

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO

LEVANTAMENTO DOS RISCOS AMBIENTAIS EM UMA COOPERATIVA DE
TRIAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS

por

Veridiana Machado Zechin

Orientador:
Roque Puiatti

Porto Alegre, agosto de 2011

LEVANTAMENTO DOS RISCOS AMBIENTAIS EM UMA COOPERATIVA DE
TRIAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS

por

Veridiana Machado Zechin
Engenheira de Plásticos

Monografia submetida ao Corpo Docente do Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho, do Departamento de Engenharia Mecânica, da Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Título de

Especialista

Orientador: Prof. Eng. Roque Puiatti

Prof. Dr. Sergio Viçosa Möller
Coordenador do Curso de Especialização em
Engenharia de Segurança do Trabalho

Porto Alegre, agosto de 2011

ZECHIN, V.M. Levantamento dos Riscos Ambientais em uma Cooperativa de Triagem de Resíduos Sólidos. 2011. 48 f. Monografia (Trabalho de Conclusão do Curso de Especialização de Engenharia de Segurança do Trabalho) – Departamento de Engenharia Nuclear, Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

RESUMO

O presente trabalho objetiva reconhecer e avaliar os Riscos Ambientais existentes numa Cooperativa de triagem de resíduos sólidos. Com base no levantamento realizado, propor um conjunto de medidas técnicas, plenamente exequíveis e capazes de manter sob controle satisfatório os riscos ambientais, prevenindo os acidentes de trabalho e doenças ocupacionais, de forma a garantir a preservação da saúde e da integridade física do elemento HUMANO. Busca-se também, promover a melhoria permanente dos ambientes de trabalho, visando criar condições mais favoráveis ao desempenho das atividades profissionais, bem como manter uma imagem positiva com a comunidade e parceiros em geral. O objetivo da Cooperativa, de acordo com o seu estatuto, é a defesa sócio-econômica dos seus associados, organizando o trabalho individual e tratando de seus interesses junto a terceiros, sem qualquer objetivo de lucro. Os associados provêm de famílias predominantemente de baixa renda e têm se dedicado ao trabalho e sobrevivido da realização da coleta seletiva de resíduos sólidos, da triagem, reciclagem e venda dos materiais recicláveis coletados na região metropolitana de Porto Alegre, em locais que deveriam ser isentos de riscos sanitários. O método de pesquisa utilizado foi o Estudo de Caso, precedido de Revisão Bibliográfica acerca do tema, de entrevistas com aplicação de questionários junto aos associados e da análise preliminar de riscos conforme NBR 14009: 1997 - Princípios para Avaliação dos Riscos. A metodologia empregada abrange análises dos riscos ambientais de forma qualitativa. Entre os resultados apresentados estão as condições de trabalho levantadas, a identificação dos riscos ambientais a que esses trabalhadores estão expostos, as medidas existentes e como deveria ser um centro de triagem em relação ao ambiente construído para garantir condições de segurança e saúde no trabalho.

Palavras-chaves: resíduos, segurança do trabalho, riscos ambientais.

ZECHIN, V.M. **Survey Environmental Risks Screening in a Cooperative Solid Waste** . 2011. 48 f. Monograph (Work of Conclusion of the Course of Specialization of Engineering of Security of the Work) - Department of Nuclear Engineering, School of Engineering of the Federal University of the Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

ABSTRACT

This paper aims to recognize and assess existing environmental risks inside a cooperative unit regarding solid waste sorting. Based on the survey it proposes an affordable set of technical measures, which will be able to be fully kept under satisfactory control the environmental hazards, preventing accidents and occupational diseases, to ensure the preservation of health and physical integrity of the HUMAN element. It aims also to encourage the continuing improvement and work environment thus creating more favorable conditions for the performance of professional activities, as well as keeping a positive image among the community and all kind of partners. The goal of the cooperative, according to its statute is the defense of its socio-economic partners, organizing the individual work and dealing with their interests regarding others without any commercial profit. Members come from predominantly low-income families and have been dedicated to the work and made their living from the selective collection of solid waste, sorting, recycling and the sales of recyclable materials in the metropolitan region of Porto Alegre, this places that should allegedly be free from health risks. The applied methodology to the survey was Case-Study, prior to a literature review on the subject and interviews along with questionnaires to members and preliminary risk analysis according NBR 14009:1997 - Principles for Risk Assessment. The methodology applied included analysis of environmental risks in a qualitative. Among the results presented are the working conditions raised, the identification of environmental risks that these workers are exposed, the existing measures and as should be a triage center in the built environment to ensure safety and health at the work.

Keywords: waste, safety, environmental hazards.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. RESÍDUOS SÓLIDOS.....	12
3. RISCOS AMBIENTAIS.....	14
3.1 Riscos físicos.....	14
3.2 Riscos químicos.....	14
3.3 Riscos biológicos.....	15
3.4 Riscos ergonômicos.....	15
3.5 Riscos de acidentes.....	15
4 POSSÍVEIS TRAJETÓRIAS E MEIOS DE PROPAGAÇÃO DOS AGENTES.....	16
4.1 Químicos.....	16
4.2 Físicos.....	17
4.2.1 Ruído.....	17
4.2.2 Vibrações.....	17
4.2.3 Radiações.....	18
4.2.4 Temperatura.....	18
4.2.5 Umidade.....	18
4.3 Biológicos.....	19
5 METODOLOGIA.....	20
6 RESULTADOS.....	21
6.1 Perfil dos trabalhadores.....	21
6.2 Gestão da Cooperativa.....	21
6.3 O processo produtivo.....	21

6.3.1 Coleta seletiva.....	22
6.3.2 Recebimento.....	23
6.3.3 Triagem dos materiais.....	23
6.3.4 Prensagem.....	29
6.3.5 Pesagem e armazenamento.....	30
6.3.6 Venda dos materiais.....	31
6.4 Riscos ambientais e recomendações.....	31
6.4.1 Riscos físicos.....	31
6.4.2 Riscos químicos.....	32
6.4.3 Riscos biológicos.....	32
6.4.4 Riscos de acidentes.....	33
6.4.5 Riscos ergonômicos.....	37
7 CONCLUSÕES.....	38
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	39
9 ANEXOS.....	40

ÍNDICE DE FIGURAS

2.1 Classificação dos resíduos.....	13
6.1 Organograma da Cooperativa.....	22
6.2 Triagem inicial do material.....	24
6.3 Triagem inicial do material.....	24
6.4 Baias de prensagem.....	25
6.5 Gestão de materiais para triagem.....	25
6.6 Layout das mesas de triagem.....	26
6.7 Armazenagem de fitas de polipropileno.....	28
6.8 Armazenagem das embalagens plásticas.....	28
6.9 Armazenagem de diversos materiais.....	29
6.10 Fardos de materiais prensados.....	30
6.11 Prensa hidráulica – vista frontal.....	34
6.12 Prensa hidráulica – vista lateral.....	35
6.13 Instalação elétrica.....	36

ÍNDICE DE TABELAS

6.1 Quantidade de materiais recebidos.....	23
6.2 Codificação do material.....	27
6.3 Resíduos comercializados	32

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

m^2 = metro quadrado

m^3 = metro cúbico

H = hora

Min=minuto

Db = decibéis

Nr = norma regulamentadora

Epi= equipamento de proteção individual

Nbr= norma brasileira de regulamentação

Apr= análise preliminar de riscos

1. INTRODUÇÃO

Este estudo visa realizar os levantamentos de riscos ambientais que são realizados para determinar e qualificar os agentes nocivos, passíveis de causar danos à saúde ou integridade física dos trabalhadores. De acordo com a NR 9, consideram – se riscos ambientais os agentes físicos, químicos e biológicos existentes nos ambientes de trabalho que, em função de sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição, são capazes de causar danos à saúde do trabalhador, porém também serão avaliados os riscos de acidentes e ergonômicos. As pesquisas concentraram-se nas atividades realizadas no centro de triagem de materiais recicláveis, a fim de se levantar os riscos ambientais aos quais eles estão expostos e propor ações para melhorar as condições de trabalho. Os riscos mencionados nesta etapa estão listados conforme inspeções realizadas nos meses de junho e julho. As descrições sumárias das atividades dos colaboradores foram fornecidas pela Cooperativa.

A escolha justifica-se pela dedicação destas pessoas à atividade de coleta e separação de materiais recicláveis, muitas vezes como única opção de trabalho, e como qualquer outra atividade laboral, possui riscos ocupacionais inerentes ao seu exercício e como não há empregados regido pela Consolidação das Leis do Trabalho – CLT, não há vínculo empregatício nem amparo jurídico. Por se tratar de uma Cooperativa, as Normas Regulamentadoras - NR, relativas à segurança e medicina do trabalho, não são observadas, além disso, as atividades são executadas e gerenciadas por trabalhadores, em sua maioria, sem conhecimento e/ou formação técnica na área. Entretanto, conceitos mínimos de saúde ocupacional e dignidade laboral devem ser seguidos a fim de garantir um trabalho descente e seguro aos catadores das Cooperativas de reciclagem.

A reciclagem é um processo pelo qual se transformam os resíduos sólidos em matéria-prima na manufatura de novos bens de consumo. A reciclagem é uma alternativa para amenizar a quantidade de resíduo a ser tratada numa cidade ou região ajudando assim a aumentar o tempo de vida útil de um aterro sanitário. Consiste na separação (seleção) e recuperação dos diferentes tipos de materiais orgânicos e inorgânicos. A seleção e a recuperação do resíduo sólido urbano no mundo, principalmente em países desenvolvidos já é uma prática rotineira e largamente utilizada (James, 1997). Esta atividade possui destacada importância social tanto pela geração de emprego como pela questão ambiental devido ao trabalho realizado, a coleta e reciclagem de materiais, com conseqüente redução no uso de matérias primas nos processos produtivos, apesar de o meio ambiente não ser o objeto principal deste estudo, ele está presente em alguns momentos.

Os nomes “centro de triagem de materiais recicláveis”, “centrais de triagem” ou “galpão de triagem de materiais recicláveis” são denominações que vem sendo utilizadas para designar o local onde é feito o recebimento, separação e venda de material reciclável executada e coordenada pelos catadores de materiais recicláveis. Outros recebem como identificação apenas o nome da Cooperativa. Não há uma padronização no nome para a atividade. Todos têm em comum o mesmo objetivo de geração de renda para as famílias dos trabalhadores que ali exercem sua atividade.

A categoria profissional dos catadores de material reciclável, embora a grande maioria se encontre na informalidade, estão sujeitos, como outras categorias, a acidentes de trabalho e doenças ocupacionais inerentes à atividade executada.

A “Saúde Ocupacional” surge, sobretudo, dentro das grandes empresas, com o traço da multi e interdisciplinaridade, com a organização de equipes progressivamente multi-profissionais, e a ênfase na higiene “industrial”, refletindo a origem histórica dos serviços médicos e o lugar de destaque da indústria nos países “industrializados” (Mendes e Dias, 1991).

A aplicação destes conceitos mínimos de saúde ocupacional e dignidade laboral nas questões relacionadas com reciclagem e catação é uma premissa urgente no Brasil para melhorar a qualidade de vida dos catadores das Cooperativas de reciclagem, uma vez que a atividade diferencia-se das demais por várias situações, saúde precária, habitação inadequada, está localizada geralmente em local com infra-estrutura básica precária ou inexistente e local de trabalho com uma matéria que pode estar contaminada por vários fatores, havendo pouco preparo da mão de obra para lidar com os riscos ocupacionais e sem haver formação profissional.

O escopo desta pesquisa é voltado para a identificação dos riscos ocupacionais e as medidas preventivas de caráter coletivo e individual no ambiente construído de um centro de triagem de material reciclável. A atividade laboral aqui tratada é a dos catadores de material reciclável e as condições de trabalho na execução de suas atribuições nos centros de triagem. Não foi pretendida a análise laboral do trabalho realizado pelos coletores durante suas atividades externas, bem como dos associados que realizam a triagem de resíduos dentro de uma empresa.

A pesquisa foi realizada em um centro de triagem de material reciclável. Ele foi escolhido por ser um dos pioneiros em um município da grande Porto Alegre, participando do estudo 50 % dos Cooperativados.

2. RESÍDUOS SÓLIDOS

Resíduos sólidos são aqueles oriundos das atividades humanas sendo possível sua reciclagem agregando a estes, valores econômicos, sociais e ambientais, enquanto o lixo, são as sobras que são jogadas fora, aos quais não atribuímos valor algum (LOGAREZZI, In: LEAL, 2004).

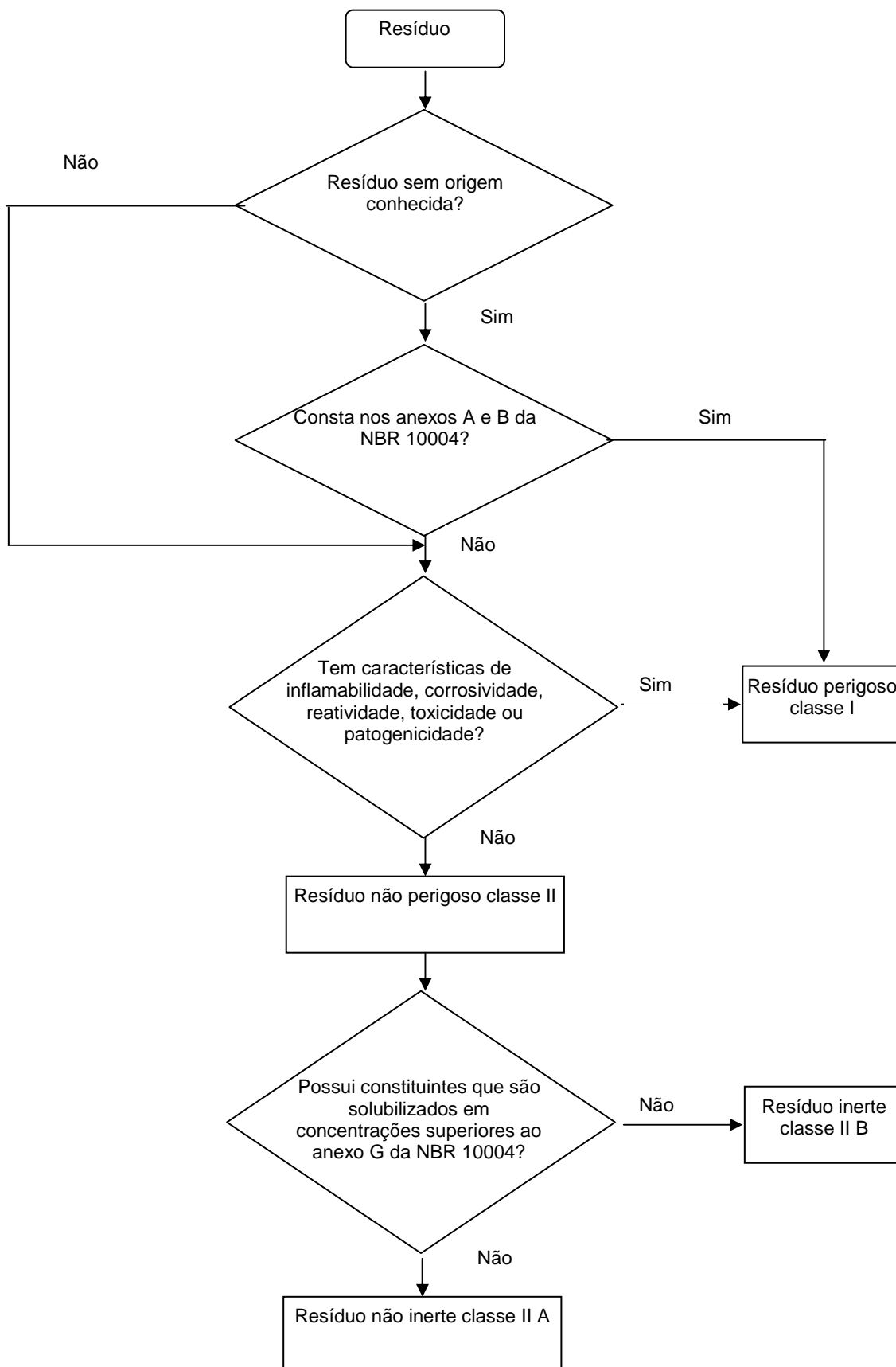
De acordo com a NBR 10004:2004, resíduos sólidos são resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição.

A classificação de resíduos sólidos envolve a identificação do processo ou atividade que lhes deu origem, de seus constituintes e características, e a comparação destes constituintes com listagens de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao meio ambiente é conhecido.

A figura 2.1 ilustra a classificação dos resíduos sólidos quanto ao risco à saúde pública e ao meio ambiente. Os resíduos sólidos são classificados em dois grupos - perigosos e não perigosos, sendo ainda este último grupo subdividido em não inerte e inerte.

Os resíduos perigosos são aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica, os não perigosos são aqueles não possuem as características citadas anteriormente (Lei 12035, de 02 de agosto de 2010).

Figura 2.1 – Classificação dos resíduos sólidos



3 RISCOS AMBIENTAIS

O risco pode ser expresso como sendo a razão entre o potencial de perigos oferecidos pelos agentes ambientais presentes na atividade produtiva e a prevenção aplicada, dando a expressão:

$$R = \frac{\text{Agentes Ambientais}}{\text{Medidas de Prevenção}}$$

Desta forma, quanto mais abrangentes forem as medidas de prevenção implementadas, menor será o risco da ocorrência de danos à saúde dos trabalhadores e ao meio-ambiente. E no sentido inverso, quanto menos abrangentes forem as medidas de prevenção, maiores são as chances de ocorrência de danos à saúde e à integridade física dos trabalhadores e degradação do meio-ambiente.

Os riscos ambientais são aqueles oferecidos pelos agentes físicos, químicos, biológicos, mecânicos e ergonômicos quando presentes nos ambientes de trabalho, os quais em razão de sua natureza, intensidade, concentração e tempo de exposição, podem causar danos à saúde e integridade físicas dos trabalhadores.

3.1 Riscos Físicos

São oriundos de agentes que atuam por transferência de energia, capazes de se propagarem nos ambientes e atingir os trabalhadores, podendo causar danos à sua saúde e/ou integridade física, tais como: ruído, vibrações, pressões anormais, calor, frio, radiações ionizantes, radiações não-ionizantes, umidade e iluminação.

3.2 Riscos Químicos

São aqueles que têm como fontes geradoras sólidos, líquidos, gases, vapores, névoas, poeiras e fumos que podem provocar lesões ou perturbações funcionais e mentais, quando absorvidos pelo organismo em doses acima dos limites de tolerância, em função da concentração e tempo de exposição. A absorção no organismo pode dar-se pelas vias respiratórias, cutânea e digestiva.

3.3 Riscos Biológicos

São aqueles causados por agentes vivos tais como: as bactérias, fungos, vírus, bacilos, parasitas, protozoários e outros. Eles possam penetrar no organismo dos trabalhadores por meio do aparelho respiratório, através de contato com a pele (ferida ou não), trato digestivo, ou outros meios inerentes ao processo de trabalho ou à atividade produtiva ou prestação de serviços e que possam causar danos à saúde dos trabalhadores.

3.4 Riscos Ergonômicos

São aqueles que ocorrem quando o ambiente de trabalho não está adaptado ao homem. A melhoria das condições de trabalho deve levar em consideração o bem estar físico e psicológico, estando ligados a fatores externos (ambiente) e internos (plano emocional). Em síntese, quando há disfunção entre o posto de trabalho e indivíduo. Trabalho pesado, posturas incorretas e posições incômodas são exemplos de riscos ergonômicos.

3.5 Riscos de Acidentes

Os riscos estão associados ao conjunto do ambiente ou local de trabalho, nas instalações elétricas, caldeiras, fornos, máquinas, equipamentos, ferramentas, condições sanitárias entre outros. São exemplos de riscos de acidentes o arranjo físico inadequado, máquinas e equipamentos sem proteção, ferramentas inadequadas ou defeituosas, eletricidade, animais peçonhentos.

4 POSSÍVEIS TRAJETÓRIAS E MEIOS DE PROPAGAÇÃO DOS AGENTES NO AMBIENTE DE TRABALHO

4.1 Químicos

Todos os agentes químicos existentes no ambiente de trabalho, quando em contato com o organismo, podem exercer dois tipos de ações:

- a) ação localizada: os agentes atuam somente na região do contato;
- b) ação generalizada: após os contatos os agentes são absorvidos e distribuídos para diferentes órgãos e tecidos.

Podemos ter três (3) tipos de vias de absorção:

- a) Respiratória ou inalatória: constitui a principal via de absorção de tóxicos, devida não só a grande quantidade de ar inalado durante a jornada de trabalho, como também a grande superfície dos alvéolos pulmonares (cerca de 80 a 90 metros quadrados no adulto). As substâncias penetram pelo nariz e pela boca, atuando na garganta e nos pulmões, em virtude da grande permeabilidade da parede alveolar da rica vascularização, os gases e os vapores são rapidamente absorvidos e diluídos no sangue, que por sua vez serão distribuídos para outras regiões do organismo. Algumas vezes, eles podem reteridos em nível alveolar e desenvolver uma ação localizada.
- b) Cutâneo: o contato da pele com determinados agentes químicos podem desenvolver as seguintes alterações:
 - o agente químico pode agir diretamente na pele e provocar uma irritação local primária;
 - a substância química do agente pode combinar com as substâncias protetoras da pele e provocar uma sensibilização local;

- o agente pode penetrar através da pele, diluir-se no sangue e atuar como tóxico de forma generalizada. Ex. “É o que ocorre no manuseio inadequado do mercúrio, do chumbo, da nitroglicerina e de alguns produtos agrícolas”.

c) Digestiva: ocorre somente de forma acidental.

4.2 Físicos

4.2.1 Ruído

Denomina-se ruído uma mistura de tons de diversas frequências, sendo que as mesmas diferem entre si por um valor ao poder de discriminação (em frequência) do ouvido. Som é um fenômeno físico ondulatório resultante de variações da pressão num meio elástico, que se sucedem com regularidade. Dentro do ambiente de trabalho em geral, os sons são produzidos por máquinas ou equipamentos utilizados, dessa forma, os trabalhadores mais expostos, são, por exemplo, operadores de maquinário especializado (prensistas, laminadores, fundidores, entre outros), em comparação a outros setores administrativos.

A exposição prolongada a níveis de ruído excessivo pode a curto, médio e longo prazo provocar prejuízo à saúde do trabalhador. A propagação do ruído se dá através do ar em forma de vibrações sonoras ou ondas sonoras.

4.2.2 Vibrações

Definem-se como vibrações o ato ou efeito de vibrar, tremular ou oscilar.

Considera-se que atividades ou operações que exponham os trabalhadores às vibrações, sem proteção adequada, são caracterizadas como insalubre, por meio de perícia no local de trabalho.

A utilização de determinadas máquinas ou equipamentos pode produzir nos operantes vibrações danosas. Podemos classificar as vibrações em dois tipos:

- a) Localizada: são aquelas provocadas pelo uso de ferramentas manuais, elétricas ou pneumáticas;
- b) Generalizada: são aquelas provocadas pela operação com grandes máquinas, como, por exemplo, máquinas motorizadas com martelo pneumático.

4.2.3 Radiações

Definem-se como radiação ondas de energia que se transmitem pelo espaço como ondas eletromagnéticas. As absorções dessas ondas podem ser altamente lesivas. Podemos classificá-las em dois grupos: Radiações não ionizantes e Ionizantes.

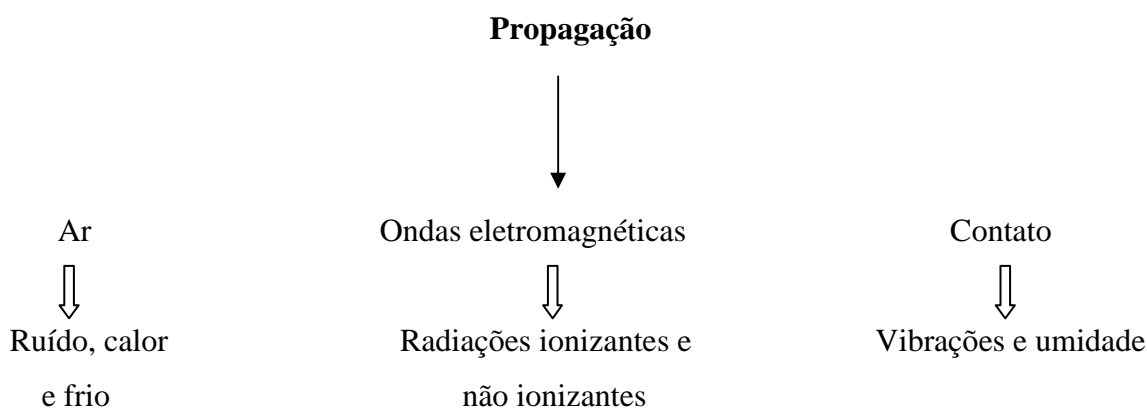
4.2.4 Temperaturas

Várias são as atividades em que os trabalhadores podem estar expostos a temperaturas que estão divididas em: frio ou calor a forma que estes agentes agredem o corpo humano se dá através da absorção pelo organismo.

4.2.5 Umidade

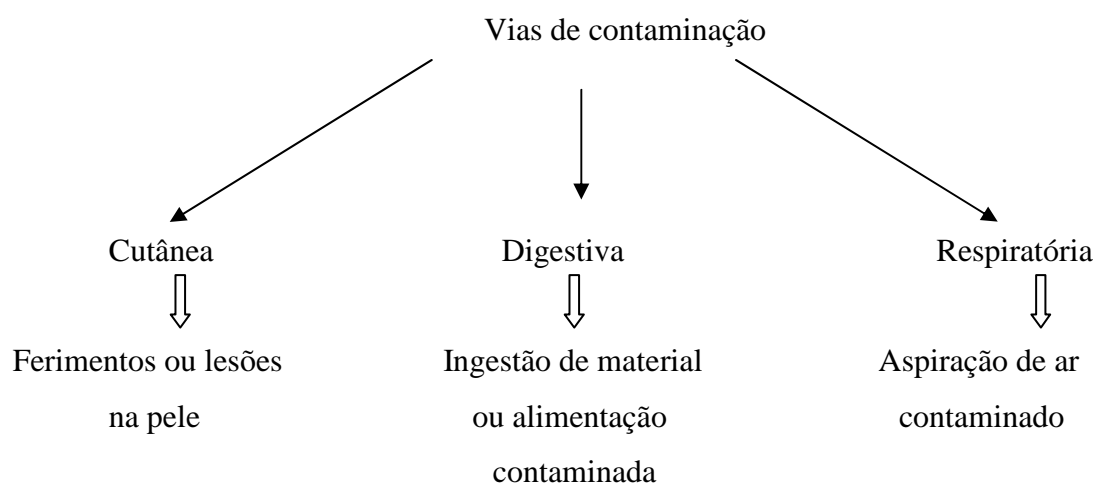
Quando as atividades são exercidas em locais alagados com umidade excessiva, podem ocorrer danos à saúde dos trabalhadores, a forma de contato com este agente se dá pelo contato.

O esquema abaixo demonstra que os agentes físicos podem ter o meio de propagação através do ar, por ondas eletromagnéticas e pelo contato:



4.3 Biológicos

Existem tipos diferentes de vias de penetração dos agentes biológicos no organismo humano, são eles:



5 METODOLOGIA

A identificação dos riscos ambientais deu-se através de entrevistas com 50 % dos Cooperativados e através de avaliação técnica através de visitas “in loco” à Cooperativa, foi utilizado um questionário de apoio conforme anexo I. As visitas realizadas permitiram avaliar qualitativamente, por meio da observação direta, o processo produtivo, as operações e funções, as fontes de perigos e riscos, os tipos de materiais selecionados, a origem e o destino deles, as máquinas e equipamentos utilizados, além das condições de trabalho e do nível de instrução dos trabalhadores, entre outras informações relevantes.

Os associados, no período da avaliação e entrevistas, eram em número de 46, sendo 37 internos, ou seja, trabalham no recebimento, separação e venda do material dentro do Centro de Triagem. Os outros 9 associados trabalham apenas externamente, 6 deles coletando o material com um caminhão e levando à Cooperativa para pesagem e entrada no processo e os demais dentro de uma empresa realizando a triagem do resíduo para posterior envio à Cooperativa.

As entrevistas foram realizadas nos meses de junho e julho de 2011, de forma intercalada com pesquisas bibliográficas sobre o tema, mas muito pouco foi encontrado em se tratando de Cooperativas de Triagem sem vínculo empregatício.

Para avaliação das condições do equipamento utilizado para prensagem dos materiais, foi utilizada a ferramenta APR – Análise Preliminar de Riscos, onde foram identificados situações e eventos perigosos associados à máquina. Após a identificação dos perigos realizou-se a estimativa dos riscos associados a cada perigo. A análise foi realizada com base na NBR 14009: 1997 - Segurança de Máquinas – Princípios para apreciação dos riscos e na NBR 14153:1998 – Segurança de máquinas – Partes de sistemas de comando relacionados à segurança – Princípios gerais para projeto. A análise preliminar de riscos encontra-se no anexo II.

6 RESULTADOS

6.1 Perfil dos trabalhadores

Os trabalhadores que fazem parte da Cooperativa são na maioria mulheres (67%), possuem idades que variam entre 19 e 58 anos, sendo a média de 33 anos, não frequentam a escola e têm o ensino fundamental incompleto como nível de escolaridade. A média de rendimento mensal é de R\$ 560,00, alguns deles recebem o Bolsa Família, programa do Governo Federal. A prestação de contas da Cooperativa é realizada mensalmente e a remuneração dos associados dá-se de acordo com a produção coletiva e isso acaba gerando muitos conflitos entre os associados, pois alguns acham que rendem mais que os outros, logo, deveriam ganhar mais. Cinco pessoas têm união estável, as demais são solteiras, mas independente do estado civil, já possuem filhos.

A taxa de absenteísmo é alta, pois os associados preferem um emprego com carteira assinada a ficarem associados na Cooperativa; por outro lado outros não conseguem se adaptar ao trabalho e também há os que preferem trabalhos informais, que pagam melhor e, além disso, têm os problemas sociais tais como companheiros e filhos serem dependentes de álcool e drogas. A Cooperativa possui um conselho disciplinar que serve para investigar as causas das faltas, do baixo rendimento dos associados, onde há discussão e ações são propostas.

6.2 Gestão da cooperativa

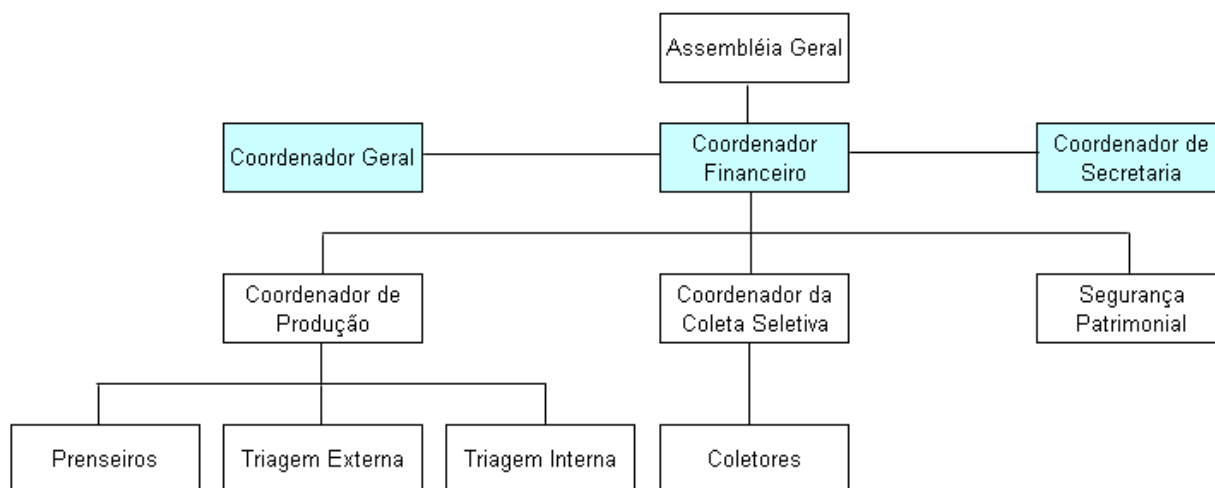
A Cooperativa possui uma área construída de 570 m², sendo o volume de material processado aproximadamente 100 m³ / dia, funciona de segunda à sexta, das 8 às 12h e das 13h e 30 min às 17h e 30 min, com intervalo de 15 minutos para o lanche da tarde, que é fornecido gratuitamente. Aos sábados o horário de trabalho é das 8 às 12h e das 13 às 15h, descansando aos domingos.

O número de associados tem que ser de no mínimo 20 pessoas, não tendo limite máximo, porém após o fechamento de um contrato entre a Cooperativa e a Prefeitura Municipal, a cada dois meses o quadro de associados tem que aumentar em 2%. Para associar-se, é preenchida uma proposta de admissão que deverá ser aprovada pelo Conselho de Administração, sendo que este poderá rejeitar a proposta, se entenderem contrário aos interesses da sociedade. Aprovada a proposta o candidato subscreverá quotas-partes de capital,

não existindo vínculo empregatício entre a Cooperativa e o associado. O associado poderá ser demitido, eliminado ou excluído da Cooperativa, conforme normas do Estatuto.

De acordo com os associados não há hierarquia, porém observou-se que existem sim cargos de chefias e subordinados, conforme figura 6.1 – Organograma da Cooperativa.

Figura 6.1 – Organograma da Cooperativa



Legenda:

Formam o Conselho Administrativo

6.3 O processo produtivo

O processo se divide em coleta dos resíduos, recebimento, triagem, prensagem, pesagem e armazenagem dos fardos, venda dos materiais.

6.3.1 Coleta Seletiva

A coleta dos resíduos é realizada em bairros do município, em itinerário designado pela Prefeitura Municipal, por três coletores e um motorista. Dois deles correm ao lado do caminhão e um fica em cima do mesmo ajustando os materiais. Não foram avaliadas as condições do caminhão, nem dos riscos ocupacionais, pois não é objeto do estudo.

A quantidade dos materiais recebidos no primeiro semestre de 2011 dá-se conforme tabela 6.1:

Tabela 6.1 – Quantidade dos Materiais Recebidos

Mês/2011	Quantidade (Ton)
Janeiro	34,65
Fevereiro	47,54
Março	57,06
Abril	50,8
Maiο	37,26
Junho	47,76

6.3.2 Recebimento

O recebimento é realizado a céu aberto, no pátio da Cooperativa, onde é feita a primeira triagem dos materiais maiores, tais como embalagens, papelão, garrafas plásticas, conforme figuras 6.2 e 6.3, estes são colocados em sacos bags e levados para as baias de prensagem, conforme figura 6.4, sem passar pelo cesto de materiais ou então ficam armazenados na área externa. Os demais resíduos são deixados dentro das sacolas plásticas e deslocados para o abastecimento dos cestos, pelo vão alto acessado pela lateral do prédio, conforme figura 6.5.

Figura 6.2 – Triagem inicial do material



Figura 6.3 – Triagem inicial do material



Figura 6.4 – Baias de Prensagem

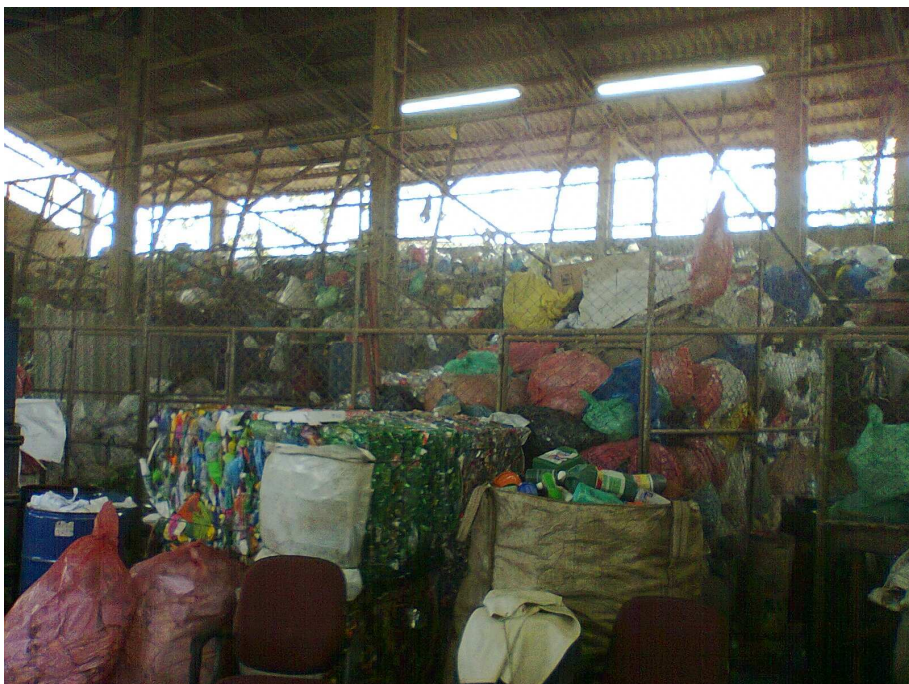


Figura 6.5 – Cestos de materiais para triagem



6.3.3 Triagem dos Materiais

O processo de triagem é organizado conforme layout, figura 6.6, sendo que existem seis mesas no interior do galpão. A organização das bombonas e sacos são considerados padrão, de acordo com os trabalhadores, a utilização de bombonas facilita o depósito dos recicláveis durante a triagem, o propósito é gerar economia de tempo, anteriormente eram utilizados sacos o que dificultava a circulação em torno das mesas. A codificação dos materiais dá-se conforme tabela 6.2. Posterior a esta etapa, é feita a triagem do “mistão plástico” e dos copinhos.

Figura 6.6 – Layout das mesas de triagem

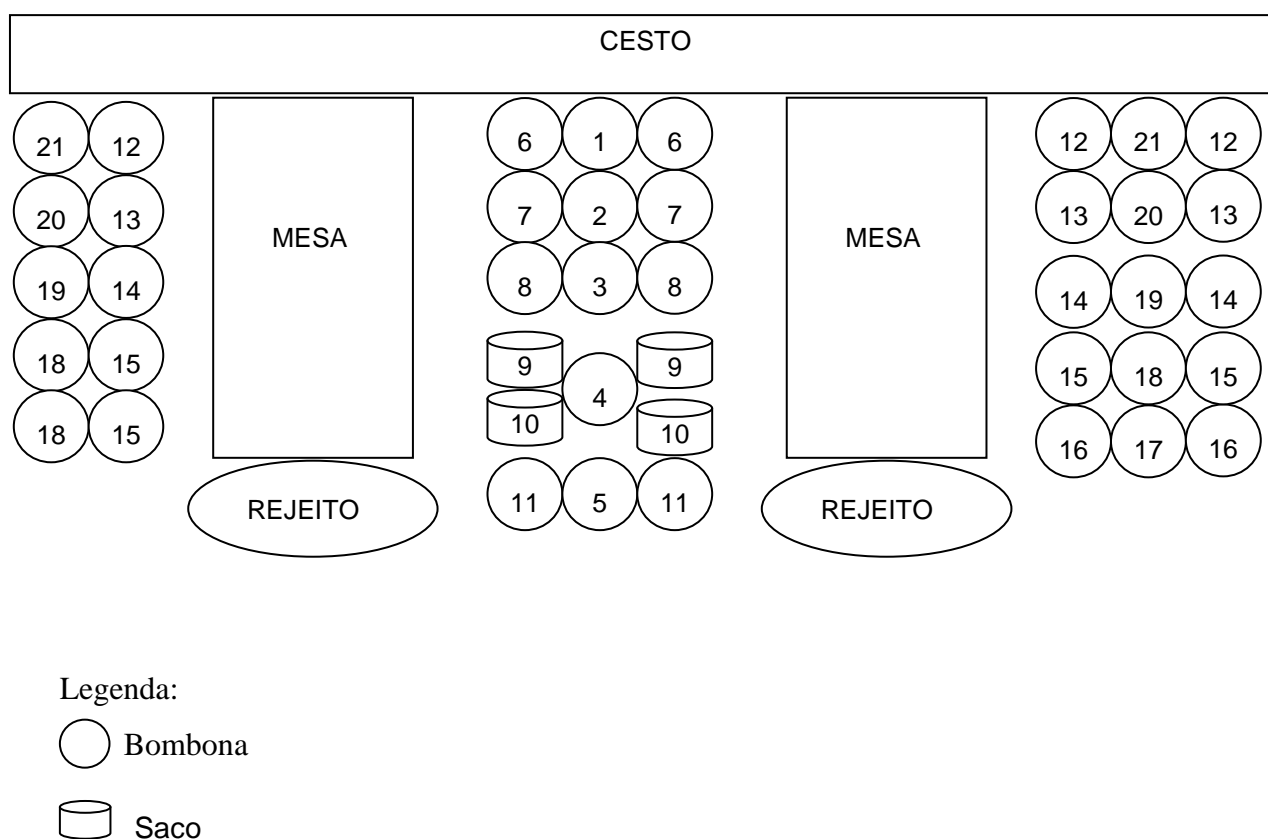


Tabela 6.2 – Codificação dos materiais

Recipiente	Material
1	Papelão
2	Caixinha colorida
3	Tetrapak
4	Metal alumínio
5	Latas e ferros
6	Jornal amassado
7	Papel branco
8	Papel misto
9	Revista
10	Jornal inteiro
11	Isopor
12	Mistão copinhos
13	Sacolinha
14	Filme transparente
15	Filme colorido
16	Filme estralador
17	Ráfia
18	Mistão copinhos
19	Pet azeite
20	Pet transparente
21	Pet verde

Os cacos de vidros, vidros inteiros, tampinhas plásticas, latas de spray e fios de cobre são depositados em recipientes embaixo das mesas.

Em cada mesa tem uma equipe de quatro pessoas trabalhando, em um dos lados são selecionados os papéis, vidros e metais; no outro, os plásticos. Os materiais são passados entre as colegas a todo o momento. As pessoas que estão perto do cesto, abastecem a mesa sem deixar faltar material, para que todos tenham trabalho sempre.

Há pessoas que ficam retirando as bombonas quando as mesmas enchem, alguns materiais vão para as baias de prensagem, outros para sacos plásticos e de rafia, ficando armazenados externamente, conforme figuras 6.7, 6.8 e 6.9.

Figura 6.7 – Armazenagem de fitas de Polipropileno



Figura 6.8 – Armazenagem de embalagens plásticas



Figura 6.9 – Armazenagem de diversos materiais



6.3.4 Prensagem

A maioria dos materiais são prensados antes de serem comercializados, conforme figura 6.10, isso agrega valor ao produto, além do que, otimiza o espaço. A programação da prensa é definida conforme as seguintes necessidades:

- Quantidade de materiais nas baias;
- Necessidade de venda;
- Estratégia da Cooperativa.

A programação da prensa, nada mais é que a ordem que os materiais devem ser prensados e isso é definido pela coordenação da produção. Cabe também a Coordenação definir em que momentos duas pessoas podem trabalhar na prensa, visando prensagem mais rápida. A Cooperativa possui duas prensas. Há um procedimento formal para operação da prensa.

Figura 6.10 – Fardos de materiais prensados



6.3.5 Pesagem e armazenagem dos fardos

Este processo ocorre após a etapa de prensagem. Os fardos são encaminhados para a balança, é realizada a pesagem e anotado em um controle de estoque de materiais, para que o departamento comercial tenha atualizado seu estoque para a venda. Os fardos são encaminhados para armazenagem, tanto interna, quanto externa ao galpão, até que sejam vendidos.

6.3.6 Venda dos materiais

A Cooperativa possui compradores específicos para cada tipo de material, existe um guincho para auxiliar os trabalhadores durante o carregamento dos caminhões de transporte, porém este guincho fica armazenado no interior do galpão, mas não são todos os caminhões que conseguem carregar no interior do depósito, devido ao tamanho. Existem compradores para cada tipo de material, alguns são mais procurados (papel, papelão, plástico) outros nem tanto, o que implica em meses de armazenamento. A tabela 6.3 mostra as quantidades e os tipos de resíduos que foram comercializados no primeiro semestre de 2011.

Tabela 6.3 – Resíduos comercializados

	Kg
Papel	68.737
Papelão	185.105
Cartonado	4.812
Pet	8.596
Material	8.578
PP	7.321
Ps	10.079
PVC	547
Pebd	54.157
Metais ferrosos	10.760
Metais não ferrosos	2.592
Alumínio	1.388
Cobre	627
Vidro	18.934

6.4 Riscos Ambientais e Recomendações

6.4.1 Riscos físicos

O ruído é intermitente, só está presente no ambiente quando a prensa hidráulica é ligada, não é utilizado protetor auricular. Sugere-se que seja realizada uma análise do ruído a fim de verificar se estão dentro dos limites permitidos conforme critério estabelecido na NR-15, Anexo n.º 1. Os níveis de ruído contínuo ou intermitente devem ser medidos em decibéis (dB) com instrumento de nível de pressão sonora operando no circuito de compensação "A" e circuito de resposta lenta (SLOW). As leituras devem ser feitas próximas ao ouvido do trabalhador.

Não há geração de fontes artificiais de calor, nem de frio, porém de acordo com a percepção dos trabalhadores, no verão é muito quente e no inverno é muito frio, pois todas as portas ficam abertas, uma vez que os materiais com os quais trabalham têm um odor característico e não muito agradável. Sugere-se a instalação de ventiladores e que avaliem a real necessidade de todas as portas ficarem abertas.

Nos dias em que chove o local fica úmido / molhado, pois são trazidos sacos com materiais da rua para colocação nas baias e estes encontram-se molhados, gerando rastros e poças d'água no chão.

Em relação aos trabalhadores da área externa, que realizam a primeira triagem dos materiais, estão expostos a intempéries, pois o local de trabalho não é coberto e não são fornecidas roupas adequadas. O ideal é que fizessem uma cobertura no local.

6.4.2 Riscos Químicos

Os funcionários lubrificam as máquinas com óleo mineral, sugere-se substituir por óleo sintético e o uso de luva adequada para uso durante a execução das atividades.

Embora não haja resíduos orgânicos as embalagens vem com resíduos de alimentos, o que atrai diversos tipos de vetores tais como ratos e baratas, os próprios cooperados é que colocam veneno para exterminar com estas pragas. As embalagens são descartadas com as demais e eles não são qualificados para a realização deste serviço, bem como não foi evidenciado quaisquer tipo de proteção na hora de manusear o produto químico.

6.4.3 Riscos Biológicos

De acordo com a classificação do Anexo 14 da NR – Norma Reguladora – 15 da Portaria nº. 3.214 de 08 de junho de 1978, as atividades que envolvem coleta e industrialização do lixo urbano são classificadas como insalubres em grau máximo. Um dos agravantes aos cooperados, é que eles manuseiam resíduos hospitalares, considerados como classe I, por ter a característica de patogenicidade, além de ir de contra o permitido pela licença de operação do estabelecimento, as pessoas não são esclarecidas quanto isso pode ser prejudicial a sua saúde, quando foram questionados, não demonstraram qualquer tipo de preocupação em manusear estes resíduos. Os únicos EPIs utilizados são luvas de tricot sintético com poliuretano ou nitrila o que não protegem contra perfurações. No pátio da Cooperativa foi visto várias seringas com agulhas, inclusive contendo sangue, espalhadas pelo chão. Deveria ser cancelado o recebimento deste tipo de resíduo.

Outro problema encontrado é a grande quantidade de animais andando pelo galpão e pátio, na maioria são gatos e cachorros, não se sabe a procedência deles, tão pouco se são vacinados ou não, sem falar nos roedores e baratas, que de acordo com os trabalhadores: “ é comum vê-los”.

Há um posto de saúde no bairro, mas as pessoas deveriam ser vacinadas pelo menos contra hepatite, porém não são passadas estas informações aos trabalhadores.

6.4.4 Riscos de Acidentes

Foram evidenciadas diversas situações que podem vir a provocar acidentes de trabalho, conforme descrição abaixo:

- Áreas de circulação: o piso não está em boas condições, há presença de buracos. Há uma grande quantidade de materiais espalhados tanto na área interna, quanto na externa, obstruindo portas, equipamentos contra incêndio, não estão afastados das estruturas laterais do prédio a uma distância de pelo menos 50 (cinquenta) centímetros, como requer a NR 11. O layout das instalações deveria ser revisto, conforme a rotina de trabalho, soluções simples, como demarcar no piso o local para armazenagem dos materiais melhorariam muito a situação atual, na área externa o ideal é delimitar locais para armazenar os materiais e talvez revir o procedimento de venda para diminuir a quantidade dos materiais armazenados.
- Falta de equipamentos contra incêndio: foi relatado que o galpão da Cooperativa pegou fogo duas vezes e o incêndio se espalhou muito rápido, devido a grande quantidade de material combustível presente. Evidenciaram-se quatro extintores, classe A, porém a quantidade é insuficiente para combater o fogo em seu início. Caso haja necessidade para a retirada rápida do pessoal em serviço, as saídas geralmente encontram-se obstruídas e não assinaladas por meio de placas ou sinais luminosos indicando a direção da mesma. Não há uma equipe treinada para o uso correto desses equipamentos, os extintores estão obstruídos. Sugere-se buscar capacitação dos associados para que seja formada uma Brigada de Emergência, bem como buscar auxílio de um profissional para adequar as instalações.
- Inserir procedimentos de inspeções dos extintores, quanto a sua data de validade, carga e condições de uso.
- Máquinas sem as proteções adequadas que garantam a segurança dos operadores, foi avaliada uma prensa hidráulica vertical, figuras 6.11 e 6.12. O fato de haver um procedimento descrito de como operar a prensa, não foi o suficiente para evitar a ocorrência de dois acidentes no ano passado, duas pessoas sofreram lesões ao manuseá-la. Um dos associados perdeu os dedos dos pés ao subir na máquina com ela em operação, ele

escorregou, a prensa baixou e seus dedos foram amputados, o outro prensou a mão. As máquinas deveriam conter os seguintes elementos de proteção:

- Proteção móvel na parte frontal e traseira da máquina de tal forma que quando a proteção está aberta o motor da bomba hidráulica é desligado, e com isto é retirada a energia de acionamento do cilindro hidráulico fazendo que a máquina fique com seus movimentos impedidos;
- Trava mecânica ou válvula de retenção hidráulica impedindo a queda do martelo caso ocorra alguma falha hidráulica;
- Botões de emergência na máquina impedindo qualquer movimento na máquina quando os mesmos forem acionados, pois é desligado o motor de acionamento da bomba hidráulica. O motor da bomba hidráulica deverá ser monitorado por um relé de segurança e possuir uma contactora em série a fim de manter a redundância do sistema;
- Aterramento elétrico conforme a NBR 5410.

Figura 6.11 – Prensa Hidráulica – Vista frontal



Figura 6.12 – Prensa Hidráulica – Vista lateral

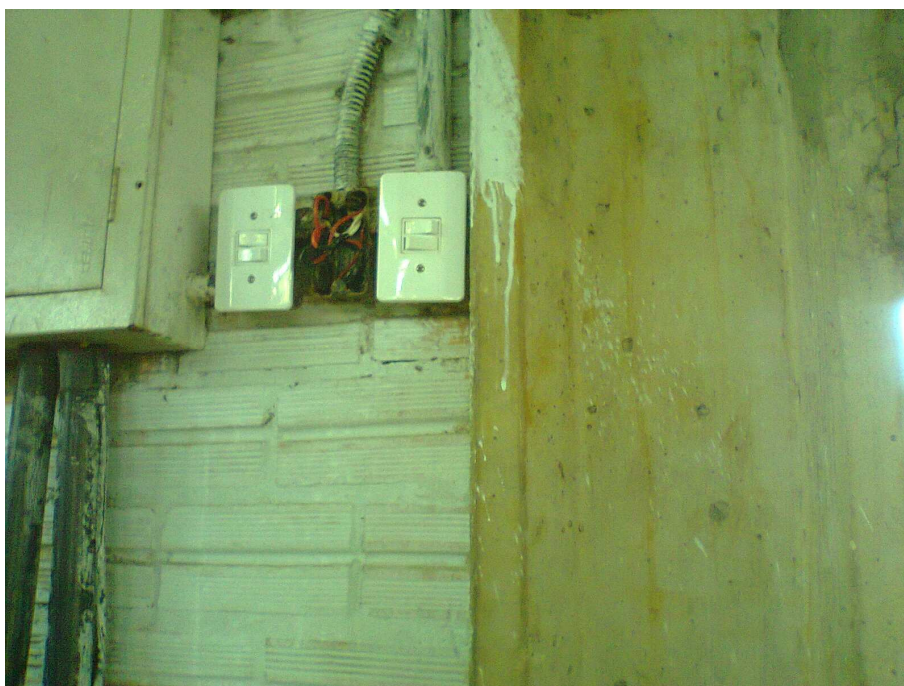


Além disso, a máquina deveria ser operada somente por operadores habilitados e treinados, não foi possível evidenciar registros de treinamentos de nenhum dos operadores. Os operadores deveriam atentar no mínimo os seguintes itens:

- Os dispositivos de segurança devem estar sempre operantes.
- Qualquer dispositivo da máquina que apresentar defeito em seu sistema operacional, a mesma deve ser desligada, colocar a etiqueta de “Não Operar – Em Manutenção”.
- Em hipótese alguma a máquina pode operar sem qualquer um dos dispositivos de segurança instalados.
- Diariamente, antes do início dos trabalhos, o operador deve testar se todos os equipamentos de segurança da máquina estão operantes. Caso não estiverem, suspender os trabalhos até que sejam consertados.
- A máquina deve encontrar-se estável.
- O acesso às partes móveis deve estar sempre protegido por estruturas resistentes.

- Instalações elétricas: A empresa não possui procedimentos operacionais visando à autorização para a realização de trabalhos em instalações elétricas. Os associados não estão qualificados através de curso específico, as máquinas não possuem aterramento e foram encontradas diversas instalações com risco de choque elétrico, conforme figura 6.13.

Figura 6.13 – Instalações elétricas



- Falta de sinalização de segurança: não há sinalização no local de trabalho para prevenção de acidentes, identificando os equipamentos de segurança, delimitando áreas.
- Falta de equipamentos de proteção individual: são fornecidas luvas e jalecos para os associados, porém eles não são suficientes para prevenir acidentes, conforme relatos, cortes são frequentes. As luvas deveriam ser resistentes a perfurocortantes, pois eles manuseiam vidros, metais e como foi citado anteriormente são encontradas agulhas oriundas dos resíduos hospitalares. Também seria necessário o uso de óculos e sapato de segurança. O controle da vida útil dos EPI é feita pelo próprio associado, ou seja, pela sua percepção. Não são dadas instruções para conservação dos EPIs, nem treinamento de como usá-lo e do seu principal objetivo, proteção a saúde e integridade de cada um. Sugere-se avaliar os EPIs existentes e adquirir os faltantes, os adequando tecnicamente ao risco que o trabalhador está exposto e a atividade exercida, considerando-se a eficiência necessária para o controle da

exposição ao risco e o conforto, segundo avaliação do trabalhador usuário, estabelecer programa de treinamento dos trabalhadores quanto a sua correta utilização e orientação sobre as limitações de proteção que o EPI oferece, estabelecer procedimentos para promover o fornecimento, o uso, a guarda, a higienização, a conservação, a manutenção e a reposição do EPI, visando garantir as condições de proteção originalmente estabelecidas.

6.4.5 Riscos Ergonômicos

Em relação aos riscos ergonômicos, observou-se que algumas atividades exigem esforços físicos pesados, como por exemplo, manuseio dos fardos de materiais prensados e dos sacos bags cheios de materiais triados. A altura das mesas de triagem não é adequada, as pessoas trabalham curvadas e em pé o dia inteiro. De acordo com relatos, no final do dia sentem muitas dores nas costas e nas pernas. Deveria ser realizado um estudo de análise ergonômica levando em consideração o layout das estações de trabalho e as atividades exercidas.

6.4.6 Outras considerações

O local não oferece condições sanitárias e de conforto. O local onde os associados realizam suas refeições é no mesmo espaço físico onde eles realizam a triagem dos materiais. As portas dos banheiros não fecham, faz mais de um mês que o banheiro feminino está entupido, não há ninguém responsável pela limpeza e manutenção, não há sabonete, nem papel toalha para lavagem das mãos, muito menos instruções de como devem ser lavadas. A tubulação para instalação de chuveiro existe, porém falta o equipamento. Não há local para realizarem a troca do uniforme e o número de armários existentes é insuficiente para guardarem seus pertences.

7 CONCLUSÕES

O crescimento urbano desordenado tem sido apontado como um dos grandes vilões da questão ambiental, por ter íntima relação com a geração de resíduos sólidos e esta com a deterioração das condições do meio ambiente e da qualidade da vida humana.

Os trabalhadores que vivem da coleta e triagem dos resíduos, estão diariamente sofrendo agravos à saúde e trabalham em locais sem as mínimas condições de segurança e higiene, mas eles não têm a quem recorrer, uma vez que não são amparados por leis como os trabalhadores regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho – CLT.

Essa pesquisa trará uma importante contribuição para a Cooperativa e seus associados, onde é possível evidenciar os riscos aos quais estão expostos, bem como algumas medidas corretivas e preventivas, além disso, poderá ser utilizada como uma ferramenta orientativa para melhorar a qualidade de vida de todos eles. A implementação de muitas das medidas preventivas preconizadas são de fácil adoção e evitariam acidentes e problemas ocupacionais.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EN 982:1996 – “**Safety of machinery**”. Safety requirements for fluid power systems and their components. Hydraulics.

JAMES, B. 1997. “**Lixo e reciclagem**”. São Paulo, Scipione, 168 p. (Coleção Preserve o Mundo).

Lei 12035 de 02 de agosto de 2010.

LOGAREZZI, A. Contribuições conceituais para o gerenciamento de resíduos sólidos e ações de educação ambiental. In: LEAL, A. C; et all. “**Resíduos Sólidos no Pontal do Paranapanema**”. Presidente Prudente: Centelha, 2004, p. 219 - 246.

MENDES, R. & DIAS, E.C. “**Da medicina do trabalho à saúde do trabalhador**”. *Rev Saúde públ.*, S.Paulo, 25:341-9, 1991.

NBR 5410: 2004 – “**Instalações elétricas de baixa tensão**”.

NBR 5419: 2005 – “**Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas**” – Versão corrigida 2008.

NBR 10004: 2004 – “**Resíduos sólidos**” – Classificação.

NBR 13759:1996 – “**Segurança de máquinas - Equipamentos de parada de emergência - Aspectos funcionais**” - Princípios para projeto.

NBR 14009: 1997 – “**Segurança de Máquinas**” – Princípios para apreciação dos riscos.

NBR 14153:1998 – Segurança de máquinas – Partes de sistemas de comando relacionadas à segurança – Princípios gerais para projeto.

NBR 14373:2006 Versão corrigida :2010 – “**Estabilizadores de tensão de corrente alternada**” - Potência até 3 kVA/3 kW.

NBR NM ISO 13852:2003 – “**Segurança de máquinas**” - Distâncias de segurança para impedir o acesso a zonas de perigo pelos membros superiores.

NBR NM 273:2002 – “**Segurança de máquinas**” - Dispositivos de intertravamento associados a proteções - Princípios para projeto e seleção.

Portaria MTB n.º 3.214, de 08 de junho de 1978.

9 ANEXOS

Anexo I – QUESTIONÁRIO PARA IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS AMBIENTAIS

Riscos Físicos

- 1) Existe ruído constante na seção?
- 2) Existe ruído intermitente na seção?
- 3) Indique os equipamentos mais ruidosos:
- 4) Os empregados utilizam protetor de ouvido?
- 5) Existe calor excessivo na seção?
- 6) Existem problemas com o frio na seção?
- 7) Existe radiação na seção? Onde?
- 8) Existem problemas de vibrações? Onde?
- 9) Existe umidade na seção?
- 10) Existem Equipamentos de Proteção Coletiva na seção? Eles são eficientes? Se não, indique as causas.

Riscos Químicos

- 1) Existem produtos químicos na seção? Quais?
- 2) Existem emissões de gases, vapores, névoas, fumos, neblinas e outros? De onde são provenientes?
- 3) Como são manipulados os produtos químicos?
- 4) Existem equipamentos de proteção coletiva na seção? Quais?
- 5) Estes equipamentos são eficientes? Se não forem eficientes, indique as causas.
- 6) Quais são os Equipamentos de Proteção Individual – EPIs – utilizados na seção?
- 7) Existem riscos de respingos na seção? Por quê?
- 8) Existe risco de contaminações? Por meio de quê?
- 9) Usam óleos/graxas e lubrificantes em geral?
- 10) Usam solventes? Quais?
- 11) Sobre os processos de fabricação, existem outros riscos a considerar?

Riscos Biológicos

- 1) Existe problema de contaminação por vírus, bactérias, protozoários, fungos e bacilos na seção?
- 2) Existe problema de parasitas?

Riscos Ergonômicos

- 1) O trabalho exige esforço físico pesado?
- 2) Indique as funções e o local relativos a esforços físicos.
- 3) O trabalho é exercido em postura incorreta?
- 4) Indique as causas da postura incorreta?
- 5) O trabalho é exercido em posição incômoda?
- 6) Indique a função, o local e os equipamentos ou objetos relativos à posição incômoda?
- 7) O ritmo de trabalho é excessivo? Em que funções?
- 8) O trabalho é monótono? Em que funções?
- 9) Há excesso de responsabilidade ou acúmulo de função?
- 10) Há problema de adaptação com EPIs? Quais?

Riscos de Acidentes

- 1) Com relação ao arranjo físico, os corredores e passagens estão desimpedidos e sem obstáculos?
- 2) Indique os pontos onde aparecem estes problemas.
- 3) Os materiais ao lado das passagens estão convenientemente arrumados?
- 4) Os produtos químicos estão convenientemente guardados?
- 5) Os serviços de limpeza são organizados na seção?
- 6) O piso oferece segurança aos trabalhadores?
- 7) Existem chuveiros de emergência e lava-olhos na seção?
- 8) Com relação a ferramentas manuais, estas são usadas em bom estado? Onde?
- 9) As ferramentas utilizadas são adequadas?
- 10) As máquinas e equipamentos estão em bom estado? Se não, indique os problemas e identifique função/local.
- 11) As máquinas estão em local seguro?
- 12) Os operadores param as máquinas para lubrificá-las? Se não, explique por quê.
- 13) O botão de parada de emergência da máquina é visível?
- 14) A chave geral das máquinas é de fácil acesso?

- 15) Indique outros problemas de acionamento ou desligamento de equipamentos.
- 16) As máquinas têm proteção (nas engrenagens, correias, polias, contra estilhaços)? Indique os equipamentos e máquinas que necessitam de proteção.
- 17) Os operadores param as máquinas para limpá-las, ajustá-las ou consertá-las? Se não, explique por quê.
- 18) Os dispositivos de segurança das máquinas atendem às necessidades de segurança? Se não, indique os casos.
- 19) Nas operações que oferecem perigo, os operadores usam EPIs?
- 20) Quanto aos riscos com eletricidade, existem máquinas ou equipamentos com fios soltos sem isolamento? Indique onde.
- 21) Os interruptores de emergência estão sinalizados (pintados de vermelho)? Indique onde falta.
- 22) Existem cadeados de segurança nas caixas de chaves elétricas, ao operar com alta tensão? Indique onde falta.
- 23) Há instalações elétricas provisórias? Indique onde.
- 24) Indique pontos com sinalização insuficiente ou inexistente.
- 25) Quanto aos transportes de materiais, indique o meio de transporte e aponte os riscos.
- 26) Quanto à edificação, existem riscos aparentes? Onde?
- 27) A iluminação é adequada e suficiente?
- 28) Existem problemas de aparecimento de ratos? Onde?

Anexo II – ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS DA PRENSA VERTICAL

A APR foi realizada a partir da identificação dos perigos de uma prensa hidráulica vertical, destinada a prensar (formar fardos) diversos resíduos: papel, papelão, plástico, etc. A alimentação da prensa é manual, através da inserção dos resíduos na zona de prensagem, após a prensagem, o material é amarrado com tiras de arame e retirado para posterior destino. Após esta etapa, realizou-se a estimativa dos riscos associados a cada perigo, considerando:

a) a probabilidade de ocorrência do dano:

- A frequência e duração da exposição das pessoas em perigo;
- A probabilidade de ocorrência do evento perigoso;
- As possibilidades técnicas e humanas para evitar ou limitar o dano.
- Possibilidade humana de evitar o perigo.

Também foram considerados: relação entre exposição e efeito, fatores humanos, confiabilidade de funções de segurança e habilidade para anular ou burlar medidas de segurança. A tabela 1 mostra a classificação da frequência.

Tabela 1 - classificação da frequência

CATEGORIA	DENOMINAÇÃO	FREQÜÊNCIA DE EXPOSIÇÃO (ANUAL)	DESCRIÇÃO
A	EXTREMAMENTE REMOTA	$f < 10^{-4}$	Conceitualmente possível, mas extremamente improvável de ocorrer durante a vida útil do equipamento.
B	REMOTA	$10^{-4} < f < 10^{-3}$	Não esperado ocorrer durante a vida útil do equipamento.
C	IMPROVÁVEL	$10^{-3} < f < 10^{-2}$	Pouco provável de ocorrer durante a vida útil do equipamento.
D	PROVÁVEL	$10^{-2} < f < 10^{-1}$	Esperado ocorrer até uma vez durante a vida útil do equipamento
E	FREQÜENTE	$f > 10^{-1}$	Esperado de ocorrer várias vezes durante a vida útil do equipamento.

b) a severidade do dano;

- a natureza do que deve ser protegido;
- a severidade dos ferimentos;
- extensão do dano.

A severidade é classificada conforme tabela 2.

Tabela 2 – Classificação da Severidade

CATEGORIA	DENOMINAÇÃO	DESCRIÇÃO
I	DESPREZÍVEL	- Sem danos ou danos insignificantes aos equipamentos, à propriedade e/ou ao meio ambiente. - Não ocorrem lesões / mortes de funcionários, de terceiros (não funcionários) e/ou pessoas (indústria e comunidade); o máximo que pode ocorrer são casos de primeiros socorros ou tratamento médico menor;
II	MARGINAL	- Danos leves aos equipamentos, à propriedade e/ou ao meio ambiente (os danos materiais são controláveis e/ou de baixo custo de reparo); - Lesões leves em empregados, prestadores de serviço ou em membros da comunidade;
III	CRÍTICA	- Danos severos aos equipamentos, à propriedade e/ou ao meio ambiente; - Lesões de gravidade moderada em empregados, prestadores de serviço ou em membros da comunidade (probabilidade remota de morte); - Exige ações corretivas imediatas para evitar seu desdobramento em catástrofe;
IV	CATASTRÓFICA	- Danos irreparáveis aos equipamentos, à propriedade e/ou ao meio ambiente (reparação lenta ou impossível); - Provoca mortes ou lesões graves em várias pessoas (empregados, prestadores de serviço ou em membros da comunidade).

c) **RISCO:** é em função da **SEVERIDADE** (dano) e **PROBABILIDADE DA OCORRÊNCIA** (desse dano). O risco é classificado e determinado conforme tabela 3 e 4 respectivamente:

Tabela 3 - Classificação do risco

	A	B	C	D	E	
IV	2	3	4	5	5	IV
III	1	2	3	4	5	II
II	1	1	2	3	4	II
I	1	1	1	2	3	I
	A	B	C	D	E	

Tabela 4 - Determinação do risco

SEVERIDADE	FREQÜÊNCIA	RISCO
I – DESPREZÍVEL	A – EXTREMAMENTE REMOTA	1 – DESPREZÍVEL
II – MARGINAL	B – REMOTA	2 – MENOR
III – CRÍTICA	C – IMPROVÁVEL	3 – MODERADO
IV - CATASTRÓFICA	D – PROVÁVEL	4 – SÉRIO
	E - FREQUENTE	5 – CRÍTICO

1 SELEÇÃO DAS CATEGORIAS

Para a seleção da categoria utilizou-se a NBR 14153:1998 – Segurança de máquinas – Partes de sistemas de comando relacionadas à segurança – Princípios gerais para projeto. Considerando:

➤ **S Severidade do ferimento**

- **S1:** Ferimento leve (normalmente reversível)
- **S2:** Ferimento sério (normalmente irreversível) incluindo morte

➤ **F Frequência e/ou tempo de exposição ao perigo**

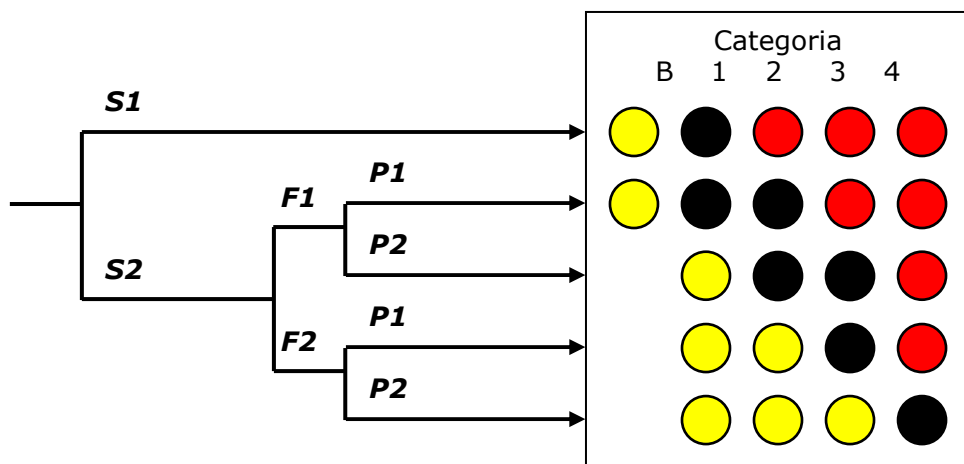
- **F1:** Raro a relativamente freqüente e/ou baixo tempo de exposição

- **F2:** Frequente a contínuo e/ou tempo de exposição longo

➤ **P Possibilidade de evitar o perigo**

- **P1:** Possível sob condições específicas
- **P2:** Quase nunca possível

1.1 Categorias para partes relacionadas à segurança de sistemas de comando



Legenda:

- Medidas que podem ser superdimensionadas para o risco relevante
- Categorias preferenciais para pontos de referência
- Categorias possíveis que requerem medidas adicionais

),
o

2 ANÁLISE DE RISCO (NBR 14009 – Anexo A)

Item / Perigo:

- 1.3.1 Perigo de esmagamento (perigos mecânicos)
- 2.2 Contato de pessoas com partes que ficam energizadas por condições falhas – contato indireto (perigos elétricos)

Obs: Para o enquadramento da categoria e análise de riscos da prensa foi considerado a máquina sem os dispositivos de segurança instalados.

2.1 Estimativa de riscos

Perigo	Causas	Conseqüências	F	S	R
Perigo de esmagamento – operador	Mãos e braços na zona de alimentação (durante a colocação dos resíduos), quando do acionamento da prensa para prensagem	Esmagamento das mãos e braços de operadores e terceiros	E	IV	5
	Mãos e braços (durante a amarração do fardo), entre o guia móvel e a base fixa superior				
	Mãos e braços pela queda do martelo	Esmagamento das mãos e braços de operadores e terceiros	E	III	4
Perigos elétricos – contato de pessoas com partes que ficam energizadas por condições falhas - operador (contato indireto)	Falta de aterramento; Carcaça energizada; Sobrecarga da rede elétrica;	Choque elétrico	E	III	4

2.2 Avaliação dos riscos

Causas	Conseqüências	Recomendações	Referencias
Mãos e braços na zona de alimentação (durante a colocação dos resíduos), quando do acionamento da prensa para prensagem – (operador)	Esmagamento das mãos e braços do operador	Proteção móvel intertravada monitorada por relé de segurança Botão de emergência monitorado por relé de segurança	NBR 14009:1997 NBR 13852:2003 NBR NM 273:2002 NBR 13759:1996 NBR 14153
Mãos e braços (durante a amarração do fardo), entre o guia móvel e a base fixa superior – (operador)			
Mãos e braços pela queda do martelo – (operador)	Esmagamento das mãos e braços de operador	Instalar válvula de retenção hidráulica ou trava mecânica	EN 982:1996
Falta de aterramento; Carcaça energizada; Sobrecarga da rede elétrica; (operador)	Choque elétrico	Aterramento Teste de corrente de fuga	NBR 5410 NBR 5419 NBR 14373