

MARIANA DE OLIVEIRA PEDREIRA

ANÁLISE DOS RISCOS DE SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO
EM UMA MICROEMPRESA DE COLETA E COMPOSTAGEM DE
RESÍDUOS ORGÂNICOS

São Paulo
2018

MARIANA DE OLIVEIRA PEDREIRA

ANÁLISE DOS RISCOS DE SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO
EM UMA MICROEMPRESA DE COLETA E COMPOSTAGEM DE
RESÍDUOS ORGÂNICOS

Monografia apresentada à Escola Politécnica
da Universidade de São Paulo para a
obtenção do título de Especialista em
Engenharia de Segurança do Trabalho

São Paulo

2018

Aos trabalhadores.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu companheiro Marcelo Frederico Dittmar por me inspirar a seguir este caminho e por toda sua contribuição para a elaboração deste trabalho.

Minha gratidão a todo o meu círculo de relacionamentos que me incentiva e inspira sempre.

É bom ter sonhos sobre o futuro. Você pode ir além dos seus limites e conseguir mais. Mas não é sábio esquecer que, embora uma visão do futuro seja necessária para colocar você no caminho agora, se você mantiver seus olhos focados no horizonte muito adiante, você não verá o buraco aos seus pés. E você cairá de costas sem ter para onde ir. Se os seus sonhos vão ser apenas sonhos ou se os sonhos se tornarão realidade, depende de como você está vivendo agora.

(Monja Cohen Roshi)

RESUMO

A presente monografia apresenta a avaliação dos riscos relacionados à saúde e segurança do trabalhador existentes em uma microempresa de coleta e compostagem de resíduos sólidos residenciais e comerciais. A avaliação teve a finalidade de identificar os perigos existentes no local de trabalho, priorizá-los por criticidade e propor medidas que apresentem potencial de redução dos riscos a níveis aceitáveis. A metodologia empregada foi a Análise Preliminar de Riscos (APR) e a base de dados foi obtida através de visitas de campo, questionários e entrevistas. As medidas de prevenção e proteção indicadas após a análise se basearam nas diretrizes das Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho aplicáveis. Trata-se de processo com diversidade de atividades, que vão desde pedalar e conduzir triciclo em vias urbanas; lidar com clientes; carregar cargas de até vinte quilogramas manualmente até executar a compostagem. Os resultados demonstraram que a empresa possui gestão mínima de saúde e segurança e que há predisposição de seu proprietário para implementação de melhorias. A operação emprega cinco trabalhadores que coletaram e compostaram cerca de 15 toneladas de resíduos por mês no ano de 2017. Foram identificados 26 riscos, sendo 58% de grau trivial e aceitável, 23% grau moderado e 19% grau substancial. Não foram identificados riscos de grau inaceitável. A atividade de coleta concentra 80% dos riscos de grau substancial. O tipo de risco mais frequente é de acidente, seguido pelos riscos ergonômicos. O número de trabalhadores e tamanho da operação favorecem a adoção de medidas administrativas e de proteção individual para reduzir grande parte dos riscos a uma condição aceitável. Dentre elas, a adoção de conversas matinais periódicas para promover um ambiente de reforço das recomendações de segurança. Medidas administrativas para melhorar a gestão de saúde e segurança foram indicadas, como definir plano de manutenção de ferramentas e equipamentos. A recomendação é avaliar a possibilidade de alteração do processo de coleta para reduzir a distância percorrida e o tempo dispendido visando reduzir a exposição dos trabalhadores ao calor e à radiação solar. A conclusão é que a aplicação da APR foi aderente aos objetivos definidos.

Palavras-chave: Compostagem. Microempresa. Segurança. APR. Riscos

ABSTRACT

This study presents the evaluation of the risks related to worker health and safety in a microenterprise of collection and composting of the organic fraction of solid residential and commercial residues. The purpose of the evaluation was to identify hazards in the workplace, to prioritize them by criticality and to propose measures that have the potential to reduce risks to acceptable levels. The methodology used was the Preliminary Risk Analysis (APR) and the database was obtained through field visits, questionnaires and interviews. The measures of prevention and protection indicated after the analysis were based on the guidelines of the applicable Regulatory Norms of the Brazilian Ministry of Labour. It is a process with a diversity of activities, ranging from pedalling and riding a tricycle on urban roads; dealing with customers; handling loads up to twenty kilograms manually until the composting is performed. The results showed that the company has minimal health and safety management and that its owner is willing to implement improvements. The operation employs five workers who collected and composted about 15 tons of waste per month in 2017. Twenty-six risks were identified, being 58% trivial and acceptable, 23% moderate and 19% substantial. No risks of unacceptable degree were identified. The collection activity accounts for 80% of the risks of a substantial degree. The most frequent type of risk is the risk of accident, followed by ergonomic risks. The number of workers and size of the operation simplify the adoption of simple and effective individual administrative and protection measures to reduce most of the risks to an acceptable condition. Among them, it is recommended to adopt regular morning conversations (toolbox talks) to promote an environment of reinforcement of the safety recommendations. Administrative measures to improve health and safety management were indicated, such as defining maintenance plan of tools and equipment. Recommendation is to evaluate the possibility of reviewing the collection process to reduce the distance travelled and the time spent in these activities in order to reduce workers' exposure to heat and solar radiation. The conclusion is that APR application is adherent with objectives defined.

Keywords: Composting. Microenterprise. Safety. Assessment. Risks.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Mapa da área de abrangência do serviço de coleta de resíduos.....	27
Figura 2 - Ferramentas, carriolas, bombonas e outros.....	28
Figura 3 - Processo Operacional.....	29
Figura 4 - Caçamba do triciclo menor com bombonas.....	30
Figura 5 - Traseira do triciclo.....	30
Figura 6 - Funcionário conduzindo triciclo.....	31
Figura 7 - Balde cheio com resíduo orgânico doméstico.....	31
Figura 8 - Funcionário e seu triciclo.....	31
Figura 9 - Funcionários saindo para coleta.....	32
Figura 10 - Balde cheio de resíduo orgânico doméstico.....	32
Figura 11 - Carriola carregada de bombonas.....	33
Figura 12 - Subida do aclave com carriola cheia.....	33
Figura 13 - Transporte manual de bombona cheia.....	33
Figura 14 - Subida de aclave empurrando triciclo carregado de folhas, serragem e cama de cavalo.....	34
Figura 15 - Cama de cavalo.....	35
Figura 16 - despejo da cama de cavalo.....	35
Figura 17 - despejo do resíduo sobre a cama de cavalo.....	35
Figura 18 - Mistura do resíduo com a cama de cavalo.....	36
Figura 19 - Resíduo pronto para compostar.....	36
Figura 20 - despejo de resíduo misturado na leira.....	36
Figura 21 - Leiras em diversos estágios de compostagem.....	37
Figura 22 - Abertura de leiras para revolvimento.....	37
Figura 23 - Revolvimento de leira com forcado.....	38
Figura 24 - Transporte de composto em carriola.....	38
Figura 25 - Composto em maturação final.....	39
Figura 26 - Peneira autoportante.....	39
Figura 27 - Composto final estocado.....	40
Figura 28 - Composto embalado.....	40
Figura 29 - Modelo de tabela de avaliação preliminar de risco utilizada.....	41
Figura 30 - Parâmetros para definição de probabilidade de ocorrência.....	42
Figura 31 - Parâmetros para definição da intensidade do dano.....	42

Figura 32 - Matriz de nível de risco	43
Figura 33 - Grau de tolerabilidade do risco	43
Figura 34 - Descrição de tomada de decisão em função da tolerabilidade do grau de risco.....	43
Figura 35 - Capacete de ciclista	47
Figura 36 - Creme Protetor Solar FPS 50 e kit de primeiros socorros	47
Figura 37- Luva PVC reforçada.....	47
Figura 38 - Certificado de Aprovação da luva PVC	47
Figura 39 - Análise preliminar de risco	48
Figura 40 - Distribuição dos riscos por tipo e por grau	52
Figura 41 - Recomendações para os riscos priorizados	53

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Distribuição de grau de risco	52
---	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
1.1 OBJETIVO	16
1.2 JUSTIFICATIVA.....	16
2 REVISÃO DA LITERATURA	16
2.1 SEGURANÇA DO TRABALHO NAS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS	16
2.2 COMPOSTAGEM E SEUS ASPECTOS RELACIONADOS A SAÚDE E SEGURANÇA.....	18
2.2.1 Método de compostagem por leiras estáticas com aeração passiva	19
2.2.2 Aspectos relacionados à saúde e segurança	19
2.3 TRABALHO COM TRICICLO NÃO MOTORIZADO – ASPECTOS DE SAÚDE E SEGURANÇA.....	21
2.4 GERENCIAMENTO DE RISCOS.....	22
2.5 AS NORMAS REGULAMENTADORAS.....	24
3 MATERIAL E MÉTODOS	26
3.1 ESTUDO DE CASO.....	26
3.1.1 Descrição do processo	28
3.2 COLETA DE DADOS E ANÁLISE DE RISCO	40
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	45
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA	45
4.2 ANÁLISE DE RISCOS	47
4.3 DISCUSSÃO E RECOMENDAÇÕES	51
4.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	57
5 CONCLUSÕES	59
REFERÊNCIAS	60

1 INTRODUÇÃO

As micro e pequenas empresas (MPEs) foram responsáveis por 53,9% dos empregos privados não agrícolas formais no Brasil e representaram 43,6% da massa de salários em 2015 (SEBRAE, 2017). Entretanto, esta é uma categoria de empresas que possui pouco ou nenhuma cultura de prevenção de acidentes e não reconhece a importância que a mesma tem para o negócio (CARDOSO, 2018).

Apesar da falta de cultura de prevençãoista, estudos apontam vantagens específicas das MPEs associadas à sua estrutura hierárquica enxuta e à menor quantidade de funcionários como sendo vantagens que podem proporcionar a geração de relações de trabalho de qualidade superior, favorecendo a implementação de práticas preventivas (OIT, 1999).

Com relação à atividade de compostagem, os aspectos ergonômicos são identificados como um dos fatores de risco em razão da carga e intensidade do trabalho (BROWN, 2016). Por sua vez, o uso de bicicletas e triciclos pode causar danos diretos aos seus condutores no seu uso urbano (TESCHKE et. al., 2012) e o capacete se mostrou eficaz para redução de danos de acidentes (ATTEWELL et. al., 2001).

1.1 OBJETIVO

Identificar e analisar os riscos à saúde e segurança dos trabalhadores associados ao processo produtivo de uma microempresa de coleta e compostagem da fração orgânica dos resíduos sólidos urbanos residenciais e comerciais.

1.2 JUSTIFICATIVA

Contribuir para aumentar o conhecimento sobre gestão de saúde e segurança no trabalho em microempresas para gerar condições de trabalho adequadas nestes empreendimentos motivaram o desenvolvimento deste trabalho. O fato da autora ser cliente da microempresa que realiza o serviço de compostagem e ter encontrado a disponibilidade de seu proprietário em fornecer as informações foi fundamental para definir o estudo de caso.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 SEGURANÇA DO TRABALHO NAS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS

O Departamento Intersindical de estatística e estudos socioeconômicos (DIEESE) e o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) (2017), em um estudo de 2015, indicam a importância das micro e pequenas empresas (MPEs) para a economia brasileira: foram responsáveis por 53,9% dos empregos privados não agrícolas formais no país e totalizavam 99% dos estabelecimentos, além de representar 43,6% da massa de salários.

Apesar do representativo papel na economia, não há nesta categoria de empresas, cultura de prevenção de acidentes e tampouco o reconhecimento da importância que a mesma tem para o negócio sendo capaz de contribuir com melhora na produtividade, condições de trabalho e lucro (CARDOSO, 2018).

Iniciativas que possam contribuir para mudar esta visão devem, portanto, ser valorizadas e divulgadas para esta comunidade, independente do segmento do negócio onde estão sendo aplicadas.

As MPEs não podem ser consideradas apenas como sendo o estágio inicial de uma grande empresa, mas sim uma categoria com características próprias. Sua forma de gerenciamento difere à medida que seu quadro administrativo possui menos níveis hierárquicos quanto menor for seu porte, geralmente apresenta menor grau de especialização entre os funcionários e tem grau de formalização menor (COSTA e MENEGON 2008). Adicionalmente os autores afirmam que a base de recursos financeiros, humanos, técnicos, tecnológicos e de gestão destas empresas é limitada e elas possuem menor habilidade em influenciar as relações com o ambiente externo, incluindo clientes, fornecedores, mercados de trabalho, agências de promoção, fomento e financiamento. Por outro lado, podemos citar, como vantagens em relação às grandes empresas, a grande capacidade de absorção da mão-de-obra a baixo custo, com menores exigências de qualificação, e a alta flexibilidade.

Com relação à existência de ações ou sistema de gestão de saúde e segurança nas MPEs, Costa e Menegon (2008) registraram que:

“Construir ações relacionadas à saúde e segurança nas Pequenas e Médias Empresas (PME) não é tarefa fácil, uma vez que essas empresas precisam lidar com o provimento deficitário de informações,

poucos recursos disponíveis e metodologias de ação desenvolvidas de acordo com as características das empresas de grande porte. ”

A desinformação é um dos principais fatores que impedem a correta implantação de um sistema de gestão de saúde e segurança adequados nas MPEs no Brasil. De acordo com Cardoso (2018), no Brasil, o que é comum nas MPEs é a existência de apenas um sistema automático de produção de documentos e custos inúteis sem resultado para segurança dos trabalhadores. A transformação deste cenário ocorrerá através da divulgação de informações sobre o impacto positivo no negócio proveniente da gestão da saúde e segurança. Dados da Organização Internacional do Trabalho (OIT) indicam que a melhora nas condições de trabalho com aumento de produtividade e competitividade já foi claramente demonstrada na Ásia, América Latina e África quando MPEs voluntariamente implementaram medidas de melhoria das condições de trabalho. A organização trabalha para desmistificar o entendimento de que a implementação de um sistema de gestão de saúde e segurança é algo que demanda altos investimentos através da produção de vasto material de treinamento e comunicação (HIBA, 1998). A Organização Internacional do Trabalho identificou também, relação positiva entre práticas que promovem um bom ambiente de trabalho; existência de cultura de segurança do trabalho; e desenvolvimento de pessoas com indicadores positivos de performance da organização incluindo redução de *turnover*, melhora na lucratividade e alto nível de satisfação de clientes (CROUCHER et al., 2013).

Apesar da falta de cultura prevencionista, estudos apontam vantagens específicas das MPEs que deveriam ser mais bem exploradas para mudar este cenário. Estas estão associadas à sua estrutura hierárquica enxuta e à menor quantidade de funcionários. Estas características podem proporcionar a geração de relações de trabalho de qualidade superior e maiores oportunidades de participação do trabalhador nas decisões. (OIT, 1999).

Outra vantagem das MPEs é a facilidade de disseminação das informações acerca da política, objetivos, metas e formas de alcançar os objetivos, além da obtenção da adesão e comprometimento de todos os empregados, para que estes estejam em sintonia com as propostas da implementação das ações relacionadas a segurança do trabalho e prevenção de acidentes (CHAIB, 2005).

2.2 COMPOSTAGEM E SEUS ASPECTOS RELACIONADOS A SAÚDE E SEGURANÇA

De acordo com Inácio e Miller (2009), é provável que a prática de compostagem ou similares tenham surgido junto com os primeiros cultivos agrícolas feitos pelo homem, entretanto sua importância para os dias atuais é de grande potencial para a gestão de resíduos orgânicos. O estudo científico da compostagem tem registros a partir de 1930 e no Brasil em 1987 (INÁCIO e MILLER, 2009).

A compostagem é um processo de biodecomposição da matéria orgânica dependente de oxigênio e com geração de calor, levando a temperaturas típicas de 50°C a 65 °C. A ação da degradação biológica usa o O₂ disponível para transformar o carbono do substrato orgânico para obter energia, o que libera CO₂, água e gera calor. O resultado é um produto estável semelhante ao húmus, denominado composto orgânico – material orgânico escuro de partículas pequenas, de textura plástica e friável e com cheiro agradável de terra. Haugh (1993) apud Inácio e Miller (2009) definem compostagem como:

A decomposição biológica e estabilização de substratos orgânicos, sob condições que permitem o desenvolvimento de temperaturas termofílicas como o resultado do calor produzido biologicamente, para gerar um produto final que é estável, livre de patógenos e sementes de plantas e pode ser benéficamente aplicado na terra.

O fator determinante para atingir os melhores resultados com a implantação da compostagem em centros urbanos é a separação da fração orgânica na origem, evitando a mistura da fração orgânica com a fração inerte e sua possível contaminação com metais pesados e proporcionando a produção de composto de melhor qualidade. Além disso, a ausência de patógenos comuns ao homem é evitada pelo atingimento de altas temperaturas durante o processo de transformação dos resíduos. (INÁCIO e MILLER, 2009).

Conforme Política Nacional de Resíduos Sólidos define Resíduos Sólidos Urbanos (BRASIL, 2010) como: os originários de atividades domésticas em residências urbanas (resíduos domiciliares) e os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana (resíduos de limpeza urbana).

2.2.1 Método de compostagem por leiras estáticas com aeração passiva

Este método é feito a céu aberto e é um processo flexível, de baixo custo, que utiliza equipamentos simples, sanitariamente adequado e requer mão de obra reduzida, e exige menor frequência de revolvimento. A segregação na fonte geradora é um aspecto imprescindível para o sucesso desta técnica, pois, se não ocorrer, resulta em composto orgânico de baixa qualidade e com presença de metais pesados (BÜTTENBENDER, 2004).

De acordo com Büttenbender (2004), a operação de sistema de compostagem termofílica em leiras estáticas, como qualquer sistema biológico, necessita controle dos fatores intervenientes do processo: aeração, temperatura, concentração de nutrientes, granulometria e configuração da leira; sob pena de gerar produtos inadequados ao uso, por não apresentarem grau adequado de aeração, humificação e segurança do ponto de vista bacteriológico.

Este método se caracteriza pelo emprego das técnicas descritas a seguir (INÁCIO e MILLER, 2009; BÜTTENBENDER, 2004):

- O formato das leiras é retangular, possuindo paredes retas em ralação ao solo;
- As leiras não são revolvidas com frequência, por isso são definidas como leiras estáticas. São feitos apenas um ou dois revolvimentos para homogeneizar e preparar o material para maturação;
- Sempre se adiciona proporção alta de material de alta relação C/N (relação carbono-nitrogênio) e baixa densidade, como aparas de madeira e podas de árvore (pelo menos 1/3 do volume total);
- As leiras recebem novas cargas de resíduos periodicamente, conforme necessidade operacional e a cada nova carga há mistura do material novo com o material já em decomposição com uso de garfos agrícolas;
- A leiras recebem sempre cobertura de material vegetal para evitar a exposição dos restos de alimentos.

2.2.2 Aspectos relacionados à saúde e segurança

A bibliografia encontrada aborda mais casos e estudos relacionados a pátios e empresas de compostagem de grande porte e algumas vezes em instalações fechadas.

No processo de compostagem, parte dos perigos e riscos ocupacionais podem ser minimizados dependendo do método de compostagem, do gerenciamento e do tipo de resíduo que será usado como matéria-prima. O bom manejo da leira é o aspecto mais importante para evitar os riscos (INÁCIO e MILLER, 2009).

Poeira/bioaerossol, presença de microrganismos no ar e compostos orgânicos voláteis são fatores relevantes que podem impactar na saúde ocupacional associados ao trabalho de compostagem, sendo amônia e o *Aspergillus fumigatus* o maior foco em razão da produção de micotoxinas (é um fungo patogênico e oportunista que se aloja nas vias respiratórias e pode causar infecções) (INÁCIO e MILLER, 2009).

Os microrganismos estão associados a geração de processos alérgicos e afetando o sistema respiratório. A contaminação pode acontecer através de material particulado em suspensão proveniente do composto orgânico.

O manuseio do resíduo orgânico expõe o trabalhador a agentes biológicos como bactérias, fungos e parasitas.

Domingo e Nadal (2009) confirmam que compostos orgânicos voláteis e microrganismos são os riscos químicos e biológicos relevantes para a atividade de compostagem. Em sua pesquisa, fizeram uma revisão bibliográfica destes riscos para unidades de grande escala e fechadas de compostagem e nos ambientes vizinhos a estas unidades em alguns casos. Os aspectos mais importantes em termos de impacto são listados a seguir:

- Informação sobre medições ou níveis de compostos voláteis em unidades de sistemas municipais de tratamento de resíduos de compostagem da fração orgânica é ainda escassa;
- O primeiro estudo avaliado, ocorrido em 1995 em 8 unidades fechadas identificou que o nível encontrado estava abaixo do definido para todas as substâncias medidas (de acordo com a ACGIH- American Conference of Governmental Industrial Hygienists em 1992).
- Medições externas nas vizinhanças de plantas de recebimento de material orgânico, incineração, tratamento de esgoto indicaram que a concentração de Compostos orgânicos voláteis foi notadamente menor do que as encontradas em medições internas.
- Dados de levantamentos com trabalhadores de unidades de compostagem fechadas em diferentes estudos apresentaram divergências entre a relação à exposição a microrganismos e aumentos de doenças alérgicas ou respiratórias.

- Um dos trabalhos avaliou a dispersão de compostos voláteis microbianos através de amostragem em diferentes distâncias até 800 m de plantas fechadas de compostagem com capacidade de 11000 t e 22000 t de material. O resultado é que os compostos típicos não foram encontrados e os que foram identificados, não apresentaram concentrações tóxicas.

Entretanto, é importante diferenciar os tipos de compostagem e seus subprodutos, pois a amônia só é produzida no processo de compostagem aeróbia quando ocorrer alguma falha no manejo que provocará uma maior concentração de nitrogênio em relação à concentração de carbono (INÁCIO e MILLER, 2009).

A carga e intensidade do trabalho e os aspectos ergonômicos das atividades de compostagem também são fatores de risco. Brown (2016) identifica que os principais são:

- Lesões na lombar quando do levantamento e transporte de cargas ou execução de movimentos com as ferramentas manuais que demandam inclinar o corpo para frente;
- Movimentos bruscos durante o carregamento ou manejo do composto que podem provocar lesões musculares;
- Fadiga de músculos específicos devido ao uso contínuo de certos grupos musculares em razão da repetição de movimentos;
- Exaustão devido a execução de atividades de esforço intenso.

2.3 TRABALHO COM TRICICLO NÃO MOTORIZADO – ASPECTOS DE SAÚDE E SEGURANÇA

Os riscos associados ao trabalho que utiliza triciclo não motorizado são de ordem ergonômica, física e de acidentes majoritariamente.

A educação no trânsito é apontada como a principal medida de controle para redução de riscos com acidentes (SIMIONE, 2008).

Apesar de ser um meio de transporte saudável e sustentável, o uso de bicicletas e triciclos pode causar danos diretos aos seus condutores no seu uso urbano, principalmente quando a via é compartilhada com veículos motorizados. Os equipamentos de proteção individual recomendados para a redução dos danos aos condutores são: capacete, coletes reflexivos e cores fortes, luzes de segurança traseiras e frontais (TESCHKE et. al., 2012). A eficácia do uso do capacete para redução de danos de acidentes foi identificada por Attewell et. al. (2001), portanto,

esta prática deve ser disseminada assim como é feito para o uso do cinto de segurança.

2.4 GERENCIAMENTO DE RISCOS

A compreensão do gerenciamento de riscos requer a definição de alguns conceitos básicos sobre os termos “condição perigosa”, “perigo” e “risco”. USP (2017) define-os da seguinte forma:

O termo “condição perigosa” deve ser considerado como uma característica intrínseca que, se materializada, pode levar a um incidente ou acidente; em outras palavras, é uma condição com potencial de gerar um dano. “Perigo” é a exposição à condição perigosa. Se a condição perigosa estiver presente, mas não houver pessoas expostas a ela, então não há perigo! “Risco” deve ser pensado como um número, que usualmente pode ser considerado como função da probabilidade da condição perigosa se materializar em um evento indesejado e da consequência que essa materialização irá causar (consequências como danos materiais, ferimentos, mortes etc).

Para a norma OHSAS 18001:2007 (BRITISH STANDARD INSTITUTION, 2007) risco é a combinação da probabilidade da ocorrência de um evento perigoso ou exposição(ões) e da severidade das lesões, ferimentos ou danos para a saúde, que pode ser causada pelo evento ou pelas exposições.

O gerenciamento dos riscos no local de trabalho é o processo que permite a identificação dos perigos e a avaliação dos riscos antecipadamente para evitar a ocorrência de perdas. O resultado esperado do processo é reduzir os riscos a níveis aceitáveis pela organização considerando as obrigações legais e a sua tolerância. (USP, 2017) e (BRITISH STANDARD INSTITUTION, 2007). O gerenciamento de riscos é “o processo que vai permitir identificar quaisquer ações preventivas e corretivas que devem ser implementadas antes que a tarefa tenha permissão de prosseguir” (USP, 2017). As ações devem reduzir ou eliminar a probabilidade de ocorrência dos eventos indesejáveis ou da gravidade de seus danos. Medidas de prevenção terão efeito na redução da probabilidade de ocorrência do evento e a gravidade do mesmo tem potencial de redução com a implementação de medidas de proteção (USP, 2017).

Para ABNT (2012) riscos são enfrentados por todas as organizações, independentemente de seu tamanho e tipo e estes podem influenciar na realização

de seus objetivos. “Todas as atividades de uma organização envolvem riscos que devem ser gerenciados”, portanto o benefício de gerenciar os riscos é auxiliar na tomada de decisão, uma vez que esta gestão permitirá conhecer ou estimar as incertezas e efeitos sobre os objetivos de eventos futuros. (ABNT, 2012).

ABNT (2012) define:

O processo de avaliação de riscos é a parte da gestão de riscos que fornece um processo estruturado para identificar como os objetivos podem ser afetados, e analisa o risco em termos de consequências e suas probabilidades antes de decidir se um tratamento adicional é requerido. O processo de avaliação de riscos tenta responder às seguintes questões fundamentais:

1. O que pode acontecer e por quê (pela identificação de riscos)?
2. Quais são as consequências?
3. Qual é a probabilidade de sua ocorrência futura?
4. Existem fatores que mitigam a consequência do risco ou que reduzam a probabilidade do risco?
5. O nível de risco é tolerável ou aceitável e requer tratamento adicional?

Existem diversas técnicas para avaliação de riscos que atendem aos diferentes propósitos. A Análise Preliminar de Riscos (APR) ou *Preliminary Hazard Analysis* – PHA é uma das técnicas e sua aplicação é voltada para a análise de atividades e tarefas rotineiras de uma organização. Esta surgiu na área militar e foi requerida como uma revisão em sistemas novos de mísseis. De Cicco e Fantazzini (2003) afirmam que a APR é uma revisão superficial de problemas gerais de segurança. É uma análise qualitativa dos riscos, mas possui uma versão modificada onde cálculo do grau de risco é feito com a inserção de escalas de probabilidade e severidade do perigo. Esta variação permite avaliar de maneira mais uniforme e menos subjetiva os perigos identificados. Para a estimativa da gravidade do dano, a escala definida deve considerar a natureza do dano e para a estimativa de sua probabilidade de ocorrência, as medidas de controle já implementadas e sua conformidade com a legislação e atividades devem ser consideradas. Os níveis de risco e sua aceitabilidade são calculados e dispostos em um quadro que é denominado matriz de riscos. Esta matriz forma a base para decisão dos controles e ações com potencial para reduzir os riscos a um nível aceitável. (USP, 2017)

As informações necessárias para realização de uma APR são:

- Atividade ou processo;
- Perigo;
- Causas;

- Meios de controles existentes;
- Pessoas sujeitas a riscos;
- Danos;
- Probabilidade do dano;
- Gravidade do dano;
- Níveis de risco;
- Ações de melhoria a serem tomadas.

De Cicco e Fantazzini (2003) indicam que a APR é uma ferramenta que pode atuar nos seguintes aspectos:

- Rever problemas conhecidos;
- Revisar a MISSÃO – os objetivos, as exigências de desempenho, as principais funções e procedimentos;
- Determinar riscos principais;
- Revisar os meios de eliminação ou controle dos riscos;
- Analisar os métodos de restrição de danos;
- Indicar os responsáveis pelas ações corretivas.

2.5 AS NORMAS REGULAMENTADORAS

A NR 04 – Norma Regulamentadora número 4: Serviços especializados em engenharia de segurança e em medicina do trabalho define que estabelecimentos que mantiverem empregados sob o regime da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) devem manter o que foi definido como Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT), com o objetivo de promover a saúde e proteger a integridade do trabalhador no local de trabalho. A norma também estabelece, nos Quadros I e II em seu anexo, uma relação entre gradação do risco da atividade principal do estabelecimento com o número total de empregados para definir o número de pessoas que devem compor o SESMT (BRASIL, 1978a).

A NR 05 - Norma Regulamentadora número 5: Comissão interna de prevenção de acidentes estabelece a criação da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) que visa prevenir acidentes e doenças decorrentes do trabalho. Esta se aplica também a todos os estabelecimentos que possuam trabalhadores no regime de CLT. A estrutura da CIPA deve ter participantes dos empregados e dos empregadores,

onde os representantes dos empregados serão definidos por eleição em escrutínio secreto. A atribuições da CIPA também estão definidas no texto da norma e incluem: identificar riscos do processo de trabalho, elaborar mapa de risco, participar da implementação de medidas de prevenção, etc. (BRASIL, 1978b).

A NR 06 - Norma Regulamentadora número 6: Equipamentos de Proteção Individual (EPI) define o conceito de EPI e a necessidade de certificação dos mesmos como condição mandatória para serem comercializados no país. A obrigação de fornecimento dos EPIs é do empregador e estes devem estar adequados ao risco e em estado ótimo de uso. O Anexo I da NR 06 apresenta os diversos tipos de EPI para cada parte do corpo (BRASIL, 1978c).

A NR 07 - Norma Regulamentadora número 7: Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO) estabelece a obrigação de implantação do mencionado programa para possibilitar a preservação da saúde dos trabalhadores. O conteúdo da norma define os requisitos mínimos para a implementação e situa o PCMSO como integrante de uma estrutura da empresa no âmbito da promoção da saúde dos trabalhadores exigindo a sua articulação com outras NR (BRASIL, 1978d).

A NR 09 - Norma Regulamentadora número 9: Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) estabelece que se estabeleçam medidas e processos para permitir a antecipação, avaliação e controle de riscos ambientais no ambiente de trabalho (BRASIL, 1978e).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho tem como estrutura metodológica a elaboração de revisão bibliográfica dos temas relacionados (micro e pequenas empresas; compostagem; uso de veículos de duas rodas e gerenciamento de riscos); o levantamento de dados no campo; a aplicação da técnica de Análise Preliminar de Riscos, a análise dos riscos envolvidos nas atividades da empresa escolhida como estudo de caso e proposição de medidas preventivas.

3.1 ESTUDO DE CASO

O estudo de caso foi realizado em uma microempresa de coleta e compostagem da fração orgânica do resíduo sólido domiciliar e comercial na cidade do Rio de Janeiro.

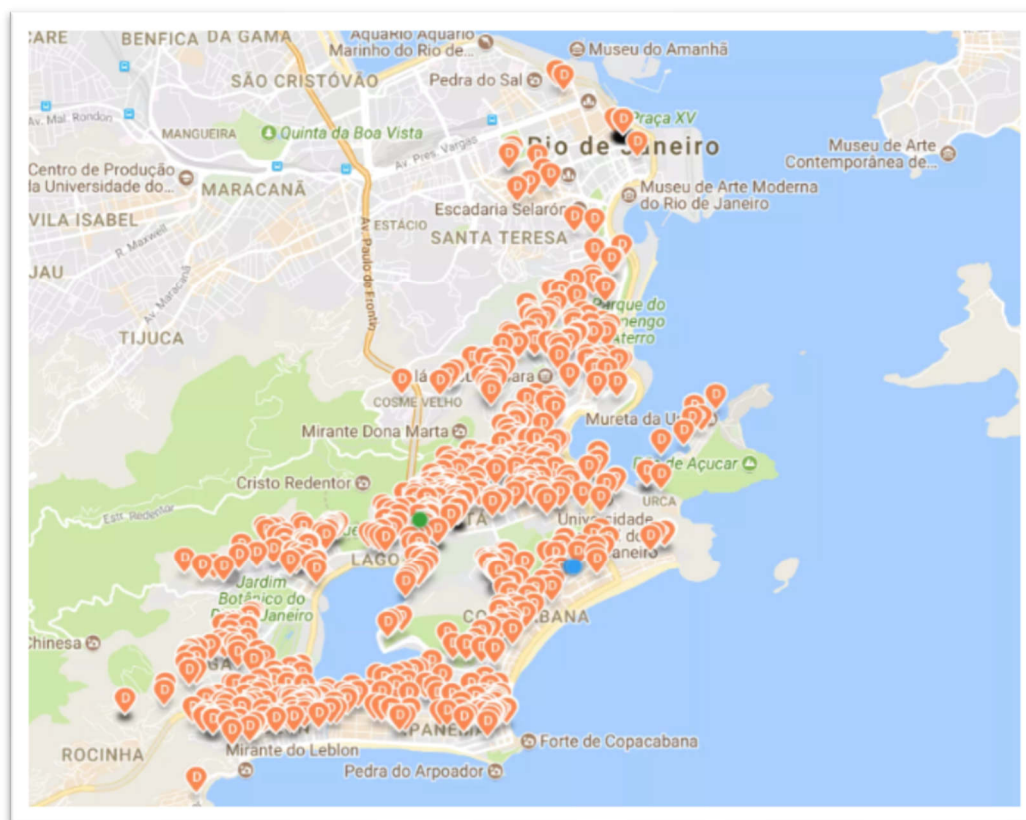
A coleta e transporte são feitos utilizando um triciclo de tração humana com capacidade de carga de 60 a 80 kg de resíduos orgânicos acondicionados em 3 a 4 bombonas com capacidade de 20 a 25 kg. Os trabalhadores coletam um balde de 12 litros ou bombonas de 20 kg nos clientes. Existe um triciclo maior com capacidade de 8 bombonas.

O número de trabalhadores operacionais totaliza 5 e são chamados de ciclistas e operadores de compostagem, pois realizam as duas atividades. Além deles, há um trabalhador administrativo, dois estagiários e o proprietário.

A jornada de trabalho é de 8 horas por dia, com 1 hora de almoço, de segunda à sexta, iniciando às 8:00h e terminando às 17:00h.

A capacidade de coleta é de aproximadamente 15 toneladas por mês e a área de abrangência concentra-se nas zonas sul e central do Rio de Janeiro (Figura 1)

Figura 1 - Mapa da área de abrangência do serviço de coleta de resíduos



Fonte: Arquivo pessoal.

A compostagem é executada 100% manualmente, com o auxílio de ferramentas pelos trabalhadores, como pás, enxadas, forquedões, vassouras metálicas, vassourões de piaçava e carrinhas metálicas com pneu, como mostra a Figura 2. O método utilizado é o de leiras estáticas.

Figura 2 - Ferramentas, carrinhas, bombonas e outros



Fonte: Arquivo pessoal.

3.1.1 Descrição do processo

O foco deste trabalho é avaliar as atividades do processo operacional de coleta, transporte e compostagem da fração orgânica dos resíduos sólidos domiciliares e comerciais.

O quadro a seguir (Figura 3) oferece uma visão geral do processo e depois cada etapa é descrita com mais detalhes. Importante ressaltar as atividades operacionais são executadas a céu aberto, com exceção do momento em que os trabalhadores recolhem o saco de resíduos na casa do cliente.

Figura 3 - Processo Operacional



Fonte: Arquivo pessoal.

Etapa 1 – Verificação matinal

Esta etapa do processo ocorre na sede e central de operações. Os trabalhadores chegam para as atividades e já receberam pelo *smartphone* instrumento de trabalho, a rota de coleta do dia. Eles efetuam a preparação do seu triciclo e saem para a rua. Os triciclos ficam estacionados a céu aberto e com bombonas vazias na caçamba (Figura 4 e Figura 5).

Figura 4 - Caçamba do triciclo menor com bombonas



Figura 5 - Traseira do triciclo



Fonte: Arquivo pessoal.

Etapa 2 – Coleta e transporte do resíduo

O transporte e coleta consiste em transitar pelas vias da cidade (Figura 6, Figura 8 e Figura 9), parando nos pontos de coleta, pegando o saco de resíduo do balde (Figura 7 e Figura 10) e/ou bombona de resíduo, pesando, anotando o peso, acondicionando os sacos na bombona da caçamba do triciclo. A variação desta atividade é coletar bombonas já cheias e deixar vazias nos clientes comerciais. Os resíduos secos – a fração rica em carbono – folhas, serragem, cama de cavalo, também são coletados com triciclo, mas geralmente utiliza-se o maior para tal. Os trabalhadores pedalam em média 22 km por dia na parte da manhã.

Figura 6 - Funcionário conduzindo triciclo



Fonte: Arquivo pessoal,

Figura 7 - Balde cheio com resíduo orgânico doméstico



Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 8 - Funcionário e seu triciclo



Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 9 - Funcionários saindo para coleta



Figura 10 - Balde cheio de resíduo orgânico doméstico



Fonte: Arquivo pessoal.

Etapa 3 – Descarregamento – pátio de compostagem

A maior parte da compostagem ocorre nos pátios da sede operacional. Os demais pátios são os localizados nos próprios clientes e, portanto, no mesmo local de produção do resíduo, sem necessidade do transporte por triciclo. As atividades desta etapa envolvem parar o triciclo, retirar as bombonas do triciclo, acomodá-las na carriola e transportá-las até o pátio. O acesso em dois pátios possui vias com acive (Figura 12), portanto com restrições de condução do triciclo. Por isso a necessidade de descarrega-lo (Figura 13) e transferir as bombonas para a carriola (Figura 11). Apenas o resíduo seco – folhas, serragem, cama de cavalo – é levado ao pátio diretamente na caçamba do triciclo com os trabalhadores empurrando o mesmo (Figura 14).

Figura 11 - Carriola carregada de bombonas



Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 12 - Subida do aclave com carriola cheia



Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 13 - Transporte manual de bombona cheia



Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 14 - Subida de aclave empurrando triciclo carregado de folhas, serragem e cama de cavalo



Fonte: Arquivo pessoal.

Etapa 4 – Compostagem I – mistura e preparação dos resíduos

O processo de compostagem inicia com a montagem do suporte para as leiras, que no caso desta empresa, são feitos com paletes sobre piso cimentado por permitirem acondicionar os resíduos e manter aeração.

Ocorre também a manipulação dos sacos contendo resíduos de alimentos e resíduos secos (Figura 15 e Figura 16). Os trabalhadores carregam os sacos até a área escolhida para fazer a mistura, despejam os resíduos no chão e fazem a mistura utilizando pás, enxadadas e garfos (Figura 17, Figura 18 e Figura 19). Esta é a parte mais importante do processo, pois vai garantir o estabelecimento da relação C/N ideal para a compostagem completa. É necessário colocar a proporção correta dos dois tipos de resíduo e fazer a mistura adequadamente.

Feita a mistura, a montagem da leira começa até que todo resíduo do pátio seja utilizado (Figura 20 e Figura 21).

Figura 15 - Cama de cavalo



Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 16 - Despejo da cama de cavalo



Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 17 - Despejo do resíduo sobre a cama de cavalo



Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 18 - Mistura do resíduo com a cama de cavalo



Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 19 - Resíduo pronto para compostar



Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 20 - despejo de resíduo misturado na leira



Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 21 - Leiras em diversos estágios de compostagem



Fonte: Arquivo pessoal.

Etapa 4 – Compostagem II – Revolvimento das leiras

Nos primeiros dois meses do processo de compostagem, há necessidade de revirar o material para manter a capacidade de aeração (Figura 22). O trabalhador abre o aparato de sustentação, inicia a retirada do material para o pátio e depois executa manobras para misturar o material (Figura 23). A leira é então recomposta e o aparato de suporte recolocado. As leiras são cobertas com lona para evitar excesso de umidade no caso de chuva. O trabalhador usa enxada, pá e garfo para a atividade.

Figura 22 - Abertura de leiras para revolvimento



Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 23 - Revolvimento de leira com forcado



Fonte: Arquivo pessoal.

Etapa 5 – Compostagem III - Maturação do composto

Entre o terceiro mês e começo do quarto, o material encontra-se em decomposição avançada, com suas características visuais e físicas já alteradas. A leira é desfeita e o material é levado para outro pátio para maturação final antes de ser peneirado e ensacado (Figura 25). Este transporte é feito usando a carriola (Figura 24).

Figura 24 - Transporte de composto em carriola



Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 25 - Composto em maturação final



Fonte: Arquivo pessoal.

Etapa 6 – Peneiragem e embalagem

Terminado o processo de compostagem, o composto é peneirado e embalado para entrega aos clientes. A peneira é uma adaptação feita na empresa (Figura 26). Depois de ensacado, a embalagem é lacrada a quente (Figura 27 e Figura 28). A empresa também comercializa ou doa o composto a granel

Figura 26 - Peneira autoportante



Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 27 - Composto final estocado



Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 28 - Composto embalado



Fonte: Arquivo pessoal.

3.2 COLETA DE DADOS E ANÁLISE DE RISCO

Os métodos utilizados para coleta de dados foram:

- 1- Entrevista estruturada com o proprietário,
- 2- Acompanhamento in loco das atividades;
- 3- Registro através de fotografias e gravações áudio;
- 4- Interação com os trabalhadores.

Com estas informações foi possível identificar os perigos para proceder com a análise de riscos.

A metodologia escolhida para análise dos riscos foi a análise preliminar de risco (APR) porque trata-se de análise das tarefas e atividades rotineiras do processo produtivo da microempresa, portanto múltiplos eventos. Adicionalmente, a justificativa para escolha da APR é a necessidade de poucos recursos para sua realização. O objetivo a ser alcançado também motivou a escolha da APR: oferece uma visão geral dos riscos à saúde e segurança dos trabalhadores ao longo do processo e possibilita a priorização da implementação de medidas de controle para os riscos mais críticos, a fim de viabilizar a sua implementação.

A tabela utilizada para execução da APR é uma adaptação de USP (2017) e contém as informações demonstradas na Figura 29.

Figura 29 - Modelo de tabela de avaliação preliminar de risco utilizada

ATIVIDADE	SUB-ATIVIDADE	PERIGO (fonte geradora)	CAUSA	EFEITO DANO	CATEGORIA DE SEVERIDADE (GRAVIDADE)	PROBABILIDADE	RISCO (GRAV * PROB)	OBSERVAÇÕES E RECOMENDAÇÕES	NR APLICÁVEL

Fonte: USP (2017)

Buscando apresentar uma avaliação de fácil interpretação e tomada de decisão, optou-se por definir a escala de severidade e probabilidade com três níveis de variação apenas. Os parâmetros também foram adequados à realidade da empresa para tornar resultado o mais representativo possível (Figura 30 e Figura 31).

Figura 30 - Parâmetros para definição de probabilidade de ocorrência

Pontuação	Probabilidade
Improvável - 1	Extremamente improvável de ocorrer durante a vida útil da instalação. e/ou Existem meios de controle e proteção efetivos.
Provável - 2	Já foi experimentado há mais de 12 meses. e/ou Meios de controle e proteção necessitam de melhorias
Altamente provável/ Frequente - 3	Ocorre frequentemente, ou já foi experimentado nos últimos 12 meses. e/ou Meios de controle não identificados.

Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 31 - Parâmetros para definição da intensidade do dano

Pontuação	Severidade			
	Pessoas	Patrimônio	Operação	Ambiente
Levemente - 1	Primeiros socorros - até 1 dia de afastamento	Até R\$5.000,00	Redução na produção por até 1 dia	Sem impactos ambientais
Prejudicial - 2	Atendimento médico -até 1 semana de afastamento	De R\$5.001,00 a R\$15.000,00	Redução na produção entre 2 a 5 dias	Impacto pontual ao ambiente
Extremamente prejudicial - 3	Mais de 1 semana de afastamento, Invalidez, Morte	Danos à imagem Acima de R\$15.000,00	Parada parcial por mais de 1 semana	Impacto significativo ao ambiente

Fonte: Arquivo pessoal.

Utilizando os parâmetros definidos para intensidade do dano e probabilidade de ocorrência, a matriz de nível risco aplicada neste trabalho é reproduzida abaixo e possui cinco níveis de risco conforme valor resultante da multiplicação dano X probabilidade. (Figura 32)

Figura 32 - Matriz de nível de risco

	1 Levemente prejudicial	2 Prejudicial	3 Extremamente prejudicial
1 Improvável	1	2	3
2 Provável	2	4	6
3 Altamente provável	3	6	9

Fonte: Arquivo pessoal.

Os níveis possuem grau de tolerabilidade do risco de trivial a inaceitável e a decisão e ação para cada nível usa a escala a seguir (Figura 33 Figura 33 - Grau de tolerabilidade do risco).

Figura 33 - Grau de tolerabilidade do risco

1	TRIVIAL
2	ACEITÁVEL
3 e 4	MODERADO
6	SUBSTANCIAL
9	INACEITÁVEL

Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 34 - Descrição de tomada de decisão em função da tolerabilidade do grau de risco

NÍVEL DE RISCO	AÇÃO E CRONOGRAMA
TRIVIAL	Não é necessária nenhuma ação, e não é necessário conservar registros documentados.
ACEITÁVEL	Não são necessários controles adicionais. Devem ser feitas considerações sobre uma solução de custo mais eficaz ou melhorias que não imponham uma carga de custos adicionais. É requerido monitoramento, para assegurar que os controles sejam mantidos.
MODERADO	Devem ser feitos esforços para reduzir o risco, mas os custos de prevenção devem ser cuidadosamente medidos e limitados. As medidas para a redução do risco devem ser implementadas dentro de um período de tempo definido. Quando o risco moderado está associado a consequências altamente prejudiciais, pode ser necessária uma avaliação adicional para estabelecer mais precisamente a probabilidade do dano, como base para determinar a necessidade de melhores medidas de controle.
SUBSTANCIAL	O trabalho não deve ser iniciado até que o risco tenha sido reduzido. Recursos consideráveis podem ter que ser alocados para reduzir o risco. Se o risco envolve trabalho em desenvolvimento, deve ser tomada uma ação urgente.
INACEITÁVEL	O trabalho não deve ser iniciado ou continuado até que o risco tenha sido reduzido. Se não é possível reduzir o risco, mesmo com recursos ilimitados, o trabalho tem que permanecer proibido.

Fonte: USP, 2017

A APR modificada, que inclui o exercício de classificação do grau de risco, permite estabelecer as medidas de controle para eliminá-los ou reduzi-los visando estabelecer condições adequadas de trabalho. Estas medidas serão apresentadas no tópico de resultados. A Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho, relativas à segurança e medicina do trabalho também foram usadas como base para as recomendações de medidas para redução do grau de risco nas atividades analisadas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

A empresa está registrada com mais de um CNAE (Código Nacional de Atividade Econômica), mas a atividade econômica principal é coleta de resíduos não-perigosos.

O Quadro I da NR-4 (Norma Regulamentadora nº 4 do Ministério do Trabalho) indica grau de risco 3 para esta atividade. O grau de risco das demais atividades foi avaliado e nenhum apresenta valor maior do que a atividade principal.

Conforme classificações da NR-4, a empresa não se enquadra na exigência de formação de Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT). Da mesma forma, conforme NR-5 (Norma Regulamentadora nº 5 do Ministério do Trabalho), não há exigência de formação de CIPA (Comissão Interna de Prevenção de Acidentes), sendo necessária, porém, a designação de um representante com os relevantes treinamentos.

O Programa de controle médico e de saúde ocupacional (PCMSO) e Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) foram realizados para o período fevereiro 2016 a fevereiro 2017 e à época das entrevistas, ainda não haviam sido atualizados.

O proprietário demonstra conhecimento básico sobre a gestão de saúde e segurança do trabalho e a importância das medidas preventivas. Entretanto, comprova-se o comportamento registrado pela pesquisa bibliográfica sobre micro e pequenas empresas de que há a priorização de foco na resolução de problemas ou aspectos ligados à operação em razão da escassez de recursos e concentração de tomada de decisões no proprietário.

A gestão de saúde e segurança e de riscos existe, mas é superficial e não há processo formalmente estabelecido e documentado. Tampouco há documentação para registro de acidentes ou quase acidentes, de entrega de EPIs aos funcionários e eventuais treinamentos efetuados. Já ocorreu um acidente de trabalho com afastamento e foi feito o devido registro do mesmo através da Comunicação de Acidente de Trabalho (CAT) junto à Previdência Social.

Não há prática de conversas diárias de segurança formais, mas há um canal de diálogo aberto com os trabalhadores que já proporcionou alterações e ajustes no processo e em ferramentas após o recebimento de contribuições.

O treinamento de novos trabalhadores é realizado pelo trabalhador mais experiente desde sua contratação. Além disso, é ministrada breve indução pelo proprietário antes do mencionado treinamento onde recomendações de melhores práticas de prevenção de acidentes com trabalhadores são também informadas. Os tópicos abordados nesta indução são:

- Recomendações básicas de relacionamento com os clientes;
- Uso do *smartphone* e *software* da empresa;
- Boas práticas para arrumação das bombonas no triciclo para facilitar a condução do mesmo e manter equilíbrio;
- Obrigatoriedade do uso de capacete ao conduzir o triciclo;
- Recomendação de “evitar” trafegar em mão contrária a permitida na via;
- Informação sobre a existência do kit de ferramentas no triciclo.

Com relação ao perfil do profissional, houve alta rotatividade no primeiro ano de funcionamento da empresa. As causas identificadas que provocaram a não permanência dos trabalhadores foram o recrutamento e perfil inadequados. O trabalho demanda esforço físico de moderado a alto e, portanto, o trabalhador deve ter condicionamento físico para tal. Atualmente, o recrutamento é feito com a vaga aberta para a posição de servente de obra, pois foi o perfil de profissional que mais se adequou às atividades. Além disso, é exigido que o profissional saiba conduzir o triciclo, isto é, seja capaz de pedalar. Verificou-se, portanto, a necessidade de implementar um teste admissional e hoje este é remunerado e dura de 1 a 3 dias.

Os equipamentos de segurança são comprados em lojas de materiais de construção ou similar e incluem alguns EPI (Figura 35, Figura 36, Figura 37 e Figura 38) São fornecidos:

- 1) Capacete de ciclista;
- 2) Bota sem biqueira;
- 3) Galochas para a atividade de compostagem, mas os trabalhadores não usam;
- 4) Luva de PVC (CA1713)
- 5) Capa de chuva
- 6) Creme protetor solar
- 7) Máscaras de proteção respiratória que são usadas apenas na atividade de coleta de resíduos secos, especificamente a serragem.

Não foi identificada orientação de higienização e armazenamento dos EPIs e equipamentos de segurança após seu uso. Existe na sede operacional um kit básico de primeiros socorros.

Figura 35 - Capacete de ciclista



Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 36 - Creme Protetor Solar FPS 50 e kit de primeiros socorros



Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 37- Luva PVC reforçada



Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 38 - Certificado de Aprovação da luva PVC



Fonte: Arquivo pessoal.

4.2 ANÁLISE DE RISCOS

O resultado do trabalho pode ser encontrado na reprodução da planilha da APR a seguir (Figura 39

Figura 39 - Análise preliminar de risco). Esta contém a identificação dos perigos por subatividade, suas causas, danos, a classificação de severidade e probabilidade,

o cálculo do risco e sua classificação por tipo. As recomendações serão informadas na sessão discussão.

Figura 39 - Análise preliminar de risco

SUB-ATIVIDADE	ITEM	PERIGO	CAUSA	EFEITO DANO	SEVERIDADE GRAVIDADE	PROBABILIDADE	RISCO (GRAV * PROB)	TIPO DE RISCO
Exame de aptidão prático pré-admissional	1	Execução incorreta das atividades.	Falta ou falha de treinamento sobre como executar a atividade.	Lesões.	2	3	6	ACIDENTE
Transitar pela rota de coleta pedalando	2	Atropelamento Atropelamento de terceiro. Colisão sem vítimas.	Posicionamento incorreto na via, falta de sinalização, falta de atenção do funcionário, falta de visibilidade do funcionário, imperícia de motoristas, chuvas fortes.	Lesões, trauma, afastamento, morte, danos materiais.	3	2	6	ACIDENTE
	3	Queda.	Desnível nas vias, buracos, perda de visibilidade, falta de atenção do funcionário, chuvas fortes.	Lesões, trauma, afastamento, morte, danos materiais.	2	2	4	ACIDENTE
	4	Falha mecânica no triciclo.	Falta de manutenção do triciclo. Falha de projeto.	Lesões, trauma, afastamento, morte, danos materiais	2	2	4	ACIDENTE
	5	Perseguição por animais (cães).	Animal solto na rua.	Lesões, afastamento.	1	1	1	ACIDENTE
	6	Violência urbana.	Local isolado, área perigosa.	Afastamento, danos materiais, lesões.	2	2	4	ACIDENTE
	7	Exposição excessiva à Radiação solar – ionizante, calor.	Exposição contínua à radiação solar associada ao esforço físico de pedalar e carregar bombonas.	Estresse e sobrecarga fisiológica por calor - náusea, insolação, desidratação, queimaduras, afastamento, câncer.	3	2	6	FÍSICO

Continua

Continuação

SUB-ATIVIDADE	ITEM	PERIGO	CAUSA	EFEITO DANO	SEVERIDADE GRAVIDADE	PROBABILIDADE	RISCO (GRAV * PROB)	TIPO DE RISCO
	8	Operação incorreta do triciclo.	Engano (omissão, erro de execução), deslize/ato falho, equipamento inapropriado ao funcionário, excesso de velocidade, trajeto longo, desconhecimento da atividade, rota com muito aclave; carga excessiva.	Fadiga, lesões, câimbra, desidratação, danos permanentes à saúde, afastamento.	3	2	6	ERGONÔMICO
Coletar e pesar o resíduo, depositar na bombona. Variação: parar o triciclo antes do ponto de coleta e andar. Descarregar bombonas com resíduo no pátio.	9	Manuseio incorreto da bombona cheia.	Excesso de peso, excesso de esforço físico, engano (omissão, erro de execução), deslize/ato falho - carregamento incorreto, postura incorreta.	Fadiga, lesões, câimbras, danos permanentes à saúde, afastamento.	2	3	6	ERGONÔMICO
	10	Violência urbana.	Local isolado, área perigosa.	Afastamento, danos materiais, lesões.	2	2	4	ACIDENTE
Espalhar conteúdo das bombonas	11	Contato com Fungos e Bactérias.	Alimentos/matéria prima para compostagem contaminados.	Contaminação, danos à saúde e afastamento.	1	1	1	BIOLÓGICO
	12	Execução incorreta dos movimentos de espalhamento.	Engano (omissão, erro de execução), deslize/ato falho, falta de treinamento.	Lesões, afastamento.	1	2	2	ERGONÔMICO
Espalhar saco com resíduos marrons.	13	Contato com perfurocortante.	Resíduos contendo vidros. Metais, etc.	Lesões-cortes.	1	2	2	FÍSICO
	14	Contato com amônia.	Produto da decomposição de urina de cavalo que vem junto com a serragem.	Lesão ocular e irritação no trato respiratório superior.	1	1	1	QUÍMICO
	15	Contato com coliformes.	Ingestão inadvertida - contato indireto via oral. Fezes misturadas à serragem.	Vômito, diarreia, desidratação, eventualmente e morte.	1	1	1	BIOLÓGICO

Continua

Continuação

SUB-ATIVIDADE	ITEM	PERIGO	CAUSA	EFEITO DANO	SEVERIDADE GRAVIDADE	PROBABILIDADE	RISCO (GRAV * PROB)	TIPO DE RISCO
	16	Picada de animais peçonhentos. Picada de insetos	Presença de animais peçonhentos. Presença de Insetos	Paralisia, choque anafilático, dor, necrose, morte.	2	2	4	BIOLÓGICO
	17	Operar ferramentas incorretamente.	Engano (omissão, erro de execução), deslize/ato falho, falta ou falha de treinamento.	Lesões-cortes	1	1	1	ACIDENTE
Mistura do resíduo úmido e resíduo seco e construção das leiras.	18	Execução incorreta da atividade de mistura, formação das leiras e operação incorreta das ferramentas.	Engano (omissão, erro de execução), deslize/ato falho, falta ou falha de treinamento.	Lesões, afastamento.	1	2	2	ERGONÔMICO
Desmontar a leira e revirar o composto e recompor as leiras.	19	Contato com pregos expostos e farpas de madeira.	Falta do uso de luvas, Engano (omissão, erro de execução), deslize/ato falho, falta de atenção.	Lesões, afastamento.	1	2	2	ACIDENTE
	20	Picada de animais peçonhentos. Picada de insetos	Engano (omissão, erro de execução), deslize/ato falho, falta de equipamentos de proteção, falta de atenção.	Paralisia, choque anafilático, dor, necrose, morte.	2	2	4	BIOLÓGICO
	21	Contato com amônia.	Subproduto da decomposição.	Lesão ocular e irritação no trato respiratório superior.	1	1	1	QUÍMICO
	22	Contato com particulado em suspensão.	Subproduto da decomposição.	Irritação no trato respiratório superior, alergia, lesões.	1	1	1	FÍSICO
	23	Contato com vapor d'água quente.	Subproduto da decomposição.	Queimadura, afastamento.	1	1	1	FÍSICO

Continua

Continuação

SUB-ATIVIDADE	ITEM	PERIGO	CAUSA	EFEITO DANO	SEVERIDADE GRAVIDADE	PROBABILIDADE	RISCO (GRAV * PROB)	TIPO DE RISCO
Transportar composto para segunda etapa da compostagem ou para local da peneiragem.	24	Execução incorreta da atividade e uso incorreto das ferramentas.	Via irregular, engano (omissão, erro de execução), deslize/ato falho, carriola quebrada, pregos expostos, farpas de madeira.	Lesões, afastamento.	1	2	2	ERGONÔMICO ACIDENTE
Peneirar composto	25	Postura incorreta, equipamento mal dimensionado.	Postura incorreta, equipamento inapropriado.	Lesões, afastamento.	1	1	1	ERGONÔMICO
Embalar composto	26	Operação incorreta do maquinário.	Contato com resistência elétrica, postura incorreta.	Choque, queimadura, lesão por pinçamento.	1	1	1	ACIDENTE

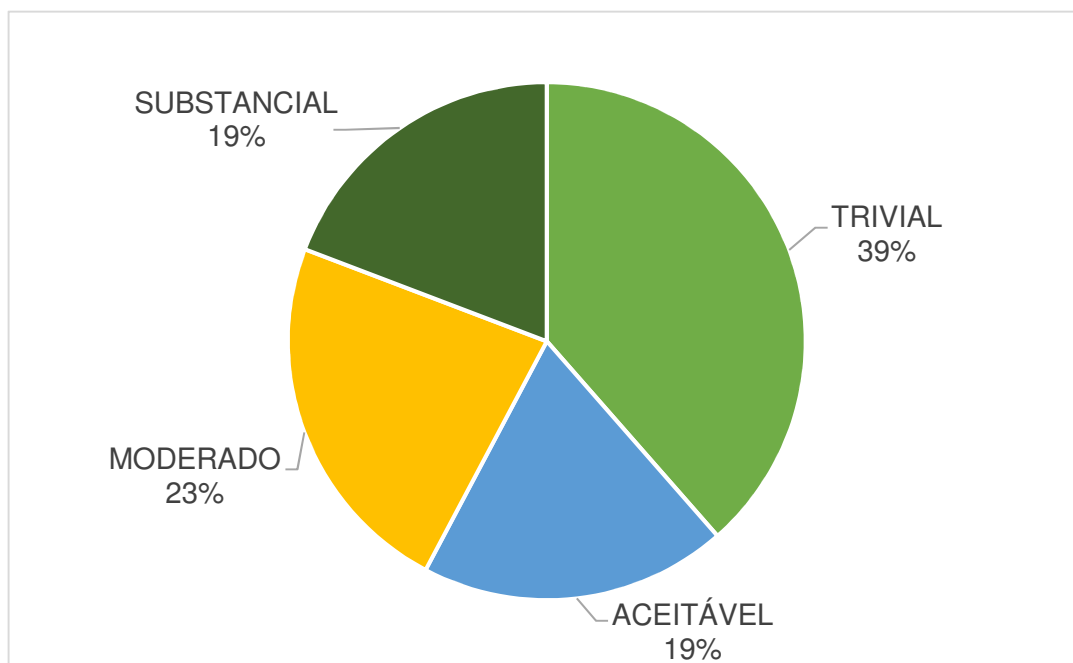
Fonte: Arquivo pessoal.

Conclusão

4.3 DISCUSSÃO E RECOMENDAÇÕES

Foram identificados 26 riscos em 10 subatividades subordinadas às atividades principais. O cálculo do grau de risco indica que 58% dos riscos requerem apenas monitoramento constante, sem necessitar controles adicionais (grau trivial e aceitável). Os riscos grau substancial e moderado totalizam 42% dos riscos e vão requerer o investimento de recursos para sua redução (Gráfico 1). Como a identificação de perigos e riscos foi feita por atividade, há a repetição de 3 riscos em diferentes etapas do processo: contato com amônia; picada de animais peçonhentos e insetos e violência urbana.

Gráfico 1 - Distribuição de grau de risco



Fonte: Arquivo pessoal.

A APR também demonstrou que os riscos de acidente foram os mais frequentes. O segundo tipo de risco mais frequente é o ergonômico e os riscos que vão requerer ações estão distribuídos entre acidente, ergonômico, físico e biológico com a predominância de acidente (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**).

Figura 40 - Distribuição dos riscos por tipo e por grau

Tipo/Grau		TRIVIAL	ACEITÁVEL	MODERADO	SUBSTANCIAL	INACEITÁVEL	Total
ERGONÔMICO	ACIDENTE	-	1	-	-	-	1
QUÍMICO		2	-	-	-	-	2
BIOLÓGICO		2	-	2	-	-	4
FÍSICO		2	1	-	1	-	4
ERGONÔMICO		1	2	-	2	-	5
ACIDENTE		3	1	4	2	-	10
Total		10	5	6	5	0	26

Fonte: Arquivo pessoal.

Dos oito riscos da atividade de coleta, quatro são grau substancial e três são grau moderado. Apesar da atividade de compostagem concentrar a maior parte dos riscos (58%), apenas três são de grau moderado e os demais situam-se na categoria trivial

e aceitável. A análise demonstra que as ações imediatas devem concentrar-se na atividade de coleta (Figura 41).

Figura 41 - Recomendações para os riscos priorizados

SUBATIVIDADE	ITEM	PERIGO	RISCO (GRAV x PROB)	TIPO DE RISCO	OBSERVAÇÕES E RECOMENDAÇÕES
Exame pré-admissional	1	Execução incorreta das atividades.	6	ACIDENTE	Fazer indução de segurança e treinamento das atividades a executar. Fornecer EPIs (luva, óculos, bota). Solicitar assinatura na ficha de entrega do EPI e no termo de ciência de ter recebido indução e treinamento. Incluir radiografia no exame admissional.
Transitar pela rota de coleta pedalando	2	Atropelamento.	6	ACIDENTE	Ter um kit de primeiros socorros no triciclo. Imprimir/pintar o telefone para emergências no triciclo. Definir, implementar e comunicar um plano/processo de gestão de emergências. Treinar funcionário sobre plano de gestão de emergências com o devido registro de sua ocorrência. Implementar processo de registro de "quase acidentes" e "acidentes". Item de pauta para a conversa matinal. Fazer seguro de vida em grupo para os funcionários.
	3	Queda.	4	ACIDENTE	
	4	Falha mecânica no triciclo.	4	ACIDENTE	
	6	Violência urbana.	4	ACIDENTE	Idem para perigo 6 e Treinar funcionário com o devido registro de sua ocorrência para a necessidade de hidratação e proteção solar. Definir tempo de descanso. Mandar lembrete pelo aplicativo para hidratação e pausa. Fornecer óculos escuros. Aumentar o número de trabalhadores para reduzir o tempo de exposição
	7	Exposição excessiva à radiação solar – não ionizante e calor.	6	FÍSICO	Idem perigo 6 e Treinar funcionário com o devido registro de sua ocorrência para definição de regras básicas de operação do triciclo e segurança no trânsito. Considerar variáveis de relevo, distâncias e carga do triciclo para planejamento da rota, considerar capacidade física do funcionário. Controlar carga de trabalho para evitar fadiga e conseqüentemente falta de atenção durante execução da atividade. Implementar pausa para alongamento e compensação do esforço (início do dia ou hora do almoço por exemplo). Aumentar o número de trabalhadores. Alterar caçamba do triciclo e permitir abertura lateral para carregamento.
8	Operação incorreta do triciclo.	6	ERGONÔMICO		

Continua

SUBATIVIDADE	ITEM	PERIGO	RISCO (GRAV x PROB)	TIPO DE RISCO	OBSERVAÇÕES E RECOMENDAÇÕES
Coletar e pesar o resíduo, depositar na bombona. Variação: parar o triciclo antes do ponto de coleta e andar. Descarregar bombonas com resíduo no pátio.	9	Manuseio incorreto da bombona cheia.	6	ERGONÔMICO	Treinar o funcionário para o correto carregamento da bombona. Definir limite máximo de peso da bombona. Estudar a possibilidade de um carrinho para transporte de bombonas dos clientes até o triciclo. Controlar carga de trabalho para evitar fadiga e conseqüentemente falta de atenção durante execução da atividade. Implementar processo de registro de "quase acidentes" e "acidentes". Item de pauta para a conversa matinal. Implementar pausa para alongamento e compensação do esforço (início do dia, hora do almoço por exemplo).
	10	Violência urbana.	4	ACIDENTE	Ter um kit de primeiros socorros no triciclo. Ter o telefone para emergências indicado no triciclo. Definir, implementar e comunicar um plano/processo de gestão de emergências. Treinar funcionário sobre plano de gestão de emergências com o devido registro de sua ocorrência. Treinar funcionário sobre comportamento em caso de violência. Item de pauta para a conversa matinal.
Espalhar saco com resíduos marrons.	16	Picada de animais peçonhentos.	4	BIOLÓGICO	Efetuar verificação visual no local antes de iniciar as atividades. Treinar funcionário sobre execução correta da atividade com o devido registro de sua ocorrência. Definir, implementar e comunicar um plano/processo de gestão de emergências. Implementar processo de registro de "quase acidentes" e "acidentes". Item de pauta para a conversa matinal. Implementar uso de botas de cano alto ou perneira.
Desmontar a leira e revirar o composto e recompor as leiras.	20	Picada de animais peçonhentos.	4	BIOLÓGICO	Efetuar verificação visual no local antes de iniciar as atividades. Treinar funcionário sobre execução correta da atividade com o devido registro de sua ocorrência. Definir, implementar e comunicar um plano/processo de gestão de emergências. Implementar processo de registro de "quase acidentes" e "acidentes". Item de pauta para a conversa matinal. Implementar uso de botas de cano alto ou perneira.

Conclusão

Fonte: Arquivo pessoal.

A avaliação dos riscos demonstra que a adoção de medidas de controle administrativas e de proteção individual adequadas terão grande impacto na redução de sua intensidade. Estas não representam acréscimo significativo de custos, o que é um ponto favorável à sua implementação.

As atividades executadas pelos trabalhadores, apesar de não serem complexas, requerem esforço físico moderado ou intenso na maioria do tempo. O fato de todo trabalho ser executado ao ar livre reduz os riscos de danos relacionados à agentes químicos e biológicos, mas ao mesmo tempo, é o fator que impacta na classificação de risco moderado o perigo de exposição excessiva à radiação solar na atividade de coleta.

Apesar do exame pré-admissional remunerado de duração de 1 a 3 dias não ter sido abordado anteriormente como uma etapa do processo, identificou-se que é importante estabelecer um protocolo que permita dar ciência ao candidato das atividades que serão executadas, assim como de que ele recebeu os equipamentos e orientações adequados para exercê-las. Por fim, é importante também deixar claro ao candidato quais características/aptidão se pretende identificar no teste prático e também que o teste não garante a contratação.

A atividade de coleta pode ser indicada como a mais crítica pois resultou no maior número de riscos, sendo todos com grau não aceitável sem a implementação de medidas de controle. Os trabalhadores necessitam de orientações claras e mais rígidas sobre as regras de condução segura do triciclo, pois trafegam parte do tempo em vias de grande circulação incluindo ônibus e caminhões, onde não há ciclovias e as condições de asfalto e declive das vias nem sempre são adequadas. Esta orientação pode e deve ser feita de diferentes maneiras como conversas matinais e treinamentos periódicos e dedicados. A implementação de conversas matinais diárias ou semanais com o compartilhamento das medidas de controle e incentivo à participação dos trabalhadores expondo sua experiência é extremamente recomendada por ser de fácil adoção e permitir uma abordagem recorrente junto aos trabalhadores. Definir planos de manutenção e de emergência, mesmo que simples, possibilitarão a geração de um controle e antecipação de eventuais danos. Tais planos devem contemplar por exemplo, a prática de verificações matinais das condições do triciclo e dos EPIs antes de iniciar as atividades. Implementar processo de registro de "quase acidentes" e "acidentes" – por exemplo através do *software* já existente de

envio da rota de coleta - poderia ser usado pelos funcionários para registro das ocorrências. Um quadro na base do Parque do Martelo para ser preenchido durante a conversa matinal com o registro dos acidentes e quase acidentes também é outra opção de implementação. Acompanhar a ocorrência de quase incidentes é uma medida preventiva para identificar tendências de ocorrência de acidentes com danos.

O risco ergonômico com relação à operação incorreta do triciclo durante a etapa de coleta apresenta potencial de redução de intensidade com a revisão da distância a ser percorrida diariamente e conseqüentemente o número de coletas diárias por trabalhador, diminuindo o peso da caçamba e a pressão no trabalhador. A inclusão de variáveis de relevo, distância máxima e carga máxima na definição das rotas de coleta reduz a geração de rotas excessivamente longas e cargas superiores ao limite máximo definido com a participação dos trabalhadores. Estima-se que será necessário aumentar a equipe com esta reorganização. A alteração da caçamba do veículo para possibilitar que um de seus lados se abra reduzindo a altura que a bombona tem que ser erguida é uma medida de engenharia que contribui para a redução do esforço físico e dos movimentos que são feitos. A adoção de práticas de compensação física através de alongamentos ao término do período de coleta é recomendada. A conversa matinal deve ser uma ferramenta para reforçar periodicamente a postura adequada para pedalar e os ajustes no triciclo para adequação ao trabalhador. Para a atividade de coleta de serragem é recomendado o uso de respirador semifacial descartável para particulados com válvula de exalação, mas há necessidade de um monitoramento apropriado para selecioná-lo adequadamente.

A redução do grau de risco associado ao excesso de exposição ao calor e à radiação solar requer a diminuição da exposição do trabalhador a estes agentes através de: revisão do horário limite para execução das atividades de coleta; redução da distância percorrida; estabelecimento de pausa para hidratação e descanso – que pode ser feita durante o acesso à residência dos clientes; uso de protetor solar e óculos de proteção com filtro contra radiação ultravioleta.

A etapa de compostagem apresenta riscos aceitáveis, mas que podem ser reduzidos principalmente através de melhor organização do trabalho, treinamento e conscientização de boas práticas e uso correto de EPIs. O exemplo do proprietário é fundamental para a mudança de atitude dos trabalhadores. Algumas vezes ele foi

observado manuseando os resíduos sem o uso de luvas e galochas, por exemplo. Este comportamento deve ser evitado, pois prejudica a adesão dos trabalhadores ao uso dos EPIs. Novamente, as conversas matinais podem ser o meio de reforçar melhores práticas e lembrar a maneira correta de uso e manutenção dos EPIs. É recomendado o uso de respirador semifacial descartável para particulados com válvula de exalação em razão do esforço físico elevado da atividade, mas há necessidade de um monitoramento apropriado para selecioná-lo adequadamente. As observações e a análise do processo indicam que a concentração de amônia na cama de cavalo não é significativa e sua presença na compostagem aeróbia só ocorre quando existem irregularidades no processo.

A presença de animais peçonhentos nos pátios de compostagem já foi relatada e é de ocorrência provável já que estes estão localizados em áreas de parque com alta concentração de vegetação. A conscientização dos trabalhadores sobre as consequências de picadas é fundamental, assim como o estabelecimento de um plano de atendimento a emergências. Adotar medidas preventivas como inspeção visual e causar vibração no solo ou nas instalações próximas para afastar os animais. A perneira com laminados de PVC ou outro material impenetrável é recomendável.

4.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As recomendações para adequação dos riscos à condição aceitável foram feitas com base nos requisitos legais vigentes e nos benefícios aos trabalhadores em termos de melhores condições de trabalho.

A atividade de coleta concentra 80% dos riscos de grau substancial, apesar de totalizar apenas 8 dos 26 riscos identificados. Os riscos desta atividade estão associados aos perigos do trânsito de grandes cidades.

O número de trabalhadores e tamanho da operação favorece a adoção de medidas administrativas e de proteção individual simples e eficazes para reduzir grande parte dos riscos a uma condição aceitável. Dentre elas, recomenda-se a adoção de conversas matinais periódicas antes do início das atividades para promover um ambiente de reforço das recomendações de segurança. Medidas administrativas para melhorar a gestão de SST foram indicadas, como definir plano de manutenção de ferramentas e equipamentos e plano de emergência. Finalmente, a análise indicou

a possibilidade de alteração do processo de coleta para reduzir a distância percorrida e o tempo dispendido nestas atividades para reduzir a exposição ao calor e radiação solar. A conscientização do proprietário de que ele é o exemplo para os trabalhadores da equipe também é fator crítico para o sucesso da melhoria das condições de trabalho da empresa.

5 CONCLUSÕES

O resultado da análise de riscos à saúde e segurança dos trabalhadores utilizando a APR demonstrou aderência com o objetivo de fornecer uma visão geral dos riscos relacionados ao processo operacional da empresa estudada. A escala utilizada comprovou sua simplicidade sem perder a eficácia e refletiu a percepção de grau de risco apontada empiricamente pelos trabalhadores.

A atividade de coleta é a que requer foco imediato para a implementação das medidas de prevenção e proteção identificadas para a redução do grau dos riscos à condição aceitável.

REFERÊNCIAS

ABNT ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004: Resíduos sólidos: classificação**. Rio de Janeiro, 2004. 71p.

ABNT ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO/IEC 31010:2012**. Rio de Janeiro, 2012. 96 p.

ATTEWELL, R.G.; GLASE, K.; MCFADDEN, M. Bicycle Helmet Efficacy: a meta-analysis. **Accident Analysis and Prevention**, [S.l.], Vol. 33, Num. 3, p. 345-352. Maio 2001. Disponível em:
< <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0001457500000488>>.
Acesso em 10 jan. 2018.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 4 – Serviços especializados em engenharia de segurança e em medicina do trabalho**. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 1978a. Disponível em:
<<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR4.pdf>>. Acesso em: 10/06/2018.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 5 – Comissão interna de prevenção de acidentes**. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 1978b. Disponível em:
<<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR5.pdf>>. Acesso em: 10/06/2018.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 6 – Equipamento de proteção individual – EPI**. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 1978c. Disponível em:
<<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR6.pdf>>. Acesso em: 10/06/2018.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 7 – Programa de controle médico de saúde ocupacional**. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 1978d. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR7.pdf>>. Acesso em: 10/06/2018.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 9 – Programa de prevenção de riscos ambientais**. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 1978e. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR-09.pdf>>. Acesso em: 10/06/2018.

BRASIL. **Lei 12.305 de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 3 de ago. 2010.

BRITISH STANDARD INSTITUTION (2007). **OHSAS 18001:2007 Sistemas de gestão da saúde e segurança ocupacional – Requisitos**. Rio de Janeiro, 2017. 44 p.

BROWN, N. J. **Composting safety and health**. Ithaca: Cornell University, Workplace Health and Safety Program. 2016. 37 p. Disponível em: <https://digitalcommons.ilr.cornell.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=https://www.google.com.br/&httpsredir=1&article=1016&context=manuals>>. Acesso em: 23 fev 2018.

BÜTTENBENDER, S.E. **Avaliação da Compostagem da fração orgânica dos resíduos sólidos urbanos provenientes da coleta seletiva realizada no município de Angelina/SC**. 2004. 123p. Dissertação (Mestrado) – PPG Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/87760/204218.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 10 fev 2018.

CARDOSO, R. Fora de controle. **Revista Proteção**, Novo Hamburgo, num. 313, p. 38-50, Janeiro 2018.

CHAIB, E. B. **Proposta para Implementação de Sistema de Gestão Integrada de Meio Ambiente, Saúde e Segurança do Trabalho em Empresas de Pequeno e Médio Porte: Um Estudo de Caso da Indústria Metal-Mecânica**. 2005. 126p. Dissertação (Mestrado) - COPPE/UFRJ, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: <http://www.ppe.ufrj.br/pppe/production/tesis/ebdchaib.pdf>>. Acesso em: 15 dez 2017.

COSTA, D. C.; MENEGON, N.L. Condução de ações em saúde e segurança do trabalho em pequenas e médias empresas: análise de três casos. **Rev. bras. saúde ocupacional**, São Paulo, v.33, n.117, p.60-71, Junho 2008. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0303-76572008000100007&lng=en&tling=en>. Acesso em: 10 fev 2018.

CROUCHER, R.; STUMBITZ, B.; VICKERS, I.; QUINLAN, M.; BANFIELD, W.; BROOKERS, M. LANGE, T.; LEWIS, S.; MCLLROY, J.; MILES, L.; OZAROW, D.; RIZOV, M. **Can better working conditions improve the performance of SMEs? An international literature review**. Geneva, International Labour Office, 2013. 104p.

DE CICCIO, F; FANTAZZINI, M.L. **Tecnologias consagradas de gestão de riscos**. [S.l.]: Risk Tecnologia Editora Ltda, 2003.194 p. Disponível em: <http://www.auditoriainterna.ufscar.br/arquivos/tecnologias-consagradas-de-gestao-de-riscos/view>> Acesso em: 16 fev 2018.

DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE ESTATÍSTICA E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS; SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS (Org.). **Anuário do trabalho nos pequenos negócios: 2015**. 8.ed. Brasília: DIEESE, 2017. 528p. Disponível em: <https://m.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anexos/anu%C3%A1rio%20do%20trabalho%202015.pdf>>. Acesso em: 16 fev 2018.

DOMINGO, J. L.; NADAL, M. Domestic waste composting facilities: A review of human health risks. **Environment International**, Reus, Vol 35, num 2, p. 382-389, Fevereiro, 2009. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412008001189>>. Acesso em: 10 fev 2018.

HIBA, J.C. **Improving working conditions and productivity in the garment industry: Practical ideas for owners and managers of small and medium-sized enterprises**. Geneva, International Labour Office, 1998. 165p. Disponível em: <http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---safework/documents/instructionalmaterial/wcms_228220.pdf> Acesso em: 14 fev 2018.

INÁCIO, C.T.; MILLER, P.R.M.; **Compostagem – ciência e prática para a gestão de resíduos orgânicos**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2009. 154p.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO. **Job quality and small enterprise development. Working paper num. 4**. Geneva, International Labour Office, 1999. 32p. Disponível em: <http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/---emp_ent/---ifp_seed/documents/publication/wcms_117730.pdf>. Acesso 10 fev 2018.

SIMIONE, V. Educação e Trânsito: uma mistura que dá certo. In: SIMPÓSIO DE EDUCAÇÃO – Semana de Educação, XIX, 2008, Cascavel. **Anais**. Cascavel: Unioeste.

TESCHKE, K.; BRUBACHER, J.R.; FRIEDMAN, S.M.; CRIPTON, P.A.; HARRIS, M.A.; REYNOLDS, H.S.; SHEN, H.; MONRO, M.; HUNTE, G.; CHIPMAN, M.; CUSIMANO, M.D.; LEA, S.L.; BABUL, S.; WINTERS, M. Personal and trip characteristics associated with safety equipment use by injured adult bicyclists: a cross-sectional study. **BMC Public Health**, [S.l.] 12:765, 9 p. Setembro 2012. Disponível em: <<https://bmcpublikealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2458-12-765#Bib1>>

USP. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. **Engenharia de Segurança do Trabalho**. Apostila para a disciplina do curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho, eST-701 Gerência de Riscos: Epusp/PECE, 2017. 246 p