO (ASTM D 523):

Pode-se fazer uma avaliação visual. Mas o brilho também pode ser medido por um aparelho chamado "Glassmeter". O aparelho consta basicamente de uma fonte luminosa que tem sobre o filme ângulo de 60° C.

Uma célula fotosensível capta o brilho transmitida.

A leitura é feita numa escala do aparelho. Naturalmente, antes de testar o painel, o aparelho deve ser calibrado com um padrão que o acompanha.

5.0 - FATORES DE DESEMPENHO DE UMA TINTA

5.1 - PREPARAÇÃO DA SUPERFÍCIES:

Um requisito básico para que um revestimento seja aplicado com sucesso é a correta preparação da superfície, removendo a carepa de laminação, respingo de solda, ferrugem, sujeiras, óleos, graxas, desmoldantes e outros contaminantes.

A limpeza da superfície é uma das principais etapas da pintura. O investimento feito com as melhores tintas e com a mão-de-obra para aplicação, poderá ser completamente perdido se a superfície não for adequadamente tratada.

Na seleção do tipo de tinta e do método de preparo da superfície, além do aspecto técnico, deve ser considerado o aspecto técnico e econômico. O custo de uma tinta é normalmente 20 a 30% do custo de pintura. Portanto, a vantagem do emprego de tintas de desempenho, se torna evidente. Em torno de 60% do custo de um trabalho de pintura reside no preparo adequado da superfície.

Em casos de repintura, deve-se raspar toda a pintura antiga não aderente. A tinta antiga que não for removida, deve ter uma aderência perfeita para não trazer imperfeições à repintura.

Após o trabalho de limpeza, escovamente ou lixamento, toda a poeira residual deve ser espanada, escovada ou aspirada.

5.2 - MÉTODOS DE APLICAÇÃO DE TINTAS:

A experiência tem mostrado que para se obter uma vida útil máxima a aplicação, a aplicação é tão importante quanto a limpeza de superfície e a seleção correta da tinta.

Geralmente, a pintura se inicia com a homogenização da tinta e ajuste de sua viscosidade ao processo de aplicação escolhido.

Todas as tintas apresentam separação dos componentes mais pesados dos mais leves, durante o período de armazenamento (sedi

...ação). Muitos pigmentos podem sedimentar de tal maneira que formam um bolo duro de impossível redispersão. A resina da tinta pode geleificar. Estas altas alterações limitam o tempo de utilização e definem a vida de prateleira (Shelflife).

A homogenização manual através de espátulas deve ser empregada para recipientes menores do que 5 galões (~ 18 litros). A melhor técnica é a passagem do líquido sobrenadante ao material sedimentado para um recipiente limpo, desfazendo-se o sedimento na embalagem original, com auxílio de espátula ou pá. Quando a pasta resultante se tornar espessa, adicionar mais líquido, sob agitação constante. Finalmente, transferir o conteúdo de um recipiente ao outro, várias vezes. O mesmo procedimento é usado para a adição de pasta de alumínio ao verniz, em tintas de alumínio bicomponentes.

Misturadores mecânicos, movidos a ar comprimido ou por motores elétricos à prova de explosão, devem ser usados em recipientes maiores que 5 galões e também na mistura de tintas bicomponentes, quando a quantidade de agente de cura for pequena ou quando os materiais apresentarem elevada viscosidade.

A homogenização poderá ser executada também em recipientes fechados, menores do que 1 galão (3,6l), por rotação ou vibração.

Nem sempre é conveniente utilizar-se este processo, pois bolhas de ar podem ser introduzidas na tinta formando espuma que é indesejável na aplicação, por causarem falhas como crateras e pequenos orifícios.

Os solventes devem ser adicionados à tinta nas quantidades mínimas necessárias para se obter a viscosidade adequada ao mé-

todo de aplicação escolhido. A maioria das tintas é fornecida na viscosidade conveniente para aplicação a pincel ou rolo. Para aplicação à pistola à ar (convencional), uma viscosidade mais baixa é necessária. É aconselhável sempre utilizar o solvente recomendado pelo fabricante da tinta, pois o uso de solventes incompatíveis pode causar coagulação da tinta ou problemas na secagem. Um outro problema é o ataque a demãos anteriores com enrugamento da películas.

- SISTEMA "CONVENCIONAL"

É o método mais usado em virtude da versatilidade. No mercado é oferecida uma grande quantidade de modelos de pistolas e tipos de capas, o que permite um número grande de combinações, possibilitando a aplicação dos mais variados tipos de tinta e a obtenção de defeitos especiais.

O equipamento é relativamente simples, podendo ser escolhido a maneira de alimentação da pistola, por sucção ou pressão, a partir de tanques ou bombas, e o tipo de mistura, externa ou interna.

A tinta é levada à pistola em virtude do vácuo criado através da utilização de uma capa de mistura externa. A pressão atmosférica força então a tinta do recipiente, através de um duto, até o bico de fluido. Quando o líquido é mais denso ou quando uma maior produção é exigida, a tinta deverá ser forçada até o bico sob uma pressão positiva exercida no recipiente, por ar comprimido.

- CAPA DE MISTURA EXTERNA

O tipo mais comum é o de mistura externa, em virtude da

possibilidade de pulverizar uma grande gama de materiais e de produzir um grau mais fino de pulverização para a produção de um acabamento de elevada qualidade. O contato tinta-ar ocorre quando ambos deixam os respectivos orifícios de saída.

Nos bicos de mistura externa o jato de ar pulveriza o fluxo de tinta, dirigindo as gotículas contra o objeto a pintar. A configuração de pulverização, isto é, a figura formada na seção transversal do jato expelido pela pistola, é determinada pelo projeto de capa, o método de alimentação da tinta e a sua natureza. A largura e comprimento da figura podem ser ajustados pelo controle de ar dirigido aos orifícios dos chifres da capa (fig. 1).

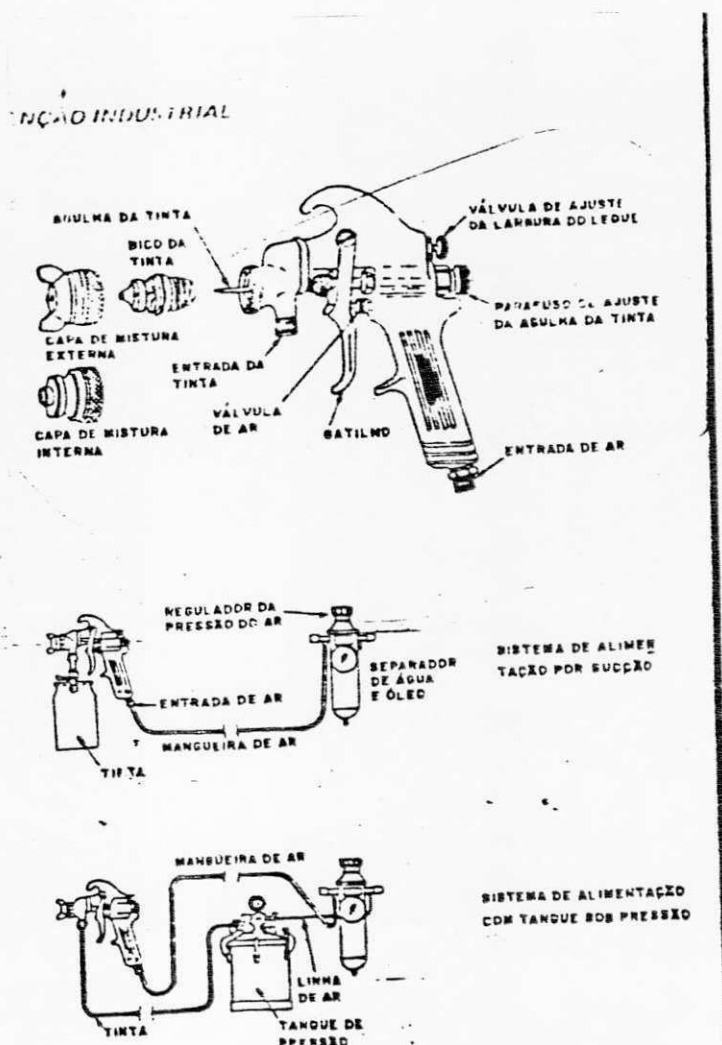


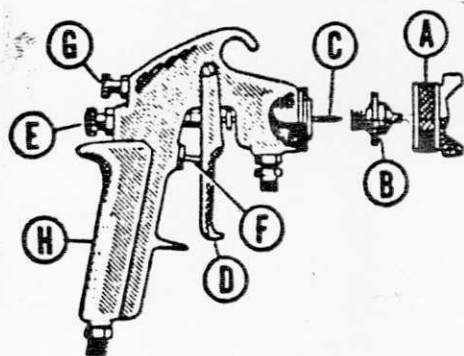
fig.1

Para eficiência máxima da pulverização, o volume de fluido consumido deve ser controlado pelo ajuste da pressão sobre o fluido ou trocando o bico, e não através de controle da válvula de regulagem do bico.

- O QUE É PISTOLA DE PULVERIZAÇÃO

A pistola de pulverização é um instrumento que utiliza ar para pulverizar material e aplicá-lo a uma superfície. O ar e o material entram na pistola por passagem distintas e são misturadas e expelidos pela capa de ar, formando um leque cujo tamanho e forma são controláveis.

6.0 - PARTES PRINCIPAIS DE UMA PISTOLA DE PULVERIZAÇÃO



6.1 - CAPA DE AR (A):

É a parte situada na extremidade dianteira da pistola e tem a função de dirigir o ar comprimido sobre o jato de material a fim de pulverizá-lo.

6.2 - BICO DO FLUIDO (B):

É um bocal situado logo atrás da capa de ar e dirige o material para as correntes de ar. O bico do fluido forma um assento para a agulha do fluido que interrompe o fluxo de material. Existem bicos do fluido de várias dimensões, para que se possa trabalhar convenientemente com material de vários tipos permitindo a passagem da quantidade de material necessário para diferentes velocidades de aplicação.

6.3 - VÁLVULA DE AJUSTE DA LARGURA DO JATO (G):

É uma válvula para controle do ar que passa pelos orifícios do chifre e regula a dimensão da configuração de pulverização, fazendo variar da largura máxima até uma configuração estreita ou circular.

6.4 - PARAFUSO DE AJUSTO DA AGULHA DO FLUIDO (E)

É o ajuste que controla o deslocamento da agulha do fluido admitindo a passagem de mais ou menos material através do bico do fluido.

6.5 - VÁLVULA DE AR:

Válvula de ar é ligado a tanques de pressão compressores ou outras peças do equipamento, a fim de prover conexões de descarga para mangueiras, etc. E meios de abrir ou fechar o fluxo de ar.

7.0 - ESQUEMAS DE PINTURA

7.1 - TINTAS DE FUNDO OU "PRIMERS":

São tintas com finalidade de promoverem aderência do esquema ao substrato ou com pigmentos que possuem propriedades inibidoras de corrosão. São as que devem ter contato direto com a superfície metálica aplicadas em fartas demãos. Por isso, devem apresentar perfeita aderência ao substrato. Estas tintas não são idealizadas para resistirem sozinhas ao meio ambiente, elas devem fazer parte de um esquema de pintura completo contendo tinta de acabamento.

Geralmente, os "primers" são formulados com alto PVC e, por isso, semibrilhantes ou foscos.

Não confundir o PVC acima descrito com PVC plástico que é poli (cloreto de vinila).

Uma tinta de fundo brilhante, dependendo da natureza química da resina, poderá trazer problemas de aderência da demão subsequente, dada à sua superfície muito lisa.

7.2 - TINTAS INTERMEDIÁRIAS:

São chamadas também de "undercoating" e "Tie Coat".

Estas tintas não possuem as mesmas propriedades das tintas de fundo anticorrosivas, mas auxiliam na proteção, dando espessura ao sistema de pintura. São tintas mais baratas que as de fundo

do e acabamento e servem como "enchimento", para se aumentar a barreira.

7.3 - TINTAS DE ACABAMENTO:

Estas tintas são aplicadas por último, e têm a função de proteger o sistema contra o meio ambiente e dar a cor desejada. Elas devem ser resistentes ao intemperismo, a agentes químicos e ter cores estáveis.

Geralmente, tintas que ficam expostas ao intemperismo de vem ser brilhantes e ter boa resistência à perda de cor e brilho.

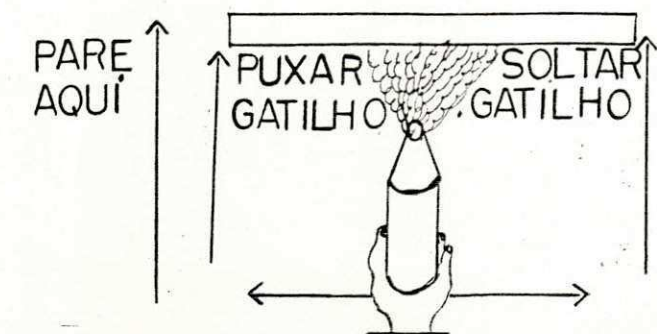
Muitas vezes a tinta de acabamento é aplicada diretamente sobre a tinta de fundo, sem necessidade da tinta intermediária.

A aplicação das tintas deve obedecer a um esquema previamente estudado.

O esquema é planejado em função do meio ambiente, da importância do equipamento e da disponibilidade de verbas para a proteção.

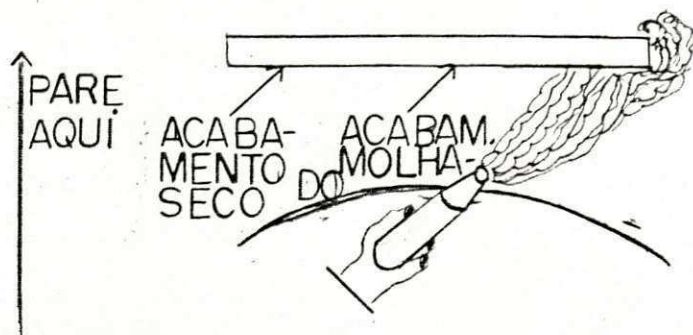
O esquema completo abrange: preparo da superfície, tipo de tinta de fundo e de acabamento, número de demãos, espessura por demão e método de aplicação.

- MÉTODO DE APLICAÇÃO



(CORRETO)

FAÇA O ACABAMENTO CONTÍNUO E MOLHADO.



(ERRADO)

- COMPATIBILIDADE ENTRE AS TINTAS

É muito importante que haja compatibilidade entre as tintas componentes de um esquema, de maneira que ao se aplicar tintas de acabamento ou intermediária sobre uma tinta de fundo, não ocorram problemas como enrugamento, falta de aderência, levantamento, sangramento e outros.

- DILUENTE

Líquido volátil que não dissolve o veículo. É compatível com o meio e é adicionado em proporções adequadas aos verdadeiros solventes a fim de melhorar certas características de aplicação (alterar a velocidade de evaporação, adequar a viscosidade, etc) e baixar o custo da formulação.

- THINNER

Mistura de solventes e diluentes com a propriedade de dissolver o veículo, com a função de ajustar a viscosidade das tintas e vernizes para um valor conveniente, de modo a facilitar a aplicação das mesmas sobre um substrato.

- DILUIÇÃO

Quanto ao uso dos Thinners, recomenda-se:

- . Usar somente o recomendado pelo fabricante
- . Adicionar o mesmo sob agitação, homogenizando perfeitamente a mistura.
- . Usar quantidade necessária, respeitando os limites máximos permitidos pela especificação.
- . Caso necessite usar um Thinner de outro fornecedor, testar antes, examinando se o desempenho é satisfatório.
- . Examinar se o produto não produz o branqueamento na cura ao ar. Caso isto ocorra é necessário adição de um retardador (solvente mais pesado)

- CONDIÇÕES ATMOSFÉRICAS

Muitas tintas não secam perfeitamente sob condições adversas do tempo.

- . Temperatura - Máxima = 50°C
Mínima = 5°C

. Unidade relativa do ar = 79%

8.0 - PROBLEMAS DE APLICAÇÃO

8.1 - BRANQUEAMENTO:

Conhecido também como nuvem ou véu de noiva, designa o aparecimento de uma névoa esbranqueada sobre a película logo após a aplicação do acabamento. Isto é causado por condensação do vapor d'água logo após a aplicação. É defeito muito comum em produtos à base de nitrocelulose e laços acrílicos, aplicados em dias frios e úmidos.

PREVENÇÃO: Utilizar solventes mais pesados (retardador) ou aquecer a cabine de pintura.

8.2 - BOLHA:

Defeito caracterizado pelo aparecimento de bolhas contendo ar após a aplicação. Trata-se de um defeito causado pelo ar contido no filme e que não conseguem romper a película aplicada.

Esse defeito só pode ser eliminado pela adição de aditivos eliminadores de ar ou retardando mais a secagem.

8.3 - CRATERAS:

Formação de crateras causada por bolhas que se rompem e que depois não voltam a se unir. Pode ser corrigida pela adição de

solventes mais pesados ou aditivos para melhorar o alastramento.

8.4 - TRINCAMENTO:

Defeito caracterizado pela quebra generalizada da película, caracterizando-se por uma falta de flexibilidade do produto aplicado, o que indica a falta de plastificante.

8.5 - FERVURA:

DEFEITO - Semelhante à formação de bolhas. Trata-se aqui de bolhas de menor dimensão e um maior número, causadas por solventes muito voláteis ou por temperatura muito alta no momento da aplicação, ou ainda, por introdução prematura da peça na estufa.

8.6 - CASCA DE LARANJA:

Defeito caracterizado por formação irregular do filme. A falta de alastramento geralmente é causada por falta de solvente ou por solvente muito volátil. No caso específico de tinta, este defeito se manifesta como uma casca de laranja na aplicação a pistola.

8.7 - ESCORRIMENTO:

Ocorre quando a aplicação da pintura é muito carregada e a tinta não se alastra uniformemente. Acontece principalmente quando pinta-se peças na posição vertical. Pode ocorrer porque a viscosidade de aplicação está muito baixa, uso de diluentes inadequados,

resolver muito perto da superfície ou baixa pressão.

8.8 - MARCAS DE LIXA:

Quando aparecem marcas após aplicação do acabamento fi
nal.

Pode estar ligado a:

- . Grana de lixa utilizada
- . Método de aplicação da tinta
- . Uso de Thinner muito lento; facilitando a penetra
ção da tinta no substrato.

8.9 - PERDA DE ADERÊNCIA:

Quando o acabamento não adere ao primer ou o primer à pe
ça pintada, pode estar ligado ao uso inadequado do Thinner, limpe
za ou contaminação da peça ou também materiais incompatíveis entre
si.

8.10 - ATAQUE AO SUBSTRATO - PLÁSTICOS:

Quando o acabamento ou fundo atacar o substrato forman-
do estrias, enrugamento, queda de brilho.

Este desvio está ligado ao diluente utilizado, pois de
acordo com o tipo de plástico deve-se selecionar o Thinner mais
adequado a peça.

9.0 - DISCUSSÃO

Um ponto falho que acontece quase diariamente e, que tem causado muito problema chama-se ataque.

Ataque é um defeito que aparece na superfície da peça, devido a existência de tensões internas.

O ataque produz um efeito visual conhecido como, trincas superficiais, ou rachaduras pequenas na superfícies da peça plástica.

- TENSÕES INTERNAS

As peças plásticas com altas concentrações de tensões internas são mais vulneráveis ao ataque do que as com baixo grau de tensionamento. Tensões internas em uma peça moldada podem ser resultados dos seguintes fatores.

. Tensões orientadas - causadas pelo alinhamento molecular forçado ou em distribuição durante a operação de moldagem.

. Tensões termicamente induzidas - causadas pelo resfriamento desigual do plástico durante o processo de moldagem.

. Tensões causadas por choque térmicos, durante a moldagem ou pelo aquecimento excessivo localizado em certas áreas, durante a usinagem ou o acabamento.

Fica difícil de entender porque até hoje um problema como esse não foi solucionado, porque condições acredito que a empre

sa tem, talvez esteja faltando mais interesse por parte dos diri
getes, como também dos profissionais nesta área.

10 - CONCLUSÃO

É difícil precisar exatamente quando se usou pela primeira vez uma tinta, entretanto, que as primeiras tintas eram usadas em utensílios domésticos e na pintura artística, sendo fabricadas na forma artesanal, sem os conhecimentos tecnológicos de formulação que se dispõe atualmente.

Muito se evoluiu no fim do século passado e no início deste século quanto à formulação das tintas, em especial a partir do desenvolvimento dos polímeros, que se constituem em toda a base das tintas modernas. Em todo o mundo tem-se hoje milhares de formulações de tintas diferentes, fabricadas com matérias-primas as mais diversas.

O bom resultado da pintura industrial dependerá, entretanto, da observância de fatores básicos, sem os quais não haverá proteção adequada, por longo período, a custo compatível com o valor e o tempo de vida esperados para a estrutura.

Este estágio foi valioso, pois permitiu:

- 1 - Familiarizar-se com as técnicas de pintura industrial.
- 2 - Aliar a teoria adquirida na universidade ao trabalho industrial.
- 3 - Fornecer uma visão mais ampla da função do engenheiro de materiais numa indústria.

12 - APÊNDICE

12.1 - TAB. DA VISCOSIDADE DA TINTA - APÊNDICE - A

COR	CATALISE	VISCOSIDADE
NH-193	4X1	23" ~ 25"
PB-184	II	20" ~ 22"
NH-206	II	14" ~ 16"
NH-42	II	14" ~ 16"
R-114	II	14" ~ 16"
PB-221	II	14" ~ 16"
NH-1	II	14" ~ 16"
NH-105	II	14" ~ 16"
R-134	II	14" ~ 16"
R-138	II	14" ~ 16"
NH-196	II	14" ~ 16"
R-133	II	14" ~ 16"
NH-197	II	14" ~ 16"
NH-254	II	14" ~ 16"

12.2 - TAB. PROPRIEDADE TÍPICAS DO ABS10 - APÊNDICE- B

PROPRIEDADE	MÉTODO ASTM	CONDIÇÕES DE TESTE	UNIDADE DE MEDIDA	VALOR
DENSIDADE	D-792 (A-1)	(1)	$\frac{g}{cm^3}$	1,03
RESISTÊNCIA A TRACÃO (TIPO 1-3,2mm ESPESSURA)	D-638	(1)-50mm/ min	$\frac{kgf}{cm^2}$	410
DUREZA ROCK WELL (63mm ESPE- SSURA)	D-785	(1)-PROCE- DIMENTO A	ESCALA R	93
RESISTENCIA AO IMPACTO IZOD COM EN- TALHE(63mmESP)	D-256(A)	(1)	$\frac{kgf.cm}{cm}$	43
TEMPERATURA DE AMOLECI- MENENTO VI- CAT(63mm ESP)	D-1525	B	$^{\circ}C$	100
INDICE DE FLUIDEZ	D-1238	G	$\frac{g}{10mm}$	0,5

OBS: OS VALORES TÍPICOS CONSTANTE
NESTA TABELA REFEREM SE AO PRO-
DUTO EM SUA FORMA NATURAL.

CORPOS DE PROVA MOLDADOS POR
INJEÇÃO NAS CONDIÇÕES CONFOR-
ME NORMA ASTM: TEMPERATURA
AMBIENTE (TA) $23 \pm 2^{\circ}C$ E UMIDADE
RELATIVA DO AR (UR) $50 \pm 5\%$

(1) TA: $23 \pm 2^{\circ}C$ E UR: $50 \pm 5\%$

(2) RECOZIMENTO FEITO EM 2 HORAS
A $80^{\circ}C$ (ESTUFA DE AR CIRCULAR).

12.3 - TAB. PROPRIEDADE TÍPICAS DO ABS35 - APÊNDICE - C

PROPRIEDADE	MÉTODO ASTM	CONDIÇÕES DE TESTE	UNIDADE DE MEDIDA	VALOR
DENSIDADE	D-792 (A-1)	(1)	$\frac{g}{cm^3}$	1,04
RESISTÊNCIA À TRACÇÃO (TIPO 1,32mm ESPESSURA)	D-638	(1)-50mm/ mm	$\frac{kgf}{cm^2}$	450
DUREZA ROCK- WELL (6,3mm ESPES- SURA)	D-785	(1) PROCEDI- MENTO A	ESCALA R	105
RESISTÊNCIA AO INPACTO IZOD COM ENTA- LHE (6,3 ESP.)	D-256 (A)	(1)	$\frac{kgf \cdot cm}{cm}$	24
TEMPERATURA DE AMOLECI- MENTO VICAT (6,3mm ESP)	D-1525	B	$^{\circ}C$	102
ÍNDICE DE FLUIDEZ	D-1238	G	$\frac{g}{10min}$	4,5

OBS: OS VALORES TÍPICOS CONSTANTES
 NESTA TABELA REFEREM-SE AO PRO-
 DUTO EM SUA FORMA NATURAL,
 CORPOS DE PROVA MOLDADOS POR
 INJEÇÃO NAS CONDIÇÕES CONFORME
 NORMA ASTM: TEMPERATURA AMBIEN-
 TAL (A) $23 \pm 2^{\circ}C$ E UMIDADE RELATIVA
 DO AR (UR) $50 \pm 5\%$.
 (1) (A): $23 \pm 2^{\circ}C$ E UR: $50 \pm 5\%$.
 (2) RECOZIMENTO FEITO EM 2 HORAS
 A $100^{\circ}C$ (ESTUFA DE AR CIRCULANTE).

12.4 - TAB. PROPRIEDADE TÍPICAS DO ABS45 - APÊNDICE - D

PROPRIEDADE	MÉTO - DO ASTM	CONDIÇÕES DE TESTE	UNIDADE DE MEDIDA	VALOR
DENSIDADE	D-792(A)	(1)	g/cm^3	1,05
RESISTÊNCIA A TRACAO (TIPO 1-3,2mm ESPESSURA)	D-638	(1)-50mm/mm	kgf/cm^2	530
DUREZA ROCKWELL (6,3mm ESPESSURA)	D-785	(1) PROCEDIMENTO A	ESCALA R	109
RESISTÊNCIA IMPACTO IZOD COM ENTALHE (6,3mm ESP.)	D-256(A)	(1)	$kgf.cm/cm$	24
TEMPERATURA DE AMOLCIMENTO VICAT (6,3mm ESP.)	D-1525	B	$^{\circ}C$	107
ÍNDICE DE FLUIDEZ	D-1238	$230^{\circ}C/5kg$	$g/10mm$	3,3

OBS: OS VALORES TÍPICOS CONSTANTES NESTA TABELA REFEREM-SE AO PRODUTO EM SUA FORMA NATURAL.

CORPO DE PROVA MOLDADOS POR INJEÇÃO NAS CONDIÇÕES CONFORME NORMA ASTM: TEMPERATURA AMBIENTE (TA) $23 \pm 2^{\circ}C$ E UMIDADE RELATIVA DO AR (UR) $50 \pm 5\%$.

(1) TA: $23 \pm 2^{\circ}C$ E UR: $50 \pm 5\%$.

(2) RECOZIMENTO FEITO EM 2 HORAS A $90^{\circ}C$ (ESTUFA DE AR CIRCULANTE)

INDICIA OS VALORES DO GEDFICO
 BILHETE DE ILUMINAÇÃO.

2400
 1800
 1200
 600

	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
DIA	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
PRANO BASE CG	606,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
REAL BASE CG	1254,3	1342,7	1348,5	1318,1	1403,9	932,6	1034,9	969,4	484,5	1335,3
DIFERENÇA ACUMULADA	—	2597	3945,5	5263,6	6667,5	7600,1	8635	9604,4	10088,9	11424,2
HOMEM HORA TRABALHADA	603,5	620,5	654,5	654,5	629	637,5	629	649,5	557,5	620,5
HORA EXTRA	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
TOTAL HORAS	603,5	620,5	654,5	654,5	629	637,5	629	649,5	557,5	620,5

1000

900

800

700

600

500

400

300

200

100

PEÇAS

QUANT. PRODUZIDA

APROVADO

QUANT. REJEITADA

QUANT. RECUPERADA

MANUSEIO

CRAQUEADO

RISCADO

Q. NACABINE

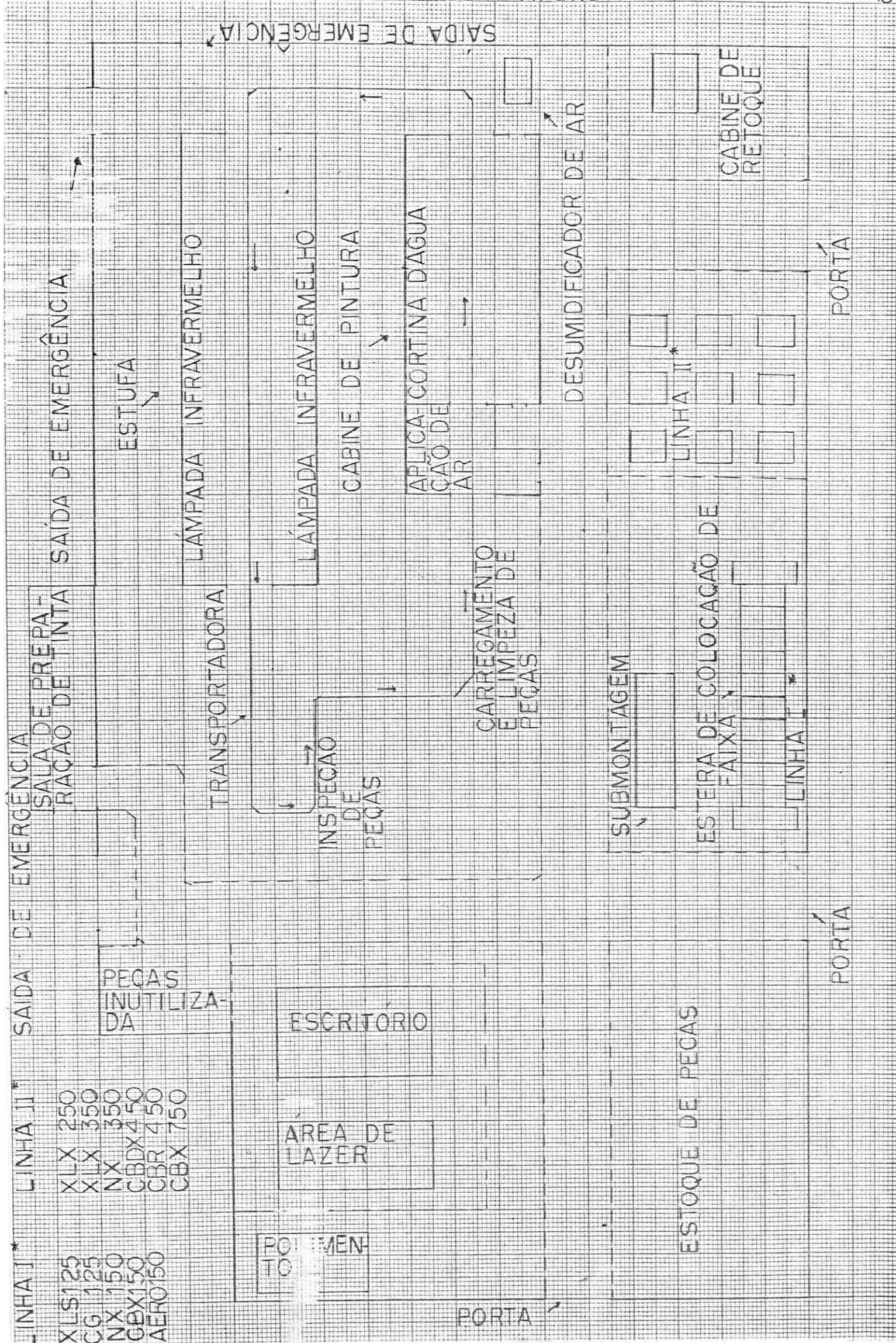
BATIDO

OUROS

QUANT. INUT. %

69864	63880	78507	32938	46983	55563	67956	66579	69888	60259	67533	41651
53626	49820	63297	27032	38136	41560	53159	51865	53506	44833	50998	35269
16238	14060	15210	5906	8847	14003	14797	14714	16382	14105	15146	5750
15305	13403	14331	5777	8456	13531	14352	14386	15958	13686	14342	6633
—	—	14	—	—	—	24	58	81	163	71	—
40	45	102	19	20	70	143	46	46	—	44	—
—	—	12	—	13	24	62	—	16	19	23	—
11	17	34	15	63	91	66	38	80	—	—	—
610	379	517	52	119	113	65	94	105	127	494	82
272	216	200	43	176	174	85	92	96	110	172	35
933	5705	2792	229	3083	476	4865	3949	4246	4010	309	1725
933	5705	2792	229	3083	476	4865	3949	4246	4010	309	1725

200 250 300 350 400 450 500 550 600 650 700 750 800 850 900 950 1000



ERRATA

LEIA-SE

- | | | |
|-----|--|-----------------------|
| 01 | - AGRADECIMENTO | |
| 1.1 | - <i>Élida e Famã</i> | (Élida E Famã) |
| 1.2 | - <i>Portunidade</i> | (Oportunidade) |
| 02 | - FOLHA DE ROSTO | |
| 2.1 | - LOCAL DO ESTÁGIO: PINTURA ABS - (SETOR DE PINTURA ABS) | |
| 03 | - RESUMO | |
| 3.1 | - 4 x 1 | (4:1) |
| 3.2 | - <i>Pega-se</i> | (a) |
| 3.3 | - <i>Mistura-se</i> | (Misturada) |
| 3.4 | - SUMMARY | (SUMARY) |
| 3.5 | - <i>Entra</i> | (Entram) |
| 3.6 | - <i>Lixamento</i> | (Lixamento) |
| 04 | - INTRODUÇÃO | |
| 4.1 | - <i>Axaustor</i> | (Exaustor) |
| 4.2 | - <i>Infravermelha</i> | (Infravermelho) |
| 4.3 | - <i>Obligada</i> | (Obrigada) |
| 05 | - PINTURA INDUSTRIAL | |
| 5.1 | - Pg. 1 Linha 14 | |
| | <i>Esmalte</i> | (Esmalte) |
| 5.2 | - Pg. 2 Linha 5 | |
| | <i>Dar</i> | (Dã) |
| 5.3 | - RESINA ABS DE ALTA FLUÍDEZ | |
| | <i>Sufisticada</i> | (Sofisticada) |
| 06 | - COMPOSIÇÃO DA TINTA | |
| 6.1 | - <i>Anti-sedimentar</i> | |
| | Pg. 13 Linha 2 | |
| | <i>Em Gel</i> | (Um Gel) |

07 - PRINCIPAIS TESTES REALIZADOS EM UMA INDUSTRIA DE TINTA

Pg. 16 Linha 2

Cor Padrão

08 - SISTEMA CONVENCIONAL

Pg. 19 Linha 4

Defeitos Efeitos