



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA - AM.  
DEPARTAMENTO DE ENSINO SUPERIOR



INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
AMAZONAS

**JOSÉ LUIZ ANDRADE DA SILVA**

**DIAGNÓSTICO E LAUDO TÉCNICO PARA ELABORAÇÃO DE UM PROJETO DE  
NR12 PARA UMA MÁQUINA TIPO GRAMPEADEIRA INSTALADA EM UMA  
FÁBRICA DE PAPELÃO: UM ESTUDO DE CASO.**

**MANAUS - AM**

**2017**



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA - AM.  
DEPARTAMENTO DE ENSINO SUPERIOR



**JOSÉ LUIZ ANDRADE DA SILVA**

**DIAGNÓSTICO E LAUDO TÉCNICO PARA ELABORAÇÃO DE UM PROJETO DE  
NR12 PARA UMA MÁQUINA TIPO GRAMPEADEIRA INSTALADA EM UMA  
FÁBRICA DE PAPELÃO: UM ESTUDO DE CASO.**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM), Campus Manaus Centro para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Mecânica, sob a orientação do MSc. Marcelo Martins da Gama.

**MANAUS - AM**

**2017**



JOSÉ LUIZ ANDRADE DA SILVA

**DIAGNÓSTICO E LAUDO TÉCNICO PARA ELABORAÇÃO DE UM PROJETO DE  
NR12 PARA UMA MÁQUINA TIPO GRAMPEADEIRA INSTALADA EM UMA  
FÁBRICA DE PAPELÃO: UM ESTUDO DE CASO.**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM), Campus Manaus Centro para a obtenção do título de Engenheiro Mecânico, sob a orientação do MSc. Marcelo Martins da Gama.

Aprovado em \_\_\_\_ / \_\_\_\_ /201\_\_

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. MSc. Marcelo Martins da Gama.  
Instituto Federal do Amazonas - IFAM  
Presidente Banca Examinadora

---

Prof. MSc. João Nery Rodrigues Filho  
Instituto Federal do Amazonas - IFAM  
Membro Examinador

---

Profª. MSc. Andréa Regina L. Nascimento  
Instituto Federal do Amazonas – IFAM  
Membro Examinador



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA - AM.  
DEPARTAMENTO DE ENSINO SUPERIOR



INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
AMAZONAS

## DEDICATÓRIA

*Dedico à minha mãe, por todo apoio que me destes nestes últimos anos, como espero que seja assim por muito tempo.*



## AGRADECIMENTOS

A compensação é o resultado de um esforço, independente dele ser grande ou pequeno, mas o importante é a quem fazê-los, a minha mãe que me criou em decorrência de me dar a vida, educar, apoiar, corrigir, e também censurar quando foi preciso.

A cada professor que me acompanhou nessa jornada acadêmica, alguns motivando, outros corrigindo, mas onde cada um me abriu um horizonte, me incentivando às vezes a passar horas debruçadas em livros e cadernos.

Principalmente a Deus por ser essa energia e força, que me acompanha e ilumina e me permite continuar.

Um muito obrigado, por todas as oportunidades de aprendizado.



## RESUMO

A Norma Regulamentadora 12 foi desenvolvida com o intuito de estabelecer medidas preventivas visando à segurança como a higiene no trabalho, que estejam em prática tanto para que a empresa possa oferecer ao funcionário um ambiente limpo e seguro, quanto a prática da função do funcionário, ela abrange tanto a área física onde o equipamento será instalado, como sua operação e manutenção da máquina ou equipamentos, tendo à prevenção ou minimização de acidente no trabalho. Esse estudo de caso acompanhou o procedimento e aplicação da NR12 em uma máquina Grampeadeira modelo G2500, onde foi acompanhada todo o processo de vistoria e melhorias a ser executadas para a redução de acidentes como também o bem estar do operador.

Palavras-chave: Medidas Protetivas, Análise de Risco, Segurança dos Usuários.



## ABSTRACT

The regulatory norm 12 was developed with the purpose of establishing preventive measures for both safety and hygiene at work, which are in practice so that companies can offer the employee a clean and safe environment, such as the practice of the employee's function. It covers both the physical area where the equipment will be installed, and its operation and maintenance of machinery or equipment, with the prevention or minimization of accidents at work. This case study followed the procedure and application of the NR12 in a stapler machine model G2500, where it was accompanied the whole process of inspection and improvements executed for the reduction of accidents as well as the well being of the operator.

Keywords: Protective Measures, Risk Analysis, User Safety.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Inventário da Máquina.....	16
Figura 02: Modelo de Anotações de Responsabilidade Técnica.....	17
Figura 03: Lista de Materiais.....	19
Figura 04: Lista de Materiais segunda página.....	19
Figura 05: Visão Frontal da Máquina Grampeadeira.....	21
Figura 06: Visão Lateral da Máquina Grampeadeira.....	22
Figura 07: Visão Lateral da Máquina Grampeadeira.....	22
Figura 08: Operador da Máquina Grampeadeira.....	23
Figura 09: Motor Exposto.....	24
Figura 10: Parte Elétrica Exposta.....	24
Figura 11: Piso da Instalação da Máquina.....	25
Figura 12: Fios Exposto, Vazamento de Óleo.....	25
Figura 13: Máquina Grampeadeira Visão Superior.....	26
Figura 14: Máquina Grampeadeira Esteira. ....	27
Figura 15: Máquina Grampeadeira parte operacional.....	28
Figura 16: Máquina Grampeadeira Ajuste de operador.....	28
Figura 17: Base de Apoio da Máquina Grampeadeira.....	29
Figura 18: Base de Apoio da Máquina Grampeadeira.....	29
Figura 19: Base de Apoio da Máquina Grampeadeira.....	30
Figura 20: Caixa de Força.....	31
Figura 21: Execução e Produção da Máquina.....	31



## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

- NR – Norma Regulamentadora
- PIM – Polo Industrial de Manaus
- ZFM – Zona Franca de Manaus
- GPS – Posicionamento de satélite global
- OIT – Organização Internacional do Trabalho.
- SIPAT – Semana Interna de Prevenção de Acidentes no Trabalho
- ABPA – Associação Brasileira para Prevenção de Acidentes
- CLT – Consolidação das Leis do Trabalho,
- CIPA – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes
- SPAT – Semana de Prevenção de Acidentes do Trabalho
- CONPAT – Congresso Nacional de Prevenção de Acidentes do Trabalho
- MEC – Ministério da Educação
- TST –Tribunal Superior do Trabalho
- SESMT – Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho
- NR10 – Norma Regulamentadora 10 (eletricidade)
- NR26 – Norma Regulamentadora 26 (Sinalização de Segurança)
- NR-17 – Norma Regulamentadora 17 (Ergonomia)
- NRs – Normas regulamentadoras
- PVC – Policloreto de Vinila



## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	11
OBJETIVOS.....	12
OBJETIVO GERAL.....	12
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	13
1.1 ORIGEM DA SEGURANÇA DO TRABALHO NO MUNDO.....	13
1.1.1 POLO INDUSTRIAL DE MANAUS.....	14
1.1.2 ACIDENTES DE TRABALHO EM MANAUS.....	15
1.1.3 NORMA REGULAMENTADORA 12 E SUA IMPORTÂNCIA.....	15
1.1.4 PROCEDIMENTO DE INVENTÁRIO.....	15
2. ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART).....	17
3. METODOLOGIA.....	18
4. RESULTADOS.....	20
5. CONCLUSÃO.....	37
6. REFERÊNCIAS.....	38



## INTRODUÇÃO

Desde a revolução industrial o homem passou a trabalhar aliado de máquinas e dispositivos que auxiliassem ou melhorassem seu desempenho e produção, quando se implanta uma nova máquina, muitos critérios são analisados ou esquecidos, a empresa que montará a máquina, tem que possuir uma boa qualificação, o operário que irá utilizar a máquina necessita de treinamento, e a NR12 analisa se a máquina será segura e não ocasionará nenhum acidente.

Segundo Martins (2010), que entendem que desde que surgiu o trabalho no mundo, alguma proteção ao trabalhador já havia, mesmo que não com o intuito de proteção da pessoa humana, mas sim com o intuito de lucro daquela que se beneficiava do trabalho humano.

E nessa busca por produção às vezes a empresa coloca o lucro na frente da segurança e acaba surgindo o acidente de trabalho, algumas vezes sendo pequenos acidentes outras vezes com grandes proporções, quando isso ocorre passa a ter necessidade de uma perícia por um profissional qualificado e especializado, para avaliar o histórico da máquina a eficiência e segurança.

Vários são os requisitos de um perito ao analisar a máquina até o desenvolvimento do laudo que dará o diagnóstico sobre o funcionamento da máquina, sua segurança; algumas máquinas que tendem a necessitar de treinamento para sua operação, tendem a ter um número limitado de operadores, quando um desses operadores se ausenta da empresa tende o operador do turno anterior assumir sua função para que a produção não seja prejudicada, dessa forma ele já apresenta certo cansaço oriundo de sua jornada anterior apresentando uma maior fadiga tal como um desatento maior.

A sinalização é de extrema importância, indicando possibilidades de ampliar a segurança, algumas áreas da máquina também devem ser protegidas auxiliando a prevenção de situações que podem ser evitadas.

Utilizando-se de informações da Norma Regulamentadora 12, máquinas e equipamentos seu texto define parâmetros e diretrizes técnicas aplicadas ao usuário e empregador, gerando um ambiente mais seguro a todos os funcionários, este trabalho se aplica a um estudo de caso realizado em uma máquina Grampeadeira existente no distrito industrial de nossa cidade Manaus.



## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GERAL**

Descrever os requisitos gerais a serem obedecidos na proteção da máquina Grampeadeira G2500, contra acidentes de trabalho e orientações para instalação dos dispositivos de segurança conforme exigências básicas do ministério do trabalho.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Caracterizar a importância da sinalização em máquinas;
- Narrar a aplicabilidade da NR12;
- Relatar procedimentos que aumentem a segurança no ambiente laboral.



## 1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A Norma Regulamentadora 12 é uma das mais complexas NR, criada pela Portaria 3214, de 08 de junho de 1978, a NR12 sofreu a primeira alteração no ano de 1983. Em 1994, a norma ganhou o anexo de motosserras e, em 1996, o de cilindros de massas. Mais duas pequenas mudanças ocorreram em 1997 e em 2000. Já a publicação da nova NR 12 que data 2015 traz uma transformação total, alcançada de forma tripartite. O nome da norma também mudou. Passou a ser NR12 - Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos. Entre os vários segmentos atingidos pela norma, o setor de lavanderia está entre os fiscalizados. Os equipamentos utilizados nas lavanderias devem atender a norma a fim de não sofrerem interdições causando sérios transtornos e investimentos inesperados em adequações de equipamentos.

### 1.1 ORIGEM DA SEGURANÇA DO TRABALHO NO MUNDO

Os pensamentos relacionados sobre a segurança desenvolvida visando o bem estar laboral, início com os povos Greco-Romana, onde Aristóteles auxiliou os trabalhadores das minas, curando-os e ajudando os mesmos a não se machucarem. Entre os anos de 460 a 370 aC., Hipócrates apelidado de o pai da medicina foi o marco inicial na análise das relações de uma função laboral e doenças diretamente ligadas a atividade exercida nas minas de estanho, nos séculos XVI, Paracelso estudou as moléstias sofridas pelos mineiros, no século XVII Bernardo Ramazzini escreveu um livro “As doenças dos trabalhadores”. Servindo como base para a medicina subsequente ao seu livro (MIRANDA, 1998).

A revolução industrial inglesa ocorreu no ano de 1760, com a chegada das máquinas que seriam usadas pela indústria da tecelagem eram os “Tear Mecânico” movidos a vapor gerando empregos as famílias dos artesões, nessa época a história foi dividida em três fases:

Primeira: 1760 a 1830 – Foram criadas pelos ingleses as primeiras máquinas movidas a vapor.

Segunda: 1830 a 1900 – espalhando-se pela Europa e América, deu-se início a produção de energia hidrelétrica e da gasolina.

Terceira: 1900 até os dias atuais – Novas máquinas vêm surgindo a cada dia, o avanço da tecnologia, outras formas de energia como a atômica, meios de comunicação,



produção em massa, uso de GPS, sensores e atuadores, computadores de bordo entre outras tantas que surgem a cada dia (HOBSBAWM, 2010).

Mas um dos fatos mais importantes ocorreu no ano de 1802, quando o Parlamento Inglês, criou a 1ª lei que gerava uma proteção aos trabalhadores a “Lei de saúde e moral dos aprendizes”, reduzindo para 12h a jornada de trabalho, abolindo o exercício laboral noturno, a higienização das paredes das fábricas duas vezes ao ano pelos empregados, e obrigou que houvesse ventilação nas fábricas, quarenta e dois anos depois em 1844 até o período de 1848. A Grã Bretanha criou e aprovou as primeiras Leis específicas na área de Segurança do Trabalho e saúde pública, no ano de 1919 foi criado a OIT (Organização Internacional do Trabalho). Onde o Brasil é um dos membros fundadores (IGLÉSIAS, 1981).

### 1.1.1 POLO INDUSTRIAL DE MANAUS

O polo industrial de Manaus (PIM), teve suas atividades iniciadas no ano de 1967, com intuito de gerar desenvolvimento a cidade após um período de extinção do ciclo da borracha, apoiado pelo presidente Juscelino Kubitschek (50 anos em 5), com a implantação do PIM, várias empresas vieram pré apoiados pelos órgãos governamentais na isenção tributária, gerando renda a cidade e repovoando a capital, mas infelizmente os empregos eram de baixa remuneração e sujeitos a acidentes laborais; Na criação da “Zona Franca de Manaus” (ZFM), teve como base uma diretriz comercial, com industrias estrangeiras que auxiliaria o desenvolvimento da cidade, e para gerar independência agrícola houve também o incentivo rural, que infelizmente não teve sucesso, no ano de 1990 com a abertura do mercado internacional, ocorreu a primeira grave crise da ZFM, para superar a crise houve a instalação de fábricas de veículos motores, implantando a política “Taylorista” (MORAES, 2010).

Mesmo como uma tendência a valorização do empregado aqui transcorre em fator inverso, cada ano a queda salarial dos funcionários são maiores indicando uma decrescente remuneração, enquanto os lucros gerados pelas indústrias atuantes no “distrito industrial” chegam a uma expansão quatro vezes maior, essa análise vem sendo avaliada com os balanços anuais (SUFRAMA, 2010).



### **1.1.2 ACIDENTES DE TRABALHO EM MANAUS**

No ano de 2011, houve 9.593 acidentes relacionados a postos de trabalho, com um resultado assustador onde 156 operários ficaram inválidos, e 41 morreram em uma estatística nacional houve registro de 730.585 acidentes de trabalhos, onde 611.576 foram afastados de suas funções periodicamente, onde 14.811 ficaram inválidos e 2.884 chegaram a óbito; Os investimentos brasileiros voltados aos custos extras da previdência social giraram em R\$ 323 milhões isso no ano de 2011, esse valor foi apenas para a cobertura de acidentados onde 13 milhões foram utilizados para aposentadoria por invalidez, de acidentes relacionados ao trabalho (PREVIDÊNCIA SOCIAL, 2013).

Existem estudos relacionados aos acidentes relacionados ao trabalho que os valores aplicados onde o custo de chega a um valor entre 4 a 10% do PIB brasileiro, deixando claro que a invalidez do operário excede além de valores financeiros existe também a vida do funcionário que nunca mais será a mesma (SANTANA et al., 2006).

### **1.1.3 NORMA REGULAMENTADORA 12 E SUA IMPORTÂNCIA**

A Norma Regulamentadora 12 refere-se a Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos, ou seja, abrange todo e qualquer funcionário que exerça sua função a execução mecânica de um trabalho, considerando que principalmente na indústria a maioria dos funcionários exercem uma atividade vinculada a uma máquina, desenvolvida em 1978 a NR12 faz parte de um pacote com 28 NRs; Estabelecendo parâmetros relacionados aos trabalhadores e adequações necessárias por parte dos empregadores quanto a redução de acidentes laborais, visando garantir segurança na execução do operário e indicando as responsabilidades tanto do empregado quanto do empregador adequando todas as situações possíveis (DIREITOS BRASIL, 2012).

### **1.1.4 PROCEDIMENTO DE INVENTÁRIO**

Segundo Dias (1993), “a Administração de Recursos Materiais e Patrimoniais é definida como a atividade que compreende o agrupamento de materiais de várias origens e a coordenação dessa atividade com a demanda ou serviços da empresa”.



Os primeiros procedimentos aplicados antes da elaboração do “ART” (Anotação de Responsabilidade Técnica de Obras e Serviço) é o desenvolvimento do inventário, partindo da NR12, no item abaixo:

12.153 Manter o inventário atualizado com o seguinte conteúdo mínimo:

- Identificação da máquina e equipamento;
- Descrição geral. (tipo, fabricante, modelo, características);
- Capacidade, produtividade, tempo de operação por dia, operadores envolvidos;
- Diagnóstico com relação à NR-12 (sistema de segurança);
- Previsão da adequação;
- Recursos financeiros para a adequação;
- Localização em planta baixa (layout).

O inventário é o descritivo da máquina, especificando sua numeração, modelo, série, destacando a fabricante, e seus dados respectivos, endereço, telefone, cadastro nacional da pessoa jurídica.



Figura 01: Inventário da Máquina. Fonte: International Paper (2017).

A descrição desta máquina, sua utilização, e aplicação destina-se na aplicação de grampos nas embalagens de papelão, para posteriormente o papelão ser embalado e enviada para o cliente.



## 2. ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)

ART essa sigla tem o significado de “Anotações Responsabilidade Técnica” sua função é descrever a condição em um determinado equipamento, no caso a Máquina Grampeadeira G2500, como ela se encontra e adequá-las as normas necessárias enquadrando seu funcionamento e operação a uma utilização segura e funcional, para que essa se atente a todos os requisitos necessários para sua utilização, nesse processo são indicados e numerados todos os fatores que são contrários à norma em questão, nesse caso a “Norma Regulamentadora 12”, após essa análise o engenheiro responsável, assume todas as responsabilidades civis pelas alterações que a mesma venha a ser submetida.

O órgão que regulamenta esses laudos é o CREA (Conselho Regional de Engenharia e Agronomia), cada estado tem o seu órgão, nesse caso por ser uma máquina o profissional habilitado é o “Engenheiro Mecânico” (CREA, 2017).

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO			
/Av. Brig. Faria Lima, 1059 - Pinheiros - São Paulo - SP CEP 01452-920 Tel.: 0800 17 18 11			
CREA-SP	ART Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Federal Nº. 6.496 de 07/12/77		1- Nº DA ART <b>922212201</b>
2 - Nº DO CREA/SP DO PROFISSIONAL		3 - Nº DO CPF DO PROFISSIONAL	
4 - NOME DO PROFISSIONAL		5 - TÍTULO DO PROFISSIONAL <b>Engenheiro Mecânico</b>	
ART			
6 - TIPO DE ART <b>1-Obra/Service</b>	7 - VINCULADA A ART Nº	8 - HÁ OUTRAS ARTS VINCULADAS <b>1 - Não</b>	
9 - ALTERAÇÃO/COMPL./SUBST. DA ART <b>1 - Não</b>		10 - SUBEMPREGADA <b>1 - Não</b>	
ANOTAÇÃO			
11 - CLASSIFICAÇÃO DA ANOTAÇÃO <b>1 - Responsabilidade Principal</b>	12 - ÁREA DE ATUAÇÃO <b>11 - Mecânica , Mec. Automoveis</b>	13 - TIPO DE CONTRATADO <b>2- Pessoa Física</b>	
EMPRESA CONTRATADA			
14 - Nº DE REGISTRO NO CREA	15 - NOME COMPLETO		
16 - CGC/CNPJ	17 - CLASSIFICAÇÃO		
CONTRATANTE			
18 - NOME DO CONTRATANTE DA OBRA / SERVIÇO	19 - TELEFONE P/ CONTATO	20 - CPF/CNPJ	
DADOS DA OBRA / SERVIÇO OBJETO DO CONTRATO			
21 - ENDEREÇO DA OBRA / SERVIÇO		22 - CEP	
CLASSIFICAÇÃO			
23 - NATUREZA <b>1 AS116</b>	24 - UNIDADE <b>26</b>	25 - QUANTIFICAÇÃO <b>3</b>	26 - ATIVIDADES TÉCNICAS <b>45 29</b>
27 - DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS EXECUTADOS SOB SUA RESPONSABILIDADE OU DO CARGO/FUNÇÃO <b>Vistoria de um equipamento de elevacao do tipo monta carga com sistema de elevacao por pistao hidraulico, constituído de uma cabina fechada com portas duplas de acesso, boteleiras externas de chamada, de acordo com a norma vigente para elaboracao de laudo circunstancial em fase de regulamentacao do estado em que se encontra.</b>			
RESUMO DO CONTRATO			
Nº E ESCOPO DO CONTRATO, CONDIÇÕES, PRAZO, CUSTOS, ETC...			
Data de efetiva participação do profissional: <b>29/06/2012</b>			
28 - VALOR DO CONTRATO <b>1.000,00</b>	29 - DATA DO CONTRATO <b>01/07/2012</b>	30 - DATA INÍCIO DA EXECUÇÃO <b>01/07/2012</b>	31 - 10% ENTIDADE DE CLASSE PAGAR <b>35</b>
32 - VALOR DA ART A PAGAR <b>40,00</b>			
ASSINATURA			
<i>Declaro não ser aplicável, dentro das atividades assumidas nesta ART e nos termos aqui anotados, o atendimento às regras de acessibilidade previstas nas Normas Técnicas de Acessibilidade da ABNT e na legislação específica, em especial o Decreto nº. 5.296/2004, para os projetos de construção, reforma ou ampliação de edificações de uso público ou coletivo, nos espaços urbanos ou em mudança de destinação (uso) para estes fins.</i>			
33 - LOCAL E DATA <b>01/07/2012</b>	PROFISSIONAL	CONTRATANTE	

Obs:  
- O comprovante deverá ser anexado a ART para comprovação de quitação  
- A ART deverá ser devidamente assinada pelo profissional  
- Linha digitável:

Figura 02: Modelo de Anotações de Responsabilidade Técnica. Fonte: CREA (2012).



### 3. METODOLOGIA

Esse estudo de caso avaliou a máquina Grampeadeira, modelo G2500, produzida pela empresa Miruna, a máquina Grampeadeira encontra-se na International Paper, situada no Distrito Industrial de Manaus, onde ela sofreu algumas alterações referentes a adequações exigidas pela NR12, garantindo a prevenção de acidentes envolvendo operários do setor e fazendo-se cumprir as normas impostas aos contratantes, parte das alterações e adequações se enquadra na aplicação de identificação dos riscos que podem ocasionar as pessoas que circulam na área ocupante da máquina, na proteção destituída nas correias, motores e esteira evitando que os operadores prendam a mão e possam gerar algum acidente, eliminação de vazamentos que ocasionem quedas, fixação de fios elétricos que podem ocasionar choques e quedas, proteção foram inseridas evitando que grampos pulem em direção aos operadores ou a pessoal autorizada que transita na área onde se encontra a máquina, e proteções na caixa de força estabelecendo padrões obrigatórios entre outras aplicações, parte das alterações foram apresentadas mediante lista de materiais conforme figuras 3 e 4 para demonstrar material utilizado, nas melhorias e adequações.

Segundo Gil (2009, p. 05), a metodologia do estudo de caso se define:

“Trata-se, pois, de um dos diversos modelos propostos para a produção de conhecimento num campo específico, assim como também o são o experimento e o levantamento. E que, embora caracterizado pela flexibilidade, não deixa de ser rigoroso, pois pode ser considerado um tipo de pesquisa mais light”.



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**  
**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA - AM.**  
**DEPARTAMENTO DE ENSINO SUPERIOR**



**INSTITUTO FEDERAL DE**  
**EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA**  
**AMAZONAS**

<b>LISTA DE MATERIAIS</b>		NUMERO
	DESTINATARIO	0
PROJETISTA	ASSUNTO	REVISAO ORIGINAL
<b>PROTEÇÃO DA MAQUINA GRAMPEADEIRA</b>		
REVISÕES		
	ORIGINAL	REVISÃO A
	REVISÃO B	REVISÃO C
	REVISÃO D	REVISÃO E
	REVISÃO F	
EXECUTADO	GAF	
VERIFICADO	CLE	
APROVADO	CMJ	
DATA	13/09/2012	

FOLHA 1 DE 2

Figura 03: Lista de Materiais

<b>LISTA DE MATERIAIS</b>		NUMERO				
	DESTINATARIO	0				
	ASSUNTO	REVISAO ORIGINAL				
<b>PROTEÇÃO DA MAQUINA GRAMPEADEIRA</b>						
ITEM	DESCRIÇÃO	UNID	QTD	REFERENCIA	OBSERVAÇÃO	REV
<b>1.0</b>	<b>PROTEÇÃO DA GRAMPEADEIRA</b>					
1.1	PERFIL "L" 5/8"x2,50mm x 0,57Kg/m	Kg	14,25	GERDAU		
1.2	Chapa "I" 5/8"x 0,59Kg/m	Kg	9,54	GERDAU		
1.3	Tela ondulada aço galvanizado nº12BWG malha 5/8"	m2	2,62	CUPECE		
1.4	Dobradiça tipo Pino - soldado 50mm	pç	2	GERDAU		
1.5	Sensor magnético de abertura para porta de aço (par)	pç	1	Stillus		
1.6	Sensor fotoelétrico de barreira mod. PKB-10m-RT (PAR)	pç	1	METALTEX		
1.7	Botoeira de emergência botão STOP cor vermelha 1NA/1NF	pç	1	SCHIMERSAL		
1.8	Miudezas (anilhas, marcação, amarradores, plaquetas, parafusos, etc)	vb	1			
<b>2.0</b>	<b>PROTEÇÃO DA ESTEIRA</b>					
2.1	PERFIL "L" 1"x3/16" x 1,73Kg/m	Kg	65,74	GERDAU		
2.2	Chapa "I" 1" x 0,95Kg/m	Kg	48,2	GERDAU		
2.3	Tela ondulada aço galvanizado nº12BWG malha 22,2mm	m2	38	CUPECE		
2.4	Dobradiça passante tipo serralheiro cilíndrica de soldar	pç	8	GERDAU		
2.4	Parafuso cabeça sextavada 3/8"x650mm c/ porca e arruela 3/8"	pç	24	CISER		
2.5	Miudezas (anilhas, marcação, amarradores, plaquetas, soldas etc)	vb	1			
<b>3</b>	<b>PAINÉIS E EQUIPAMENTOS</b>					
3.1	contatora auxiliar 4NA+4NF 20A 220V	pç	3	SIEMENS		
3.2	Transformador de potencia 100VA de comando 380/220V/127V	pç	1	SIEMENS		
3.3	regua de bornes 1,5mm x 15 pontos	pç	1	SIEMENS		
3.4	Led sinalizador cor amarelo 220V	pç	2	SIEMENS		
3.5	Cabo multipolar 3x0,75mm²	m	20	PRYSMIAN		
3.6	Cabo unipolar 1,5mm²	m	8	PRYSMIAN		
3.7	Caixa de comando metálica 250x300x180mm c/ placa de montagem	pç	1	CEMAR	OPCIONAL	
3.8	Miudezas (anilhas, marcação, amarradores, plaquetas, parafusos, etc)	vb	1			

FOLHA 2 DE 2

Figura 04: Lista de Materiais segunda página.



## 4. RESULTADOS

### 4.1 APLICAÇÃO DA NR 12 AMPLIANDO A SEGURANÇA DA MÁQUINA GRAMPEADEIRA

Corroborando com Chiavenato (1999), onde ele diz: “a segurança no trabalho corresponde a um conjunto de medidas técnicas, educacionais, médicas e psicológicas utilizadas para prevenir acidentes, quer eliminando as condições inseguras do ambiente, quer instruindo ou convencendo as pessoas sobre a implantação de práticas preventivas”.

Quando se elabora um ART, analisam-se as possíveis situações de risco que o objeto em questão apresenta no caso apresentado à máquina de grampos, destacam-se os artigos que correspondem a eles e fazem baseados na NR12, as correções intituladas necessárias.

- Item 12.6 - As áreas de circulação devem ser devidamente demarcadas e em conformidade com as normas técnicas;
- Item 12.8.1 - A distância mínima entre as máquinas deve garantir a segurança dos trabalhadores durante sua operação, ajuste e limpeza;
- Item 12.116 - As máquinas e equipamentos, bem como instalações em que se encontram, devem possuir sinalização de segurança para advertir os trabalhadores e terceiros dos riscos expostos, bem como de instruções de operação e de manutenção;
- Item 12.125 - As máquinas e equipamentos devem possuir manual de instruções fornecido pelo fabricante, com informações relativas de segurança em todas as fases de utilização da máquina.
- Item 12.127 - Os manuais devem ser:
  - A - Escrito em língua portuguesa;
  - B - Ser objetivos, claros e de fácil compreensão;
  - C - Ter sinais ou avisos referentes à segurança;
  - D - Permanecer disponível a todos os usuários no local de trabalho.



Figura 05: Visão Frontal da Máquina Grampeadeira. Fonte: International Paper (2017).

Na análise prescrita sobre a máquina em estudo, observou-se a necessidade de melhorias, quanto a sua identificação, sendo necessário a inserção de sinalização e conscientizando sobre os riscos, no desenvolvimento das atividades, quanto a circulação de funcionários na área que a mesma se encontra.

- Item 12.49 - As proteções devem ser projetadas e construídas de modo a atender aos seguintes requisitos de segurança:
  - A - Cumprir suas funções apropriadamente durante a vida útil da máquina ou possibilitar a reposição de partes deterioradas ou danificadas;
  - B - Ser constituída de material resistente e adequado à contenção de projeção de peças, materiais e particulares;
  - C - Fixação firme e garantia de estabilidade e resistência mecânica, compatíveis com esforços requeridos;
  - D - Não criar pontos de esmagamentos ou agarramentos com partes da máquina ou com outras proteções;
  - E - Não possuir extremidades e arestas cortantes ou outras saliências perigosas;
  - F - Resistir às condições ambientais do local onde estão instalados;
  - G - Impedir que possam ser burlados;
  - H - Proporcionar condições de higiene e limpeza;
  - I - Impedir acesso à zona de perigo;



J - ter seus dispositivos de intertravamento protegidos adequadamente contra sujidade, poeiras e corrosões, se necessário.

K - Ter ação positiva, atuação de modo positivo;

L - Não acarretar riscos adicionais.



Figura 06: Visão Lateral da Máquina Grampeadeira. Fonte: International Paper (2017).



Figura 07: Visão Lateral da Máquina Grampeadeira. Fonte: International Paper (2017).



Para se cumprir as necessidades exigidas de segurança, foram inseridas proteções nas correias expostas, na esteira rolante foi melhorado o seu botão de acionamento, a caixa de recepção de grampo foi inserido um dispositivo que evita acidente bem como na área de recebimento do papelão, foi indicado melhoras nas partes de sinalização, iluminação, proteções específicas no motor, na parte elétrica.

Utilizando a NR10 foi indicado melhora na sinalização e iluminação (essa indicação exigiu alterações no quadro elétrico).

Fazendo uma adequação que utilizou a NR26, atingindo a área de circulação, seu recebimento de papelão, o painel de funcionamento da produção.

Foi sugerido um imediato enclausuramento da máquina no que tange suas partes expostas e que ocasionam riscos à atividade do operador, conforme anexo I.

Item 12.38 - As zonas de perigo das máquinas devem possuir sistemas de segurança fixas e partes móveis, dispositivos de segurança interligados, que garantam proteção à saúde e integridade física dos trabalhadores.

Item 12.87 - Os transportadores de materiais somente devem ser utilizados para o tipo e capacidade de carga para os quais foram projetados.



Figura 08: Operador da Máquina Grampeadeira. Fonte: International Paper (2017).

Foi notória a falta de proteção para o início da atividade (Figura 08), onde o operador necessita fazer um reparo, ou aperto de algum parafuso (regulagem) e coloca sua mão (membros superiores) dentro do equipamento.



#### 4.1.1 APLICAÇÃO DA NR 12 NO MOTOR COM ADEQUAÇÃO DA NR10

Várias adequações foram realizadas pela NR12, para que haja uma maior segurança no local de trabalho, utilizando-se os itens abaixo.

Item 12.14 - As instalações elétricas das máquinas devem ser projetadas, de modo a prevenir, por meios seguros, os perigos de choque elétrico, incêndio e explosão:

Item 12.17 - Os condutores de alimentação elétrica das máquinas e equipamentos devem atender aos seguintes requisitos mínimos de segurança;

- A - Oferecer resistência mecânica;
- B - Possuir proteção contra a possibilidade de rompimentos;
- C - localização de forma que nenhum segmento fique em contato com partes vivas;
- D - Facilitar e não impedir o trânsito de pessoas e materiais ou a operação da máquina;
- E - Não oferecer quaisquer outros tipos de riscos na sua operação;
- F - Ser constituídos de materiais que não propaguem fogo (em caso de aquecimento).



Figura 09: Motor Exposto. Fonte: International Paper (2017).



Figura 10: Parte Elétrica Exposta. Fonte: International Paper (2017).



#### 4.1.2 APLICAÇÃO DA NR 12 NO PISO E NA INSTALAÇÃO

A preocupação para que o piso não gere uma situação de risco são apresentadas pelos itens abaixo.

Item 12. 9 - Os pisos dos locais de trabalho onde se instalam máquinas e equipamentos e das áreas de circulação devem:

A - Ser mantidos limpos e livres de objetos, ferramentas e quaisquer materiais que ofereçam riscos de acidentes;

B - Ter características de modo a prevenir riscos provenientes de graxas, óleos e outras substâncias e materiais que os tornem escorregadios;

C - Ser nivelados e resistentes às cargas a que estão sujeitos;

Item 12.20.1 - As máquinas e equipamentos devem possuir dispositivos protetores contra sobretensão quando a elevação da tensão puder ocasionar riscos de acidentes.



Figura 11: Piso da Instalação da Máquina. Fonte: International Paper (2017).



Figura 12: Fios Exposto, Vazamento de Óleo. Fonte: International Paper (2017).



Foram observadas necessidades de melhorias na sinalização, fios e cabos expostos, adequação de acordo com NR-10, instalação de uma bandeja debaixo da máquina para conter o vazamento de óleo no piso da fábrica, essa adequação foi realizada de acordo com NR-26 e a sinalização de segurança.

#### 4.1.3 APLICAÇÃO DA NR 12 NA ESTEIRA

Visando a segurança serão aplicadas modificações protetoras na esteira visando maior segurança, os itens aplicados seguem abaixo.

Item 12.39 - Os sistemas de segurança devem ser selecionados e instalados de modo a atender os seguintes requisitos:

- A - Ter categoria de segurança, conforme previa análise de riscos prevista nas normas vigentes;
- B - Estar sob-responsabilidade técnica de profissional legalmente habilitado;
- C - Possuir conformidade técnica com o sistema de comando a que são integrados;
- D - instalação de modo que não possam ser neutralizados ou burlados;
- E - Manter-se sob-vigilância automática, de acordo com a categoria de segurança requerida, exceto para dispositivos de segurança exclusivamente mecânico;
- F - Paralisação dos movimentos perigosos e demais riscos quando ocorrerem falhas ou situações anormais de trabalho.



Figura 13: Máquina Grampeadeira Visão Superior. Fonte: International Paper (2017).



Figura 14: Máquina Grampeadeira Esteira. Fonte: International Paper (2017).

Instalação de uma proteção nessa esteira rolante, a fim de evitar o contato dos operadores com o equipamento e garantir uma maior proteção durante sua atividade de trabalho.

#### 4.1.4 APLICAÇÃO DA NR 12 NA MÁQUINA GRAMPEADEIRA

A fixação da máquina Grampeadeira G2500, evitando que a mesma se movimente será aplicado conforme itens abaixo.

Item 12.41 - Para fins de aplicação, considera-se proteção o elemento especificamente utilizado para prover segurança por meio de barreiras físicas:

A - Proteção fixa deve ser mantida em sua posição de maneira permanente ou por meio de elementos de fixação, que só permitam sua remoção com o uso de ferramentas específicas;

B - Proteção móvel que pode ser aberta sem o uso de ferramentas, geralmente ligada por elementos mecânicos à estrutura da máquina, ou a um elemento fixo próximo, deve se associar aos dispositivos de intertravamento.

Item 12.47 - As transmissões de força e os componentes móveis a elas interligados, acessíveis ou expostos, devem possuir proteções fixas ou móveis, com dispositivos de intertravamento, que impeçam o acesso por todos os lados;

Item 12.48 - As máquinas e equipamentos que ofereçam risco de ruptura de suas partes, projeção de materiais, partículas ou substâncias, devem possuir proteções que garantam a saúde e a segurança dos trabalhadores.



Figura 15: Máquina Grampeadeira parte operacional. Fonte: International Paper (2017).



Figura 16: Máquina Grampeadeira Ajuste de operador. Fonte: International Paper (2017).

Foi sugerido a proteção no início da operação, mudança desse painel de funcionamento para um local adequado, no caso de manutenção, sugerimos uma proteção adequada de fácil abertura e fechamento, de maneira que seja rápido para o operador fazer seus reparos e manutenção necessária.

#### **4.1.5 APLICAÇÃO DA NR 12 NA BASE DA MÁQUINA GRAMPEADEIRA**

A fixação da máquina de modo que a mesma não gere oscilações e venham causar algum tipo de dano ao seu usuário são de extrema importância para que não ache acidentes futuros.



Item 12.64 - As máquinas e equipamentos devem possuir acessos permanentemente fixados e seguros a todos os seus pontos de operação, abastecimento, inserção de matérias primas, e retirada de produtos acabados, preparação, manutenção e intervenção constante.

Item 12.64.3 - Nas máquinas e equipamentos, os meios de acesso permanentes devem ser localizados e instalados de modo a prevenir riscos de acidentes e facilitar o seu acesso e utilização pelos trabalhadores;

Item 12.67 - As plataformas móveis devem ser estáveis, de modo a não permitir sua movimentação ou tombamento durante a realização,

Item 12.11 - As máquinas estacionárias devem possuir medidas quanto a sua estabilidade, de modo que não basculhem e não se desloquem intempestivamente por vibrações, choques, forças externas previsíveis, forças dinâmicas internas ou qualquer outro motivo acidental.



Figura 17: Base de Apoio da Máquina Grampeadeira. Fonte: International Paper (2017).



Figura 18: Base de Apoio da Máquina Grampeadeira. Fonte: International Paper (2014).



Foi sugerido melhorar a fixação de apoio, para que o operador consiga trabalhar, numa posição adequada e respeitando as orientações da NR-17 (Ergonomia).



Figura 19: Base de Apoio da Máquina Grampeadeira. Fonte: International Paper (2017).

É necessário melhorar essa fixação da máquina, para que a mesma não trepide e não se mova não se desloque durante, o desenvolvimento da atividade, e solucionar o derramamento de óleo (figura 12).

#### **4.1.6 APLICAÇÃO DA NR 12 NA CAIXA DE ENERGIA**

A aplicação de melhorias serão adequadas ao quadro de luz conforme especificações da NR12.

Item 12.18 - Os quadros de energia das máquinas e equipamentos devem atender:

- A - Porta de acesso, sempre fechada;
- B - Sinalização quanto perigo de choque;
- C - Ter bom estado de conservação, limpos e livres de objetos/ferramentas;
- D - Possuir proteção e identificação dos circuitos;
- E - Atender ao grau de proteção adequado em função ambiente de uso;



Figura 20: Caixa de Força. Fonte: International Paper (2017).

A adequação final da caixa de força foi realizada mediante adequação da NR 10.

#### 4.1.7 APLICAÇÃO DA NR 12 NA EXECUÇÃO E FUNCIONAMENTO

Através de regulamentação exercida pelos órgãos competentes SESMT, serão indicadas alterações, suplementares conforme itens abaixo.

Item 12.96 - As máquinas e equipamentos devem ser projetados, construídos e operados levando em consideração a necessidade de adaptação das condições de trabalho e as características psicofisiológicas dos trabalhadores, e a natureza dos trabalhos a executar, oferecendo condições de conforto e segurança no trabalho, observando o disposto na NR-17;



Figura 21: Execução e Produção da Máquina. Fonte: International Paper (2017).

Analisa a necessidade de um consenso com o SESMT a real possibilidade de mudança e/ou melhoramento da condição de operação da Grampeadeira, no que diz respeito a ergonomia, e questões como postura inadequada, movimentos repetitivos e a preocupação



com as mãos (membros superiores), precisam imediatamente de soluções, que podem ser desde um treinamento intenso a uma readequação da máquina de trabalho.

#### 4.1.8 DESCRITIVO

As descrições foram realizadas conforme “PLANTA BAIXA, VISTAS E DETALHES” (inseridas no anexo), e também foram inseridos todos os diagrama de comando.

As normas realizadas seguem explicitamente o mencionado em contrário nesta Especificação, toda obra e projeto foram de acordo com as revisões mais recentes das Normas da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, principalmente e não limitado às seguintes:

- NBR IEC 60439-1 - Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão
- NR 10 - Segurança em instalações e serviços de eletricidade
- NR 12.- Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos.

Serão realizadas e fornecidas todo o escopo necessário, o fornecimento inclui todo e qualquer componente e acessório necessários para uma operação segura e eficiente em regime contínuo, proporcionando assim um correto funcionamento, proteção e manutenção da Grampeadeira, ainda que não expressamente mencionado neste memorial.

Deverá ser construído uma proteção total do motor principal e seus componentes da Grampeadeira, bem como instalação dos sensores e chaves conforme indicado em planta baixa e detalhes, botoeira de emergência externa, relocação da botoeira existente da máquina para instalação da tela de proteção e fornecimento e instalação da barreira de tela ondulada com perfil cantoneira ao redor de todo conjunto da esteira da máquina Grampeadeira.

Fornecimento de todos os materiais e mão de obra para Instalação Eletromecânica de todos os sensores (novos) e módulo elétrico de instrumentação conforme planta.

Fornecimento de todo o material elétrico, acessórios e suportes para encaminhamento dos comandos, conforme planta.

Montagem, instalação de todos os sensores novos apresentados na planta.

A inserção de controles e atuadores foram necessárias para efetivação segura.

Serviços necessários à instalação de instrumentos facilitando as especificação dos serviços, os mesmos foram separados por tipo de sensor ou equipamento.

Sensor magnético de abertura, tendo a Função:



De não ligar a máquina enquanto a porta da grade de proteção do motor estiver aberta.

Os serviços executados são:

- Instalar o sensor no batente da porta da proteção da Grampeadeira;
- Interligação elétrica do sensor deve ser conforme diagrama de comando.
- Instalação elétrica dos transmissores conforme detalhes típicos indicado na planta.
- Instalação de cabos e fixação. TAG's: SMA

Implantação de sensor de barreira fotoelétrico, com a função, de desligar Grampeadeira quando a mão do operador entra na máquina próxima a esteira da Grampeadeira.

- Instalado na parte inferior da grade de proteção do motor.
- Funciona em pares (barreira fotoelétrica).
- Interligar conforme indicado diagrama de comando;
- TAG's: SBF

A montagem de sensores e componentes, pois tais instrumentos e acessórios devem ser locados conforme os seguintes requisitos:

- Ser acessível, para serviços de manutenção, ajuste e operação do piso, passadiço ou plataforma, sem que haja a necessidade de andaimes;
- Deve haver espaço suficiente para trabalho em torno dos instrumentos e equipamentos;

Os suportes dos instrumentos devem ser locados e instalados de modo a transmitir um mínimo de vibração aos instrumentos;

- Evitando as altas temperaturas ou influências de superfícies aquecidas.
- O tipo de suporte de linha e instrumentos e o local de instalação devem ser adequados às solicitações mecânicas (dilatação e vibração) de modo a se obter boa adequação do conjunto.
- A Tela de proteção do motor deverá ser instalada em base firme. Deverá ser ajustado no local.
- Deverão ser confirmada as dimensões no local antes da execução.

Nas instalações elétrica do sistema de sensores de segurança, foram previstas, onde solicitadas, caixas de junção para sinais analógicos e alimentação. Todos os cabos e fios devem ser identificados nas extremidades através de anilhas.



Toda a instalação elétrica deve estar de acordo com IEC 79-10.

O suporte e proteção dos cabos deve ser feita em comum acordo: em conduítes flexíveis (sch 40); Fixação por meio de abraçadeiras;

O uso de cabos e multicabos serviram para interligações: Cabos de sinal interligando os instrumentos as suas respectivas caixas devem ter bitola  $2 \times 1,0 \text{ mm}^2$ . Cabos de alimentação de comando, contatos secos em 115/220 Vca / 24 Vcc devem ter bitola de  $1,5 \text{ mm}^2$  e alimentadores de 115 Vca / 220Vca, devem ter bitola de  $2,5 \text{ mm}^2$ .

Os cabos devem obedecer aos seguintes requisitos:

Bitola dos condutores:

Conforme definido nos itens anteriores; Composição:

- Devem ser formados por um máximo de 7 fios;
- Quando se deseja grande flexibilidade, 19 fios devem ser utilizados;

Classe de Isolamento:

- A classe de isolamento mínima é 300V. Classe de Temperatura:
- A classe de temperatura deve ser determinada pela maior temperatura a que ficar submetido ao longo do seu percurso;
- A classe de temperatura mínima deve ser de  $70^\circ\text{C}$ ;

#### **4.1.9 CAPA EXTERNA**

- A capa externa deve ser resistente à umidade e abrasão, evitando propagação de chama e aquecimento ao ambiente, e preferencialmente em PVC.

Blindagem:

- Todas as demais interligações dentro de um determinado armário devem ser em fios ou pares singelos sem blindagem, de bitola  $1,0 \text{ mm}^2$ .

Aterramento

Para o aterramento de painel local e da máquina Grampeadeira, deverão ser seguidas as recomendações dos respectivos fabricantes.

Os dois cabos deverão ser interligados na mesma haste da malha de terra existente.

Na verificação de instalação e testes, quando for finalizada a montagem são necessários que sejam executada as verificações e testes dos equipamentos e sistemas, de modo a comprovar a sua correta instalação e operação.



Estes procedimentos devem ser realizados antes da colocação em operação dos sensores de segurança.

As verificações gerais são:

- Verificar se os instrumentos estão de acordo com a especificação técnica.
- Verificar a interligação dos instrumentos conforme os detalhes de instalação e recomendações do fabricante.
- Verificação da localização e orientação dos instrumentos de modo a garantir que o acesso e a leitura dos mesmos são adequados.
- Verificação de todos os cabos, suportes, caixas de junção e painéis locais de instrumentos para procura de danos, gaxetas, parafusos, porcas, chaves...
- Verificação dos terminais de conexão com relação à apropriada identificação e polaridade. Verificação dos condutores reservas quanto à identificação e apropriada conexão aos terminais ou enrolamento dentro do equipamento.
- Verificação do apropriado aterramento de cada instrumento, quando necessário.
- Verificação da vedação de todas as gaxetas e caixas de gaxetas das válvulas realizando a substituição, quando necessário.
- Verificação de que o correto suprimento de tensão está interligado aos instrumentos, sensores, painéis, gabinetes e outros equipamentos.

#### **4.1.10 TESTE DE CONTINUIDADE**

O teste de continuidade das linhas elétricas deve ser feito entre sensores montados no equipamento até o painel. Este também é utilizado para verificar se o instrumento está operando adequadamente.

#### **4.1.11 TESTE DE INSTRUMENTOS**

Todos os instrumentos e equipamentos auxiliares devem estar verificados e testados antes da instalação.

A verificação deve consistir de uma comparação dos instrumentos e equipamentos auxiliares fornecidos, com as especificações de projeto.



Adicionalmente, instrumentos e equipamentos auxiliares devem ser testados e, se necessário, recalibrados pelo montador.

Teste de Equipamentos de Segurança e Sistemas de Controle

Sistemas de alarmes, sequenciamento e controle devem ser totalmente testados para correta operação.

#### **4.1.12 TESTE DO SUPRIMENTO DE ENERGIA**

Um teste completo foi efetuado no suprimento de energia, incluindo chaves automáticas, foram aplicadas.

Condicionamento:

Depois das inspeções e testes, todas as malhas de instrumentação foram condicionadas, com a cooperação do pessoal de operação.

Os parâmetros de ajuste de ações proporcional, integral e derivativa dos controladores foram todas otimizadas.



## 5. CONCLUSÃO

Conclui-se que a evolução das normas até os dias de hoje foram necessárias, adequando a máquina Grampeadeira aos procedimentos e diretrizes da NR12, a segurança gerada a empresa e ao operador são uteis e forma imprescindíveis, desde a implantação de um inventário, para a catalogação desta, quanto à preocupação existente com todos os detalhes que serão ajustados e melhorados, desde caixa de força (NR10), atuação de sensores que evitam lesões ao seu operador, vazamentos e fixação existentes na Grampeadeira, que podem gerar o deslocamento da máquina, quanto à limpeza do piso devido o vazamento de óleo, evitando que algum funcionário pudesse cair eventualmente, a proteção de cabos e da esteira e área que apresentavam riscos reais, e também com toda área circulante, todos os procedimentos realizados permitem uma maior segurança e confiabilidade no trabalho e a seriedade da empresa, em aplicar a NR12. A International Paper realizou todas as adequações necessárias e exigidas pelo ministério do trabalho, gerando um ambiente de trabalho confortável e seguro, prevendo sanar todas as hipóteses que gerariam riscos aos operadores e funcionários circulantes na área de produção, se adequando as exigências das NR e suas adaptações, cumprindo suas obrigações e deveres juntos aos órgãos competentes.



## 6. REFERÊNCIAS

- ABIMAQ. *Manual de Instruções*. 2017. Disponível:  
<http://www.abimaq.org.br/comunicacoes/deci/Manual-de-Instrucoes-da-NR-12.pdf>. Acesso:  
18 de Abr de 2017.
- CREA (Conselho Regional de Engenharia e Agronomia). *O que é o Acervo Técnico de um profissional e quando posso solicitá-lo?* Disponível. <https://www.crea-am.org.br/src/site/faq.php> Acesso: 02 de Mai de 2017.
- CHIAVENATO, I. *Gestão de Pessoas: o novo papel dos recursos humanos nas organizações*. Rio de Janeiro: Campus, 1999.
- DIAS, M. A. P.; *Administração de materiais: uma abordagem logística*. São Paulo: 4ª ed. Atlas, 1993.
- DIREITOS BRASIL. NR 12: *Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos*. Disponível: <http://direitosbrasil.com/nr-12/>. Acesso: 10 de Jun de 2017.
- GIL A. C., *Estudo de Caso*. São Paulo. 1º Ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- HOBSBAWM, E. J.; *A era das revoluções: 1789-1848*. São Paulo: Ed. Paz e Terra, 2010.
- HOEPPNER, M. G.; *Normas regulamentadoras relativas à segurança e saúde do trabalho*. Ed. Cone 6º Ed. São Paulo, 2015.
- IGLÉSIAS, F.; *A Revolução Industrial*. São Paulo: Brasiliense, 1981.
- INTERNATIONAL PAPER. *Figuras da Monografia*. Disponível:  
<http://www.internationalpaper.com/pt>. Acesso: 10 de Jun de 2017.
- MARTINS, S. P.; *Direito do Trabalho*. 27 ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- MIRANDA, C. A.; *Introdução à Saúde no Trabalho*. São Paulo: Atheneu, 1998.
- MORAES, R. D. (2010). *Prazer-sofrimento no trabalho com automação*: estudo em empresas japonesas no Polo Industrial de Manaus. Manaus: EDUA.
- MINISTÉRIO DA PREVIDÊNCIA SOCIAL (BR). *Empresa de Tecnologia e Informações da Previdência Social*. Anuário Estatístico da Previdência Social. 2013 Disponível <http://www3.dataprev.gov.br/infologo/>. Acesso: 10 de Jun de 2017.
- NR 12. *Máquinas e equipamentos*. 2017. Disponível:  
<http://www.normaslegais.com.br/legislacao/trabalhista/nr/nr12.htm> Acesso: 18 de Mar de 2017.
- NETO. *Segurança do Trabalho*. 2017. Disponível:  
<http://segurancadotrabalhonwn.com/author/nestortstsindmetal/> Acesso: 02 de Abr de 2017.



PREVIDÊNCIA SOCIAL. **Informações sobre acidentes de Trabalho.** Disponível:  
[www.previdencia.gov.br/](http://www.previdencia.gov.br/) Acesso: 02 de Abr de 2017.

SANTANA V. S., ARAÚJO-FILHO J. B., ALBUQUERQUE-OLIVEIRA P.R., BARBOSA-BRANCO A. **Acidentes de trabalho:** custos previdenciários e dias de trabalho perdidos. Rev Saude Publica. 2006 dez;40(6):1004-12.

SEGURANÇA.. **Norma NR-12: Uma Visão das Soluções de Segurança em Automação Industrial.** Disponível: <http://www.automacaoindustrial.info/norma-nr-12-uma-visao-das-solucoes-de-seguranca-em-automacao-industrial/>. Acesso: 20 de Mar de 2017

SINDNOVA. **NR-12 Segurança de Máquinas e Equipamentos.** 2013. Disponível:  
<http://www.sindinova.com.br/novo/wp-content/uploads/2013/12/APRESENTA%C3%87%C3%83O-NR12-MACROTEC-rev.01.pdf>.  
Acesso: 02 de Abr de 2017.

SUFRAMA (2010). **Indicadores de desempenho do Polo Industrial de Manaus:** 2005-2010.  
Disponível: [www.suframa.gov.br](http://www.suframa.gov.br). Acesso: 10 de Jun de 2017.

TEUTO. **Acidentes com máquinas.** Disponível:  
<https://pt.slideshare.net/VanessaKlai/acidentes-com-mquinas-riscos-e-preveno>. Acesso: 03 de Mar de 2017.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA - AM.  
DEPARTAMENTO DE ENSINO SUPERIOR



INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
AMAZONAS

ANEXO A

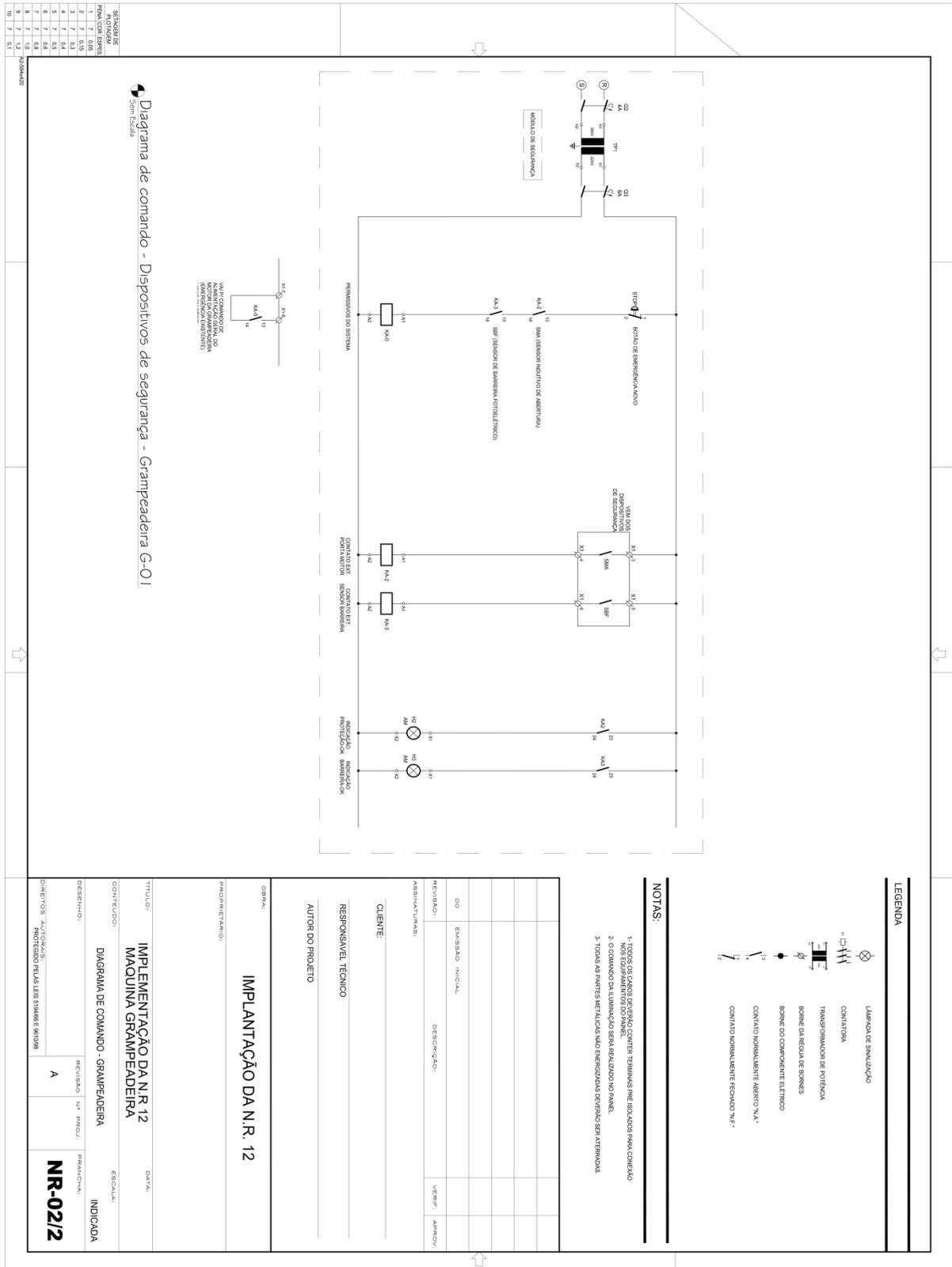


Figura Anexo A: Diagrama Operacional



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA - AM.  
DEPARTAMENTO DE ENSINO SUPERIOR



ANEXO B

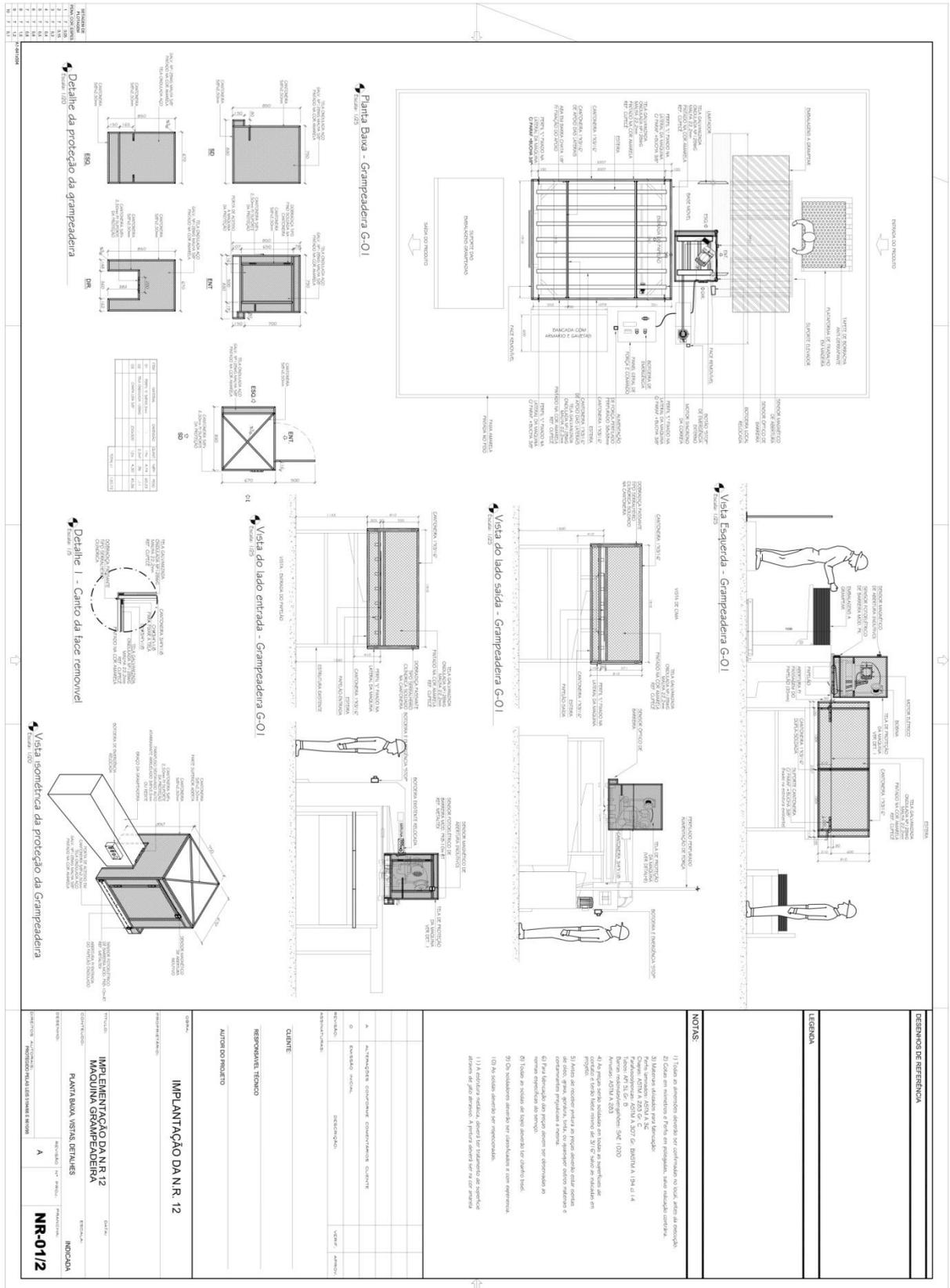


Figura Anexo B: Planta Baixa.