

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL
ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO**

ÉDIPO FARIAS DE OLIVEIRA

**AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DE FORMALDEÍDO EM UMA
EMPRESA DE FABRICAÇÃO DE PAINÉIS DE MDF E MDP**

CURITIBA

2013

ÉDIPO FARIAS DE OLIVEIRA

**AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DE FORMALDEÍDO EM UMA
EMPRESA DE FABRICAÇÃO DE PAINÉIS DE MDF E MDP**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito parcial à
obtenção do título de Especialista em
Engenharia de Segurança do Trabalho,
do DACOC, da Universidade Tecnológica
Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Antônio Denardi Junior

CURITIBA

2013

ÉDIPO FARIAS DE OLIVEIRA

**AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DE FORMALDEIDO EM UMA EMPRESA DE
FABRICAÇÃO DE PAINÉIS DE MDF E MDP**

Monografia aprovada como requisito parcial para obtenção do título de Especialista no Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, pela comissão formada pelos professores:

Orientador:

Prof. Esp. Antonio Denardi Júnior
Professor do XXV CEEST, UTFPR – Câmpus Curitiba.

Banca:

Prof. Dr. Rodrigo Eduardo Catai
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

Prof. Dr. Adalberto Matoski
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

Prof. M.Eng. Massayuki Mário Hara
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

Curitiba

2013

“O termo de aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso”

Dedico este trabalho primeiro a Deus, a meus Pais e a todos que fizeram ou fazem parte da minha história.

Agradeço a todos aqueles que de qualquer forma contribuíram para a realização deste sonho...

BUSCAR UM CAMINHO

Para ser seguido num mundo em crise de idéias e de valores onde facilmente se perde o rumo do próprio caminhar

Um CAMINHO que já foi percorrido por muitos homens através dos séculos no auge de sua alegria e no umbral de realização

Um CAMINHO que exige coragem, calma e honestidade do caminhante; desprendimento ao iniciar seu percurso determinação durante o seu transcurso, realismo e humildade em todos os momentos.

Um CAMINHO que entre as avenidas da vida conduz à posse da Verdade onde a ânsia de amor se satisfaz e a esperança tem sentido,

Um CAMINHO onde você decidir percorrê-lo não se encontrará sozinho.

Ainda no meio da noite ou na mais feroz tempestade sentirá o apoio do amigo de outros viandantes e presença indescritível e amorosa daquele que é o objeto de seu caminhar: **DEUS.**

OLIVEIRA, Édipo Farias de. **Avaliação quantitativa de formaldeído em uma empresa de fabricação de painéis de MDF e MDP.** 2013. 54. Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho – Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2013.

RESUMO

O Formaldeído é um gás orgânico produzido mundialmente em grandes escalas, esta substância é derivada do metanol. É muito utilizado em resinas sintéticas, fenólicas, uréicas e malamínicas nos processos de fabricação de painéis de MDF (painel de fibra de média densidade), painéis de MDP (painel de partículas de média densidade), papel e celulose: em abrasivos, plásticos, esmaltes sintéticos, tintas e vernizes; na indústria têxtil e de fundição: em adesivos, isolantes elétricos, lonas de freio, etc. O objetivo deste trabalho é realizar uma avaliação quantitativa de formaldeído em uma empresa que produz MDF e MDP, comparar os resultados obtidos com as normas de segurança e higiene ocupacionais vigentes, e apontar melhorias para a redução dos níveis de emissão de formaldeído. Para as devidas verificações, foram realizadas amostras de vapores de formaldeído coletadas á altura da zona respiratória, com um instrumento afixado ao trabalhador, o mesmo foi acompanhado durante todas as suas atividades no ambiente de trabalho, para a obtenção de dados precisos e reais. O método de avaliação utilizado está de acordo com o NIOSH 2016, o qual utiliza um mostrador tubo de sílica gel, tratada com Dinitro Fenil Hidrazina (DNPH) e ácido clorídrico - referência SKC 226-119, ligado à bomba de sucção, coletando os vapores originados no processo. Os resultados da análise quantitativa revelam pontos críticos de emissão de formaldeído, para estes dados foram apontados sugestões para redução dos níveis de emissão.

Palavras-chave: Quantificação, Formaldeído, Limite de Tolerância.

OLIVEIRA, Édipo Farias de. Quantitative assessment of formaldehyde in a manufacturing company MDF and MDP. 2013. 54. Specialization of Labor Safety Engineering - Federal University of Paraná. Curitiba, 2013.

ABSTRACT

Formaldehyde is an organic gas produced worldwide in large scales, this substance is derived from methanol. It is widely used in synthetic resins, phenolic resins, urea resins and malamínicas in manufacturing processes of MDF (fiberboard of medium density), MDP panels (particle board, medium density), paper and pulp; in abrasives, plastics, synthetic enamels, paints and varnishes, textile industry and foundry, adhesives, electrical insulation, brake linings, etc.. The objective of this study is to perform a quantitative assessment of formaldehyde in a company that produces MDF and MDP, perform the comparison of the results with the standards of occupational health and safety improvements to existing point and reduced levels of formaldehyde emissions. Specimens were collected from formaldehyde vapors collections to the height of the breathing zone, with instrument attached to the employee, accompanying him on his activities in the workplace, to obtain accurate and real. The evaluation method used is in accordance with NIOSH 2016, display tube using silica gel treated with Dinitro phenylhydrazine (DNPH) and hydrochloric acid reference SKC 226-119, connected to a suction pump, collecting the vapors arising in the process. The results of the quantitative analysis showing the critical points of formaldehyde emission, for these points were mentioned suggestions for reducing emission levels.

Keywords: Quantification, Formaldehyde, Threshold Limit.

SUMÁRIO

1	Introdução.....	11
1.1	Objetivo Geral	11
1.2	Objetivos Específicos	11
1.3	Descrição do Processo de Fabricação de MDF e MDP	11
2	Revisão Bibliográfica	14
2.1	Atividades Insalubres	14
2.2	Limite de Tolerância.....	14
2.3	Adicional por Insalubridade	14
2.4	Determinações de Insalubridade Caracterizada por Agentes Químicos	14
2.5	Valor Teto.....	15
2.6	Avaliação das Concentrações dos Agentes Químicos	15
2.7	Nível de Ação.....	15
2.8	Agentes Ambientais	16
2.9	Agentes Químicos.....	16
2.10	Grupo Homogêneo de Exposição (GHE)	16
2.11	Limite de Exposição TLV-TWA	16
2.12	Limite de Exposição TLV-STEL	17
2.13	Limite de Exposição TLV-C.....	17

2.14	Conceito de Efeito Aditivos Para Misturas	17
2.15	Unidades de Medidas.....	18
2.16	Adequação dos limites de Exposição para Diferentes Jornadas.....	18
3	Metodologia de Amostragem para Formaldeído.....	20
3.1	Formaldeído	20
3.2	Coleta.....	20
3.3	Equipamento de Coleta.....	20
3.4	Branco de Campo	22
3.5	Equipamentos Utilizados para Avaliação Quantitativa	22
3.6	Estratégia de Amostragem.....	22
3.7	Interpretação dos Resultados	23
3.8	Considerações	24
3.9	Descrição das Funções.....	24
3.10	Análise Quantitativa de Formaldeído	25
4	Resultado.....	26
4.1	Resultados do Setor do MDF I (Interno).....	26
4.2	Resultados do Setor do MDF II (Interno).....	27
4.3	Resultados do Setor do AGL (Interno)	28
4.4	Resultado do Setor Flooring (Perfilagem)	29
4.5	Resultado do Setor do Melamina I	30

5	Conclusão.....	32
6	Referências Bibliográficas	33
	Anexo A.....	34
	Anexo B.....	41

1 Introdução

No Brasil o controle sobre a higiene ocupacional, ainda é incipiente e na maioria das vezes negligenciado, apesar da grande exigência das normas de segurança e do ministério do trabalho. Estudos comprovam que o controle ocupacional além de tornar o ambiente de trabalho mais saudável, também garante maior satisfação dos trabalhadores, aumento na vida útil dos equipamentos e um conseqüente aumento da produtividade. Mas não basta garantir que as condições ambientais estejam apenas dentro dos limites de tolerância, as empresas deverão levar em consideração que a exposição a determinados agentes, mesmo dentro dos níveis aceitáveis, poderá causar danos à saúde dos trabalhadores. Sendo assim, cabem as empresas, buscar maneiras cada vez mais eficazes para o controle dos agentes ambientais. Com isso a empresa receberá maior satisfação dos funcionários, o que contribuirá na preservação da boa imagem da empresa na comunidade e no ramo onde está inserida.

1.1 Objetivo Geral

Este trabalho possui o objetivo, de realizar uma avaliação quantitativa de formaldeído, numa fabrica que produz MDF e MDP.

1.2 Objetivos Específicos

Comparar os resultados encontrados na quantificação de formaldeído com os limites de tolerâncias da NR-15 e ACGIH (American Conference Of Governamental Industrial Hygienists) e aplicar o conceito de nível de ação da NR-9. Tendo como finalidade a obtenção de parâmetros para a implementação das ações corretivas necessárias, para o controle de Agentes Químicos.

1.3 Descrição do Processo de Fabricação de MDF e MDP

A madeira é recebida na forma de toras, cavacos ou serragem. As toras são processadas em um descascador e posteriormente em um picador, para depois serem direcionadas, individualmente para três linhas de produção, sendo duas de

MDF (painel de fibra de média densidade) e uma de MDP (painel de partículas de média densidade).

1 – MDF: O cavaco recebido passa por um processo de lavagem para remoção de pedras, metais e outros contaminantes, e então é conduzido para a área de produção de fibras. Nessa área há o pré-aquecimento com cerca de 5ton/h de vapor a aproximadamente 12 bar, antes do processo de cozimento (conduzido a pressões entre 7,5 e 8,5 bar e temperaturas na faixa de 178°C, vazão de vapor de cerca de 5ton/h a 12 bar).

Em seguida o material é desfibrado, a resina UF (uréia-formaldeído) ou MUF (melamina-uréia-formaldeído) é aplicada e inicia-se a secagem (Secador FLASH com temperatura de até 215°C na entrada). A fibra seca é direcionada até a linha de formação do colchão, para então seguir ao processo de prensagem contínua (temperaturas da prensa entre 240°C e 160°C – pressões aplicadas máximas de 500 N/mm²). As placas produzidas são cortadas e resfriadas antes do armazenamento intermediário.

2 – MDP: O cavaco é fatiado em pequenas partículas por moinhos de facas. A serragem é classificada para remover as impurezas e ambas passam por um processo de pré-secagem e secagem (temperaturas de até 230°C na entrada dos Pré-Secadores e 500°C na entrada do Secador). As partículas secas seguem para serem classificadas em peneiras rotativas, para que sejam separadas nas duas camadas para o processo (interna e externa) e os rejeitos (oversize e pó). O oversize é processado em moinhos de peneiras.

A cola é aplicada em misturadores individuais (externo e interno) juntamente com a emulsão e o catalisador, depois o material é direcionado até a devida linha para a formação do colchão de partículas.

Logo após a formação, inicia-se o processo de prensagem contínua (temperaturas da prensa entre 240°C e 160°C – pressões aplicadas máximas de 500 N/mm²). As placas produzidas são cortadas e resfriadas antes do armazenamento intermediário. Os materiais rejeitados – fibra, grosso, pó e trimming, são queimados nas Centrais de Energia.

Após a etapa de produção de painéis, esses são lixados para atingir as dimensões finais e embalados caso sejam para venda de produto não revestido. No caso dos produtos para revestimento, haverá a incorporação de papel melamínico em um processo de prensagem a 200°C e 35 kg/cm² e posterior embalagem.

Os materiais rejeitados em todas as etapas do processo, mencionados anteriormente são queimados nas Centrais de Energia.

2 Revisão Bibliográfica

2.1 Atividades Insalubres

De acordo com a NR – 15, as atividades insalubres são aquelas que se desenvolvem acima dos limites de tolerância previstos nos anexo da referida norma. Comprovados através de laudo de inspeção do local de trabalho

2.2 Limite de Tolerância

Segundo a NR – 15, limite de tolerância é a concentração ou intensidade máxima ou mínima, relacionada com a natureza ou tempo de exposição ao agente, que não causará dano a saúde do trabalhador, durante sua vida profissional.

2.3 Adicional por Insalubridade

Conforme NR – 15, o exercício de trabalho sobre condições insalubres, garante ao trabalhador o acréscimo de adicional, incidente sobre o salário mínimo da região equivalente a:

Grau de Insalubridade	Porcentagem do Adicional
Máximo	40%
Médio	20%
Mínimo	10%

A eliminação ou neutralização das condições insalubres, exclui o acréscimo do adicional.

2.4 Determinações de Insalubridade Caracterizada por Agentes Químicos

Segundo a NR – 15, em atividades onde os trabalhadores estiverem submetidos a exposição de agentes químicos, será caracterizada a insalubridade quando forem ultrapassados os limites de tolerância descritos no Quadro nº 1 do anexo 11. Os valores fixados no Quadro nº.1 – tabela de limites de tolerância é valida apenas por absorção apenas por vias respiratórias.

2.5 Valor Teto

De acordo com a NR – 15, valor teto representa a relação de substâncias que não poderão ter seus limites de tolerância ultrapassados em momento algum da jornada de trabalho.

2.6 Avaliação das Concentrações dos Agentes Químicos

Conforme a NR – 15, deverá ser feito pelo menos 10 amostras, utilizando métodos de amostragens instantânea, de leitura direta ou não, para cada ponto, ao nível respiratório do trabalhador, obedecendo um tempo mínimo de 20 minutos para cada amostragem. Cada uma das concentrações obtidas não poderá ser superior aos valores encontrados na equação que determina o valor máximo, sob pena de ser considerada situação de risco grave e iminente.

Valor Máximo = L.T x F.D

Onde:

L.T. = limite de tolerância para o agente químico, segundo o quadro N° 1 da NR 15.

F.D = fator de desvio, segundo o quadro n° 2 da NR 15.

Valor Máximo segundo a NR 15

Valor Máximo = LT x FD			
Limite de Tolerância (ppm ou mg/m³)			Fator de Desvio
0	A	1	3,00
1	A	10	3,00
10	A	100	1,50
100	A	1000	1,25
ACIMA	DE	1000	1,10

2.7 Nível de Ação

Nível de ação de acordo com a NR – 9, é o valor acima do qual devemos iniciar ações preventivas, visando reduzir a probabilidade de exposição a agentes

ambientais próximos aos limites de tolerância, utilizando ações de monitoramento periódico, com objetivo de informar os resultados aos trabalhadores expostos e ao controle médico. Para agentes químicos deverão ser objetos de controle periódico as situações que apresentarem exposição equivalente a metade do limite de tolerância do agente químico em questão.

2.8 Agentes Ambientais

De acordo com a NR – 9 considera-se agentes ambientais, os agentes físicos, químicos e biológicos existentes nos ambientes de trabalho que, em função da sua natureza, concentração e tempo de exposição; são capazes de causar danos a saúde humana.

2.9 Agentes Químicos

Segundo a NR – 9, são classificadas como substâncias químicas, compostos ou substâncias que possam penetrar no organismo pela via respiratória, nas formas de poeira, fumos, névoas, neblinas, gases ou vapores, ou que, pela natureza da atividade de exposição, possam ter contato ou ser absorvidos pelo organismo através da pele ou por ingestão.

2.10 Grupo Homogêneo de Exposição (GHE)

O GHE representa um determinado grupo de trabalhadores, que exercem funções semelhantes nos mesmos locais de trabalho. Desta forma, os resultados da avaliação de exposição de qualquer trabalhador do grupo serão semelhantes. Através destes grupos podemos classificar as avaliações de exposições por: tarefas, área ou pelas diferenças quantitativas ou qualitativas na exposição aos agentes de risco.

2.11 Limite de Exposição TLV-TWA

Este é um limite de exposição ACGIH (American Conference Of Governamental Industrial Hygienists), o qual é caracterizado por um limite de exposição média, ponderada pelo tempo. O TLV-TWA indica as concentrações das substâncias químicas que estão dispersas no ar, ou aos níveis de exposição dos agentes físicos. Este limite indica as condições sob as quais se acredita que o maior

número de trabalhadores possam estar expostos, durante 40h semanais e durante toda sua vida profissional, sem sofrer danos adversos á sua saúde.

2.12 Limite de Exposição TLV-STEL

Este é um limite de exposição ACGIH (American Conference Of Governamental Industrial Hygienists). O TLV-STEL representa um limite de exposição de curta duração, o mesmo é considerado suplementar do TLV-TWA. Este limite é classificado como uma exposição média ponderada no período de 15 minutos, e nunca poderá ser excedido na jornada de trabalho, ainda que a concentração média ponderada para 8 horas esteja dentro do TLV-TWA. Qualquer exposição acima do TLV-TWA, porém abaixo do STEL, não poderá exceder a 15 minutos, e também não poderá se repetir mais do que 4 vezes ao dia. Logo, deverá existir um intervalo mínimo de 60 minutos entre as exposições sucessivas nesta faixa.

2.13 Limite de Exposição TLV-C

Este é um limite de exposição ACGIH (American Conference Of Governamental Industrial Hygienists), e representa um limite de exposição teto referente a um valor que nunca deverá ser excedido, em nenhuma circunstância, mesmo que instantaneamente ao longo de uma jornada de trabalho. Se o monitoramento instantâneo não for possível, o valor de exposição poderá ser determinado por amostragem de até 15 minutos.

2.14 Conceito de efeito aditivos para misturas

De acordo com ACGIH (American Conference Of Governamental Industrial Hygienists), quando duas ou mais substâncias perigosas tiverem efeitos toxicológicos similares sobre o mesmo sistema orgânico ou órgão, deverão ser considerados em primeiro lugar, os seus efeitos simultâneos e não os efeitos que teriam individualmente. Na ausência de informações contrárias, substâncias diferentes que produzem o mesmo efeito à saúde e atingem o mesmo órgão ou sistema devem ser consideradas como aditivas e a soma das doses deverá ser menor que 1,0, na seguinte expressão:

$$\frac{C1}{T1} + \frac{C2}{T2} + \frac{Cn}{Tn} \leq 1$$

Onde C representa a concentração encontrada do componente na fase gasosa e T ao Limite de Exposição Ocupacional.

Essa fórmula é aplicável a exposições simultâneas a agentes perigosos, com limite de exposição ocupacional média ponderada (TWA), STEL ou Valor Teto, ou combinação entre eles.

2.15 Unidades de medidas

As normas utilizadas em higiene ocupacional trazem as unidades expressas em termos de massa e volumes.

As principais unidades que serão utilizadas para realizar a quantificação de Formol são:

- Parte por milhão (PPM), representa a parte dos contaminantes por milhão de partes de ar, é uma relação de cm^3/m^3 .
- Porcentagem (%) representa o volume de contaminantes em relação ao volume total de ar.
- Miligrama por metro cúbico (Mg/M^3), representa a massa de contaminante, em miligrama, por metro cúbico de ar.

2.16 Adequação dos limites de exposição para diferentes jornadas

De acordo com o anexo 11 da NR – 15, os limites de tolerância estabelecidos para jornadas são de até 48 horas semanais. Portanto, deve-se verificar a jornada de trabalho em cada empresa e alterar a legenda das planilhas de agentes químicos. Se a jornada de trabalho de uma empresa é 42 horas semanais, por exemplo, deverá mudar a legenda. A ACGIH é baseada em uma jornada de trabalho de 8 horas por dia durante cinco dias da semana, resultando em um total de 40 horas semanais, as demais normas, consideram uma jornada de trabalho de 44 ou 48 horas semanais. Para corrigir esta divergência na duração da jornada de trabalho, utilizamos a equação de Brief & Scala, este modelo matemático oferece um

fator de correção do limite de exposição de 40 horas utilizado na ACGIH para jornadas de trabalho utilizadas em outras normas.

LE corrigido = Fator de Correção para 40 horas x Limite de Exposição

Sendo, o Fator de Correção = $\frac{40}{hs} \times \frac{168 - hs}{128}$

Onde, hs = horas trabalhadas por semana.

Deste modo o fator de redução de 40 horas para 44 horas fica:

$$FR = \frac{40}{44} \times \frac{168 - 44}{128} = 0,88$$

E o fator de redução de 40 horas para 48 horas fica:

$$FR = \frac{40}{48} \times \frac{168 - 48}{128} = 0,79$$

3 Metodologia de amostragem para formaldeído

3.1 Formaldeído

Método de avaliação: o método de amostragem está de acordo com o NIOSH 2016, utilizando mostrador tubo de sílica gel tratada com Dinitro Fenil Hidrazina (DNPH) e ácido clorídrico, referência SKC 226-119, ligado à bomba de sucção, coletando os vapores originados no processo.

- Bomba de amostragem gravimétrica, marca A.P.Buck Inc., modelo Basic - 5.
- Bomba de amostragem gravimétrica, marca Gilian SENSIDYNE, modelo BDX-II.
- Calibração da bomba pelo método da bolha de sabão, utilizando-se do calibrador portátil digital, marca Gilian SENSIDYNE, modelo Gilibrator – 2.
- Método NIOSH 2016 - Cromatografia Líquida de Alta Resolução com Detector de UV.
- Vazão de amostragem: de 0,1 a 1,5L/min.
- Volume de ar amostrado: mínimo de 1L a 15L.
- Brancos de Campo recomendados: 10% do número de amostras.
- Condicionamento para transporte: de rotina.
- Estabilidade: 34 dias sob refrigeração.
- As amostras são coletadas à altura da zona respiratória, com o instrumento afixado ao trabalhador, acompanhando-o em suas atividades no ambiente de trabalho.

3.2 Coleta

As amostras de vapores de formaldeído são coletadas à altura da zona respiratória, com instrumento afixado ao trabalhador, acompanhando-o em suas atividades no ambiente de trabalho, para obter dados precisos e reais. Todos os testes foram acompanhados por técnicos de segurança do SESMT da empresa, para certificar que as amostras foram coletadas corretamente.

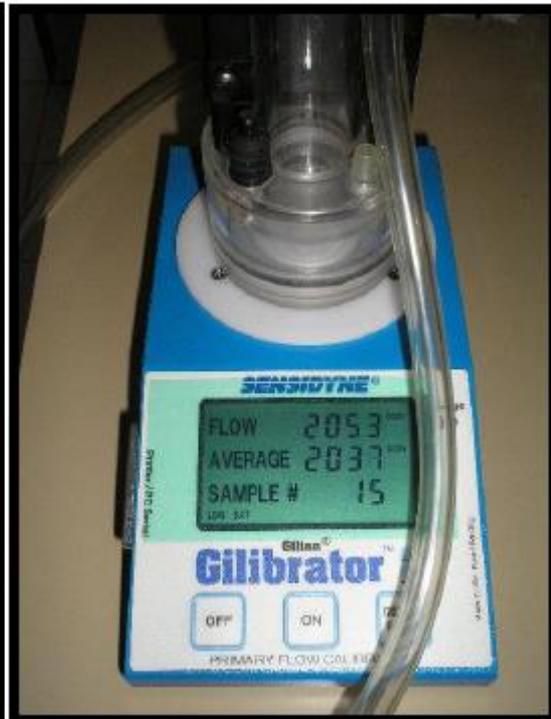
3.3 Equipamento de Coleta

Bomba de amostragem gravimétrica (amostrador gravimétrico): É o equipamento responsável pela aspiração de ar contaminado até o sistema de coleta

(filtro). Trata-se de um instrumento portátil e leve que fornece uma vazão de até 6L/min, provido de um sistema de controle de vazão constante, que funciona com uma bateria recarregável e blindada para utilização em ambientes onde se presume que exista risco de explosão e um sistema automático de controle de fluxo que lhe permita regular, de maneira instantânea, as variações no fluxo de ar aspirado, com uma precisão de $\pm 5\%$ (NHO-07).



Bombas de Amostragem Gravimétrica



Calibrador eletrônico

Sistema para calibração de bomba de amostragem pessoal: esse procedimento técnico consiste na medição da vazão da bomba de amostragem antes e depois da coleta das amostras para a determinação da vazão média, considerando as variações de temperatura e pressão, visando à utilização desta vazão na validação da amostra e cálculo de concentração de agentes químicos no ar. Os calibradores eletrônicos usam o método da bolha de sabão, no qual o fluxo de bolha de sabão viajando entre dois pontos em uma bureta precisa é medido

eletronicamente. O tempo é convertido dentro do fluxo e cada medida é registrada em L/min no display digital.

A Norma de Higiene Ocupacional - NHO 07, da Fundacentro, detalha os procedimentos de montagem, calibração e cálculo da vazão da bomba de amostragem individual, pelo método da bolha de sabão. A norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT NBR 10562 refere-se também a esse procedimento.

3.4 Branco de Campo

É um mostrador recomendado pela metodologia OSHA, NIOSH e EPA, este mostrador é igual aos mostradores utilizados em campo, possui abertura e fechamento instantâneo, que impede o contato com o ar ou passagem de ar com auxílio de bombas. O objeto deste equipamento é fazer um controle sobre a manipulação das amostras. Através da utilização deste equipamento podemos verificar se houve contaminação das amostras nas seguintes etapas: armazenamento, locomoção, estocagem em laboratórios e análise, com a utilização do branco de campo, caso aconteça alguma contaminação, poderemos identificar e repetir as amostras contaminadas.

3.5 Equipamentos utilizados para avaliação quantitativa

Bomba de amostragem gravimétrica marca A.P.Buck Inc., modelo Basic – 5, bomba de amostragem gravimétrica marca Gilian SENSIDYNE, modelo BDX-II. Calibrador digital marca Gilian SENSIDYNE, modelo Gilibrator - Medidor de umidade e temperatura, Termohigroanemômetro Marca Instrutherm, mod. THAR-185.

3.6 Estratégia de Amostragem

Realização das amostras	Durante o turno de trabalho dos colaboradores, jornada de trabalho normal.
Local da realização da coleta	As amostras foram coletadas nos locais rotineiros de trabalho, os amostradores acompanharam os trabalhadores na realização das suas atividades.

Técnica utilizada	O método de amostragem está de acordo com o NIOSH 2016, utilizando mostrador tubo de sílica gel tratada com Dinitro Fenil Hidrazina (DNPH) e ácido clorídrico, referência SKC 226-119, ligado à bomba de sucção, coletando os vapores originados no processo. O equipamento foi calibrado antes e durante a coleta de cada amostra. Com os resultados obtidos foi realizada a média aritmética de pelo menos 10 leituras do calibrador, conforme recomendação da NR – 15.
Tempo de coleta	Amostra de período parcial: cobrindo ciclos de trabalho.
Objetivos	Quantificar a concentração de formaldeído, nos diferentes postos de trabalho e nas diferentes funções, utilizando grupos homogêneos de exposição e comparar os resultados com os limites de tolerância da NR – 15 e ACGIH. Após a comparação dos resultados, identificar as funções e postos de trabalho que necessitam intervenções e apontar soluções para atenuação dos níveis de emissão de formaldeído.

3.7 Interpretação dos resultados

Através da avaliação quantitativa do formaldeído, analisa-se os resultados de acordo com as normas vigentes referentes aos limites de tolerância para o agente formaldeído. Os resultados da quantificação serão comparados com o quadro N.º 1 da NR – 15, anexo 11, sempre considerando o nível de ação de 50% para agentes químicos de acordo com a NR – 9. Os resultados também serão comparados aos limites de tolerância encontrados na ACGIH (American Conference Of Governamental Industrial Hygienists). Se os resultados encontrados forem menores que o nível de ação, a situação estará normal. COMPLETAR se faz necessário apenas a recomendação para manter os níveis baixos. Contudo, se os resultados ultrapassarem o nível de ação, a situação será de atenção. Para controlar estas emissões será necessário realizar novas avaliações quantitativas periódicas, implementar proteção coletiva e individual para atenuar as emissões para níveis inferiores ao nível de ação. Caso o limite de tolerância seja ultrapassado, a atividade será considerada de risco grave e iminente. Logo deve-se utilizar medidas imediatas

para controlar a exposição dos trabalhadores, através da implementação de um PPR “Programa de Proteção Respiratória”, instalação do equipamento de proteção coletiva – projetados para diminuir a exposição do trabalhador ao agente formaldeído. Posteriormente deve-se realizar a revisão periódica do ASO ‘Atestado de Saúde Ocupacional’, o qual utiliza o controle biológico realizado no ASO, através desse podemos verificar os efeitos que a exposição ao formaldeído causa ao trabalhador.

3.8 Considerações

As avaliações quantitativas da exposição aos riscos ambientais, foram realizadas tomando-se por base uma análise criteriosa dos levantamentos qualitativos indicados pela antecipação e reconhecimentos dos riscos ambientais, aplicando-se as normas e legislações pertinentes a cada risco.

Para a determinação dos riscos ambientais a serem mensurados, efetuou-se um diagnóstico dos seguintes fatores relacionados:

- Efetiva exposição
- Toxicidade ou nível de agressividade
- Efetiva concentração ou intensidade
- Tempo de efetiva exposição.
- Efetiva presença do agente e suas fontes geradoras
- Existência de trajetórias

As amostragens foram realizadas individualmente, levando-se em conta a atividade/função de maior risco e considerando a composição de grupos homogêneos.

3.9 Descrição das funções

Para realizar a quantificação de formaldeído utilizaremos o conceito de grupo homogêneo de exposição, considerando que existe grupo de funcionários que realizam atividades compatíveis. A análise quantitativa foi realizada nas prensas das três linhas de produção, MDF I, MDF II e MDP ou AGL; e também foram realizadas análises no setor de melamina e flooring. Foram entrevistados funcionários de cada uma das funções destes setores, com objetivo de relatar quais

atividades realizam e com que frequência são realizadas. As descrições de cargos por setor encontram-se no anexo A.

3.10 Análise quantitativa de formaldeído

As análises quantitativas de formaldeído por setor produtivo encontram-se no anexo B.

4 Resultado

4.1 Resultados do setor do MDF I (interno)

Substância Analisada	Resultado	Limite de Tolerância da NR-15	Limites ACGIH (2008)		Nível de Ação da NR-9	Dose Ind. (%) Nr-15	Dose Ind. (%) ACGIH STEL
			TWA	STEL/TETO			
Formaldeído – Standart / Moldurite	20 ppm (2)	1,6 ppm	Não Há	0,3 ppm	0,8 ppm	1250	6666,7
Formaldeído – Flooring	28, 68 ppm (2)	1,6 ppm	Não Há	0,3 ppm	0,8 ppm	1792,5	9560
Interpretação dos resultados MDF I							
Nr – 15	O valor encontrado para o agente formaldeído durante a produção de standart ficou acima do limite de tolerância da NR – 15.						
	O valor encontrado para o agente formaldeído durante a produção de Flooring ficou acima do limite de tolerância da NR – 15.						
Nr- 9	O valor encontrado para o agente formaldeído durante a produção de standart ficou acima do nível de ação.						
	O valor encontrado para o agente formaldeído durante a produção de Flooring ficou acima do nível de ação.						
ACGIH	O valor encontrado para o agente formaldeído durante a produção de standart ficou acima do limite de tolerância da ACGIH.						
	O valor encontrado para o agente formaldeído durante a produção de Flooring ficou acima do limite de tolerância da ACGIH.						
Conclusão	A atividade apresenta exposição significativa ao agente formaldeído, uma vez que os valores encontrados ficaram acima do nível de ação e dos limites de tolerância (NR – 15 e ACGIH).						
Sugestão	Projetar e instalar um sistema de exaustão na prensa, verificar a eficiência deste sistema, o qual deverá atenuar a emissão de formaldeído a níveis inferiores ao nível de ação da NR – 9.						
	Adotar o uso de proteção respiratória adequada para formaldeído. Implantar PPR.						

Adequar a rotina de trabalho, com objetivo de diminuir a exposição dos trabalhadores ao agente formaldeído.
Realizar periodicamente controle biológico, para verificar os efeitos da exposição ao agente formaldeído.
Enclausurar totalmente ou parcialmente a prensa, desta maneira a emissão de formaldeído seria atenuada.

4.2 Resultados do setor do MDF II (Interno)

Substância Analísada	Resultado	Limite de Tolerância da NR-15	Limites ACGIH (2008)		Nível de Ação da NR-9	Dose Ind. (%) Nr-15	Dose Ind. (%) ACGIH STEL
			TWA	STEL/TETO			
Formaldeído – Standart / Moldurite	16,50 ppm (2)	1,6 ppm	Não Há	0,3 ppm	0,8 ppm	1031,3	5500
Formaldeído – Flooring	15 ppm (2)	1,6 ppm	Não Há	0,3 ppm	0,8 ppm	937,5	5000
Interpretação dos resultados MDF II							
Nr - 15	O valor encontrado para o agente formaldeído durante a produção de standart moldurite ficou acima do limite de tolerância da NR - 15.						
	O valor encontrado para o agente formaldeído durante a produção de Flooring ficou acima do limite de tolerância da NR - 15.						
Nr- 9	O valor encontrado para o agente formaldeído durante a produção de standart moldurite ficou acima do nível de ação.						
	O valor encontrado para o agente formaldeído durante a produção de Flooring ficou acima do nível de ação.						
ACGIH	O valor encontrado para o agente formaldeído durante a produção de standart moldurite ficou acima do limite de tolerância da ACGIH						
	O valor encontrado para o agente formaldeído durante a produção de Flooring ficou acima do limite de tolerância da ACGIH						
Conclusão	A atividade apresenta exposição significativa ao agente formaldeído, uma vez que os valores encontrados ficaram acima do nível de ação e dos limites de tolerância (NR – 15 e ACGIH).						
Sugestão	Projetar e instalar um sistema de exaustão na prensa, verificar a						

eficiência deste sistema, o qual deverá atenuar a emissão de formaldeído a níveis inferiores ao nível de ação da NR – 9.
Adotar o uso de proteção respiratória adequada para formaldeído. Implantar PPR.
Adequar a rotina de trabalho com objetivo de diminuir a exposição dos trabalhadores ao agente formaldeído.
Realizar periodicamente controle biológico para verificar os efeitos da exposição ao agente formaldeído.
Enclausurar totalmente ou parcialmente a prensa, desta maneira a emissão de formaldeído seria atenuada.

4.3 Resultados do setor do AGL (interno)

Substância Analísada	Resultado	Limite de Tolerância da NR-15	Limites ACGIH (2008)		Nível de Ação da NR-9	Dose Ind. (%) Nr-15	Dose Ind. (%) ACGIH STEL
			TWA	STEL/TETO			
Formaldeído – Standart	9,65 ppm (2)	1,6 ppm	Não Há	0,3 ppm	0,8 ppm	603,13	3216,7
Formaldeído – Flooring no MDF I	17,11 ppm (2)	1,6 ppm	Não Há	0,3 ppm	0,8 ppm	1069,4	5703,3
Interpretação dos resultados AGL							
Nr - 15	O valor encontrado para o agente formaldeído durante a produção de standart ficou acima do limite de tolerância da NR - 15.						
	O valor encontrado para o agente formaldeído durante a produção de Flooring ficou acima do limite de tolerância da NR - 15.						
Nr- 9	O valor encontrado para o agente formaldeído durante a produção de standart ficou acima do nível de ação.						
	O valor encontrado para o agente formaldeído durante a produção de Flooring ficou acima do nível de ação.						
ACGIH	O valor encontrado para o agente formaldeído durante a produção de standart ficou acima do limite de tolerância da ACGIH.						
	O valor encontrado para o agente formaldeído durante a produção de Flooring ficou acima do limite de tolerância da ACGIH.						
Conclusão	A atividade apresenta exposição significativa ao agente formaldeído,						

	uma vez que os valores encontrados ficaram acima do nível de ação e dos limites de tolerância (NR – 9e ACGIH).
Sugestão	Projetar e instalar um sistema de exaustão na prensa, verificar a eficiência deste sistema, o qual deverá atenuar a emissão de formaldeído a níveis inferiores ao nível de ação da NR – 9.
	Adotar o uso de proteção respiratória adequada para formaldeído. Implantar PPR.
	Adequar a rotina de trabalho, com objetivo de diminuir a exposição dos trabalhadores ao agente formaldeído.
	Realizar periodicamente controle biológico, para verificar os efeitos da exposição ao agente formaldeído.
	Enclausurar totalmente ou parcialmente a prensa, desta maneira a emissão de formaldeído seria atenuada.

4.4 Resultado do setor Flooring (Perfilagem)

Substância Analisada	Resultado	Limite de Tolerância da NR-15	Limites ACGIH (2008)		Nível de Ação da NR-9	Dose Ind. (%) Nr-15	Dose Ind. (%) ACGIH STEL
			TWA	STEL/TETO			
Formaldeído	N.D.	1,6 ppm	Não Há	0,3 ppm	0,8 ppm	N.D	N.D
Interpretação dos resultados Flooring (perfilagem)							
NR- 15	O valor encontrado para o agente formaldeído ficou abaixo do limite de tolerância da NR – 15.						
NR – 9	O valor encontrado para o agente formaldeído ficou abaixo do nível de ação.						
ACGIH	O valor encontrado para o agente formaldeído ficou abaixo do limite de tolerância da ACGIH.						
Conclusão	A atividade não apresenta exposição significativa ao agente formaldeído, uma vez que os valores médios encontrados ficaram abaixo dos respectivos níveis de ação e limites de tolerância da NR – 15 e ACGIH.						

4.5 Resultado do setor de Melamina I

Substância Analísada	Resultado	Limite de Tolerância da NR-15	Limites ACGIH (2008)		Nível de Ação da NR-9	Dose Ind. (%) Nr-15	Dose Ind. (%) ACGIH STEL
			TWA	STEL/TETO			
Formaldeído – Revestimento 1 Face	0,051 ppm (2)	1,6 ppm	Não Há	0,3 ppm	0,8 ppm	3,1875	17
Formaldeído – Revestimento 2 Face	0,1 ppm (2)	1,6 ppm	Não Há	0,3 ppm	0,8 ppm	6,25	33,333
Interpretação dos Resultados Melamina I							
NR- 15	O valor encontrado para o agente formaldeído ficou abaixo do limite de tolerância da NR – 15.						
NR - 9	O valor encontrado para o agente formaldeído ficou abaixo do nível de ação.						
ACGIH	O valor encontrado para o agente formaldeído ficou abaixo do limite de tolerância da ACGIH.						
Conclusão	A atividade não apresenta exposição significativa ao agente formaldeído, uma vez que os valores médios encontrados ficaram abaixo dos respectivos níveis de ação e limites de tolerância da NR – 15 e ACGIH.						

Resultado do setor de Melamina II							
Substância Analísada	Resultado	Limite de Tolerância da NR-15	Limites ACGIH (2008)		Nível de Ação da NR-9	Dose Ind. (%) Nr-15	Dose Ind. (%) ACGIH STEL
			TWA	STEL/TETO			
Formaldeído – Revestimento 1 Face	N.D	1,6 ppm	Não Há	0,3 ppm	0,8 ppm	N.D	N.D
Formaldeído – Revestimento 2 Face	N.D	1,6 ppm	Não Há	0,3 ppm	0,8 ppm	N.D	N.D
Interpretação dos resultados Melamina II							
NR- 15	O valor encontrado para o agente formaldeído ficou abaixo do limite de tolerância da NR – 15.						
NR - 9	O valor encontrado para o agente formaldeído ficou abaixo do nível de ação.						
ACGIH	O valor encontrado para o agente formaldeído ficou abaixo do limite de						

	tolerância da ACGIH.
Conclusão	A atividade não apresenta exposição significativa ao agente formaldeído, uma vez que os valores médios encontrados ficaram abaixo dos respectivos níveis de ação e limites de tolerância da NR – 15 e ACGIH.

5 Conclusão

O presente trabalho fornece subsídios para implementação de controle sobre o agente químico formaldeído, apontando sugestões que poderão ser utilizadas em conjuntos com as já existentes nesta empresa. O trabalho não considera o feito gerado na saúde do trabalhador devido à combinação dos agentes físicos, biológicos, químicos, ergonômicos, psicossociais, hábitos de fumar, tratamentos médicos e ingestão de bebidas alcoólicas. A combinação destes reduz a resistência dos trabalhadores. Conseqüentemente, os resultados de controles médicos podem variar consideravelmente entre pessoas expostas às mesmas concentrações. Os limites de exposição referem-se às concentrações das substâncias químicas dispersas no ar e representam condições às quais, acredita-se que a maioria dos trabalhadores possa estar exposta, repetidamente, dia após dia, durante toda uma vida de trabalho, sem sofrer efeitos adversos à saúde.

Os limites de exposição são desenvolvidos para proteger trabalhadores adultos, normais e saudáveis. Portanto, não representam uma garantia que protegera adequadamente todos os trabalhadores. Após a implementação de ações corretivas para adequar os pontos críticos que possuem emissão de formaldeído acima do limite de tolerância, deverá ser realizada uma nova análise quantitativa para verificação da atenuação do nível de exposição dos trabalhadores.

6 Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 9:** programa de prevenção de riscos ambientais. Disponível em:

<http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_09_at.pdf>.

Acesso em: 1 fev. 2013.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 15:** atividades e operações insalubres. Disponível em:

<http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_15.asp>.

Acesso em: 1 fev. 2013.

NIOSH. **NIOSH manual of analytical methods (NMAM).** Disponível em <<http://www.cdc.gov/NIOSH/NMAM/>>. Acesso em: 1 fev. 2013.

PASTORELLO, N. A. H.; PINTO, T. C. N. O. **Calibração de bombas de amostragem individual pelo método da bolha de sabão:** procedimento técnico.

São Paulo: Fundacentro, 2002. 30 p. (Normas de higiene ocupacional, 7). Disponível em: <<http://www.fundacentro.gov.br/ARQUIVOS/PUBLICACAO/I/NHO07.pdf>>.

Acesso em: 2 fev. 2013.

São Paulo: Fundacentro, 2009. 40 p. (Normas de higiene ocupacional, 8). Disponível em: <<http://www.fundacentro.gov.br/ARQUIVOS/PUBLICACAO/I/NHO08.pdf>>.

Acesso em: 3 fev. 2013.

OSHA. **OSHA technical manual (OTM).** Disponível em: <http://www.osha.gov/dts/osta/otm/otm_toc.html>. Acesso em: 2 fev. 2013.

ACGIH. **TLVs® e BEIs®:** baseados na documentação dos limites de exposição ocupacional (TLVs®) para substâncias químicas e agentes físicos & índices biológicos de exposição (BEIs®). Tradução ABHO. São Paulo: ABHO, 2007.

Anexo A

Tabela de descrição de cargos linha de produção MDF I, MDF II e AGL.

Descrição de Cargos Setor Produção do MDF I		
Descrição das Atividades Coordenador de Produção MDF I	Frequência	
	Rotineira	Eventualmente
Otimizar o fluxo de produção.	x	
Manter a ordem e disciplina.	x	
Promover o desempenho do pessoal.	x	
Promover melhorias no processo de produção.	x	
Trabalhar em conformidade com normas e procedimentos técnicos e de qualidade.	x	
Assegurar os índices de produtividade.	x	
Zelar pelo patrimônio da Empresa.	x	
Controlar índices de qualidade do produto.	x	
Executa os parâmetros de produção de cada produto determinados individualmente, seguindo as faixas de trabalho admissíveis em cada variável;		x
Executa e acompanha novos parâmetros e ciclos de produção para novos produtos;	x	
Controla e acompanha os índices técnicos relativos aos insumos, e sua respectiva performance nas linhas de produção MDF's	x	
Coordena e acompanha a performance e a produtividade das linhas de produção MDF's, promovendo melhorias e ajustes para o melhor aproveitamento possível;	x	
Auxilia nas análises de viabilidade técnico-econômica de novos insumos e produtos, baseado em resultados de performance e custos;		x
Auxilia na realização de testes de novos insumos em pequena, média e grande escala, obedecendo metodologias e critérios técnicos		x
Promove treinamentos operacionais sobre o processo produtivo em todos os níveis operacionais;	x	

Promove a manutenção, o gerenciamento e a operacionalidade do sistema de gestão integrado nas normas ISO 9001, 14001 e OHSAS 18001	x	
Trabalha com redução de custos de matéria prima, desenvolvendo novas soluções operacionais e de performance de equipamentos;	x	
Atua em processos de certificação de produtos de acordo com normas nacionais e internacionais;		x
Atua na criação de procedimentos operacionais e de segurança do trabalho em todos os níveis do processo produtivo; auxilia nas programações de manutenções programadas; coordena manutenções programadas; auxilia na definição de escopo de manutenções programadas;	x	
O ocupante do cargo deve zelar pelo bom funcionamento, manutenção, conservação e limpeza dos equipamentos e de seu posto de trabalho/serviço, bem como acionar a área de manutenção e/ou superior imediato quando de eventual não conformidade ou qualquer outro problema que possa comprometer a continuidade do processo produtivo e/ou a qualidade do produto final;	x	
Descrição das Atividades Supervisor de Produção MDF I	Frequência	
	Rotineira	Eventualmente
Otimizar o fluxo de produção.	x	
Manter a ordem e disciplina.	x	
Promover o desempenho do pessoal.	x	
Promover melhorias no processo de produção.	x	
Trabalhar em conformidade com normas e procedimentos técnicos e de qualidade.	x	
Assegurar os índices de produtividade.	x	
Zelar pelo patrimônio da Empresa.	x	
Controlar índices de qualidade do produto.	x	
Executa os parâmetros de produção de cada produto determinados individualmente, seguindo as faixas de trabalho admissíveis em cada variável;		x

Executa e acompanha novos parâmetros e ciclos de produção para novos produtos;	x	
Supervisionar e acompanha os índices técnicos relativos aos insumos, e sua respectiva performance nas linhas de produção MDF's	x	
Supervisionar e acompanha a performance e a produtividade das linhas de produção MDF's, promovendo melhorias e ajustes para o melhor aproveitamento possível;	x	
Elaborar, analisar e divulgar os indicadores de qualidade das linhas de produção da Planta Piên, visando contribuir no suporte de informações importantes ligadas ao processo produtivo nas áreas de produção no atingimento de suas Metas de Qualidade, bem como indicar os seus maiores desvios mensais;	x	
Coordenar as atividades do Laboratório e Controle de Qualidade, através da realização de ensaios físicos, mecânicos e químicos. Eventualmente reprova matérias primas que estejam na condição de produto NÃO CONFORME de acordo com as especificações, visando assim manter a efetivação dos ensaios, análises, registros e promover melhorias e suporte a gestão da área;	x	
Responsável pela elaboração e revisão de normas e procedimentos do SGI (Sistema de Gestão Integrada), bem como deve abrir não conformidade para fornecedores, manter o padrão da organização, a fim de não comprometer a certificação, mediante seu órgão certificador;		x
Eventualmente acompanhar a operação da estação de tratamento DESMI, e tratamento de água dos geradores de vapor, visando manter a qualidade da água e evitar danos aos geradores de vapor (risco de acidente);		x

<p>Estar atualizado e acompanhar as devidas revisões em Normas ABNT, visando efetuar as devidas adequações nos métodos de ensaios, conforme necessidade e aplicação dos seus requisitos em nosso processo produtivo.</p>		<p>x</p>
<p>Analisar, registrar e classificar as devoluções de clientes de Chapas, Pisos e acessórios, mediante sistema RRDP implantado em nosso processo produtivo;</p>	<p>x</p>	
<p>Não autorizar a liberação de produtos não conformes em armazém, tais como.: Painéis, Pisos, acessórios e matérias primas (papel para revestimento). A fim de garantir a conformidade dos produtos de armazém e acompanhar as devoluções a fornecedores (papel, resinas, parafina e etc.);</p>		<p>x</p>
<p>Assegurar a melhor qualificação técnica, o crescimento pessoal e profissional, bem como a motivação da equipe, através da coordenação e do acompanhamento na realização dos programas de treinamento e/ou desenvolvimento previstos pela área de Recursos Humanos-RH, visando assim otimizar o desempenho dos colaboradores que estejam lotados em sua área de Gestão na Planta Piên;</p>	<p>x</p>	
<p>Descrição das Atividades Operador de Produção Sr MDF I</p>	<p>Frequência</p>	
	<p>Rotineira</p>	<p>Eventualmente</p>
<p>Avalia o livro de ocorrência e reuni-se com operador do turno anterior na troca de turno.</p>	<p>x</p>	
<p>Controla todo o processo produtivo do MDF I, através da utilização de painéis de controle (sala de controle), analisando variáveis tais como. Consumo de resina, madeira e parafina, energia, caldeira, peneira e correia transportado, velocidade umidade,</p>	<p>x</p>	
<p>controle saída da prensa</p>	<p>x</p>	
<p>controle de toda a linha de produção, caldeira, energia e todos os processos.</p>	<p>x</p>	

Determina alterações no processo produtivo quando da necessidade de otimizar o processo.	x	
Calcula a densidade das placas que são produzida na linha.	x	
Gerenciamento das pendências no turno de trabalho quando a manutenção mecânica, elétrica e automação, metrologia. Visando assim agilizar o processo de manutenção preventiva e corretiva.	x	
O ocupante do cargo deve zelar pelo bom funcionamento, manutenção, conservação e limpeza dos equipamentos e de seu posto de trabalho/serviço, bem como acionar a área de manutenção e/ou superior imediato quando de eventual não conformidade ou qualquer outro problema que possa comprometer a continuidade do processo produtivo e/ou a qualidade do produto final;	x	
O ocupante do cargo deve observar e cumprir todas as políticas, normas e procedimentos com foco em qualidade, segurança do trabalho, saúde e meio ambiente	x	
Descrição de Cargos Setor Produção do MDF I		
Descrição das Atividades Operador de Produção III MDF I	Frequência	
	Rotineira	Eventualmente

<p>Assegurar a regularidade de produção, monitorando e efetuando operações ao cumprimento da programação estabelecida, zelando pela segurança do maquinário. Executar serviços de maior complexidade, efetuando polivalentes operações e/ou operando máquinas e equipamentos, manipulando dispositivos de comandos, alimentando, verificando e conduzindo o respectivo fluxo produtivo. Liderar execução de serviços, efetuando orientações e observações. Monitorar painéis de acompanhamento de fabricação, respondendo pela operação e controle do processo. Alertar Departamento de Manutenção sobre anormalidades no processo produtivo. Executar os procedimentos operacionais regulamentados para a sua área de atuação.</p>	x	
<p>Descrição das Atividades Operador de Produção II MDF I</p>	Frequência	
	Rotineira	Eventualmente
<p>Ligar o forno Sotemapack e regular temperatura, ligar formação de caixas e alimentar com caixas, juntar reguas inutilizadas e paletizar cintar e transportar com a empilhadeira para o Parque de madeiras.</p>	x	
<p>Ligar a maquina de folheto e alimentar de acordo com programação PCP.</p>	x	
<p>Ligar transportador Process selecionar programa, e ligar computador e selecionar modo operacional</p>	x	
<p>Trocar ferramentas serras da maquina de corte Longitudinal Paul.</p>		x
<p>Trocar ferramentas serras da maquina de corte Transversal Giben.</p>		x
<p>Descrição das Atividades Operador de Produção I MDF I</p>	Frequência	
	Rotineira	Eventualmente
<p>Produzir com qualidade, segurança e alcançar metas e obeitivos determinados pela organizacao</p>	x	
<p>Cuidado e limpeza de equipamentos para manter a qualidade e produtividade da linha</p>	x	

Seguir os procedimentos e preenchimento das planilhas de qualidade e produção	x	
Fazer a abertura , acompanhamento e fechamento correto das opas fazendo todos registros necessarios no sistema .	x	
Executar a troca de produção e insumos da linha quando necessario		x
Solicitar manutenção corretiva		x

Anexo B

Análise Quantitativa de Formaldeído

Setor Produção MDF I - Dados de Coleta e Amostragem: Formaldeído

Setor Produção MDF I - Dados de Coleta e Amostragem: Formaldeído					
Equip. Utilizado: Bomba de Amostragem		Marca: Gilian		Modelo: BDX	
		Marca: Buck		Modelo: Basic	
Equip. Utilizado: Calibrador Digital		Marca: Gilian Sensidyne		Modelo: Gilibrator - 2	
Equip. Utilizado: Medidor de Umidade e Temperatura - Termohigroanemômetro		Marca: Instrutherm		Modelo: Thar-185	
Metodologia: NIOSH 2016 – Cromatografia líquida de alta resolução com detector de UV.					
Amostrador: Tubo de sílica gel tratada com DNPH referência SKC 226-119.					
Descrição do Posto de Trabalho: O ambiente possui piso de cimento alisado, com paredes de alvenaria e folhas de zinco, cobertura de telhas de zinco, com iluminação natural (telhas transparentes) e artificial (lâmpada fria), ventilação natural e exaustão localizada nas máquinas, pé direito aproximado de 18 m.					
Condições Meteorológicas					
Data	Temperatura (°C)		Umidade Relativa (%)		
14/05/2009	22,3		52,1		
15/05/2009	23,3		52,1		
20/05/2009	21,4		51,9		
18/06/2009	22,3		52,6		
19/06/2009	24,5		51,2		
04/11/2009	33,8		35,4		
05/11/2009	34,2		36,8		
Dados de Calibração e Coleta					
Codigo do Amostrador	Certificado de Análise	Vazão Inicial	Vazão Final	Vazão Média	Variação em (%)
325570	111812	0,6707	0,6693	0,67	0,21
325565	111812-01	0,6705	0,6695	0,67	0,15
325559	111818-02	0,6712	0,6688	0,67	0,36
325577	113477-08	0,6709	0,6691	0,67	0,27
325553	113477-01	0,6723	0,6677	0,67	0,68
325550	113477-07	0,6723	0,6677	0,67	0,68
346064	118856	0,6719	0,6681	0,67	0,57
340848	118856-01	0,6719	0,6681	0,67	0,57
346061	118856-02	0,6718	0,6682	0,67	0,54
346054	118856-03	0,6718	0,6682	0,67	0,54
340846	118856-04	0,6718	0,6682	0,67	0,54

340068	118856-05	0,6718	0,6682	0,67	0,54	
Dados de Amostragem						
Código do Amostrador	Local de Coleta / Observações sobre o Local de Coleta	Data	Substância Analisada	Volume de Ar Coletado (L)	Tempo de Coleta (min)	Vazão Média (L/min)
325570	Fabricação de Standard 15 Mm	14/05/2009	Formaldeído	10,05	15	0,67
325565	Fabricação de Standard 15 Mm	15/05/2009	Formaldeído	10,05	15	0,67
325559	Fabricação de Standard 15 Mm	20/05/2009	Formaldeído	10,05	15	0,67
325577	Fabricação de Standard 9 Mm	18/06/2009	Formaldeído	10,05	15	0,67
325553	Fabricação de Standard 12 Mm	19/06/2009	Formaldeído	10,05	15	0,67
325550	Fabricação de Standard 12 Mm	19/06/2009	Formaldeído	10,05	15	0,67
346064	Fabricação de Floring	04/11/2009	Formaldeído	10,05	15	0,67
340848	Fabricação de Floring	04/11/2009	Formaldeído	10,05	15	0,67
346061	Fabricação de Floring	05/11/2009	Formaldeído	10,05	15	0,67
346054	Fabricação de Floring	05/11/2009	Formaldeído	10,05	15	0,67
340846	Fabricação de Floring	05/11/2009	Formaldeído	10,05	15	0,67
340068	Fabricação de Floring	05/11/2009	Formaldeído	10,05	15	0,67
Resultados						
Código do Amostrador	Local de Coleta / Observações sobre o Local de Coleta	Substância Análisada	Resultado (1)	Valor Médio (2)		
			mg/m³	mg/m³		
325570	Fabricação de Standard 15 Mm	Formaldeído	18,02	20		

325565	Fabricação de Standard 15 Mm	Formaldeído	11,49	28,7
325559	Fabricação de Standard 15 Mm	Formaldeído	20	
325577	Fabricação de Standard 9 Mm	Formaldeído	0,102	
325553	Fabricação de Standard 12 Mm	Formaldeído	0,257	
325550	Fabricação de Standard 12 Mm	Formaldeído	0,308	
346064	Fabricação de Floring	Formaldeído	26,682	
340848	Fabricação de Floring	Formaldeído	13,261	
346061	Fabricação de Floring	Formaldeído	16,311	
346054	Fabricação de Floring	Formaldeído	14,607	
340846	Fabricação de Floring	Formaldeído	25,241	
340068	Fabricação de Floring	Formaldeído	21,626	

Setor Produção MDF II - Dados de Coleta e Amostragem: Formaldeído

Setor Produção MDF II - Dados de Coleta e Amostragem: Formaldeído						
Equip. Utilizado: Bomba de Amostragem		Marca: Gilian		Modelo: BDX		
		Marca: Buck		Modelo: Basic		
Equip. Utilizado: Calibrador Digital		Marca: Gilian Sensidyne		Modelo: Gilibrator - 2		
Equip. Utilizado: Medidor de Umidade e Temperatura - Termohigroanemômetro		Marca: Instrutherm		Modelo: Thar-185		
Metodologia: EPA 8315 – Cromatografia líquida de alta resolução com detector de UV.						
Amostrador: Tubo de sílica gel tratada com DNPH referência SKC 226-119.						
Descrição do Posto de Trabalho: O ambiente possui piso de cimento alisado, com paredes de alvenaria e folhas de zinco, cobertura de telhas de zinco, com iluminação natural (telhas transparentes) e artificial (lâmpada fria), ventilação natural e exaustão localizada nas máquinas, pé direito aproximado de 18 m.						
Condições Meteorológicas						
Data		Temperatura (°C)		Umidade Relativa (%)		
20/05/2009		21,4		51,9		
19/06/2009		24,5		51,2		
04/11/2009		33,8		35,4		
05/11/2009		34,2		36,8		
Dados de Calibração e Coleta						
Codigo do Amostrador	Certificado de Análise	Vazão Inicial	Vazão Final	Vazão Média	Variação em (%)	
325564	111812-06	0,6705	0,6695	0,67	0,15	
325552	111812-07	0,6705	0,6695	0,67	0,15	
325571	113477-11	0,671	0,669	0,67	0,3	
325536	113477-10	0,671	0,669	0,67	0,3	
325567	113477-04	0,671	0,669	0,67	0,3	
325573	113477-03	0,671	0,669	0,67	0,3	
363484	113477-06	0,6717	0,6683	0,67	0,51	
363486	118856-07	0,6717	0,6683	0,67	0,51	
346067	118856-08	0,6709	0,6691	0,67	0,27	
346062	118856-09	0,6709	0,6691	0,67	0,27	
346060	118856-10	0,6709	0,6691	0,67	0,27	
346058	118856-11	0,6709	0,6691	0,67	0,27	
Dados de Amostragem						
Codigo do Amostrador	Local de Coleta / Observação	Data	Substância Analisada	Volume de Ar Coletado	Tempo de Coleta (min)	Vazão Média (L/mi)

	es sobre o Local de Coleta			(L)		n)
325564	Fabricação de Moldurite 12 Mm	20/05/2009	Formaldeído	10,05	15	0,67
325552	Fabricação de Moldurite 12 Mm	20/05/2009	Formaldeído	10,05	15	0,67
325571	Fabricação de Placa Fina 2.8Mm	19/06/2009	Formaldeído	10,05	15	0,67
325536	Fabricação de Placa Fina 2.8Mm	19/06/2009	Formaldeído	10,05	15	0,67
325567	Fabricação de Placa Fina 2.8Mm	19/06/2009	Formaldeído	10,05	15	0,67
325573	Fabricação de Placa Fina 2.8Mm	19/06/2009	Formaldeído	10,05	15	0,67
363484	Fabricação de Flooring	04/11/2009	Formaldeído	10,05	15	0,67
363486	Fabricação de Flooring	04/11/2009	Formaldeído	10,05	15	0,67
346067	Fabricação de Flooring	05/11/2009	Formaldeído	10,05	15	0,67
346062	Fabricação de Flooring	05/11/2009	Formaldeído	10,05	15	0,67
346060	Fabricação de Flooring	05/11/2009	Formaldeído	10,05	15	0,67
346058	Fabricação de Flooring	05/11/2009	Formaldeído	10,05	15	0,67

Resultados

Código do Amostrador	Local de Coleta / Observações sobre o Local de Coleta	Substância Análisisada	Resultado (1)	Valor Médio (2)
			mg/m³	mg/m³
325564	Fabricação de Moldurite 12 Mm	Formaldeído	16,5	16,5
325552	Fabricação de Moldurite 12 Mm	Formaldeído	11,3	
325571	Fabricação de Placa	Formaldeído	0,172	

	Fina 2.8Mm			
325536	Fabricação de Placa Fina 2.8Mm	Formaldeído	0,113	
325567	Fabricação de Placa Fina 2.8Mm	Formaldeído	0,121	
325573	Fabricação de Placa Fina 2.8Mm	Formaldeído	0,057	
363484	Fabricação de Flooring	Formaldeído	12,351	15,006
363486	Fabricação de Flooring	Formaldeído	13,657	
346067	Fabricação de Flooring	Formaldeído	14,854	
346062	Fabricação de Flooring	Formaldeído	13,684	
346060	Fabricação de Flooring	Formaldeído	15,006	
346058	Fabricação de Flooring	Formaldeído	10,936	

Setor Produção AGL - Dados de Coleta e Amostragem: Formaldeído

Setor Produção AGL - Dados de Coleta e Amostragem: Formaldeído					
Equip. Utilizado: Bomba de Amostragem		Marca: Gilian		Modelo: BDX	
		Marca: Buck		Modelo: Basic	
Equip. Utilizado: Calibrador Digital		Marca: Gilian Sensidyne		Modelo: Gilibrator - 2	
Equip. Utilizado: Medidor de Umidade e Temperatura - Termohigroanemômetro		Marca: Instrutherm		Modelo: Thar-185	
Metodologia: EPA 8315 – Cromatografia líquida de alta resolução com detector de UV.					
Amostrador: Tubo de sílica gel tratada com DNPH referência SKC 226-119.					
Descrição do Posto de Trabalho: O ambiente possui piso de cimento alisado, com paredes de alvenaria e folhas de zinco, cobertura de telhas de zinco, com iluminação natural (telhas transparentes) e artificial (lâmpada fria), ventilação natural e exaustão localizada nas máquinas, pé direito aproximado de 18 m.					
Condições Meteorológicas					
Data	Temperatura (°C)		Umidade Relativa (%)		
15/05/2009	22,3		52,1		
20/05/2009	21,4		51,9		
18/06/2009	22,3		52,6		
19/06/2009	24,5		51,2		
04/11/2009	33,8		35,4		
05/11/2009	34,2		36,8		
Dados de Calibração e Coleta					
Código do Amostrador	Certificado de Análise	Vazão Inicial	Vazão Final	Vazão Média	Varição em (%)
325560	111812-03	0,6707	0,6693	0,67	0,21
325568	111812-04	0,6711	0,6689	0,67	0,33
325558	111812-05	0,6711	0,6689	0,67	0,33
325578	113477-06	0,6716	0,6684	0,67	0,48
325554	113477-05	0,6721	0,6679	0,67	0,62
325566	113477-02	0,6721	0,6679	0,67	0,62
346057	118856-12	0,6713	0,6687	0,67	0,39
346065	118856-13	0,6713	0,6687	0,67	0,39
346059	118856-14	0,6713	0,6687	0,67	0,39
346066	118856-15	0,6704	0,6696	0,67	0,12
346063	118856-16	0,6704	0,6696	0,67	0,12
346056	118856-17	0,6704	0,6696	0,67	0,12
Dados de Amostragem					

Código do Amostrador	Local de Coleta / Observações sobre o Local de Coleta	Data	Substância Analisada	Volume de Ar Coletado (L)	Tempo de Coleta (min)	Vazão Média (L/min)
325560	Fabricação de Standard 15 Mm	15/05/2009	Formaldeído	10,05	15	0,67
325568	Fabricação de Standard 15 Mm	20/05/2009	Formaldeído	10,05	15	0,67
325558	Fabricação de Standard 15 Mm	20/05/2009	Formaldeído	10,05	15	0,67
325578	Fabricação de Standard 12 Mm	18/06/2009	Formaldeído	10,05	15	0,67
325554	Fabricação de Standard 12 Mm	19/06/2009	Formaldeído	10,05	15	0,67
325566	Fabricação de Standard 12 Mm	19/06/2009	Formaldeído	10,05	15	0,67
346057	Fabricação de Standard 12 Mm	04/11/2009	Formaldeído	10,05	15	0,67
346065	Fabricação de Standard 12 Mm	04/11/2009	Formaldeído	10,05	15	0,67
346059	Fabricação de Standard 12 Mm	04/11/2009	Formaldeído	10,05	15	0,67
346066	Fabricação de Standard 12 Mm	05/11/2009	Formaldeído	10,05	15	0,67
346063	Fabricação de Standard 12 Mm	05/11/2009	Formaldeído	10,05	15	0,67
346056	Fabricação de Standard 12 Mm	05/11/2009	Formaldeído	10,05	15	0,67
Resultados						
Código do Amostrador	Local de Coleta / Observações sobre o Local de Coleta	Substância Análisada	Resultado (1)	Valor Médio (2)		
			mg/m³	mg/m³		

325560	Fabricação de Standard 15 Mm	Formaldeído	9,65	9,65
325568	Fabricação de Standard 15 Mm	Formaldeído	N.D	
325558	Fabricação de Standard 15 Mm	Formaldeído	8,19	
325578	Fabricação de Standard 12 Mm	Formaldeído	0,113	
325554	Fabricação de Standard 12 Mm	Formaldeído	0,251	
325566	Fabricação de Standard 12 Mm	Formaldeído	0,081	
346057	Fabricação de Standard 12 Mm	Formaldeído	12,8	17,106
346065	Fabricação de Standard 12 Mm	Formaldeído	5,693	
346059	Fabricação de Standard 12 Mm	Formaldeído	0,023	
346066	Fabricação de Standard 12 Mm	Formaldeído	4,837	
346063	Fabricação de Standard 12 Mm	Formaldeído	17,106	
346056	Fabricação de Standard 12 Mm	Formaldeído	8,333	

Setor Produção melamina - Dados de Coleta e Amostragem: Formaldeído

Setor Produção Melamina - Dados de Coleta e Amostragem: Formaldeído					
Equip. Utilizado: Bomba de Amostragem		Marca: Gilian		Modelo: BDX	
		Marca: Buck		Modelo : Basic	
Equip. Utilizado: Calibrador Digital		Marca: Gilian Sensidyne		Modelo: Gilibrator - 2	
Equip. Utilizado: Medidor de Umidade e Temperatura - Termohigroanemômetro		Marca: Instrutherm		Modelo: Thar-185	
Metodologia: EPA 8315 – Cromatografia líquida de alta resolução com detector de UV.					
Amostrador: Tubo de sílica gel tratada com DNPH referência SKC 226-119.					
Descrição do Posto de Trabalho: O ambiente possui piso de cimento alisado, com paredes de alvenaria e folhas de zinco, cobertura de telhas de zinco, com iluminação natural (telhas transparentes) e artificial (lâmpada fria), ventilação natural e exaustão localizada nas máquinas, pé direito aproximado de 11 m.					
Condições Meteorológicas					
Data		Temperatura (°C)		Umidade Relativa (%)	
15/07/2009		22,5		54,6	
Dados de Calibração e Coleta					
Código do Amostrador	Certificado de Análise	Vazão Inicial	Vazão Final	Vazão Média	Varição em (%)
340841	114849	0,6709	0,6691	0,67	0,27
325549	114849-01	0,6709	0,6691	0,67	0,27
325561	114849-02	0,6713	0,6687	0,67	0,39
325575	114849-03	0,6713	0,6687	0,67	0,39
325551	114849-04	0,6707	0,6693	0,67	0,021
340844	114849-05	0,6707	0,6693	0,67	0,21
340842	114290	0,6709	0,6691	0,67	0,27
340850	114290-01	0,6709	0,6691	0,67	0,27
340847	114290-02	0,6713	0,6687	0,67	0,39
340851	114290-03	0,6713	0,6687	0,67	0,39
340845	114290-04	0,6707	0,6693	0,67	0,21
340849	114290-05	0,6707	0,6693	0,67	0,21

Dados de Amostragem						
Código do Amostrador	Local de Coleta / Observações sobre o Local de Coleta	Data	Substância Analisada	Volume de Ar Coletado (L)	Tempo de Coleta (min)	Vazão Média (L/min)
340841	Melamina I - Revestimento 2 Faces	15/07/2009	Formaldeído	10,05	15	0,67
325549	Melamina I - Revestimento 2 Faces	15/07/2009	Formaldeído	10,05	15	0,67
325561	Melamina I - Revestimento 2 Faces	15/07/2009	Formaldeído	10,05	15	0,67
325575	Melamina I - Revestimento 1 Faces	15/07/2009	Formaldeído	10,05	15	0,67
325551	Melamina I - Revestimento 1 Faces	15/07/2009	Formaldeído	10,05	15	0,67
340844	Melamina I - Revestimento 1 Faces	15/07/2009	Formaldeído	10,05	15	0,67
340842	Melamina II - Revestimento 2 Faces	15/07/2009	Formaldeído	10,05	15	0,67
340850	Melamina II - Revestimento 2 Faces	15/07/2009	Formaldeído	10,05	15	0,67
340847	Melamina II - Revestimento 2 Faces	15/07/2009	Formaldeído	10,05	15	0,67
340851	Melamina II - Revestimento 1 Faces	15/07/2009	Formaldeído	10,05	15	0,67
340845	Melamina II - Revestimento 1 Faces	15/07/2009	Formaldeído	10,05	15	0,67
340849	Melamina II - Revestimento 1 Faces	15/07/2009	Formaldeído	10,05	15	0,67
Resultados						
Código do Amostrador	Local de Coleta / Observações sobre o	Substância Análisisada	Resultado (1)	Valor Médio (2)		
			mg/m³	mg/m³		

	Local de Coleta			
340841	Melamina I - Revestimento 2 Faces	Formaldeído	N.D	0,1
325549	Melamina I - Revestimento 2 Faces	Formaldeído	0,008	
325561	Melamina I - Revestimento 2 Faces	Formaldeído	0,1	
325575	Melamina I - Revestimento 1 Faces	Formaldeído	0,051	0,051
325551	Melamina I - Revestimento 1 Faces	Formaldeído	0,016	
340844	Melamina I - Revestimento 1 Faces	Formaldeído	0,038	
340842	Melamina II - Revestimento 2 Faces	Formaldeído	N.D	N.D
340850	Melamina II - Revestimento 2 Faces	Formaldeído	N.D	
340847	Melamina II - Revestimento 2 Faces	Formaldeído	N.D	
340851	Melamina II - Revestimento 1 Faces	Formaldeído	N.D	N.D
340845	Melamina II - Revestimento 1 Faces	Formaldeído	N.D	
340849	Melamina II - Revestimento 1 Faces	Formaldeído	N.D	

Setor Produção Flooring - Dados de Coleta e Amostragem: Formaldeído

Setor Flooring - Dados de Coleta e Amostragem: Formaldeído						
Equip. Utilizado: Bomba de Amostragem	Marca: Gilian		Modelo: BDX			
	Marca: Buck		Modelo: Basic			
Equip. Utilizado: Calibrador Digital	Marca: Gilian Sensidyne		Modelo: Gilibrator – 2			
Equip. Utilizado: Medidor de Umidade e Temperatura - Termohigroanemômetro	Marca: Instrutherm		Modelo: Thar-185			
Metodologia: EPA 8315 – Cromatografia líquida de alta resolução com detector de UV.						
Amostrador: Tubo de sílica gel tratada com DNPH referência SKC 226-119.						
Descrição do Posto de Trabalho: O ambiente possui piso de cimento alisado, com paredes de alvenaria e folhas de zinco, cobertura de telhas de zinco, com iluminação natural (telhas transparentes) e artificial (lâmpada fria), ventilação natural e exaustão localizada nas máquinas, pé direito aproximado de 11 m.						
Condições Meteorológicas						
Data	Temperatura (°C)		Umidade Relativa (%)			
20/05/2009	20,8		51,5			
15/07/2009	22,5		54,6			
Dados de Calibração e Coleta						
Código do Amostrador	Certificado de Análise	Vazão Inicial	Vazão Final	Vazão Média	Varição em (%)	
325572	11812-09	0,6706	0,6694	0,67	0,18	
325562	111812-10	0,6706	0,6694	0,67	0,18	
340843	114290-06	0,671	0,669	0,67	0,3	
Dados de Amostragem						
Código do Amostrador	Local de Coleta /	Data	Substância	Volume de Ar	Tempo de Coleta	Vazão Média

	Observações sobre o Local de Coleta		Analisada	Coletado (L)	(min)	(L/min)
325572	Floring / Perfilagem	20/05/2009	Formaldeído	10,05	15	0,67
325562	Floring / Perfilagem	20/05/2009	Formaldeído	10,05	15	0,67
340843	Floring / Perfilagem	15/07/2009	Formaldeído	10,05	15	0,67
Resultados						
Código do Amostrador	Local de Coleta / Observações sobre o Local de Coleta	Substância Análizada	Resultado (1)	Valor Médio (2)		
			mg/m³	mg/m³		
325572	Floring / Perfilagem	Formaldeído	N.D	N.D		
325562	Floring / Perfilagem	Formaldeído	N.D			
340843	Floring / Perfilagem	Formaldeído	N.D			