UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS
PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS NATURAIS

RISCOS OCUPACIONAIS EM ASSOCIAÇÃO DE CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS DA ARENSA – CAMPINA GRANDE/PB

FÁBIO GIOVANNI DE ARAÚJO BATISTA

Campina Grande - PB
Fevereiro de 2014

RISCOS OCUPACIONAIS EM ASSOCIAÇÃO DE CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS DA ARENSA – CAMPINA GRANDE/PB

FÁBIO GIOVANNI DE ARAÚJO BATISTA

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais do Centro de Tecnologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de Campina Grande (PPGRN/CTRN/UFCG), em cumprimento às exigências para obtenção do título de Doutor em Recursos Naturais.

Área: Processos Ambientais

Sub-área: Qualidade, tratamento e uso de resíduos ambientais

Orientadoras:

Profa. Dra. Vera Lúcia Antunes Lima – UFCG/CTRN

Profa. Dra. Mônica Maria Pereira de Silva - UEPB/ CCBS/DB

Campina Grande - PB
Fevereiro de 2014

RISCOS OCUPACIONAIS EM ASSOCIAÇÃO DE CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS DA ARENSA – CAMPINA GRANDE/PB

Aprovado em 14 de Fevereiro de 2014

Banca Examinadora

Profa. Dra. Vera Lúcia Antunes Lima – UFCG/CTRN
(Orientadora)

Profa. Dra. Mônica Maria Pereira de Silva - UEPB/CCBS
(Orientadora)

Prof. Dr. José Dantas Neto – UFCG/CTRN
(Examinador interno)

Prof. Dr. Patrício Marques de Souza – UFCG/CCBS
(Examinador interno)

Prof. Dr. José Avelino Freire - UFCG/CTRN
(Examinador externo)

Prof. Dr. Humberto Silva - UEPB/CCBS
(Examinador externo)

DEDICATÓRIA

Este trabalho foi fruto de muitos investimentos amorosos desde a família até amigos e Professores. Por este motivo, dedico esta conquista importante e tão almejada de minha vida a todos que acreditaram, investiram, confiaram e me inspiraram a persistir e seguir sempre a diante.

Dedico este trabalho aos meus Professores, eternizados em minha mente, pois é de grata surpresa a possibilidade inusitada, de encontrar e conviver com importantes pessoas que fizeram parte de minha história escolar inicial.

Às Escolas que me acolheram e ofertaram conhecimento e descobertas, amizades duradouras e seletivas. Sejam sempre estandartes do progresso moral da juventude.

À Universidade Estadual da Paraíba pela qual me formei Biólogo. Agradeço o despertar profissional, o confronto com grandes responsabilidades e desafios. Pesquisas, iniciação científica e extensão.

À Universidade Federal de Campina Grande. Agradeço a forma amigável e calorosa como fui e sou acolhido até o presente. Os ensinamentos e despertares estarão sempre comigo, fortalecendo e abrindo novos caminhos.

Acredito piamente na Educação e é por ela que luto, estudo e desbravo o mundo que estiver à minha frente. És uma dádiva de DEUS e todos devem te conhecer e encontrar o melhor de si.

AGRADECIMENTOS

A DEUS por Sua infinita bondade e misericórdia, por me conceder saúde e discernimento, por me aceitar como filho e fruto de Seu infinito amor na Terra. Obrigado Pai, pelas bênçãos derramas de fortalecimento e amplitude da Fé que me rege. Que o Senhor continue a iluminar todas as tuas criações e protegê-las, garantindo-lhes luz, paz e amor. Que assim seja.

Aos meus pais pela vida e os exemplos, valores e lições que ficaram para sempre em minha mente e coração. Obrigado por todas as oportunidades e ensinamentos.

A minha esposa e filhos, agradeço por permitirem minha omissão, flutuações de humor e negação por dedicar tempo, suor e lágrimas para constituição desse trabalho. Espero poder devolver toda ausência com muito amor e conquistas que sejam de vontade Divina e de nosso merecimento. Amo-os muito. Obrigado.

Às Professoras, queridas amigas e conselheiras, Vera Lúcia Antunes de Lima e Monica Maria Pereira da Silva, a extensão do meu agradecimento é longo e indescritível. Confiança, perseverança e disciplina foram sentimentos recíprocos aflorados que permearam e evidenciaram nosso trabalho e tempo de vivência. Espero sempre poder vê-las, cumprimentá-las, ajudá-las e colaborar com o que for possível.

Aos queridos Professores e amigos Avelino Freire e Humberto Silva pelos ensinamentos, conselhos e investimentos intelectuais, desde as conversas de estima às informações preciosas e incentivadoras.

Aos amigos Luiz Gustavo, Ricélia, Valter Oliveira, Luciano Edgley, Bianca Davi, Mariana Santana, Bruno Caniello, Adeilson, Douglas, Felipe agradeço por todos os incentivos, ajudas e disposições, fossem para descontração ou para construção de possibilidades, raciocínios e inspirações. Obrigado, principalmente, pela amizade e

confiança, pois esse trabalho leva um pouco de cada um, seja incrustado em escritas, filosofias e elaboração.

Aos catadores de materiais recicláveis da Associação dos catadores de Materiais Recicláveis da Comunidade Nossa Senhora Aparecida – ARENSA, pela colaboração, confiança e apoio aos trabalhos de pesquisa e aceitação do pesquisador. Que a trabalho executado responda, positivamente, com a melhoria de vida e conhecimentos para geração de trabalho mais consciente e com redução dos riscos ocupacionais.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, por a concessão de bolsa de estudo, a qual me possibilitou dedicação exclusiva para o cumprimento de todas as etapas do trabalho e estimativas do PPGRN/CTRN/UFCG.

Ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais, do Centro de Tecnologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de Campina Grande (PPGRN/CTRN/UFCG), pela estrutura formativa e extensões ofertadas. Em especial, agradeço a atenção e disposição da Secretária Executiva Cleide dos Santos por a atenção e disposição para com todos.

A UMA AMIGA ESPECIAL

Muito obrigado amiga oculta por me propiciar teu silêncio e paciência, pois foi contigo que compartilhei momentos longos e incisivos de leitura e escrita. O quanto conversamos e filosofamos, à base de café e canetas, teclados estralando e calejando o uso insistente e necessário.

A ti agradeço pela fortaleza e os calafrios que me tiravam o sono, chamando a continuar, pois cada linha escrita ou lida representaram uma vitória que compartilhamos com entusiasmo.

Muitas foram as vezes em que a mente parecia parar e a cabeça inchar, mas como uma cuidadosa enfermeira logo me indicavas um relaxamento e/ou procedimento que me revitalizava, dando-me condição a prosseguir e concluir.

Sei que me propiciaste várias inspirações celestiais, pois DEUS está com seus filhos que querem o bem, enviando mentores de luz para nossa companhia. Sendo assim, muitos foram os momentos que estivemos em grande coletividade, todos munidos de luz fé.

Minha querida amiga, disperso-me por algum tempo para poder restituir minhas forças e reabilitar minha mente, mas tenho certeza que iremos vivenciar outros momento juntos, para estudo e preparação dos novos desígnios de DEUS. Agradeço-te, minha querida amiga Madrugada.

APRESETAÇÃO

Este trabalho foi fruto de um “escutar” atencioso e humano, pois foi ao conhecer a senhora Dalvanira, líder e presidente da Associação dos catadores de Materiais Recicláveis da Comunidade Nossa Senhora Aparecida – ARENSA, e escutar a situação vivenciada por um grupo de trabalhadores perseverantes e vitoriosos, que surgiu a temática de trabalho que direcionou os trabalhos concluídos.

A importância de executar esta Tese de Doutorado, não apenas foi de aquisição de um título acadêmica, mas de descobrir na pesquisa participativa e exploratória, a possibilidade e concretizar a ideia da “pesquisa cidadã”. Respaldar o ator social envolvido, diante das adversidades que comprometem seu trabalho e saúde, representaram os mais importantes incentivadores para elaboração e confirmação deste trabalho de pesquisa.

É com enorme felicidade que os resultados atingidos propiciaram instrumentos de melhoria e/ou colaboração para com a vida profissional dos catadores de materiais recicláveis da ARENSA.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 18

2. OBJETIVOS 22

2.1 Geral 22

2.2 Específicos 22

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA 23

3.1. Resíduos sólidos urbanos e as questões socioambientais 23

3.2. Gestão integrada de resíduos sólidos 28

3.2.1. Disposições para a caracterização e classificação dos RSU 32

3.2.2. Política Nacional dos Resíduos Sólidos - PNRS 33

3.2.3. Gestão local dos resíduos sólidos 35

3.3. A emergência da profissão catador de materiais recicláveis 37

3.3.1. Desafios e representatividade social da atividade dos catadores de materiais recicláveis 44

3.3.2. Associação de Catadores de Materiais Recicláveis da Comunidade Nossa Senhora Aparecida (ARENSA) 49

3.4. Riscos relacionados ao exercício profissional dos catadores de materiais recicláveis 53

3.5. Educação ambiental: um processo imprescindível à tomada de decisões e a mudança de cenário 64

4. METODOLOGIA 70

4.1. Caracterização da pesquisa 70

4.2. Composição do grupo amostral e coleta de dados 71

4.3. Qualificação dos resíduos sólidos urbanos 73

4.4. Avaliação dos riscos em resíduos sólidos urbanos 76

4.5. Modelo para análise de riscos ocupacionais – Padrão ROSS 78

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....84

5.1. Estratégias de trabalho dos catadores de materiais recicláveis da ARENSA.....84

5.2. Caracterização e classificação dos resíduos sólidos urbanos triados e acondicionados para geração de renda.....89

5.3. Avaliação dos riscos físicos, químicos e biológicos nos resíduos sólidos urbanos à saúde e segurança dos catadores de materiais recicláveis da ARENSA.....96

5.4. Matriz de riscos ocupacionais e padrão ROSS (Riscos ocupacionais à saúde e segurança).....106

5.5. Mapa de riscos: uma estratégia educativa para o aperfeiçoamento e tomada de decisões para o trabalho com os resíduos sólidos urbanos.....112

6. CONCLUSÕES.....117

7. RECOMENDAÇÕES.....119

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....120

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Evolução do número de catadores de materiais recicláveis (autônomos e cooperativados) no Brasil.....43

Figura 2. Fotos dos locais inadequados para acondicionamento de material reciclável em moradias de catadores informais com atuação e residência no Bairro do Tambor, Campina Grande – PB, 2011.....50

Figura 3. Visualização do galpão de triagem da ARENSA em vista frontal (à esquerda) e visualização de satélite (à direita) indicado por seta vermelha.....72

Figura 4. Organização de amostras para análises microrgânicas a partir dos resíduos sólidos urbanos.....78

Figura 5. A – Carrinho de tração para transporte dos resíduos de coleta domiciliar; B – Mesa de triagem; C – Acondicionamento dos materiais em BAG's no interior do galpão e D – Execução do trabalho em mesa de triagem.....85

Figura 6: Atividades exercidas com materiais dos tipos papel papelão e papel branco. Compactação de papelão com os pés **A**. Triagem de papel branco após redução manual **B**. Armazenamento pós-triagem de materiais de interesse comercial em BAG **C**. Estocagem de materiais no galpão da ARENSA **D**.....97

Figura 7. Materiais plásticos e riscos aparentes pelos mesmos: Plásticos PVC evidenciando formações pontiagudas e cortantes **A**; Plásticos bacia em condições insalubres mediante natureza conteúdo **B**; Trabalho com plástico PEAD, vasilhame de produto de limpeza **C**; Irritação conjuntival após trabalho com plásticos PEAD **D**.....99

Figura 8. Exemplar de material com evidencia ao risco físico de corte e perfuração **A**; Atividade de compactação de latinhas de alumínio **B**; Compactação de ferragens para

devido armazenamento **C**; Extração de fios de cobre em desmanche de transformador elétrico **D**.....100

Figura 9. Fluxograma operacional do modelo para avaliação de riscos ocupacionais (padrão **ROSS**) para empresa de beneficiamento de resíduos sólidos urbanos. **ARSSO** – Avaliação de riscos ocupacionais.....107

Figura 10. Mapa de riscos para as atividades com resíduos sólidos urbanos, executados pelos catadores de materiais recicláveis da ARENSA.....114

Figura 11. Apresentação de Mapa de Riscos elaborado para os resíduos sólidos urbanos de interesse à ARENSA. Em **A** representação do público participativo; **B** – apresentação dos resultados da avaliação dos riscos ocupacionais; **C**- reconhecimento (treinamento) do mapa de riscos pelos catadores de materiais recicláveis e **D** – entrega de mapa de riscos aos integrantes da ARENSA.....116

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Critérios de avaliação com escala de valores numéricos para a significância do risco à segurança e saúde ocupacional.....79

Quadro 2. Classificação dos riscos após determinação do resultado de significância...80

Quadro 3: Matriz de Avaliação de Riscos à Saúde e Segurança Ocupacional para os Resíduos sólidos urbanos (RSU).....82

Quadro 4: Descrição e terminologia dos Resíduos sólidos urbanos (RSU) identificados no trabalho dos catadores de materiais recicláveis da ARENSA, Campina Grande Paraíba.....90

Quadro 5: Classificação dos Resíduos sólidos urbanos (RSU) triados pela ARENSA.93

Quadro 6. Riscos ocupacionais identificados nos diferentes tipos de Resíduos sólidos urbanos (RSU). Padrão de cores de acordo com a MTE/BR NR-9/1994 (Programa de prevenção de riscos ambientais).....105

Quadro 7. Matriz de Avaliação de Riscos à Segurança e Saúde Ocupacional para o trabalho com resíduos sólidos urbanos (RSU). Padrão de cores para os riscos ocupacionais de acordo com a NR-9/2011 (Programa de prevenção de riscos ambientais). Padrão de cores para classificação do risco de acordo com a NR-26/2011 (Sinalização de Segurança).....109

Quadro 8. Aplicação do padrão ROSS de acordo com resultados de significância e classificação da matriz de riscos.....112

LISTA DE TABELAS E EQUAÇÕES

Tabela 1: Análise microbiológica para os diferentes tipos de resíduos sólidos urbanos (RSU), referentes aos riscos biológicos, identificados os Coliformes Termotolerantes expressos pelo número mais provável (NMP) por 100 mL da amostra.....103

Equação 1. Risco relacionado à probabilidade de ocorrência e severidade.....53

Equação 2. Significância de riscos à segurança e saúde ocupacional.....79

Equação 3. Padrão ROSS – Riscos Ocupacionais à Saúde e Segurança.....83

RESUMO

A gestão dos resíduos sólidos urbanos compõe fator importante para com a responsabilidade socioambiental em detrimento da sustentabilidade local. O catador de resíduos sólidos constitui importante personagem por agregar valor aos descartes sociais, segregando e acondicionando em condições de venda. As tarefas executadas no galpão da ARENSA, Campina Grande na Paraíba, por os trabalhadores associados, delinearam este trabalho de tese, por propiciar a caracterização e classificação de riscos ocupacionais que os mesmos são susceptíveis. Para execução do trabalho de pesquisa foram necessárias etapas definidas para respaldar os objetivos estimados: observação dos métodos de trabalho; caracterização dos materiais de interesse; avaliação dos riscos físicos, químicos e biológicos iminentes do trabalho; elaboração de matriz de riscos; e proposição de mapa de riscos. Foi constato que as condições de trabalho são insalubres e ofertam riscos operacionais, mediante pesquisa participativa e exploratória, por omissão no emprego de equipamento de proteção individual e uso de ferramentas inadequadas e investidura do corpo para processos de redução de volumes dos resíduos sólidos. Foram observados 16 diferentes tipos de materiais, seguindo-se a terminologia adotada por os catadores de materiais recicláveis. Riscos físicos foram identificados para papel branco, plástico grade, PEAD, PVC, alumínios fino e duro, vidros, ferragens e na extração da bobina de cobre; riscos químicos foram identificados para plásticos PEAD, bacias e vidros e os riscos biológicos foram constatados em 15 dos produtos em exceção da bobina de cobre. Avaliados riscos ocupacionais, via execução de matriz de riscos e padrão para Riscos Ocupacionais à Saúde e Segurança – ROSS foi possível a classificação em 43,75% desprezíveis, 43,75% moderados e 12,5% críticos, estando todos acima dos padrões estimados para a seguridade quanto a acidentes e saúde do trabalhador. A proposição do mapa de riscos estima emprego intensivo de luvas e higienização com cloro devido riscos físicos e biológicos. Óculos e máscaras devem ser utilizados como preventivos aos riscos químicos.

Palavras-chave: Resíduos sólidos, catador de materiais recicláveis e riscos ocupacionais.

ABSTRACT

The management of municipal solid waste consists important factor to social and environmental responsibility at the expense of local sustainability. The collector of solid waste is an important character for adding value to social discards, segregating and equipping process in terms of sale. Tasks performed in the shed ARENSA, Campina Grande in Paraíba, on the associated workers, outlined this thesis, for allowing the characterization and classification of occupational risks that they are likely. Implementing the research were defined steps required to support the estimated objectives: observation of working methods, characterization of materials of interest; assessment of imminent physical, chemical and biological hazards of the work, preparation of risk's matrix, and propose map risks. It was note that the working conditions are unhealthy and proffer operational risks through participatory and exploratory research, the default use of personal protection and use of inappropriate tools and endowment of the body to process the volume reduction of solid waste equipment. 16 different types of materials were observed, following the terminology adopted by the waste pickers. Physical risks were identified for white paper, plastic grille, PEAD, PVC, thin and hard aluminum, glass fittings and in the extraction of copper coil, chemical hazards have been identified for plastic PEAD, bowls and glasses and biological risks were found in 15 the products except for the copper coil. Evaluated occupational risks, via implementation of risks and default risks for Occupational Health and Safety array - ROSS, it was possible to classify as despicable 43.75%, 43.75 % and 12.5 % moderate critics, being all of the above standards estimated to safety as accidents and worker health. The proposition of the risk map esteems intensive use of gloves and sanitizing with chlorine because of physical and biological risks. Glasses and masks should be used as preventive and chemical risks.

Keywords : solid waste , recyclable materials collector and occupational risks.

RESUMEN

La gestión de los residuos sólidos municipales consiste factor importante a la responsabilidad social y ambiental, a expensas de la sostenibilidad local. El colector de los residuos sólidos es un personaje importante para agregar valor a los descartes sociales, la segregación y el proceso de equipamiento en términos de la venta. Las tareas realizadas en el cobertizo ARENSA, Campina Grande, en Paraíba, a los trabajadores asociados, se refirió a esta tesis , por lo que permite la caracterización y clasificación de los riesgos laborales que puedan. La aplicación de la investigación fueron pasos necesarios para apoyar los objetivos estimados define: la observación de los métodos de trabajo, la caracterización de materiales de interés; evaluación de inminente físicos, químicos y biológicos de la obra, la preparación de la matriz de riesgos, y proponer mapa riesgos. Fue nota de que las condiciones de trabajo son insalubres y proferir los riesgos operativos a través de la investigación participativa y exploratorio, el uso por defecto de protección personal y el uso de herramientas inadecuadas y dotación del cuerpo para procesar la reducción del volumen de los equipos de los residuos sólidos. Se observaron 16 tipos diferentes de materiales, después de la terminología adoptada por los recicladores. Se detectaron riesgos físicos para el papel blanco, rejilla de plástico PEAD , PVC, aluminio delgado y duro, elementos de cristal y en la extracción de la bobina de cobre , riesgos químicos se han identificado para el PEAD plástico, cuencos y vasos y los riesgos biológicos se encontraron en 15 los productos a excepción de la bobina de cobre. Riesgos profesionales evaluados, a través de la implementación de los riesgos y los riesgos de incumplimiento de la Salud Ocupacional y Seguridad array - Ross, fue posible clasificar como despreciable 43,75 %, 43,75 % y 12,5 % los críticos moderados, siendo todas las normas anteriores se estima que la seguridad como los accidentes y la salud del trabajador. La proposición del mapa de riesgos estima uso intensivo de guantes y desinfección con cloro debido a peligros físicos y biológicos. Gafas y máscaras deben utilizarse como riesgos preventivos y químicos.

Palabras clave: residuos sólidos, los materiales reciclables del colector y riesgos laborales.

1. INTRODUÇÃO

Os resíduos sólidos representam o mais notório produto da sociedade moderna. A partir da exacerbada produção é possível descrever o grau de consumo e perfil socioeconômico decorrentes de um modelo itinerante e acelerado de desenvolvimento econômico e social. Os descartes tornaram-se, mediante a evolução das populações, cada vez mais preocupantes e diversos, dentre eles, pode-se encontrar desde os resíduos orgânicos a chips de computador e aparelhos de celular.

Os descartes inadequados de tais produtos, seja dos convencionais ou inusitados, denotam a falta de compromisso e responsabilidade com as questões socioambientais enfrentadas pela sociedade contemporânea.

O descaso da sociedade com as questões ambientais demonstra que o ser humano, ao dispor resíduos indevidamente, não se sente parte integrante do ambiente e, portanto, não susceptível aos efeitos antropogênicos de suas ações. As agressões decorrentes de tais atos acabam por comprometer a qualidade ambiental e, consequentemente, a saúde populacional e a disponibilização dos recursos naturais.

Os resíduos sólidos provenientes das atividades industrial, doméstica, comercial, agrícola e de serviços, devem ter gestão bem elaborada, adequada e participativa comprometida com possíveis e sérios danos que podem acometer ao ambiente e a sociedade (ANDRADE; FERREIRA, 2011).

Os efeitos poluentes e degradantes da disposição incorreta dos descartes oriundos das unidades domésticas de cada município podem gerar transtornos intensificadores da problemática ambiental, potencializando entupimentos de bueiros, comprometendo a qualidade da água de reservatórios, sempre contaminado, ocasionando poluição visual e propagando maus odores, atrativos a agentes vetores de patologias, como roedores e insetos (COIMBRA, 2005).

Tratado inicialmente no campo da saúde, com a evolução da consciência ambiental, ingressa em novas dimensões de natureza jurídica, éticas, étnicas, culturais, sociais, econômicas, historiológicas e antropológicas, compondo um quadro complexo para avaliação e controle.

Na busca de soluções para gestão dos resíduos sólidos urbanos, dispõem-se na atualidade, dos aterros sanitários, usinas de incineração e compostagem, depósitos de

resíduos urbanos ou lixões e a reciclagem, acompanhada da coleta seletiva de materiais para o reaproveitamento, procedimento este relevante para redução da deposição dos resíduos no ambiente e condicionamento de matéria-prima para as cadeias de produção geradoras dos mesmos, em um processo cíclico e adequado de logística reversa de produção.

Para Fadini e Fadini (2001) os descartes são realizados em áreas vazias dos perímetros habitados, porém, são estas áreas promotoras de interação com a dinâmica urbana. Geralmente, terrenos baldios, quintais e córregos que, em face do acúmulo progressivo de resíduos, constituem o "embrião" dos futuros lixões.

O panorama descrito foi motivador definitivo para instituir o Decreto nº 7.404/10, que regulamentou a Lei nº 12.305/10 e criação do Comitê Interministerial da Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) e o Comitê Orientador para a implantação dos Sistemas de Logística Reversa – Lei 7.802/89 regulamentada pelo Decreto nº 4.074/2002 - que inovou ao contemplar a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, visto o gerenciamento dos resíduos sólidos deixar de ser responsabilidade exclusiva dos gestores municipais passando a ser, também, dos fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e dos consumidores. A mesma determina o caráter de diretrizes, a eliminação de lixões e disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, recuperação de lixões e aterros controlados e a criação de um índice nacional de avaliação da qualidade dos aterros sanitários (VIEIRA, *et al*., 2012; BRASIL, 2010).

A atividade da catação de resíduos sólidos recicláveis é considerada por Barros, Sales e Nogueira (2002), como uma atividade excludente pela própria natureza do tipo de trabalho e condições extremas e submissão às doenças e acontecimentos inusitados que podem ocasionar danos e/ou riscos à saúde. Entretanto, a mídia, em suas mais diversas formas de alcance social, divulga que a catação constitui uma possibilidade de inclusão social de uma parcela de cidadãos excluídos, devido não capacitação básica por carência de estudos e curso profissionalizantes que propiciem o ingresso no mercado de trabalho formal. Porém, Jacobi (2003) ressalta que os catadores de materiais recicláveis são uma peça importante para o sistema que abrange os resíduos sólidos urbanos (RSU) e gerenciamento de resíduos sólidos domiciliares (RSD), sendo importante o reconhecimento destes profissionais no contexto social local, os quais estão inseridos, principalmente quanto a fatores político trabalhista e questões de assistência social.

Paradoxalmente, mesmo ocorrendo em condições adversas, a catação possibilita a sobrevivência de muitos trabalhadores, outrora excluídos e sem alternativas para a subsistência. Os catadores de materiais recicláveis buscam organização em cooperativas e/ou associações, visando melhores condições de trabalho e renda. O trabalhador catador de materiais recicláveis é um ator social novo, que tem despertado o interesse da academia e da mídia. Isso porque os mesmos estão envolvidos em dois problemas criados diretamente pela sociedade moderna e que por ela precisam ser enfrentados: a desigualdade social e a produção exacerbada de resíduos sólidos domiciliares e de serviços (MEDEIROS; MACEDO, 2007).

Mediante a exaustiva e perigosa rotina de procura por materiais rentáveis entre os resíduos descartados nas ruas e amontoados populares, de forma irregular e inadequada, visto ocorrerem misturas de resíduos de higiene como plásticos de embalagens, papéis e recipientes metálicos, os catadores de materiais recicláveis submetem-se a explorar com suas próprias mãos, apalpando e expondo-se a situações de acidentes e contaminações por materiais desconhecidos. Somado ao efeito psicológico provocado por esta profissão, principalmente no tocante às perspectivas e ideais. Dignidade compõe fator considerável e integrador para o reconhecimento da importância dos catadores de materiais recicláveis na sociedade.

Nesta concepção de trabalho, os catadores de materiais recicláveis estão susceptíveis, continuamente, a inúmeros riscos, seja de ordem física, ao se depararem com materiais que oferecem risco de cortes ou perfurações; química, a partir de recursos que podem gerar incômodos ao entrar em contato com a pele ou chegar e ser inalados; e biológica, mediante a existência, incontestável, de resíduos de origem sanitária, os quais são vias de transmissão para vários patógenos microrgânicos. Neste sentido, Samson (2010) relata que em países africanos ocorre um elevado número de contaminação de crianças que trabalham na catação de resíduos, o que fere vários acordos e normativas estabelecidas em nível internacional. Em países asiáticos, como é o caso de Hong Kong, segundo estudos de Chan e Leung (2011), existe ocorrência de contaminação por agentes químicos, devido exposição à bioaerossol, compostos orgânicos voláteis, exaustão diesel em empresas de beneficiamento de resíduos urbanos metálicos.

Para a gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos, o catador de materiais recicláveis é componente indispensável como ator socioambiental de importância e necessário que, mediante a exposição aos diversos riscos na execução de seu ofício, seja na triagem dos materiais, onde o mesmo tem contato direto, sem que haja higienização

adequada e/ou utilização de equipamento de proteção individual, ou mesmo, no acondicionamento que destina os produtos selecionados à comercialização.

O trabalho executado pelos catadores de materiais recicláveis requer atenção quanto às condições do exercício e a heterogeneidade dos materiais de interesse ao processamento adequado para comercialização, compostos das etapas de triagem e acondicionamento, os quais podem ser reveladores das condições de trabalho quanto ao grau de periculosidade ofertada e inerentes aos mesmos.

Abordagem sobre os riscos ocupacionais em associação de catadores de materiais recicláveis da cidade de Campina Grande, Paraíba, compõe a tese de estudo por variáveis de cunho interdisciplinar, visto a utilização de materiais de descarte configurados como passivos e agressores ambientais, a inserção dos trabalhadores como agentes socioambientais, juntamente com os desafios e conquistas para consolidação do grupo de trabalho e os riscos à saúde e segurança vivenciados devido os tipos de resíduos sólidos e as diferentes técnicas empregadas para o trabalho de triagem e acondicionamento, evidenciando o reconhecimento e a utilização de ferramentas e equipamentos de proteção individual, sejam para maximizar a operação e conferir redução dos acidentes de trabalho.

Conviver com resíduos sólidos com origens e condições sanitários duvidosas gera expectativas de problemas, e mais, quando a convivência com esses é componente da rotina de trabalho de alguns, que sobre condições insalubres, geram sustento às suas famílias. Avaliar os riscos existentes nesta situação sinaliza para possibilidade de melhoria nas condições de trabalho, dignificando e propondo mais alternativas e viabilização do trabalho dos catadores de materiais recicláveis.

2. OBJETIVOS

2.1. Geral

- Avaliar os principais riscos físicos, químicos e biológicos que os catadores de materiais recicláveis, ARENSA em Campina Grande-PB, estão susceptíveis durante o exercício profissional em detrimento à saúde ocupacional e acidentes de trabalho, com consequente elabora de mapa de riscos.

2.2. Específicos

- Diagnosticar os principais métodos de triagem e acondicionamento dos resíduos sólidos de interesse da Associação de catadores de matérias recicláveis da comunidade Nossa Senhora Aparecida - ARENSA;
- Identificar os principais resíduos sólidos recicláveis almejados para venda, determinando a classificação e caracterização;
- Indicar os principais riscos físicos, químicos e biológicos que possam comprometer a saúde dos trabalhadores nas atividades desenvolvidas com os resíduos sólidos recicláveis, por meio de parâmetros estabelecidos aos materiais devidamente identificados;
- Desenvolver modelo para avaliação de riscos a partir do trabalho executados com foco na redução de acidentes e possíveis formas de contaminação nas etapas de triagem e acondicionamento dos resíduos sólidos urbanos, o qual culmine na confecção de um padrão mediador da relação entre trabalho/resíduo reciclável e risco;
- Elaborar mapa de risco que viabilize esclarecer métodos mais adequados de trabalho com a consequente diminuição dos potencias de riscos, com multiplicação de material com os atores sociais.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1. Resíduos sólidos urbanos e as questões socioambientais

A relação entre a globalização e a gestão de resíduos sólidos urbanos assume, nos dias atuais, importância que não pode ser negligenciada, visto a necessidade de considerar as influências e interferências de ordem política, técnica e cultural, decorrentes de modelo capitalista hegemônico e de processo crescente de globalização que contribuem para tornar a gestão dos resíduos sólidos urbanos ainda mais problemática (ANDRADE; FERREIRA, 2011).

Em qualquer atividade executada, produzir-se-ão resíduos, desde o ato de se alimentar até as mais diversas atividades desempenhadas na modernidade social e científica. Em decorrência dos aspectos culturais de uma determinada sociedade, pode ocorrer a influência na variação da qualidade e quantidade destes resíduos. Por sua vez, a cultura exerce outras influências , como a sensação de dominação sobre tudo que existe, direcionando as necessidades humanas.

O filósofo norte-americano Berman (2000, p. 181), contribui com seu pensar sobre o que é ser moderno na atualidade quando menciona: "*...ser moderno é encontrar-se em plena autotransformação e transformação, mas ao mesmo tempo ameaça destruir tudo o que somos*". Seguindo esse raciocínio, os objetos materiais, relações e valores, precisam estar em constante mudança, em conjuntura do supérfluo e efêmero. Portanto, tudo que foi criado ou construído, precisa sempre ser recriado, reconstruído, num anseio de seduzir, para a constituição da dinâmica do consumo, procura e oferta. Para viabilizar as transações comerciais geradoras do lucro, tudo é permitido, visto que as construções da sociedade burguesa se destinam a serem postas abaixo. Seguindo esta linha de raciocínio Berman (*op cit.,* p.211) acrescenta:

> Tudo o que é sólido das roupas sobre os nossos corpos aos teares e fábricas que as tecem, aos homens e mulheres que operam as máquinas, às casas e aos bairros onde vivem os trabalhadores, às firmas e corporações que os exploram, às vilas e cidades, regiões inteiras e até mesmo nações, que as envolvem tudo isso é feito para ser desfeito, despedaçado ou esfarrapado, pulverizado ou dissolvido, para que possa ser substituído na semana seguinte e todo o processo

> possa seguir adiante, sempre adiante, talvez para sempre, sob formas cada vez mais lucrativas.

Numa lógica inovadora a autodestruição, que a sociedade moderna realiza o aumento da produção de resíduos, os quais se enquadram em condição de consequência natural, visto ser resultado de tudo que é consumido. O resíduo ganha aspecto de fator espontâneo, sendo produto das necessidades dos seres humanos, dependendo de sua origem, pode ser diferente de acordo com as condições sociais, nas quais vislumbram certa comunidade. É necessário levar em consideração a cultura e a visão de mundo de quem o produz, pois o que não serve mais para um, é descartável, podendo ser de grande valia para outro.

Numa sociedade moderna o modo de vida, insistentemente trabalhado, chega a lançar mão de estratégias, para alcance dos modelos de dominação das sociedades ocidentais e, atualmente, sendo uma forte tendência para se efetivar também nas sociedades orientais (DIAS, 2002).

A mídia tornou-se um dos instrumentos mais eficientes e um dos mais utilizados pela sociedade moderna como aliado na conquista de mercados consumidores, trabalhando no sentido de seduzir e despertar nos consumidores necessidades materiais infinitas, com a promessa de felicidade via consumo. A utilização da embalagem na estratégia de venda constitui um importante elemento para o alcance de significativos resultados, pois como é sugerido, embala, encanta, envolve os produtos, produzindo no público alvo o desejo de aquisição dos mesmos. Sendo estimulado pelo sentido da visão, as pessoas consomem na ânsia de alcançarem a felicidade que parece acompanhar os produtos. Neste sentido, os seres humanos lançam-se nas veredas do consumo, sem sequer qualquer tipo de questionamento e reflexão para questões de ordem ambiental, social, éticas, culturais, econômicas, entre outros (Ibid.).

Nos lixões e aterros sanitários, estão os fragmentos dos desejos humanos que agora se configuram como um problema, do que como qualquer solução prometida aos consumidores, via campanhas de marketing. Se sob a ótica da eficiência da sociedade de mercado em produzir sempre mais e mais, não há o que se questionar, pois ela tem traçado e efetivado a sua lógica com muita habilidade, já quanto a sua ética, esta sociedade parece carecer de questionamentos. Em nome do perseguido lucro, a ética da modernidade transforma-se brutalmente, de forma que se aceita quase que passivamente situações que deveriam chocar pelas próprias consequências à universalidade da sociedade. (ANDRADE; FERREIRA, 2011).

Como o atual modelo de desenvolvimento econômico se baseia no capitalismo, o qual promove a produção de bens de consumo e contrapondo-se às questões de ordem ambiental e preservacionista, visto impossibilidade para produção ilimitada de bens de consumo na biosfera finita e limitada. A tecnologia, cada vez mais avançada e, muitas vezes, produzindo materiais cada vez mais complexos e descartáveis, disponibiliza produtos modificados com propostas de conforto e segurança, e que devido apresentarem maior dinâmica nos processos de geração e produção, geram tipos de resíduos complexos e de difícil compatibilidade com a degradação natural. É de suma importância frisar que mesmo sendo descartado, os resíduos assumem grande valor comercial, ou seja, se bem observado e trabalhado pode ser completamente reciclado ou reaproveitado, diminuindo, portanto, o tempo de permanência, principalmente para produtos de ciclo biodegradativo muito longo.

A geração de resíduos aumentou paulatinamente e simultaneamente ao processo de desenvolvimento da sociedade humana, de acordo com Demajorovic, Besen e Rathsam (2004). Se no início da humanidade os resíduos eram poucos e facilmente degradáveis pelo ambiente, à proporção que a sociedade se desenvolveu mais resíduos e menos preocupação com as questões ambientais se externou. Em decorrência do acelerado crescimento econômico, as contínuas inovações tecnológicas aplicadas aos bens de uso cotidiano, a cultura do consumismo e do desperdício, fizeram com que os resíduos depositados na natureza aumentassem continuamente e, igualmente, a agressão e impactos à ambiência.

Segundo Naime e Rocha (2007), a disposição de resíduos sólidos de origem domiciliar constitui-se em fator de degradação do solo, de contaminação da água, do ar, de ameaça à flora e à fauna, sem contar o ataque que faz à estética paisagística e a capacidade que possui de interferir na dignidade da pessoa humana.

Mediante necessidade de uma política adequada para as questões que tratam da destinação de resíduos, cerca de 80% dos municípios brasileiros (mais de 5,5 mil) destinam seus resíduos sólidos domiciliares e industriais a lixões, que não recebem nenhum tipo de tratamento. Na maioria destes lixões catadores de materiais recicláveis não organizados exploram os rejeitos em busca de materiais que possam vender objetos de valor ou restos de comida que possam utilizar em suas refeições. Em representativo número de municípios, a coleta regular de resíduos ainda não atinge a totalidade do município, existem casos em que tal coleta não ultrapassa os 60% do território de cada cidade. Outro aspecto relevante é que em municípios onde se adotou o uso de aterros

sanitários ou mesmo aterros controlados, cuja presença de catadores de materiais recicláveis é proibida, adotaram-se medidas de diminuição do impacto sociais paliativas e ineficazes, cujo resultado em muitas vezes chega a ser desastroso. Muitas prefeituras ao criarem seus aterros sanitários desenvolvem estações de transbordo que recebem parte do lixo que é triado pelos catadores de materiais recicláveis, numa espécie de lixão aceito apenas como uma forma de controlar os catadores e apaziguar a opinião pública (LOBATO; LIMA, 2010).

O Brasil, a partir de agosto de 2010, passou a contar com instrumentos jurídicos estabelecendo uma Política Nacional de Resíduos Sólidos. Trata-se da Lei nº 12.305/10 e de seu Decreto regulamentador, de número 7.404, do mesmo ano. Essa política não está isolada de outras, também nacionais, previstas em leis; integra a Política Nacional de Meio Ambiente (Lei nº 6.938/81), e articula-se com as Políticas Nacionais de Educação Ambiental (Lei 9.795/99) e com a de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/07). A Política Nacional de Resíduos Sólidos promoveu acréscimos significativos à Lei 9.605/98, em sua Seção III que trata da poluição e outros crimes ambientais, Artigo 56, incisos I e II. A Lei nº 12.305/10 determinou, dentre muitas normativas e resoluções, construções significativas em favor das questões que mediam a geração e disposição dos resíduos sólidos urbanos (RSU) e as questões ambientais, podendo-se destacar:

- A não geração, redução, reutilização e tratamento de resíduos sólidos;
- A destinação final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- Redução do uso dos recursos naturais como energia e água, por exemplo, no processo de produção de novos produtos;
- A intensificação de ações de educação ambiental;
- O aumento da reciclagem no país, visando a promoção da inclusão social e dos antigos catadores de lixão e, principalmente, a geração de emprego e renda para catadores de materiais recicláveis. (Disponível em http://www.planalto.gov.br/, acesso em 05 de Janeiro de 2012).

Uns dos pontos que influenciaram para a renovação da Política Nacional dos Resíduos Sólidos-PNRS é a chamada logística reversa, que estabelece responsabilidade compartilhada no que diz respeito ao retorno dos resíduos ao setor empresarial para que sejam tratados ou aproveitados em novos produtos. Determina ainda a articulação dos

governos federais, estaduais e municipais, especialmente através da elaboração e execução do Plano Integrado de Resíduos Sólidos.

A nova lei pressupõe a importância da concepção de um diálogo contínuo, bem como o engajamento do poder público, dos setores produtivos e segmentos da sociedade civil, estabelecendo uma interface que possibilite a concretização dos procedimentos previstos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos.

A PNRS estabelece princípios para a elaboração articulada dos Planos Nacional, Estadual, Regional e Municipal de resíduos sólidos. A referida lei delibera para a determinação junto aos municípios, estabelece prazo até agosto de 2012 para apresentarem seus planos de gestão integrada de resíduos sólidos ao Ministério das Cidades, segundo a Lei nº 12.305/2010. Define, ainda, a necessidade de reversão do país mediante a prevalecente realidade de extinção dos quase mil lixões no período de quatro anos. Além disso, prevê a proibição de catadores de materiais recicláveis *in locu* ou a criação de animais em aterros sanitários, criando alternativas de incentivo à reciclagem e compostagem. Incentivam-se municípios e empresas a criarem programas de manejo, proteção e educação ambiental. O Governo estimou investimentos na ordem de R$ 1,5 bilhão em projetos de tratamento de resíduos sólidos, na substituição de lixões e implantação da coleta seletiva e no financiamento de cooperativas de catadores de materiais recicláveis, para o ano de 2011 (GOUVEIA, 2012).

Os vários impactos ambientais negativos decorrentes das diferentes formas de disposição de resíduos sólidos oferecem também riscos relevantes à saúde social. Sua disposição no solo, em lixões ou aterros, por exemplo, constitui uma importante fonte de exposição dos seres humanos a variadas substâncias nocivas. As principais rotas de exposição a esses contaminantes são a dispersão do solo e do ar contaminado, podendo ocorrer não apenas enquanto o lixão ou o aterro estão em funcionamento, como também após desativação, uma vez que os produtos orgânicos continuam em processo degradatório.

Apesar do método da incineração ser pouco empregado no Brasil, os resíduos também provocam riscos à saúde, uma vez que produz em quantidades variadas de substâncias tóxicas, como gases, partículas, metais pesados, compostos orgânicos, dioxinas emitidos na atmosfera. A contaminação de populações residentes em áreas próximas a incineradores se dá diretamente quando pela inalação de ar contaminado ou indiretamente por meio do consumo de água ou alimentos contaminados, ou contato dérmico com solo contaminado. Vários estudos apontam que a exposição da população

à emissão de incineradores está associada ao aumento no risco de alguns tipos de câncer, assim como de desfechos indesejados da gravidez, incluindo baixo peso ao nascer e anomalias congênitas (CUSSIOL; ROCHA; LANGE, 2006). Estudos realizados por Sakai *et al*. (2011) em observação à políticas intervencionistas em países do oriente, indicaram que as de práticas de reuso e reciclagem são fundamentais para diminuição do acondicionamento urbano e medidas para redução do mesmo, como as anteriormente mencionadas.

A situação torna-se mais crítica para os seres humanos que trabalham e vivem da recuperação de materiais amontoados, especialmente, os catadores de materiais recicláveis, os quais realizam seu trabalho em condições muito insalubres, geralmente sem equipamentos de proteção individual (EPI's), resultando expressiva probabilidade de adquirir doenças. Alguns problemas relacionados ao trabalho que propicia subsídios para a reciclagem incluem a exposição a metais e substâncias químicas, a agentes infecciosos como o vírus da hepatite B, doenças respiratórias, osteomusculares e lesões por acidentes, segundo relato de Cavalcante (2007).

Uma correta classificação e caracterização dos resíduos compõem parte fundamental para um apropriado gerenciamento dos mesmos. Convêm salientar que as práticas de reciclagem fora do processo, tratamento e disposição dos resíduos gerados, não são consideradas atividades de prevenção à poluição, uma vez que não implicam na redução da quantidade de resíduos e poluentes na fonte geradora, mas atuam de forma corretiva sobre os efeitos e as consequências oriundas do resíduo gerado. Outro instrumento que também é utilizado no gerenciamento dos resíduos, adotado em diversos países, é o chamado "selo verde", informa e estimula os consumidores a optar por produtos que são ambientalmente aceitos, ajudando a criação de mercado de produtos dessa natureza (ANDRADE; FERREIRA, 2011).

3.2. Gestão integrada de resíduos sólidos

No Brasil não se dispõe de séries históricas abrangentes e confiáveis relativas a geração de resíduos sólidos, mas publicações recentes deixam claro o problema: a geração anual evoluiu de 53 milhões de toneladas em 2008 para 57 milhões em 2009 (7,7%); e avançou para 60,8 milhões em 2010 (6,8%), num crescimento bastante superior ao populacional e acima do PIB no período (ABRELPE, 2010; 2011).

A pouco aproveitamento dos resíduos sólidos no Brasil é evidenciada quando comparada com países desenvolvidos, a exemplo da Holanda, onde 39% dos resíduos são reciclados, 7% são aproveitados através da compostagem e outros 42% são utilizados para recuperação energética, restando apenas a fração de 12% para disposição em aterros sanitários. No Brasil 11% dos RSU gerados sequer são coletados. Da parcela coletada 43% são destinados a lixões ou aterros precários (ABRELPE, 2011). Segundo IBGE (2010) essas disposições inadequadas atingem 73,3% dos municípios brasileiros. Com relação à reciclagem, segundo CEMPRE (2010) a coleta seletiva abrange apenas 8% dos municípios e 12% da população brasileira. A nível de recuperação energética, o País possui treze usinas que aproveitam o biogás gerado em aterros sanitários ou por reatores anaeróbicos, somando a capacidade instalada de 70 MW – apenas 0,06% da matriz de energia elétrica brasileira (MME, 2011).

A gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos domiciliares apresenta-se em cada cidade brasileira de forma diversa, prevalecendo, entretanto, situação nada promissora. O enfoque dado ao problema dos resíduos no Brasil é, em sua maioria, sob o ponto de vista exclusivo da coleta e do transporte do resíduo sólido, destinando-o em áreas afastadas dos centros urbanos, longe da visão de seus geradores (IBAM, 2001).

A importância e expectativas pela melhoria da eficiência da gestão dos resíduos sólidos vêm intensificando-se, principalmente devido à escassez de áreas de destinação final, disputa pelo uso das áreas remanescentes com a população da periferia, valorização dos componentes presentes na massa dos resíduos sólidos e à presença crescente de muitos catadores (adultos e crianças) nos locais de disposição, sendo estes componentes das novas demandas do contexto ambiental contemporâneo.

A problemática dos resíduos sólidos na China, segundo relato de Hong, Li e Zhaojie (2010), tratada por meio da gestão pública que delibera a iniciativas para processos de incineração, compostagem e permanência dos aterros sanitários, onde mediante a heterogeneidade dos constituintes dos resíduos gerados, há grande preocupação com os subprodutos dispersados da incineração, quanto a qualidade ambiental e a saúde pública. Já no Japão e Correia do Sul, estudos de Shekdar (2009), relatam a postura desses países para as tendências globais, as quais influenciaram a tomada de decisões para os mesmos problemas já tratados, sistemas produtivos estão sendo orientados a se concentrar em questões da produção sustentável, principalmente através da incorporação de propostas tecnológicas do sistema 3R (reduzir, reutilizar e reciclar).

A implementação do processo de coleta seletiva nas cidades, além de propiciar geração de empregos, novas fontes de subsídios para os municípios, contribuindo para a contenção de gastos públicos nessa área e propiciando investimento em outros setores de relevância social, pois papel, vidros, plásticos e metais ao retornarem à cadeia produtiva, mediante processos de reciclagem, reduzem gastos públicos, permitindo a atenção de gastos públicos com setores como educação e saúde pública.

É importante ressaltar que devido às necessidades econômicas, vividas por inúmeras classes sociais, a coleta de RSU, torna-se uma opção de renda para muitas famílias, o que desperta a necessidade de criação de sistemas que viabilizem a coleta dos resíduos, como também, que permitam a praticidade desta coleta, como o caso das coletas seletivas.

Para Capra (1999), o princípio do pensamento sistêmico envolve a mudança da atenção das partes para o todo, dos objetos para os relacionamentos, das estruturas para os processos, da hierarquia para a rede. E mais, inclui também a mudança do racional para o intuitivo, da análise para a síntese, do pensamento linear para o pensamento não linear. Tal ideia descreve a importância do envolvimento da sociedade, que se faz algoz e vítima ao mesmo tempo, visto gerar os resíduos e ser vitimado pelos impactos negativos que os mesmos proporcionam no meio físico. Mudança de posturas e aguçar a percepção para o problema são imprescindíveis para a tomada de decisão que se inicia com a sensibilização.

A gestão pública dos resíduos sólidos pode refletir na dinâmica da cidade. Em situação em que o resíduo domiciliar deixar de ser coletado, a via pública tenderá a acumulá-los e ficará obstruída para trânsito de pedestres ou veículos. Na ocorrência de chuvas, todo ou parte dos resíduos serão possivelmente encaminhados para as bocas de lobo, obstruindo-as. Está então criada situação inicial para propiciar uma enchente, entre outros transtornos urbanos, que acarretará problemas no sistema de transporte e saneamento básico da cidade, afetando desta forma, um grande contingente de pessoas.

De acordo com Lachtermacher (2002), existem duas opções quando os gestores se vêem diante de uma situação, na qual uma decisão deve ser tomada dentre uma série de alternativas conflitantes e concorrentes. A primeira é utilizar a intuição e experiência gerencial, e a outra é realizar um processo de modelagem da situação para poder simular diversos cenários no intuito de compreender melhor o problema. O que se verifica atualmente, na maioria dos pequenos e médios municípios, é o exercício da primeira opção, ou seja, os gestores responsáveis pelo planejamento do sistema de resíduos

sólidos utilizam principalmente a intuição e experiência gerencial para tomar as decisões, o que acaba gerando questionamentos e, na maioria dos casos, descontentamento social.

Para Dias (2002), a constituição dos catadores de materiais recicláveis em sujeitos sociais imprescindíveis à gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos, providos de direitos tem início no momento em que os mesmos conseguem se organizar em grupo de trabalho, ocorrido este no ano de 1987 em Belo Horizonte – MG, em torno da Associação dos Catadores de Papel, Papelão e Material Reaproveitável – a ASMARE. As práticas educativas e os encontros celebratórios onde noções básicas de direitos, de ecologia e do valor do trabalho eram discutidas criaram as bases para a futura constituição da forma de trabalho organizada. Este posicionamento dos trabalhadores, os quais passaram a assumir papel reivindicatório junto à municipalidade, propiciou o surgimento de novos componentes sociais que forçaram a administração pública, de então, a romper com a postura histórica em relação aos catadores de materiais recicláveis como sujeito incapaz de intervir nas ações que lhe diz respeito, e em 1993, o poder público assumiu uma série de compromissos em relação ao segmento, incorporando como parceiro prioritário no Projeto de Coleta Seletiva, viabilizando a implementação a partir do Programa de Manejo Diferenciado de Resíduos Sólidos da SLU.

Conforme Demajorovic, Besen e Rathsam (2004), a valorização dos produtos recicláveis pode ser interpretada como um fato positivo, na medida em que comprova a ampliação e a potencialidade do mercado de recicláveis no país. A transformação deste material em alvo de grande disputa impõe novos desafios à continuidade e concretização dos programas de gestão compartilhada de resíduos sólidos. A exemplo do município de Santo André - SP, as cooperativas de catadores de materiais recicláveis participantes do programa de gestão compartilhada, que chegaram a separar cerca de 800 toneladas/mês em 2001, triavam no final de 2003 pouco mais de 500 toneladas/mês. Esta nova estratégia teve como primeiro desafio romper a visão predominante entre boa parte dos profissionais do campo dos resíduos sólidos que privilegia a abordagem estritamente técnica em detrimento à socioambiental.

Segundo Grimberg (2002), para concretização do processo de gestão pública dos resíduos sólidos, são necessários três fatores: vontade política por parte dos governantes, bem como capacitação dos gestores municipais; programas de mobilização e educação para a prática da coleta seletiva e uma terceira forma de enfrentar este

desafio passa por instituir uma política nacional que regulamente as responsabilidades das empresas geradoras de resíduos, no setor da indústria, do comércio e de serviços.

3.2.1. Disposições para a caracterização e classificação dos RSU

As características dos resíduos sólidos e/ou lixo variam em função dos aspectos sociais, econômicos, culturais, geográficos e climáticos, uma vez que esses fatores também diferenciam as comunidades entre si e as próprias cidades. As características biológicas dos resíduos sólidos são determinadas pela população microbiana e dos agentes patogênicos presentes. Esta característica é importante, para em conjunto com as características químicas, sejam providenciados processos mitigadores de odores e possibilitadores da maximização da biodegradabilidade da matéria orgânica (MOTA, *et al.*, 2009).

Os resíduos sólidos podem ser classificados por classe ou parte. Segundo D' Almeida e Vilhena (2000), os resíduos sólidos podem ser classificados quanto à natureza física, à composição química, a origem, os riscos ao meio ambiente e a saúde da população e a reciclabilidade. Podem ser classificados por:

- Natureza física: Quando os resíduos sólidos podem ser separados e classificados em secos e úmidos, sendo de extrema importância para a compostagem com a utilização dos resíduos sólidos úmido na produção de adubos e como também para o processo de coleta seletiva.
- Composição química: Os resíduos sólidos podem ainda ser classificados em orgânicos e inorgânicos, também de importância para o destino adequado das partes, ou seja, os orgânicos (entendidos aqui como os restos de alimentos e ainda as folhas e galhos de árvores).
- Origem: É a forma classificação quanto ao local de onde esses resíduos sólidos vieram, e ajudara a destinar o local mais apropriado para sua destinação, a exemplo dos resíduos doméstico, comercial, industrial, resíduos do serviço da saúde (RSS), público, agrícola, construção e nuclear.
- Quanto aos riscos ao meio ambiente e a saúde da população: Destacam-se os riscos potencias ao meio ambiente os resíduos sólidos podem ser classificados conforme

a NBR 10.004/04, em Classe I (perigosos); Classe II (não perigosos), podendo estes se sub-classificarem em: Classe II A (não inertes) ou Classe II B (inertes).

- Quanto à reciclabilidade: São classificados em recicláveis e não recicláveis, significado que a separação das frações do lixo de acordo a reciclagem destes resíduos, definindo assim tudo o que não tem como ser aproveitado e que deverá, portanto, ir para um aterro sanitário.

Os resíduos sólidos urbanos podem ser oriundos de diferentes fontes geradoras, sejam domiciliares, de serviços de saúde, da construção civil, de poda e capina, de portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários e os resíduos de serviços, que abrangem os resíduos comerciais e industriais, os resíduos de limpeza de bocas de lobo e os resíduos de varrição, de feiras e outros (BURNLEY *et al.,* 2007).

A importância em classificar e caracterizar os resíduos sólidos, está relacionada como uma das mais importantes etapas para o processo de gestão integrada, possibilitando equacionamento das decisões e ações a serem desenvolvidas e executadas. Entretanto, dentre todas, as que merecem destaque são as que classificam os resíduos sólidos segundo a periculosidade dos mesmos e seus impactos à saúde e ao meio ambiente e segundo a sua fonte geradora.

3.2.2. Política Nacional dos Resíduos Sólidos - PNRS

Mediante a tomada de consciência dos diferentes segmentos sociais em relação aos problemas que envolvem a geração e a falta de gestão dos resíduos sólidos, a partir da década de 90 do século XX, surge a preocupação para o tratamento e aproveitamento, bem como disposição final destes resíduos, desde a produção de bens de consumo utilizáveis pela população até seu "descarte". A Agenda 21 determina que: "*... a sociedade precisa desenvolver formas eficazes de lidar com o problema da eliminação de um volume cada vez maior de resíduos. Os Governos, juntamente com a indústria, as famílias e o público em geral, devem envidar um esforço conjunto para reduzir a geração de resíduos e de produtos descartados*." (SEMA, 1998, p.81).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, estabelecida pela Lei nº 12.305, de 2 de Agosto de 2010, determina no capítulo I, título Terceiro, Art. 9º que: *"na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e*

disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos"(BRASIL/MMA, 2010). Mas, para que haja a redução da produção de resíduos, há a necessidade imediata da sensibilização da população, havendo envolvimento e comprometimento para as questões de ordem socioambiental, visando sobretudo, a efetivação da coleta seletiva na fonte geradora.

A proposta da política ambiental no Brasil indica diretrizes e princípios norteadores para o planejamento e gerenciamento ambiental. Partindo da definição dos objetivos e estratégias adotadas para a gestão ambiental estimados pela Lei Federal nº 12.305/ 2010, cabe as autoridades governamentais estabelecer marcos para o controle da produção, de consumo e disposição de resíduos tendo em vista o aproveitamento máximo desta "obra-prima".

Os princípios que regulamentam a gestão ambiental brasileira, segundo Brollo e Silva (2001), são: princípio da sustentabilidade ambiental – que deriva da responsabilidade do agente gerador de resíduos sólidos; princípio do poluidor-pagador – adere o custeio da política nacional de resíduos sólidos pelos geradores de resíduos; princípios da prevenção – dá a autoridade responsável a possibilidade de ações precativas para não contaminação do meio ambiente e preservação da saúde; princípio "do berço ao túmulo" – é responsabilidade do gerador de resíduo o impacto ambiental negativo desde sua produção a sua disposição final; princípio do menor custo de disposição – implica em novas resoluções para deposição de resíduos; princípio da redução na fonte – redução da geração de resíduos sólidos; princípio do uso da melhor tecnologia.

Antes da instituição da Política Nacional de Resíduos Sólidos, o Brasil alicerçou a Lei 9.605/98 para tratar dos crimes ambientais, parcialmente e sem especificidade, para eliminação de resíduos por parte de empresas, estados, municípios e sociedade civil visando o controle através de pena em casos de infração. As devidas multas instituídas para os crimes ambientais obedeciam às determinações do Decreto nº 3.179/99. Com a instituição da Lei nº 12.305 de 2 de Agosto de 2010, desbravou-se a necessidade de pôr em prática os planos e diretrizes traçados nessa política voltados a solução da problematização e a disposição de conhecimento limpo e direto para todos os cidadãos brasileiros.

O plano de integração social dos catadores de materiais recicláveis que se vincula a coleta seletiva e reciclagem, baseando-se no princípio da sustentabilidade, mas o que ainda não foi posto em priorização é o papel cívico para o auxílio nessa inserção

tendo em vista não só o apoio a esta classe trabalhadora pouco favorecida, como também quanto às reservas naturais que não são inesgotáveis como se pensava no Brasil Império. (ALEXANDRINO *et al.,* 2009)

Ocorreu, no caminhar de uma década, o acréscimo de 10% na eliminação dos resíduos sólidos para aterros, sob determinação da ABNT/NBR 15.849/10 e Resolução CONAMA 404/08 as quais definem regras para a geração/gestão de aterros sanitários de pequeno porte, de até 20t/dia. Porém o gerenciamento dos aterros é muito oneroso para os municípios, por isso, ocorreu a implementação pela Lei nº 11.107/2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos com a intenção da partilha de responsabilidades e custos. A primeira normatiza o licenciamento ambiental dos aterros de pequeno porte. A segunda norteia a gestão em consórcio intermunicipal. Calcula-se que no Brasil, existe hoje, cerca de 1.700 aterros sanitários, em que o solo é preparado para que o lixo não prejudique o meio ambiente, não cause mau cheiro, poluição visual ou a proliferação de animais.

O Brasil objetiva atingir o índice de reciclagem de resíduos de 20% em 2015 e eliminar os lixões até 2014. Porém, não apenas os cidadãos brasileiros, como as empresas instaladas e desenvolvidas em território brasileiro têm papel fundamental na coibição do descarte de resíduos sólidos de forma que possa afetar a saúde da população e o meio ambiente (ANDRADE; FERREIRA, 2011).

Salientar o valor econômico agregado à utilização de energia, reutilização e inserção da classe trabalhadora dos catadores de materiais recicláveis é fundamental para sensibilização e mobilização social. Mediante alcance dessas metas por parte da Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS é imprescindível a arregimentação de formas de vigilância e penalização para os descumprimentos de leis ambientais bem como a correta destinação de resíduos sólidos para locais adequados, responsabilidade compartilhada e tomada de decisões para o bem social e ambiental.

3.2.3. Gestão local dos resíduos sólidos

A substituição dos "lixões a céu aberto", por aterros sanitários é de fundamental importância ambiental, assim como social, pois se deve dentro desse processo de substituição do modelo de destino final para os RSU, estimular a redução da produção

dos RSU, incentivar a seleção destes RS para facilitar e otimizar o processo de descarte e destinação para as cooperativas de reciclagem ou mesmo para os aterros sanitários.

Este processo de aprimoramento da coleta dos RSU, especificamente e processo de reciclagem (favorecido pela coleta seletiva), além de ter importância relevante do ponto de vista ambiental, ajudando na redução dos impactos ambientais, também é capaz de gerar retorno financeiro e social.

A renda gerada pela reciclagem pode promover contensão de gastos do município, assim como ajudar às classes desfavorecidas, ou mesmo excluídas, a serem inseridas na classe de pessoas economicamente ativas de uma sociedade. A figura do catador de materiais recicláveis inicia um importante processo de alcance social, visto os mesmos não deterem condições técnicas e apresentarem baixo nível de escolaridade. A organização e aceitação às formas de trabalho propicia dignidade de profissionalização interpessoal, o que favorece o desempenho de tarefas e melhora a estima dos profissionais (CIRNE; BARBOSA, 2010). Para os mesmos autores, a socialização de conhecimentos técnicas da temática possibilitou o incentivo da comunidade e empresas na participação da coleta seletiva solidária, visando a construção de uma rede de mobilização social em saneamento ambiental e responsabilidade social.

De acordo com Cirne e Barbosa (*op cit.*), a inexistência de legislações específicas a nível municipal, estadual e ainda em tramitação federal, dificulta a fiscalização e cumprimento de obrigações legais dos gestores municipais e dos geradores de resíduos sólidos. O desconhecimento de leis e resoluções dos serviços de saneamento básico e gestão de resíduos sólidos contribuem para o distanciamento da comunidade civil, tornando-a cada vez mais alheia a problemas de grande magnitude e que possuem efeitos e soluções de ordem coletiva.

É preciso um olhar mais crítico e atencioso para as questões e políticas ligadas a gestão dos RSU, para que possa ser efetiva a redução dos impactos negativos citados. A perda econômica por baixo incentivo de práticas para o aproveitamento dos resíduos descartados tem expressão significativa quando realizado balanço econômico em diversos setores produtivos. A falta de iniciativas para a reciclagem dos resíduos é representativa considerando a escassez de recursos e incentivos, os problemas ambientais e o número de catadores de materiais recicláveis informais envolvidos no sistema de limpeza urbana demonstrando que os desperdícios poderiam passar de um

grave problema para uma solução de sustentabilidade econômica, ambiental e social na gestão integrada dos resíduos sólidos.

O município de Campina Grande, estado da Paraíba, é palco de um acelerado processo de urbanização mediante ao crescimento desordenado das áreas urbanas e verticalização potencial de regiões que tendem para comprometimento ambiental, principalmente para a questão do conforto térmico. É possível identificar pessoas vivendo à margem da linha de pobreza, numa situação de total exclusão social. No caso específico do município em pauta, a Secretaria de Obras e Serviços Urbanos realiza 10% da coleta de resíduos do município, os 90% restantes são coletados por empresas terceirizadas (CIRNE; BARBOSA, *op cit.*).

Para que ocorra a diminuição dos resíduos gerados diariamente pela população da cidade de Campina Grande-PB, é necessário um trabalho de sensibilização pautado na educação ambiental, mostrando benefícios do pensar e agir de responsabilidade ambientalmente sustentável, levando em consideração que as preocupações socioeconômicas e ambientais devem estar juntas em todos os níveis das tomadas de decisões.

3.3. A emergência da profissão catador de materiais recicláveis

Data de 1847 o Manifesto Comunista de *Marx* e *Engels,* base do Socialismo Científico, que a mais de 150 anos se destaca no fortalecimento do movimento sindical, na união de trabalhadores na busca de melhorias para as condições de trabalho e humanização de seu papel, simultaneamente de cidadão e trabalhador.

Partindo da definição de trabalho enunciada por Berger (1983), que propõe: "*...trabalho significa modificar o mundo tal qual ele é encontrado*.", percebe-se a necessidade de compreender a relação de interdependência entre o ser humano e o trabalho e sua subordinação às imposições do mundo capitalista.

Com o início do século XX e a consolidação do capitalismo industrial através das duas guerras mundiais, as relações de trabalho foram novamente modificadas. Surgem, portanto, a partir da evolução socioeconômica, novos meios e métodos produtivos que objetivam suprir as necessidades do mundo capitalista.

O que fica evidente é que o modelo de produção capitalista atuou de forma dicotômica e de forma a externar, segundo Marx (1989), uma percepção contrária ao

que se imagina por Modernidade. Um paradoxo, facilmente percebível é o fato de que a modernidade, ao mesmo tempo em que é produtora de extrema riqueza, é criadora de uma gama significativa de pessoas que vivem em condições precárias. Há, portanto, a acentuação das desigualdades sociais e geração de variados problemas, que atinge diferentes dimensões do mundo moderno, no que diz respeito às questões sociais, econômicas, éticas, étnicas, culturais e ambientais. Os estudos de Oliveira *et al.* (2012) anunciam algumas consequências advindas da mundialização do capitalismo:

> [...] desenvolveu-se de modo predatório, extraindo, produzindo e consumindo sem se preocupar com os recursos naturais e seus resíduos. Hoje o aumento do lixo, produto do consumo desenfreado da sociedade moderna, é inversamente proporcional aos recursos e dispositivos existentes para tratá-lo, acondicioná-lo ou eliminá-lo, tornando-o um problema de primeira ordem na esfera ambiental e econômica.(p.203)

No que se refere ao pensamento Marxista que o trabalho cria o ser e, por força da dialética, que o ser cria a si mesmo pelo trabalho, inicia-se uma reflexão sobre o que era o trabalho visto sua função mediadora na relação entre os seres humanos e a natureza. Através do trabalho foi possível superar a condição de ser natural e se converter em ser social. E a essa forma de pensar é acrescenta a consolidação de aquisição legal e a aparente conversão do trabalho social em trabalho assalariado. Contudo, as mudanças estruturais, tecnológicas e econômicas que marcaram as últimas décadas, desde o final do século XX, resultaram em mudanças na configuração das relações modernas do mercado de trabalho.

É desta relação, riqueza e pobreza, progresso sem desenvolvimento, intrínseca à sociedade moderna e capitalista, que emerge o mercado dos trabalhadores desfavorecidos e não capacitados, cuja saída para a sobrevida é a informalidade. Este panorama social começa a constituir-se a partir da concentração popular nas grandes cidades, que ocorreu devido à expansão das atividades industriais. Porém as atividades industriais não foram suficientes para absorver toda a mão-de-obra disponível nos centros urbanos. Surge, então, uma população marginal, que inicia o povoamento das áreas suburbanas e periféricas dos centros urbanos. A estes habitantes excluídos de uma estruturação social, sem qualificação profissional, direitos elementares como a moradia, a alimentação, restam às profissões exóticas e ou ignoradas, que podem caracterizar os subempregos.

A busca pela instituição de uma política neoliberalista, devido a busca incessante pela expansão de lucros, resultou no reordenamento significativo do mercado de trabalho. A formalidade que compunha os contratos de trabalho foi substituída pela informalidade, pela terceirização, pelo subcontrato, entre outras modalidades nas quais é peculiar a ausência de direitos. O trabalhador nunca sofreu com tanta insegurança. Estima-se que 3 bilhões de pessoas em todo o mundo vivam com sua capacidade de trabalho subutilizada, ou seja, um a cada três trabalhadores encontra-se na situação de desemprego ou exercendo atividades de sobrevivência, em síntese, em condição disfarçada de desemprego (subemprego) (POCHMANN, 2007).

De acordo com Medeiros e Macedo (2007), vive-se em uma sociedade em que é o trabalho que possibilita a construção de uma identidade, não só profissional como pessoal, além de ser meio de reconhecimento e de valorização social. O trabalho tem um significado essencial no universo da sociabilidade humana, ele não é apenas meio de vida, ele forma a identidade da pessoa e a sua profissão caracteriza o seu modo de vida, seja ou não na sua forma assalariada. Contudo, o trabalhador do século XXI vive a precarização do trabalho: mal remunerado, pouco reconhecido, e que provoca um sentimento de inutilidade no indivíduo. Refere-se ainda à instabilidade do emprego, à ameaça do desemprego, à restrição dos direitos sociais e à falta de perspectivas de crescimento profissional, manifestada tanto em relação ao setor informal, quanto para a classe trabalhadora em geral (GOUVEIA, 2012).

Existem fatores determinantes e significativos que exaltam as questões do desemprego em todo o mundo. Pode-se referir ao desenvolvimento tecnológico, à submissão do setor agrícola ao industrial, visto emprego de novas e intensivas tecnologias de cultivo para produção de larga escala, o que demanda qualificação e capacitação de operadores agrícolas e agricultores, de acordo com as novas exigências do mercado capitalista, na relação de produção e consumo (PAIVA, 2001).

Em nações em pleno desenvolvimento, como o Brasil, as consequências do desemprego são significativas, refletindo em grandes e pontuais prejuízos ao país. Aos trabalhadores, que dispõem apenas de sua mão-de-obra para sobreviver, só resta à venda de sua força de trabalho, fato que acaba contribuindo decisivamente para concentração da renda nas mãos de alguns poucos privilegiados. A desigualdade social é então necessária e inevitável para que se configure o lucro, bem como a existência de exércitos de mão-de-obra barata e sem perspectiva de emprego formal disponível (TROMBETA, 2012).

No Brasil em 2010, segundo dados de pesquisa do IBGE (2010), foi possível constatar taxa de desemprego estável à decrescente, apresentando cerca de 7,6 milhões de desempregados, o que estatisticamente representa 7,4% da população ativa, tendo este percentual queda de 1,4% em relação ao ano anterior à pesquisa. Mesmo à vista de melhorias, nem a industrialização - importante elemento constituinte da modernidade capitalista – conseguiu garantir postos de trabalhos de acordo com a demanda, nem o Estado consegue estender os benefícios sociais aos que estão à margem do mundo do emprego formal.

Parece inegável que o progresso tecnológico que possibilitou formas de enriquecimento de uns poucos (maior produção em menor tempo, com salários modestos e maiores lucros) e a concentração cada vez maior da renda nas mãos destes, acabou por desenvolver mecanismos que culminaram por gerar mais desemprego. Pode-se então, por este raciocínio supor que a substituição da mão-de-obra humana por a precisão do trabalho mecanizado, que não requisita obrigações trabalhistas ou reivindicações salariais e/ou de insalubridades é uma tendência neoliberal.

Fato é que a nova precariedade do trabalho assalariado – a subproletarização tardia – é adequada à lógica da acumulação flexível. É um componente estrutural de um novo complexo do trabalho que se instaura no bojo do mundo moderno do trabalho (ALVES, 1999). Sendo assim, a realidade local aponta que o desenvolvimento tecnológico tem favorecido o consumo de itens, principalmente de artefatos tecnológicos, os quais perdem a validade rapidamente, devido ao lançamento em pouco tempo de um produto similar, às vezes com mínimas alterações, gerando um ciclo continuado de descartes que acompanham, simultaneamente, o ritmo do consumo.

A partir da geração de resíduos de interesse às cadeias de suprimento industrial, surge um forte segmento de setor trabalhista informal, que é a catação dos resíduos sólidos recicláveis, os quais se destinam à logística de reversibilidade, ou seja, produtos finais do consumido que condicionam reposição de matéria-prima às cadeias de suprimento.

É deste contexto, segundo descrição de Magera (2003), que surgem os que encontram na catação a única alternativa de emprego e renda. Mesmo que esta renda seja ínfima e que este emprego não lhe garanta os direitos previstos em lei (férias, FGTS, décimo terceiro salário e direito à aposentadoria), é o que de concreto o catador de materiais recicláveis possui.

O paradoxo entre riqueza e pobreza, exemplificado na figura do profissional catador de materiais recicláveis, em um mundo repleto de recursos à disposição da humanidade - mas que está sendo destruído em função da superexploração necessária ao desenvolvimento da sociedade cartesiana e científica - prioriza a racionalidade econômica. Leff (2001) contribui neste sentido afirmando que a mesma sociedade que cria, que realiza, que enriquece a alguns, corre o risco de colapso ecológico e de avanço crescente da desigualdade e da pobreza.

Essa postura mercadológica, que, segundo Leff (*op cit.*), vê o universo apenas como uma extensão incomensurável de espaço pronto para ser explorado, colocou a sociedade moderna a mercê de uma crise de esgotamento dos recursos naturais, inviabilizando, portanto, o próprio sistema capitalista que sobrevive graças ao giro de produtos e de capital.

Surge então, a tangível crise ambiental que se projeta como uma sombra sobre a sociedade moderna globalizada. E que, através do risco de colapso ecológico e do avanço da desigualdade e da pobreza, veio questionar a racionalidade e os paradigmas teóricos que impulsionaram e legitimaram o crescimento econômico negando a natureza e a criatividade humana.

Nesta situação de crise, o trabalhador catador de materiais recicláveis, que tem sua gênese exemplificada nos elementos já expostos e apesar deles, torna-se um agente ambiental. Os catadores de materiais recicláveis recolhem e separam dos resíduos urbanos, material reciclável de interesse para venda. O comércio dos materiais recicláveis entre os catadores e empresas de reciclagem, geralmente passa pela mediação de atravessadores, chamados de sucateiros. Esses intermediários recebem o material coletado pelos catadores de materiais recicláveis, pesam e estabelecem o preço a ser pago. Em grandes depósitos, vão acumulando os materiais, prensando-os em fardos, até conseguirem uma quantidade que viabilize o transporte para as indústrias de reciclagem (MAGERA, 2003).

Na rotina incansável das ruas e lixões à céu aberto, o trabalhador catador de materiais recicláveis é exposto a riscos à saúde, a preconceitos sociais e à desregulamentação dos direitos trabalhistas. Além disso, os mesmos não têm acesso à educação e ao aprimoramento técnico.

Paradoxalmente, mesmo ocorrendo nas condições demonstradas, a catação possibilita a sobrevivência de muitos trabalhadores, que se encontravam excluídos e sem alternativas para a subsistência. Assim, como forma de garantir os seus direitos e

conseguir apoio institucional, observa-se a tendência ao cooperativismo neste ramo de atuação trabalhista. Para Diniz (2011) "[...] *procurar construir um cooperativismo enquanto instrumento de mudança social, não apenas ao nível micro, mas também ao nível macrossociológico*." Em verdade, é preciso compreender que o cooperativismo/associativismo têm se tornado cada vez mais comum dentre aqueles que se sentem, de certa maneira, excluído do mercado de trabalho e buscam melhores condições de trabalho (Ibid).

> "A expansão das atividades ligadas ao circuito econômico da reciclagem de materiais no Brasil vem ocorrendo em quase todos os ramos desse setor e tem alcançado números recordes naqueles em que o processamento industrial dos materiais garante maior ganho, com perspectiva de uma expansão crescente." (GONÇALVES, 2009. p. 01)

As expansões cooperativistas como vêm, decorrem de múltiplos fatores, mas, uma vez instituída a cooperativa é preciso tomar ciência do que ela é e de como se estrutura. De acordo com o relatado por Gonçalves (*op cit.*), ela é composta pelos seguintes elementos: catadores, compradores, atravessadores e indústrias de reciclagem. Os catadores de materiais recicláveis lançam-se às ruas em busca dos materiais, coletam-no, separam e repassam aos compradores que os procuram nos lixões ou nas cooperativas, dando prosseguimento ao processo estes compradores negociam com outros compradores (sucatas, empresas de compactação ou indústrias de reciclagem) concluindo quanto ocorre retorno por meio do reprocessamento da matéria-prima.

Atualmente, não existem levantamentos precisos sobre o número de catadores de materiais recicláveis atuantes nas ruas informalmente e/ou em sistema de trabalho organizado, porém estima-se existir mais de um milhão de trabalhadores espalhados por várias cidades brasileiras (GOUVEIA, 2012).

Através da Figura 1, pode-se visualizar o crescimento na última década do número de catadores de materiais recicláveis no Brasil, estimados por CEMPRE (Compromisso Empresarial para a Reciclagem). Vale destacar que, desde 2002, essa atividade foi reconhecida como categoria profissional, registrada na Classificação Brasileira de Ocupação (CBO), sob nº 5192-05 como "Catador de Material Reciclável". Essa nova categoria de trabalhadores está devidamente habilitada ao exercício para função de coletar, transportar, triar, prensar, armazenar e negociar esses materiais para serem reutilizados. Todavia, para a adequada inserção desses profissionais no sistema de gerenciamento de resíduos sólidos, é preciso assegurar tanto os aspectos de direito ao

trabalho e renda como avaliar as condições de saúde e os riscos aos quais estão expostos.

Convergindo para a mesma direção do reconhecimento do profissional catador de material reciclável, em 2010 foi sancionada no Brasil a Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela a Lei nº 12.305. Nela está prevista a integração dos catadores de materiais recicláveis nas ações que envolvam o fluxo de resíduos sólidos, alterando-se a caracterização da figura do catador de materiais recicláveis.

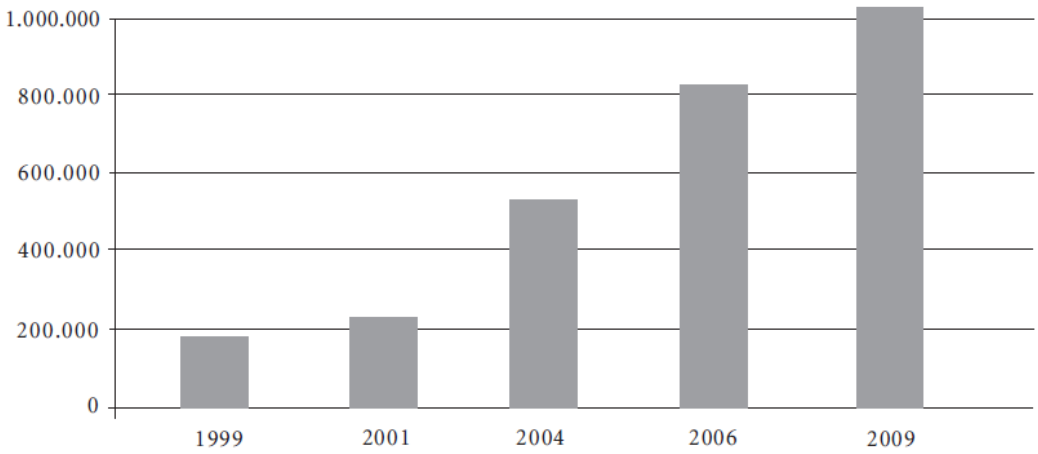


Figura 1: Evolução do número de catadores de materiais recicláveis (autônomos e cooperativados) no Brasil. Fonte: CEMPRE, 2011.

É possível observar que a crescente demanda de organizações trabalhistas para os catadores de materiais recicláveis reforça a perseverança do grupo, que se propõe a gerar de renda a partir da comercialização dos materiais de interesse. A profissão desses indivíduos encontra nos resíduos sólidos urbanos uma oportunidade digna e honesta de gerar renda, cidadania e responsabilidade, apresentando aos demais setores da sociedade civil a responsabilidade compartilhada com geração de resíduos e o controle desnecessário de bens.

O trabalho dos catadores de materiais recicláveis, portanto, pode se configurar mediante a garantia da sobrevivência a partir do que para muitos é tratado como "lixo" e por ações concretas e bem fundamentadas nas arestas da sustentabilidade urbana e ambiental, o que, contudo, não recebe o devido valor e reconhecimento por contribuir para a economia, limpeza pública e meio ambiente (OLIVEIRA *et al*., 2012).

3.3.1. Desafios e representatividade social dos catadores de materiais recicláveis

O catador de materiais recicláveis é um ator social oriundo da dinâmica social moderna, dicotômica e desigual. É um ator de extrema relevância, aliás, como a maioria dos trabalhadores de funções extremamente simples e pouco valorizados, mas de vital importância como componente participativo da sociedade, nos moldes de sua organização. Quanto à tipologia desses trabalhadores, há os que atuam nas ruas em carrocinhas com tração humana ou a cavalo (carroceiros), de bicicleta ou mesmo coletando recicláveis com as mãos. Estes procuram nos centros das cidades materiais como papelões, papéis, plásticos e metais (principalmente o alumínio). Há ainda os que trabalham coletando materiais recicláveis nas residências (papel papelão, latas de alumínio, vidros e plásticos como o PET, por exemplo) e os que se submetem a uma vida delimitada e confinada nos lixões a céu aberto (JACOBI, 2003).

O catador de materiais recicláveis pode ainda ser caracterizado como um ator socioambiental que, remexendo os restos da sociedade, segrega o que é de fato inútil de materiais com condições de geração de renda e dignidade às suas vidas. Apesar dos aspectos negativos que a função da catação apresenta em seu mais representativo conceito (risco de doenças, más condições de trabalho, discriminação social), o trabalhador encerra em si uma utilidade e necessidade de grande importância, já que desafoga os aterros sanitários, reduz os impactos negativos dos lixões e pode diminuir o custo da coleta. Sabe-se que os municípios brasileiros, geralmente, têm enormes dificuldades quanto a áreas que sirvam como local de disposição dos resíduos sólidos e por isso, quanto menos lixo for confinado, menor é o impacto à ambiência e à sociedade como um todo (JACOBI, 2003).

Mesmo partindo do termo exclusão social para contextualizar a ação dos catadores de materiais recicláveis e sua condição frente à sociedade, tem-se preocupação com o uso de tal termo para explicar ou justificar a miséria de que estes são vítimas de frente. Não pode perder de vista que as oportunidades tanto de acesso às mercadorias quanto às de qualificação profissional são diferentes e que partem da segregação das classes sociais instituídas por questões de ordem socioeconômicas (TROMBETA , 2012).

Exclusão e desigualdade social, como apresentado anteriormente, são variáveis antropológicas que representam instrumento ideológico de reprodução da velha estrutura social estratificada, extremamente eficiente para a perpetuação da mesma.

Dentro dessa lógica, que exige a formação e capacitação continuada para a garantia de colocação no mercado de trabalho, a atividade de catação de recursos sólidos, essencial, utiliza mão de obra menos capacitada e com autoestima fragilizada, que tende naturalmente a trabalhar em meio aos resíduos orgânicos e inorgânicos - em meio ao forte odor e diante de um visual degradante. O ator social que tem se dedicado nos últimos tempos em catar os restos dos mais favorecidos, como forma de sobrevivência, precisa ser negado, invisibilizado pela sociedade (DIAS, 2002).

A busca por materiais recicláveis no ofício dos catadores de materiais recicláveis não obedece a horários ou dias específicos, ocorrendo diurnamente ou nas madrugadas, em dias úteis ou feriados nacionais, basta, portanto, que a situação, qualquer que seja, desperte a expectativa desses trabalhadores quanto aos descartes em quantidades consideráveis para a triagem nos locais de origem, ou seja, nas ruas e/ou caixas de coleta coletiva. Quando deparados com os amontoados não segregados de resíduos domiciliares, inicia-se uma busca táctil por materiais de interesse ao mercado da reciclagem. Em muitos casos, tais produtos estão em contato com outros descartes que podem conferir riscos físicos, por serem perfurocortantes, químicos, mediante a natureza de embalagem e matérias de intensa volatilidade, e também biológicos, como resíduos de banheiros, higienização íntima feminina, fraldas descartáveis utilizadas e resíduos orgânicos em geral (ALEXANDRINO *et al*., 2009)

Diante das atuais condições de trabalho dos catadores de materiais recicláveis é pertinente a percepção da necessidade de intervir sobre os amontoados de "lixo" domésticos em busca de materiais que garantam a geração de verba para subsistência, muitas vezes chegando a rasgar as sacolas plásticas com o intuito de diminuir o contato com outros materiais sem interesse que estivem presentes. É este ato, precursor dos olhares discriminatórios da sociedade, que não colabora nem se sensibiliza com a necessidade dos trabalhadores das ruas. Mesmo quando organizados em cooperativas ou associações, com identificação, fardamento e carros de tração animal e/ou humana, confrontam-se com os mesmos olhares e a falta de colaboração em segregar os materiais em suas residências, premeditando a intervenção sobre as "sacolinhas" amarradas. Para Ribeiro *et al.* (2011) todo processo de discriminação e não sensibilização é fruto de uma sociedade cartesiana e moldada nos padrões de consumo e desordem no tratamento dos seus resíduos, o que leva a uma relação de discrepância com os seres outros que têm menores chances de formação e ocupação.

O fato de utilizarem os resíduos sólidos, produto já descartado pela sociedade e que deve ser posto em locais distantes, tanto devido ao cheiro que exalam como pelo aspecto, estes catadores de materiais recicláveis carregam o estigma do seu próprio objeto de trabalho, sendo considerados estorvos quando cruzam as ruas e avenidas da cidade. Devido a este cenário, danos à saúde mental são constantes. Estas pessoas sofrem cotidianas discriminação e humilhação pelo trabalho que realizam. Após pesquisa junto à comunidade de catadores da cidade de Porto Alegre, a ocorrência de agressão física a um catador por parte de um motorista de caminhão de coleta urbana enquanto trabalhava. Além disso, agressões de cunho moral também são comuns e demonstram o estigma que estes trabalhadores carregam: mendigos, marginais, sujos e ladrões (ZACARIAS; BRAVARESCO, 2009).

Em reforço ao retrato social de conflito sofrido pelos catadores de materiais recicláveis, Gomes (2011) em pesquisa realizada em município distrital da capital de Belém do Pará, constatou que os graves problemas de infraestrutura, como a eliminação de resíduos sólidos domiciliares, falta de ordenamento territorial e inexistência de sistema de saneamento básico compõem o ambiente para cidadãos com baixo grau de instrução, despreparo e falta de qualificação para o mercado de trabalho. Observando-se desta forma, que as necessidades básicas ainda são o motivo principal que levou estas pessoas para a "catação" do lixo. Foi percebido um avançado estágio de marginalização social, com relação ao reconhecimento da comunidade ali residente, na forma de uma elevada taxa de violência contra a pessoa, pelos inúmeros assaltos, homicídios e dependentes químicos.

Já quanto ao perfil de trabalhadores do município de Benevides, segundo Naime, Abreu e Abreu (2008), em relato científico sobre trabalhadores organizados em regime de cooperativa na capital Cuiabá, no Mato Grosso, constou-se, junto aos participantes, que 18% dos acidentes de trabalho na Unidade de reciclagem de lixo no Aterro Sanitário de Cuiabá têm relação direta com a ingestão de bebidas alcoólicas, visto a resistência à utilização dos EPI's, com a alegação da perda de destreza para com o trabalho de segregação e caracterização final dos resíduos com destinação à venda junto aos sucateiros.

De acordo do Silva *et al*. (2010), os desafios existentes e que se opõem à organização trabalhista dos catadores de materiais recicláveis são a falta de sensibilização que objetive respaldá-los acerca da importância de uma construção coletiva que gere melhores condições de trabalho e arrecadação, mediante a importância

inerente do trabalho exercido em consonância ao processo de profissionalização e valorização, o que relaciona as questões voltadas à autoestima e valorização do ofício.

Segundo Gouveia (2012), é relevante considerar o contexto já institucionalizado de vulnerabilidade, precariedade e fragilidade das condições de trabalho dos catadores de materiais recicláveis. Visto que, diante da emergente institucionalização da política nacional dos resíduos sólidos (PNRS), e de modo a não reproduzir o efeito perverso da exclusão e da exploração desse segmento de trabalhadores, é imprescindível que se delineiem políticas públicas que articulem aspectos sociais (saúde, segurança do trabalho, autogestão, cidadania, inclusão entre outras), econômicos (geração de renda, redução de custos, mercado entre outros) e técnico-ambientais (qualidade, eficiência entre outras). Tais medidas devem objetivar o favorecimento da atividade de catação, dignificando e reduzindo os riscos nos quais os trabalhadores estão expostos e, ao mesmo tempo, garantindo a geração de renda e riqueza, o que possibilita a inclusão social desse segmento importante de trabalhadores, vitais para a mitigação de nossas explorações demasiadas ao meio físico natural (Ibid.).

A partir do processo histórico que transformou as questões relativas ao trabalho na esfera capitalista, surgiu a necessidade dos trabalhadores em se reordenar para garantir a sua permanência no mundo do trabalho. Em alguns momentos se fazem responsáveis pela condução dos meios de produção, e por consequência, passam a gerenciar também o processo de execução do trabalho. Pode-se dizer que o trabalho em cooperativa e o associativismo são modelos dessa tomada de posição dos trabalhadores, a qual visa à autonomia da classe trabalhadora em meio às imposições capitalistas (GONÇALVES, 2009).

As associações constituem uma forma de independência, deve-se perceber que a construção da autonomia do trabalho sobre o capital remete às origens do cooperativismo, o qual surge no início da Revolução Industrial como forma de resistência ao modo de produção capitalista (TIRIBA, 2008). Nesta autonomia econômica também se observa a educativa, posto que os entes de uma associação devem se esforçar na educação para aprimoramento das técnicas produtivas e gerenciais da unidade. Para isto contam com o apoio de instituições superiores de ensino (Faculdades e Universidades) que elaboram projetos para atendimento dessas comunidades, e ainda, do SEBRAE (Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas) que realiza à capacitação técnica na área de logística, divulgação e administração dos produtos e/ou

serviços ofertados pelas associações, por meio de cursos e visitas técnicas que dão margem para elaboração de projetos gerenciais em várias áreas.

> "Com a crise estrutural do emprego, não tendo intenções de revolucionar o mundo do trabalho e subverter as relações capitalistas de produção, os trabalhadores associam-se na produção tendo como objetivo a reprodução ampliada da vida (e não a reprodução ampliada do capital)" (TIRIBA, op.cit., p.76).

Na realidade, mudanças decorridas aos trabalhadores não se processam apenas no campo profissional, posto que a dimensão educativa do trabalho associado também culmina em considerável benefício, em muitos casos, como nas associações de trabalhadores se observa dignidade por meio da alfabetização.

De acordo com Tiriba (2008), pode-se denotar que as dimensões educativas do trabalho associado: relevância das experiências profissionais de cada trabalhador em detrimento à formação de multiplicadores, análise da produção acadêmica e dos materiais pedagógicos (em geral, produzidos pelas organizações de apoio à economia solidária), decorrentes de experiências de trabalhos de extensão universitária e ações comunitárias e religiosas.

Pode-se evidenciar como uma importante conquista, ocorrida desde o início das primeiras associações até o presente, as novas formas de relações interpessoais. Posto que, os associados ao se vincularem por meio de uma relação pontuada por confiança, cooperação e reciprocidade, convergem para unidade do grupo (DINIZ, 2011).

Tiriba (2008) relata como vantajosa a relação adquirida a partir de situações desvantajosas, dentre os quais, pode-se perceber que o conceito de produtividade não surge numa perspectiva de mudança nas relações capitalistas de produção. Em segundo, o caminho trilhado pelos associados até o reconhecimento mercadológico é longo e árduo, fatos estes que estimulam a concretude do arranjo coletivo de trabalho.

Mesmo diante das potencialidades e debilidades, este tipo de relação trabalhista tem representado uma forma de reconhecimento profissional por parte da categoria e uma nova forma de se conceber oportunidades em um sistema onde a marginalização é inerente à produção.

Assim como as associações para congregação de pessoas para a atividade produtiva, as cooperativas surgem como uma forma de unir forças e manter-se no mercado como uma viável alternativa para trabalhadores que vivem na informalidade. Para Diniz (2011) o cooperativismo se constitui numa "modernização" de formas

tradicionais e populares de “cooperação”, podendo ser colocado em certos momentos críticos a serviço do bem-estar coletivo.

O cooperativismo chega a abranger dimensões político institucionais, visto a eficiente proposta para o arranjo no desenvolvimento de atividades e agregação dos interessados. Em situação regional, a Superintendência de Desenvolvimento Econômico do Nordeste (SUDENE), órgão de planejamento regional, que também incluiu em seus Planos Diretores estratégias para favorecer o cooperativismo no Nordeste, é organizada como objetivo de minimizar as consequências negativas disseminadas pela escassez de água, propiciando o surgimento de novas formas de trabalho e produção, respeitando as especificidades da caatinga. Estas foram idealizadas em relação à diminuição do êxodo rural em épocas de estiagem e para amenizar os efeitos da seca (OLIVEIRA *et al*., 2012).

3.3.2. Associação dos catadores de materiais recicláveis da Comunidade Nossa Senhora Aparecida (ARENSA)

Conforme Trombeta (2012) a atividade do catador de material reciclável no Brasil existe há mais de 50 anos, mas somente no final do século passado é que ganhou destaque e é hoje marcada pela falta de uma política devidamente adequada para tratar das destinações dos resíduos sólidos urbanos, não qualificação dos trabalhadores que catam resíduos sem os conhecimentos necessários ao beneficiamento, comercialização e riscos aos quais estão submetidos.

Trabalhos de Ribeiro *et al.* (2011) e Silva *et al*. (2010), relatam processo de organização de catadores de materiais recicláveis em associação em conjunto com a formação em Educação Ambiental, no período compreendido entre os anos de 2008 a 2011, a partir de uma série de estratégias advindas de projeto intitulado Educação ambiental para catadores e catadoras de materiais recicláveis: estratégia à valorização profissional, geração de renda e melhoria de condições de vida. A intervenção sobre a comunidade que antes coletava os RSU de forma não organizada, acondicionando-os indevidamente em suas residências, segunda consta na Figura 2, apresentou forte significância para questões relativas à cidadania e estima profissional. As ações foram propostas em uma sequência de eventos que objetivaram: formação discente, reconhecimento e envolvimento com os atores sociais de interesse (comunidade Nossa

Senhora Aparecida), definição do diagnóstico socioambiental da comunidade, socialização e sensibilização por cursos e palestras, proposta para definição de forma de organização de trabalho e local para armazenamento dos materiais coletados, democratização do nome e logomarca da associação, sensibilização de famílias para organização da coleta seletiva domiciliar e avaliação de melhores condições para o exercício do trabalho da coleta.



Figura 2. Fotos dos locais inadequados para acondicionamento de material reciclável em moradias de catadores informais com atuação e residência no Bairro do Tambor, Campina Grande – PB, 2011. Fotos de Lívia Poliana.

Como resultado desses trabalhos, foi possível identificar o perfil socioeconômico da comunidade Nossa Senhora Aparecida, como também evidenciar as conquistas alcançadas a partir de uma nova forma de organização trabalhista para a comunidade de catadores. A associação constituída por 12 integrantes, os quais participaram de todas as etapas do processo de sensibilização propostos. A maioria é composta por mulheres, têm baixo nível de escolaridade, predominando analfabetismo e o Ensino Fundamental I incompleto, fato que dificulta as possibilidades de redução e/ou reversão das condições vivenciadas. Também apresentam baixo nível de renda, situação de extrema pobreza, péssimas condições de moradia, falta de higiene, qualificação mínima para a atividade profissional e desconhecimento dos seus direitos (RIBEIRO *et al.*, 2011).

Com rotina exaustiva de até 12 horas diárias acompanhadas de um percurso médio de 17 quilômetros de distância percorrida e agravados pela falta de seleção dos resíduos nas fontes geradores há maior demanda para o trabalho objetivando a geração de uma renda mínima condizente à subsistência do catador. Porém, em vistas tamanhas dificuldades na rotina de trabalho, que até recentemente ocorrera de forma não organizada, pode-se considerar as mudanças significativas que o projeto universitário de

extensão promoveu para a melhoria na qualidade de vida desses trabalhadores, como o reconhecimento da importância da profissão exercida, resgate da autoestima, organização em associação, consecução do galpão para realizar a triagem, acondicionamento e comercialização, autonomia da ARENSA, cuja manutenção depende atualmente, do esforço e interação da própria associação com consequente inserção em discussões das políticas públicas que tratam da gestão dos resíduos sólidos e a sensibilização, formação e mobilização de líderes comunitários e das famílias nas suas áreas de atuação como uma das mais importantes conquistas alcançadas visto a aquisição da confiança de 500 famílias em 12 diferentes bairros da cidade de Campina Grande, as quais realizam a coleta seletiva domiciliar otimizando o trabalho e o ganho real sobre os resíduos recolhidos e reduzindo a jornada de trabalho e possíveis riscos ocupacionais enfrentados pelos catadores (CAVALCANTE *et al*., 2012).

Também é ressaltado por Silva *et al*. (2010) que, após organização de trabalho em associação, os catadores integrantes conseguiram recolher, de junho de 2010 a novembro de 2011, 79,76 toneladas de resíduos recicláveis secos comercializáveis, os quais se caracterizaram qualitativa e quantitativamente como: 42,1% de papel e papelão, 23,4% de plástico, 30,3% de metal e 4,2% de vidro. Tais dados confirmam a importância desses trabalhadores no tocante às questões da gestão dos resíduos sólidos, visto o percentual significativo de resíduos que não têm como destino a ociosidade ambiental, promovendo impactos negativos e comprometendo a saúde coletiva.

A ARENSA (Associação de catadores de materiais recicláveis da Comunidade Nossa Senhora Aparecida), como um dos casos de novo modelo de estruturação trabalhista, instituiu-se de famílias humildes residentes na comunidade Nossa Senhora Aparecida, no bairro do Tambor, Campina Grande-PB, como resultado perseverante do aperfeiçoamento pessoal e profissional cujas metas culminaram na aquisição e renovação da cidadania. Porém, relatos de Cavalcante *et al*. (2012) apontam as condições físicas do galpão, as quais limitam, de forma significativa, a qualidade de vida dos associados da ARENSA, colocando esse grupo em riscos ergonômicos, físicos, químicos, biológicos, em função do mau acondicionamento dos materiais recicláveis e da falta de higienização do espaço físico. Também, relatam os mesmos autores, não ocorre lavagem dos materiais na triagem ou após, sendo o recurso mineral apenas destinado à elaboração de refeições e higiene pessoal.

Dentre os desafios vivenciados por aqueles que lidam com a coleta de materiais recicláveis em rotina de trabalho não organizados, com base em uma pesquisa realizada

por Ribeiro *et al.*(2011), verificou-se como problema a pouca iluminação do ambiente de acordo com os mais diversos horários para execução do ofício, no caso noturno; o risco de cortes entre outros acidentes decorrentes com o manuseio direto dos resíduos não segregados pelas fontes gerados; desperdício de materiais; longa jornada de trabalho, chegando à 12 horas/dia; perturbação na regularidade do sono sendo um dos atenuadores para outras possíveis patologias decorrentes dos excedentes da rotina de trabalho e/ou possíveis sintomatologias decorrentes de contaminantes adquiridos; e a atuação de crianças na exaustiva labuta. Como consequências, os pesquisadores detectaram: a ocorrência de fadiga física, sendo prejudicial para o aprendizado escolar, insegurança, risco de assaltos, transporte inadequado, redução efetiva na coleta dos materiais de interesse à comercialização, presença de vetores (principalmente baratas e formigas), queixas de irritações na pele e o grande risco de contaminação (doenças).

Após a organização do regime de trabalho de forma associada, o que culminou com a criação da ARENSA, as conquistas são notórias quando comparadas à situação enfrentada pelos catadores autônomos. Os associados possuem um local para armazenar o material coletado e realizar a triagem e o pré-beneficiamento, há possibilidade de investimento na associação visto o cumprimento de aluguel do galpão e geração de renda, de aproximadamente, R$256,00 por membro associado, o que representou alcance monetário de 186% nos rendimentos anteriormente adquiridos (SILVA *et al.,* 2010).

Quanto ao processo de coleta *in locu*, é possível observar a falta de acondicionamento e separação adequados dos resíduos domiciliares pelas próprias fontes geradoras. Fato este que dificulta à coleta, visto a necessidade de intervenção direta sobre o amontoado disposto nas ruas, o que faz com que os catadores de materiais recicláveis disponibilizem de muito tempo para selecionar o material e os expõe aos possíveis riscos à saúde mediante o contato com os diversos tipos de materias descartados, dada a heterogeneidade do que produzido a nível domiciliar. Uma grande conquista advinda da constituição dessa associação, também foi a sensibilização e participação de famílias de diversos bairros da cidade para com o compromisso de realizar a coleta seletiva residencial e disponibilizar, assim, materias separados e, em alguns casos higienizados, o que otimizou o trabalho dos catadores e diminuiu os riscos aos quais os catadores estavam anteriormente susceptíveis (Ibid.)

O processo que constitui uma cadeia de interações e compromisso socioambiental, foi possível graças às intervenções idealizadas a partir de ações

mediadas pela educação ambiental, que tem como principal resultado a transformação, comprometimento e a mudança de posturas para novas tomadas de decisões (CAVALCANTE *et al.,* 2012).

Diante das mudanças descritas em relação ao contexto do mundo do trabalho, é nítido que, diante das novas necessidades do trabalhador em se manter atuante no modelo capitalista, é necessário resignar-se visto a atual contextualização do mercado de trabalho, quanto às novas tendências e demandas tecnológicas, produtivas e ambientais.

3.4. Riscos relacionados ao exercício profissional dos catadores de materiais recicláveis

Os resíduos sólidos domiciliares são originados no cotidiano das residências, constituídos por restos de alimentos, como cascas de frutas, verduras, legumes, produtos deteriorados, jornais e revistas, garrafas, embalagens em geral, papel higiênico, fraldas descartáveis e grande diversidade de outros itens, incluindo produtos que podem ser tóxicos, gerando riscos potenciais ao ambiente e saúde pública (CUSSIOL; ROCHA; LANGE, 2006). Tais resíduos podem ser contaminantes do solo, ar e água de uso direto e/ou emprego para ações humanas, como é o caso da agricultura. O risco de contaminação está presente na possibilidade das vias de contato direto mediante proliferação de microrganismos patogênicos, contaminação dos recursos naturais e aglomeração de vetores de doenças.

Para Berkenbrock e Bassani (2010), o risco somente ostenta atenção e devidas precauções quando se tem a exposição ao perigo. Tem-se, portanto, que o risco é relacionado à probabilidade de ocorrência e à severidade, de acordo com o proposto por a Equação 1:

$$\mathbf{R = P \times S} \qquad \text{Eq (1)}$$

Onde:

R = risco; **P** = probabilidade; **S** = severidade (consequência, severidade).

A norma OHSAS 18001 (Occupational Health and Safety Assessment Series) foi desenvolvida em 1996, por um grupo de organismos certificadores (BSI, BVQI,

DNV, *Lloyds Register*, SGS, entre outros) com aval de entidades nacionais de normalização da Irlanda, Austrália, África do Sul, Espanha e Malásia. É considerada primordial norma de certificação para sistemas de gestão de saúde e segurança ocupacional de alcance global, foi publicada oficialmente pela BSI e entrou oficialmente em vigor em 15/04/1999 (DE CICCO, 2009). A mesma estabelece sistema para gestão de saúde e segurança ocupacional, a qual propõe processo de gestão de segurança e saúde na ocupação que visa reduzir ou eliminar completamente os riscos aos funcionários e outras partes interessadas, pertencentes à organização que possam estar expostos a determinados riscos do dia-a-dia de realização de suas atividades. Também, especifica requisitos para um sistema de gestão de segurança e saúde no trabalho, com intuito que empresas adquiram controle de forma mais eficaz dos riscos de acidentes e doenças ocupacionais, melhorando desempenho em saúde e segurança no trabalho.

Segundo a norma OHSAS 18001, perigo pode ser definido como fonte ou situação com potencial de provocar lesões pessoais, problemas de saúde, danos à propriedade, ao ambiente de trabalho, ou uma combinação desses fatores. Assim é possível relatar que o risco é a combinação da probabilidade de ocorrência de um evento perigoso ou exposições com a gravidade da lesão ou doença que pode ser causada pelo evento ou exposições.

Estudos de Lapa (2006) ressaltam que para uma correta adequação para a construção de uma metodologia de identificação de perigos e avaliação de riscos ocupacionais, devem-se seguir algumas premissas, características e fases para nortear o seu desenvolvimento.

A caracterização dos resíduos sólidos urbanos deve ser realizada com o intuito da elaboração e adaptação de metodologias de análise que propiciem o diagnóstico dos possíveis riscos existentes, no que diz respeito às formas de propagação e contaminação, seja à ambiência ou aos seres humanos. Cussiol, Rocha e Lange (2006), propuseram, em trabalho de pesquisa, a segregação dos resíduos sólidos urbanos em diferentes componentes, por processo de triagem, com ênfase nas características, químicas, físicas e biológicas de cada elemento identificado. Sendo definidos os grupos em matéria orgânica putrescível – MOP (sobras de alimentos, alimento já vencidos e/ou estragados); materiais potencialmente recicláveis – MPR (papel/papelão, embalagens longa vida, vidros, plásticos, metais ferrosos e não-ferrosos); resíduos químicos potencialmente perigosos – RQPP (lâmpadas, materiais de pintura, resíduos

automotivos e eletrônico, pilhas e baterias, frascos de remédios vazios ou com conteúdo, cosméticos e produtos de higiene pessoal); Materiais diversos – MD (panos/trapos, isopor, borracha, couro, entulho, madeira, espuma, gesso,cerâmica, eletro-eletrônicos e material misturado de difícil separação) e Resíduos potencialmente infectantes – RPI (resíduos contendo fezes humanas e de animais, urina, sangue e fluidos corpóreos e aqueles que oferecem risco de acidente por perfuração e corte).

Para melhor caracterização dos RPI, é recomendável a organização de grupamentos de divisão: não-perfurocortantes (papel higiênico, absorvente higiênico, fraldas descartáveis de uso infantil e adulto, preservativo masculino e materiais para curativo) e perfurocortantes (agulhas de injeção, seringas com agulhas, ampolas, aparelhos e lâminas de barbear).

Resultados do trabalho de pesquisa de Cussiol, Rocha e Lange (2006), realizado na cidade de Belo Horizonte, revelaram, após a segregação e avaliação qualiquantitativa, que existe maior concentração de materiais potencialmente recicláveis (32%) e de materiais orgânicos putrescíveis (52,9%). Dentre os resíduos potencialmente infectantes foram evidenciados papéis higiênicos e lenços de papel (54,6%) e fraldas descartáveis (40,17%).

Esses resultados apontam para o risco potencial existente nos resíduos sólidos urbanos em relação às atividades de beneficiamento e coleta, realizadas por trabalhadores informais e sem a utilização de equipamentos e proteção individual (EPI), que garantem redução de contato direto com tais matérias, minimizando e até evitando o contágio pelos prováveis patógenos presentes nos resíduos descartados.

É a partir do perfil de relações mencionadas que são necessários estudos e pesquisas direcionadas ao potencial de transmissão direta de doenças infecciosas por qualquer tipo de resíduo sólido. Para a formulação de parâmetros de trabalho, devem-se considerar avaliações que tenham por objetivo evidenciar contaminantes diversos (químicos, físicos e/ou biológicos) nos resíduos sólidos, as patogenias que podem ser resultar da aquisição de um ou vários patógenos, transmissividade para hospedeiros humanos e animais e as relações de maior afinidade entre os patógenos e os variados tipos de resíduos sólidos.

A norma regulamentadora, NR-9 (Programas de Prevenção de Riscos Ambientais) – Portaria nº 25, de 29 de Dezembro de 1994 do Ministério do Trabalho e Emprego, considera como 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 (HELEODORO, 2009).

A problemática do crescimento urbano e geração de resíduos descartados de alta complexibilidade, fundamentando-se nas novas tecnologias para embalagens e derivados da eletroeletrônica, evidenciam preocupações de duas ordens: uma que se relaciona à quantidade de detritos gerada, à destinação final do lixo e às possíveis implicações ambientais, e outra que aponta para uma realidade mais complexa, que é a atração da população pobre para a atividade da catação de resíduos sólidos, provocada por seu alto grau de empobrecimento e pela falta de perspectiva.

Dentre os riscos relacionados ao ambiente e à atividade de coleta de resíduos sólidos há a toxicidade e os danos à saúde e ao ambiente, devido aos locais inapropriados para a deposição dos resíduos urbanos e à atividade desempenhada pelos catadores e demais frequentadores. Ferreira e Anjos (2001) apontam os agentes mais frequentes nos resíduos sólidos e nos processos de manuseio do lixo, capazes de interferir na saúde humana e no meio ambiente, como sendo:

- Agentes físicos: Gases e odores emanados dos resíduos; materiais perfurocortantes, tais como vidros, lascas de madeira; objetos pontiagudos; poeiras, ruídos excessivos, exposição ao frio, ao calor, à fumaça e ao monóxido de carbono; posturas forçadas e incômodas;

- Agentes químicos: Líquidos que vazam de pilhas e baterias; óleos e graxas; pesticidas/herbicidas; solventes; tintas; produtos de limpeza; cosméticos; remédios; aerossóis; metais pesados como chumbo, cádmio cromo e cobre.

- Agentes biológicos: Microorganismos patogênicos: vírus, bactérias e fungos.

Para Cavalcante (2007) os riscos ambientais decorrentes da ação humana constituem um aspecto da complexa interação das pessoas com o meio ambiente. Nesse sentido, o conhecimento desses riscos está diretamente associado às reações que envolvem a percepção dos indivíduos e as suas experiências e vinculações ao seu espaço de vida. De acordo com os resultados obtidos pela referida autora em pesquisa realizada na cidade de Fortaleza com catadores de materiais recicláveis não organizados, procurando evidenciar o nível de percepção dos mesmos para os riscos

ocupacionais e ambientais que envolviam sua rotina de trabalho, constatou que a exposição desses trabalhadores aos agentes ambientais danosos, ocorre comumente por meio da inalação, do contato dérmico, da contaminação por alimentos, além dos riscos ocupacionais a que estão sujeitos, tais como acidentes diversos, cortes, atropelamentos por tratores e caminhões. O maior risco, caracterizado pela pesquisa junto aos atores sociais envolvidos, é a possibilidade de cortarem a pele com materiais perfurocortantes, tais como, cacos de vidros, lâminas e lascas de madeira encontradas entre os detritos.

Ainda segundo resultados da mesma pesquisa, uma doença ocupacional comumente associada a este meio, e frequentemente relatada pelos catadores em pauta, diz respeito às micoses, com maiores ocorrências nas mãos e pés, visto que vestimentas colocadas umas sobre as outras estabelecem condições favoráveis para o desenvolvimento de microorganismos. Pesquisa realizada por Medeiros e Macedo (2007), junto a catadores de materiais recicláveis, apontou que a maioria dos participantes não considerava cortes, perfurações e escoriações como acidentes de trabalho. Perceberam que, para eles, esta noção estava associada a situações mais críticas que os impediam de realizar suas atividades normais, como acidentes com lesões de alta gravidade, gerando impossibilidade motora e/ou debilidade à saúde.

Para Ferreira e Anjos (2001) a estrutura descrita, presente em países de relevante discrepância social e necessitados de políticas públicas de responsabilidade social, advém de fatores do pouco interesse que os resíduos cotidianos despertam nos profissionais e pesquisadores e setores públicos responsáveis. Também contribui para esta situação a pequena pressão exercida pela população, mediante coleta domiciliar, para os problemas decorrentes da gestão dos resíduos sólidos. Ainda como agravante há a quase total inexistência de capacitação técnica tanto para profissionais que desenvolvam estudos e pesquisas que vinculem as questões ambientais e de saúde ao gerenciamento dos resíduos sólidos, como de pessoal capacitado para operar os sistemas de limpeza urbana. E, consequentemente, a prática de importação de tecnologia de países desenvolvidos sem a necessária adaptação às condições locais, que resulta, quase que inevitavelmente, em falhas e inconvenientes, como exemplo a compactação de resíduos com matéria orgânica, que propicia o vazamento de líquidos ao longo das vias públicas, exalando mau cheiro e atraindo vetores invertebrados.

Os poluentes químicos podem estar presentes em qualquer tipo de resíduos descartados por serem constituintes de comum emprego em embalagens, sejam plásticas, metálicas ou em papel, nas quais são utilizados como complexantes para

determinar coloração, durabilidade e qualidade às embalagens. Freire *et al.* (2010) constataram, em pesquisa com rótulos de diferentes pigmentações de garrafas PET, a presença do metal pesado cádmio em concentrações a partir de 0,2mg Cd/L, em águas de reservatório urbano da cidade de Campina Grande-PB. Valor este elevado para os padrões de lançamento em efluente (0,01mg Cd/L), determinados pela Resolução CONAMA nº 357/2005, visto tal contaminante metálico ser utilizado como fixador das tintas dos rótulos pesquisados, que fazem parte do cotidiano de produtos de alto consumo pela sociedade moderna (BRASIL, 2005).

Dentre a grande diversidade de contaminantes presentes nos resíduos sólidos urbanos, pode-se considerar os contaminantes químicos denominados Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs), poluentes orgânicos de importância ambiental e interesse toxicológico, devido a alta capacidade de volatilidade, sendo possível a fácil inalação e, em alguns casos a apresentação de propriedades pré-carcinogênicas e/ou mutagênicas para seres humanos e animais (PEREIRA NETTO *et al.,* 2000). Os HPAs são compostos lipofílicos de intensa persistência ambiental que podem estabelecer no ambiente de acordo com suas concentrações e propriedades físico-químicas em relação às disponibilidades e condições ambientais. As fontes de disponibilização desses contaminantes, de origem antropogênica, são os resíduos sólidos de origem industrial, como óleos e graxas derivadas de petróleo e resíduos de combustíveis.

A contaminação humana com os HPAs pode ocorrer por diversas vias, como é o caso da inalação de partículas dos poluentes, ingestão de água e alimentos contaminados e o contato direto através de pele.

É de fundamental importância a gestão adequada dos resíduos sólidos que possam conter os HPAs devido aos riscos de contaminação ambiental e à saúde pública pela diversidade de formas de dispersão e transmissão. Uma vez que pode ocorrer contaminação humana direta – por contato com o resíduo (no manuseio, no tratamento ou na disposição) ou indireta – causada pelo destino final inadequado dos resíduos e conseqüente contaminação ambiental do solo, lençóis freáticos, corpos d'água superficiais, biota e ar.

A NBR 10.004/2004 que determina classificação dos resíduos sólidos, apresenta referência quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública. Três categorias são previstas na norma: classe I – resíduos perigosos; classe II.A – resíduos não-inertes; classe II.B – resíduos inertes. Esta classificação é fundamental para o gerenciamento adequado dos resíduos, dado que possibilita a determinação do seu

correto manuseio, transporte, armazenamento e tratamento ou destinação final. Os HPAs, por exemplo, quando identificados em amostragens de resíduos sólidos, são caracterizados como classe I, vistos os riscos à saúde e ambiência possibilitados mediante concentrações mínimas.

Em pesquisa realizada por Sisinno *et al.* (2003) na cidade do Rio de Janeiro com ensaios para resíduos sólidos industriais, tomou-se como amostras solos de indústrias, lodos e óleo já utilizados e desprezados. Todas as amostras apresentaram HPAs, sendo caracterizados em benzo[a]pireno, benzo[a]antraceno e dibenzo[a,h]antraceno – classificação esta pelo IARC (International Agency for Research on Cancer) indicando prováveis efeitos carcinogênicos para seres humanos e de benzo[b]fluoranteno, benzo[k]fluoranteno e indeno[1,2,3-c,d]pireno – considerados possíveis carcinogênicos. Nos resíduos analisados, verificou-se a grande importância desses indicadores poluentes dada a sua ação representativa em termos de saúde pública, uma vez que estas substâncias podem atingir seres humanos em qualquer uma das etapas de gerenciamento dos resíduos em questão.

É importante enfatizar que a disposição inadequada de resíduos contendo HPAs representa uma fonte potencial de contaminação dos compartimentos ambientais e consequentemente, de seres humanos, principalmente se forem consideradas as quantidades de resíduos produzidas mensalmente e a natureza físico-química dessas substâncias (lipossolúveis e semivoláteis).

Mediante as condições indevidas do gerenciamento dos resíduos, decorrem vários problemas que afetam a saúde da população – como a contaminação da água, do solo, da atmosfera e a proliferação de vetores – e a saúde dos trabalhadores que têm contato com esses resíduos. Os problemas são agravados quando se constata o descaso com o gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde. Os resíduos de serviços de saúde são geralmente caracterizados como os de origem hospitalar, de clínicas médicas e outros grandes geradores. Os resíduos de serviços de saúde são muitas vezes chamados de "lixo hospitalar". Entretanto, resíduos de natureza semelhante são também produzidos em âmbito domiciliar possuindo características que os assemelha aos resíduos de serviços de saúde. Como exemplo se pode referenciar os pacientes diabéticos que administram insulina injetável diariamente e usuários de drogas injetáveis, geradores de resíduos perfurocortantes, que geralmente são dispostos juntamente com os resíduos domiciliares comuns (GARCIA; ZANETTI-RAMOS, 2004).

Os resíduos sólidos de origem dos serviços públicos de saúde apresentam um elevado potencial poluidor ambiental e fatores de grande impacto à saúde pública. No Brasil existem centenas de unidades de saúde produzindo esses resíduos, e na maioria das cidades, a questão do manuseio e da disposição final não está resolvida. Acrescenta-se que algumas unidades de saúde desconhecem a quantidade e a composição dos resíduos que produzem, principalmente no que diz respeito aos patógenos e sua potência para a geração de processos infectocontagiosos, desde a permanência à transmissividade dos microorganismos (SILVA *et al.* 2002).

A gestão urbana de resíduos sólidos de origem de serviços da saúde tem encontrado na incineração e aterramento as destinações mais cabíveis, tendo em vista o potencial patológico apresentado por estes materiais. De forma a demonstrar o potencial de contaminação dos microorganismos residentes em materiais descartados de origem das atividades da saúde, Hirai (1991) destaca a resistência à dessecação da enterobactéria *Escherichia coli*, com possibilidade de causar infecção, na presença de proteínas advindas de fluidos corpóreos (sangue e derivados).

Silva *et al*. (2002), em trabalho de pesquisa de formação de equipe multidisciplinar de profissionais de saúde, identificou fatores ambientais específicos relacionados aos microrganismos patogênicos presentes nas frações infectantes dos resíduos sólidos de origem dos serviços de saúde. Para um dos casos relatados nos resultados da pesquisa, a *Escherichia coli* é de grande aplicação como indicador universal de qualidade sanitária. Sua presença na água, contudo, destaca a avaliação de risco ambiental na disposição final dos resíduos sólidos de serviços de saúde no solo. Atribuiu-se a essa avaliação o fato de que a *E. coli* pode conter plasmídios (moléculas portadoras de informação genética) de resistência a substâncias químicas (ex.: antibióticos), que podem ser transferíveis a cepas patogênicas, tornando-as resistentes, e viabilizando uma permanência ambiental de até 35 dias. Tais aspectos contribuem para associação de risco ambiental relacionada a cepas patogênicas de *E. coli*, possivelmente existentes nos materiais biológicos dos resíduos sólidos da saúde.

Em pesquisa publicada por Moraes (1998), realizada na periferia da cidade de Salvador, que objetivou estudar o impacto na saúde humana mediante o acondicionamento e coleta dos resíduos sólidos domiciliares. Realizou-se a seleção de indicadores epidemiológicos para avaliar o impacto negativo à saúde, e utilizou-se a morbidade por doenças mais incidentes, de acordo com levantamento junto à comunidade de catadores. Para a construção metodológica, o mesmo autor caracterizou

parâmetros de estudos qualitativos: o tipo de acondicionamento residencial, variando de adequado (saco plástico, lata ou balde com tampa), inadequado (caixa de papelão, caixote de madeira ou balde sem tampa) ou sem acondicionamento. E a periodicidade da coleta pública, sendo indicada como: regular (diária, alternada ou semanal), irregular (mensal ou esporádica de caixa estacionária) ou não coletado (vazado em terreno baldio, canal ou quintal).

Em estudo realizado em localidade próxima a Belo Horizonte por Catapreta e Heller (1999), foi apontado que o risco da diarreia para crianças cuja família se desfaz de seus resíduos de forma inadequada é aproximadamente 61% maior do que para as crianças, cujas famílias são beneficiadas com coleta de resíduos. Quantitativamente, o estudo indicou que a população infantil exposta à ausência de serviços de coleta dos resíduos sólidos domiciliares possui 40% mais possibilidade de apresentar doenças diarreicas, parasitárias e dermatológicas do que a não exposta.

A universalização do serviço regular de coleta dos resíduos sólidos domiciliares torna-se necessária, objetivando a redução do quadro de morbidade e incidência de patógenos incidentes em crianças residentes em áreas carentes deste serviço de saneamento ambiental. Importância também deve ser dada à educação sanitária, visando a sua contribuição para o processo de mudança de atitudes e práticas das pessoas quanto ao manejo e acondicionamento domiciliar dos resíduos sólidos.

Em modelo proposto por Pinto e Quelhas (2011) para a gestão de resíduos sólidos urbanos, é indicada sistematização para a realização uma análise preliminar dos riscos à saúde pública partindo da identificação e segregação dos resíduos, caracterização e classificação, constituição de inventário e a estruturação de uma matriz de risco, mediante análises realizadas nos materiais que forem susceptíveis.

A identificação e posterior segregação permitem organização e ordenação dos ambientes, a melhor qualidade dos resíduos e segregação por compatibilidade/tipo, reduzindo riscos de contaminações, degradações, desgastes e, portanto, otimização quanto às questões de reserva e armazenamento. Tais procedimentos aumentam as possibilidades de recuperação ou reciclagem e reduzem o volume a ser tratado. Para os mesmos autores, o processo de separação dos resíduos deve ser realizado preferencialmente *in locu*, com segregação dos possíveis contaminantes ou resíduos perigosos, evitando a mistura de materiais incompatíveis ou reagentes. Deve-se mitigar, na medida do possível, misturas de resíduos sólidos e líquidos que comprometam o material a ser beneficiado e, consequentemente, as fases sequenciais do processo.

A caracterização parte do agrupamento dos resíduos por distinção e semelhanças quanto aos riscos que apresentam ao meio ambiente e a classificação parte de normas e resoluções, como é o caso da ABNT/NBR 10.004:2004, que dispõe sobre a classificação dos resíduos sólidos urbanos. Importante aspecto são as propriedades físicas, químicas ou contagiosas dos resíduos em questão, uma vez que se faz necessária uma caracterização que aponte riscos à saúde que possam representar problema à saúde pública, tendo em vista comprometimentos ao meio ambiente e às comunidades próximas.

A classificação dos resíduos quanto ao aspecto da periculosidade deve mediar o tratamento, deposição e formas de controle, principalmente em função das limitações técnicas de tecnologias e custos, todo o processo é dificultado. Os resíduos não definidos previamente como de conhecimento periculoso devem ser analisados através da amostragem, exames e testes laboratoriais padronizados para caracterização conforme suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade (PINTO; QUELHAS, 2011).

A elaboração de um inventário dos resíduos sólidos gerados tem por finalidade dispor um relatório que forneça, aos órgãos interessados, informações a respeito das atividades que geram determinados tipos de resíduos, suas quantidades produzidas em um determinado intervalo temporal, tipos de resíduos, quanto aos fatores de periculosidade, possibilidades de destinação, através de tratamento, reutilização, reciclagem e possibilidades de armazenamento. Esta etapa constitui processo imprescindível para a gestão e beneficiamento dos resíduos urbanos.

A averiguação do potencial de risco dos resíduos sólidos urbanos deve ser acompanhada ao longo de todo o processo de monitoramento, paralelamente ao potencial de perdas, possibilitando uma visão apurada das condições de beneficiamento dos materiais para a geração de matéria prima, entre outras aplicabilidades. Para a execução da análise do potencial de risco, deve-se levar em consideração os seguintes procedimentos e limites de pesquisa, segundo Hokerberg *et al*. (2006):

- Definição dos espaços físicos das instalações analisadas;
- Coleta de informações sobre as instalações, a região e das atividades de beneficiamento desenvolvidas;
- Definição dos módulos de análise – quantitativos e qualitativos

- Avaliação preliminar dos riscos com utilização de planilhas dimensionadas aos módulos de análises;
- Elaboração das estatísticas a partir de dados levantados por módulos e avaliações preliminares e
- Análise dos resultados e preparação do relatório.

Em relação à saúde ocupacional é necessário análise das atividades desenvolvidas no local de pesquisa que possam ressaltar os mecanismos utilizados no beneficiamento dos resíduos sólidos, como também levantar os possíveis riscos aos quais os trabalhadores estão sujeitos, elucidando assim o processo de gestão empregada. Faz-se importante o acompanhamento dos seguintes itens, também segundo Hokerberg *et al*. (*op cit*.):

- Processo ou atividade com suas respectivas descrições;
- Descrição do perigo ou risco em cada etapa descrita;
- Frequência de realização (rotina, eventual ou emergencial);
- Probabilidade da perda (alta, média, baixa ou inexistente);
- Potencial de Risco (alto, médio, baixo, desprezível ou inexistente);
- Procedimento de profilaxia, melhoria e controle.

A etapa última para o estudo de riscos com relação ao beneficiamento dos resíduos sólidos urbanos está na elaboração de uma matriz de risco, a qual deve correlacionar a frequência de ocorrência de determinado risco dentro de um processo analisado, categorizando-as em classificações por pesos numéricos pré-definidos por estudo de adequação e a severidade que condiz com a abrangência do impacto ocasionado pelo risco sob aspectos de ordem ambiental, de saúde e de segurança ocupacional, na reputação da empresa/associação, além dos aspectos sociais e operacionais (PINTO; QUELHAS, 2011).

3.5. Educação ambiental: um processo imprescindível à tomada de decisões e a mudança de cenário.

Práticas educacionais condicionantes têm bom exemplo na construção dos conceitos de educação para a vida, como apregoadas pelo educador brasileiro Paulo

Freire (DICKMANN; CARNEIRO, 2012). O autor discute a necessidade de uma educação reflexiva, o que levaria a uma Educação para a vida. Ele elege pontos como:

- O ser humano é inacabado, inconcluso;
- O mundo é o suporte da vida. Da existência humana;
- O mundo é mediador do processo educativo. Como realidade objetiva e cognoscível.

Essas concepções certamente indicam a complexidade envolvida na formação de um cidadão consciente dos seus gestos e suas repercussões, e, envolvem a comunidade como elemento que contribui significativamente para a construção de vindouras gerações interessadas e comprometidas culturalmente com a estrutura social e ecológica mais preservadora e responsável para com as consequências ambientais. Sendo assim, o entendimento de sustentabilidade demanda outra abordagem de conteúdos e metodologia no processo educativo, superando a Educação Ambiental conservacionista e preservacionista, avançando para uma visão emancipatória. Educar para a sustentabilidade é a educação para outro mundo possível (DICKMANN; CARNEIRO, *op cit.*).

Quanto à concepção de mundo, este deve ser habitado e habitável, em uma realidade objetiva que engloba tanto o mundo natural biofísico quanto o mundo cultural, dos quais o ser humano faz parte, pelos seus aspectos biológicos e pelo seu poder criador. Dessa maneira, o mundo não é apenas suporte natural para a vida, mas o lugar onde o ser humano faz história e faz cultura. E, nesse contexto, o mundo é lugar da existência das relações, das interdependências, tanto entre os seres humanos como destes com o mundo. Paulo Freire focaliza o ser humano como ser relacional intimamente ligado com o mundo e o coloca como consciência do mundo e de si, o que implica a sua responsabilidade ética para com a realidade-ambiente. Tal concepção de mundo é de importância constitutiva na Educação Ambiental, no sentido de fundar e possibilitar a reflexão desveladora das relações entre o ser humano e o mundo – aspecto central a uma educação voltada ao meio ambiente (DICKMANN; CARNEIRO, *op cit.*).

É imprescindível que a educação deixe de ser uma prática estatal e passe a ser uma realidade na vida da sociedade, de forma geral. Integrando ações e comportamentos de responsabilidade ambiental e social em suas culturas. Entrementes, para que essa concepção se cristalize no pensamento comunitário é importante que os conceitos de

local e global tenham sido trabalhados de forma tal que possibilitem uma visão holística por parte de todos. A educação deixaria o seu caráter bancário e passaria a ser uma integralidade do fazer humano, o mundo de sua inserção, a natureza, as práticas corporativas e estatais (TRISTÃO, 2012).

O discurso de Paulo Freire ainda abarca a 'dimensão do conhecimento', o que ajuda a notar que a Educação Ambiental não se referencia em apenas uma estrutura estanque ou livresca. Toda a dimensão do conhecimento, desde a sua assimilação, é sempre uma postura dialógica. Esse diálogo seria efetivado pela construção de um elo político e social em que o homem interagiria com o mundo ao seu redor para desvelar o que lhe é necessário para otimização da forma de vida, ou seja, um desdobramento do mundo a partir do conhecimento.

O pensamento de Freire tem consonância com o conceito de interdisciplinaridade de Coimbra (2005, p.33):

> A ação interdisciplinar estabelecerá, junto das práticas ambientais e do desenvolvimento do trabalho didático-pedagógico, a transmissão e reconstrução dos conteúdos disciplinares, experimentando a transformação do diferente em relação ao outro. A interdisciplinaridade não se trata de simples cruzamento de coisas parecidas, trata-se, de Constituir e Construir diálogos fundamentados na diferença, amalgamando concretamente a riqueza da diversidade.

A educadora Solís (2006), expressa uma dimensão metodológica da educação dinamizada. A presença do mediador professor como instrumentalização de um diálogo educador/educando na busca de uma postura humanizada das práticas de ensino e aprendizagem, associando-as à realidade espacial e sócio-histórica a partir das problematizações dos objetos de estudo. Essa é uma demanda interdisciplinar e multirreferencial, o que agrega valores realísticos e de melhor assimilação por parte dos educandos, já que, para a mesma autora, estes são potenciais vetores de disseminação dos saberes juntos aos seus contextos locais, e, consequentemente, da expansão dos valores numa ótica globalizante.

A Educação Ambiental no Brasil caracteriza-se pela explicitação das convergências e divergências, determinando um momento de amadurecimento teórico e metodológico. Estudos de Loureiro *et al.* (2009) descrevem análises sobre referenciais teóricos da educação ambiental como prática social e ação política que exigem, por consequência, uma postura reflexiva e lúcida. A educação ambiental é construída a

partir da interpretação da relação entre a educação e a sociedade, sendo considerada crítica, transformadora e emancipatória.

As questões ambientais têm ganhado dimensões que perpassam a linha da cientificidade acadêmica. É, hoje, um fato multifacetado de repercussão em todos os setores da sociedade. Pensar as questões ambientais, mais detidamente as questões de práticas de sustentabilidade, passa por uma gama de interpretações e posturas sociais que precisam ser apuradas e verificadas de forma abrangente e, consequentemente, complexa (SORRENTINO *et al*., 2005) .

Para tanto, a Educação Ambiental torna-se uma alternativa para ações conjuntas entre todos da sociedade civil e do Estado no intuito da racionalização segundo as demandas de proteção e uso racional dos recursos. Essa questão se deve a avanços quantitativos no que tange à exploração dos recursos naturais desde a fundamentação de economias voltadas diretamente para a expansão industrial e comercial, que fez alavancar o consumo e que, por consequência exige profundas mudanças comportamentais na comunidade global. Consumir cada vez mais e a um custo cada vez menor é o lema das grandes economias de mercado. Isso por muito tempo aconteceu sem a devida preocupação se os recursos explorados para a confecção dos bens de consumo são ou não renováveis, ou mesmo se estes causariam ou não danos irreversíveis ao meio ambiente (LAYRARGUES, 2002).

Essa é uma postura que certamente contribuiu e continua a contribuir com a degradação dos bens naturais. A despeito de uma noção de coletividade, o planeta foi "saqueado" em nome do avanço e do bem estar que o consumo propicia à sociedade contemporânea. Portanto, a consciência de que há graves danos que interessam a toda comunidade global deve induzir a uma radical e justa mudança postural nas estruturas sociais, educacionais, políticas, mercadológicas e, porque não dizer, na concepção de alteridade. Afinal, o mundo globalizado é caracterizado por comportamentos que perpassam as fronteiras geográficas, culturais, étnicas, políticas, éticas e morais que repercutem em curtíssimo espaço de tempo. Nesse caso as afetações não podem ser vistas apenas do ponto de vista local, mas, global (LAYRARGUES, *op cit*.).

Erigir a bandeira da "Educação Ambiental" é um ato de justiça e busca pela equidade. Educar os povos a partir da perspectiva econômica e ecológica não é só uma prática impositiva ou forçosa como podem pensar alguns sobre o tema de uma educação para tal objetivo. É perceber que esse é um procedimento de zelo e reparação para setores que não podem e nem precisam esperar por mais tempo por ações afirmativas. A

exploração dos recursos naturais é hoje um problema que afeta uma significativa parcela da sociedade (REYES, 2011).

Práticas educativas que corroborem com a construção de um meio habitável saudável e justo precisam da adesão de todos os setores da sociedade organizada. É na verdade um grandioso desafio para os povos modernos lidarem com isso. Desenvolvimento e sustentabilidade compõem um dos mais novos paradigmas, a saber, gerenciar esse antagonismo considerando as suas áreas de abrangência que se convertem em pluralidade, diversidade, multiplicidade e heterogeneidade (JACOBI, 2003).

Educar os povos não é tarefa que se realize em ações deliberadas de forma uniforme. Quando consideradas as diferenças entre as culturas, pode-se notar com precisão as nuanças que os dividem, que os separam e que os afastam. Logo, uma política educacional ambiental deve estar embasada em preceitos de respeitabilidade e ética. O que é de desejo de todos não pode agredir a outros, ou seja, algumas práticas podem fazer sentido para o Ocidente e ferir a consciência religiosa, moral, tradicional, familiar, ética, política do Oriente, ou vice-versa. Um pensamento de equidade está se construindo de forma continuada e a este se pode chamar de bom-senso. "A noção de sustentabilidade implica, portanto, uma inter-relação necessária de justiça social, qualidade de vida, equilíbrio ambiental e a ruptura com o atual padrão de desenvolvimento" (JACOBI, 1997). O que não significa dizer extrapolar os limites de respeitabilidade e alteridade.

Contudo, tais aspectos apenas adicionam os entraves da educação para a sustentabilidade. Jacobi (2003, p.16) discorre que:

> O desenvolvimento sustentável somente pode ser entendido como um processo no qual, de um lado, as restrições mais relevantes estão relacionadas com a exploração dos recursos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e o marco institucional. Além disso, a ênfase no desenvolvimento deve fixar-se na superação dos déficits sociais, nas necessidades básicas e na alteração de padrões de consumo, principalmente nos países desenvolvidos, para poder manter e aumentar os recursos-base, sobretudo os agrícolas, energéticos, bióticos, minerais, ar e água.

Os processos que envolvem a globalização certamente são delineadores de novas zonas fronteiriças e redesenhamento de outras já existentes. Portanto, ações de sustentabilidade não podem atropelar essas configurações sob pena de gerar desconfortos e conflitos em setores que estão imbuídos pela mesma causa, mas que tem

reservas a serem discutidas e reconformadas. A manutenção da ordem e do bem estar deve continuar sendo ponto fundante nas discussões sobre políticas de sustentabilidade e Educação Ambiental, assim emerge a necessidade de despertar o interesse global.

> A sustentabilidade como novo critério básico e integrador precisa estimular permanentemente as responsabilidades éticas, na medida em que a ênfase nos aspectos extra econômicos serve para reconsiderar os aspectos relacionados com a equidade, a justiça social e a própria ética dos seres vivos. (JACOBI, 2003, p.18).

O engajamento necessário para a Educação Ambiental tem nas redes informacionais que estão estruturadas ótimas aliadas para aguçar a participação social diante das práticas protetoras do meio ambiente. Nesse sentido, tal processo também poderá ser facilitado se órgãos como governos, universidades e/ou escolas, disponibilizarem dados e estudos que possam ser facilmente acessados pelos veículos de difusão, colaborando para a construção continuada de uma nova postura diante das noções da necessidade de um estilo de vida sustentável. Essa postura que deve estar combinada a uma postura cidadã, na qual a coletividade e a sensação de pertencimento permeiem as ações e os interesses pela sustentabilidade e a busca do bem comum. Neste respeito, seria uma atitude de estímulo aos valores morais que reelaborem a forma de enxergar o mundo a partir da respeitabilidade ao outro (XAVIER *et al*., 2012).

O desafio a ser enfrentado pela Educação Ambiental gira em torno de polarizações. Até que ponto ações pontuais às realidades vividas *localmente* podem ou vão atingir desdobramentos que não são interessantes, na relação espaço/tempo, *globalmente* tratando. A prática da Educação Ambiental precisa ser gerida sob a luz dos dois pólos.

O pensamento de Morin (2000) vai ao encontro dessa ideia, quando relata: "[...] *o planeta Terra é mais do que um contexto: é um todo ao mesmo tempo organizador e desorganizador de que fazemos parte*". Nessa linha, o autor define o sistema como um todo, mais ou menos do que a soma de suas partes. No todo organizado, não há a essência nem as propriedades que existem nas partes isoladas. Cada parte do mundo faz cada vez mais parte do mundo, e todo o mundo está cada vez mais presente em cada parte.

Nesse contexto, a Educação Ambiental ganha ares de disputa dos interesses conservadores ou libertários, condicionando as ações de preservação ou mesmo uma conjuntura cultural e política preservacionista em uma questão de legitimação dos

interesses do capital. Apesar de não ter se adentrado com profundidade no tema, Marx traduz de forma clara que a sociedade do capital tem profundo interesse dominador, e que uma Educação Ambiental também pode ser uma articulação estatal para manter a ordem e estrutura dominante em equilíbrio com a *polis* e com os meios naturais, que são fatores indissociáveis (RODRIGUES; GUIMARÃES, 2011).

Por outro lado, constata-se que a educação é sim um mecanismo de luta contra-hegemônica, um campo propício ao estabelecimento de novas formas de pensar a produção material da vida. A Educação Ambiental surge como um braço dessa educação que, mesmo sendo uma área recente, datada praticamente da década de 70, é o que muito bem evidencia as contradições do modo de produção capitalista e que pode contribuir com a construção, não reformista, de outro padrão societário.

4. METODOLOGIA

4.1. Caracterização da pesquisa

A pesquisa foi caracterizada por perfil exploratório e participativo mediante desenvolvimento de metodologia que pondere a busca por sistemas de indicadores e/ou ferramentas que possibilitem a avaliação dos riscos ocupacionais, aos quais os catadores de materiais recicláveis estão susceptíveis na rotina de trabalho, baseados estes em padrões nacionais e internacionais de qualificação e classificação dos resíduos sólidos urbanos e sistematização quanto à segurança e saúde ocupacional: ABNT/NBR 10.004:2004, CONAMA 358/2005 e a norma OHSAS (Occupational Health and Safety Assessment Series) 18001/1999.

O envolvimento dos atores sociais, trabalhadores associados da ARENSA (Associação dos catadores de materiais recicláveis da Comunidade Nossa Senhora Aparecida), foi de suma importância, visto os padrões adotados pelos mesmos para a caracterização e classificação dos materiais de interesse. A partir dessa identificação, junto ao processo de triagem dos materiais para posterior acondicionamento e comercialização, serão inseridos métodos de análise e pesquisa para determinação dos estudos de riscos ocupacionais, o que compõe, também, o perfil investigativo dessa pesquisa.

Para Thiollent e Silva (2007) a pesquisa participativa promove interação entre pesquisadores e atores o que possibilita novas construções de conhecimento voltadas para a prática. A partir de mapeamentos e sistematizações, tais construções tornam-se conhecimento apropriado pelos usuários e, ao mesmo tempo, validadas no plano científico pelos pesquisadores e profissionais, contribuindo, significativamente, para melhorias voltadas à sociedade e, em particular, para as problemáticas vivenciadas pelos atores sociais participantes.

Vale ressaltar que a pesquisa participativa para os mesmos autores citados anteriormente, tem como principal característica o processo investigativo, dentro de uma gama de interações criadas e monitoradas, variáveis de controle, entre

pesquisadores e população interessada, condicionando a geração de possíveis soluções aos problemas em foco de pesquisa.

A partir das avaliações definidas de acordo com os objetos de estudo, foram elucidadas as variáveis para a composição de um modelo de risco que segundo Pinto e Quelhas (2011), possibilitam a determinação de estimativas para identificação e controle dos fatores potenciais de riscos acarretando redução de perdas e prevenção, permitindo melhor gestão dos processos e controle da produção da atividade executada. Para correta avaliação dos riscos relativos aos processos de segregação e triagem dos resíduos sólidos urbanos, considerou-se a frequência, severidade e medidas que acarretem o controle ou mitigação, proporcionando uma análise crítica de cada variável de acompanhamento na elaboração da matriz e execução do modelo de análise de riscos ocupacionais proposto.

Atenciosamente, foram realizadas as possíveis correlações da pesquisa executada, em todas as etapas observadas e acompanhadas, com os riscos previstos e evidenciados para a composição do modelo de análise risco e mapa de risco, como contribuição significativa para o grupo de catadores de materiais recicláveis da ARENSA, como forma de agregar novos valores e técnicas ao trabalho executado, ressaltando a importância dos mesmos como essenciais cidadãos em concepção socioambiental.

4.2. Composição do grupo amostral e coleta de dados

O cenário para experimentação da pesquisa foi constituído pelo galpão de triagem da Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis da Comunidade Nossa Senhora Aparecida (ARENSA). O galpão está localizado no bairro do Tambor, na Rua Manoel Alves de Oliveira, em Campina Grande, Paraíba. Tem localização global de Lat: -7 ° 15 '2.649 " Long: -35 ° 53 '8,3394 ", segundo o Google Maps, apresentado na Figura 3 e constituiu ambiente para verificação e levantamento das análises dos riscos ocupacionais, que integra seis trabalhadores associados, os quais realizam triagem, segregação e acondicionamento dos resíduos sólidos coletados para posterior comercialização.



Figura 3. Visualização do galpão de triagem da ARENSA em vista frontal (à esquerda) e visualização de satélite (à direita) indicado por seta vermelha. Fonte: Google Maps.

A escolha da ARENSA para composição do grupo amostral, partiu do conhecimento do processo de constituição desse grupo de trabalhadores, por os autores (RIBEIRO *et al.* 2011) (SILVA *et al*. 2010) (CAVALCANTE *et al.* 2012). Além desse fato, o conhecimento da realidade funcional da associação em pauta, é motivadora para intervenções que venham agregar valores às atuais técnicas de trabalho executadas, visto o trabalho com resíduos sólidos urbanos exigir cautela quanto ao aspecto dos acidentes e contaminação com material infectado.

A proposta intervencionista, para desenvolvimento do projeto, junto aos catadores de materias recicláveis, associados da ARENSA, obedeceu a seguinte sequência de eventos:

1. Visita à área objeto de estudo
2. Apresentação e discussão do projeto junto aos atores sociais participantes
3. Acompanhamento das atividades dos catadores de materiais recicláveis:
    - Tipos de materiais de interesse;
    - Higiene dos materiais/rejeição;
    - Triagem dos materiais/desmanche;
    - Acondicionamento dos materiais;
    - Identificação de riscos;
4. Análise de riscos
5. Apresentação e discussão dos riscos identificados com os membros associados e participantes;
6. Confecção da matriz de riscos ocupacionais e verificação do padrão ROSS e
7. Construção e discussão de mapa de riscos para ARENSA;
8. Apresetação e doação de mapara de riscos aos associados da ARENSA.

A periodicidade do levantamento de dados foi condizente ao acompanhamento da rotina de trabalho dos catadores de materiais recicláveis da ARENSA, tendo sido realizada no quadrimestre que compreendeu os meses de Março à Junho de 2013, ocorrendo em dois dias por semana, quintas e sextas-feiras, sendo observadas as atividades executadas no intervalo das 14 às 17 horas, intervalo em que os catadores destinam para a triagem e segregação dos materiais coletados durante o período matutino.

As técnicas de percepção e acompanhamento do trabalho dos catadores de materiais recicláveis partiram da inserção do pesquisador no ambiente de trabalho dos mesmos, sem que houvesse qualquer empecilho, requisito de atenção ou transtorno as tarefas desempenhadas. Fundamental para análise de riscos foi observar, no processo de segregação e acondicionamento dos materiais, a utilização de EPI's (Equipamentos de proteção individual), tipologia e condição do produto, origem dos conteúdos de embalagens e formas manejo utilizadas. Os meses Março e Abril de 2013 oram dedicados à caracterização dos diferentes produtos de interesse e dos possíveis riscos, de ordem física e química, ofertados pelo manejo com os mesmos por parte dos trabalhados da ARENSA. O mês de Maio de 2013 representou período à preparação das amostras para a determinação dos riscos biológicos de acordo com o padrão microbiológico selecionado, no caso para determinação da presença de bactérias termotolerantes em substrato líquido oriundo dos diferentes tipos de resíduos identificados.

A análise de riscos, em escala de correlações e composição de mapas de matriz, ocorreu em Junho de 2013, após a devida identificação dos materiais de interesse, selecionados após a segregação e triagem dos produtos oriundos das coletas urbanas. A identificação seguiu critérios e nomenclaturas utilizadas pelos próprios trabalhadores da ARENSA, os quais compuseram quadro descritivo nos resultados.

4.3. Qualificação dos resíduos sólidos urbanos

A qualificação dos materiais de interesse pelos trabalhadores da ARENSA, triados e acondicionados no galpão, que por se destinarem à comercialização, são compostos em maior percentual por resíduos secos, obedeceram aos padrões estimados pela norma ABNT/NBR 10.004:2004 e Resolução CONAMA nº 358/2005, como

requisitos para preenchimento de matriz para avaliação de riscos, o qual expõe os diferentes riscos existentes para os tipos de materiais recicláveis.

Foram consideradas as formas e mecanismos de segregação determinadas e realizadas pelos membros da associação para classificação dos RSU, não sendo objetivo inserir metodologia de caracterização ao trabalho já realizado. O levantamento seguiu escala qualitativa, compondo quadro de resultados a partir dos padrões estabelecidos pelos trabalhadores, sejam para os tipos de plásticos, metais, vidros, papéis, papelões, descartados eletrônicos, entre outros identificados. A segregação e caracterização dos resíduos sólidos coletados permitem um aproveitamento racional e estruturado e reduz ainda mais o dispêndio de recursos na identificação, seleção e acondicionamento dos resíduos.

Para iniciar um sistema de controle dos resíduos gerados é necessário primeiramente identificar e definir aquilo que vai ser controlado, ou seja, é preciso saber quais serão os resíduos trabalhados. Os procedimentos utilizados para a identificação e segregação dos resíduos aumentam as possibilidades de recuperação ou reciclagem e reduz o volume a ser tratado, gerando ganho de tempo e aumento no valor dos resíduos comercializáveis.

Realizado levantamento de materiais segregados e caracterizados, etapas estas que compuseram a primeira fase no processo de beneficiamento, estes foram relacionados aos padrões da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) para classificação e armazenamento dos resíduos sólidos por meio da ABNT/NBR nº 10.004/2004, constituindo quadro de classificação para os seguintes componentes:

- **Classe I - Perigosos**: apresenta características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade. Como exemplo recipientes de removedor de unhas, solventes, aerossóis, venenos, querosene.
- **Classe II - Não perigosos:** resíduos que por suas características, não se enquadram na classificação de resíduos Classe I (Perigosos), podendo ser sub-divididos em:
- **Classe II A - Não inertes**: constituídos basicamente dos resíduos de origem domiciliar, apresentando degradabilidade, combustibilidade ou solubilidade.
- **Classe II B – Inertes**: resíduos de entulhos, derivados de metais pesados, constituídos por DDT (Dicloro-Difenil-Tricloroetano) que segundo a Lei nº

11.936/2009 determina a proibição da fabricação, a importação, a exportação, a manutenção em estoque, a comercialização de tal produto químico; e surfactantes.

A caracterização de riscos ocupacionais relativos aos RSU, previamente identificados e classificados, segundo normas da ABNT/NBR Nº 10004/2004, seguiu distinção em categorias de avaliação para posterior composição de matriz de riscos ocupacionais, mediante estabelecido pela Resolução CONAMA nº 358 de 29 de Abril de 2005 em que Anexo I que dispõe sobre os Resíduos dos serviços de saúde, a qual determina:

- **GRUPO A:** Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção.
- **GRUPO B:** Resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade.
- **GRUPO C**: Quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de eliminação especificados nas normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear-CNEN e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista.
- **GRUPO D:** Resíduos que não apresentem risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares.
- **GRUPO E:** Materiais perfurocortantes ou escarificantes, tais como: lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, brocas, limas endodônticas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas; tubos capilares; micropipetas; lâminas e lamínulas; espátulas; e todos os utensílios de vidro quebrados no laboratório (pipetas, tubos de coleta sanguínea e placas de Petri) e outros similares.

4.4. Avaliação de riscos em resíduos sólidos urbanos

Para determinação dos riscos físicos, os resíduos identificados foram caracterizados em: cortante ou perfurante, para melhor arranjo de grupo de dados. A análise foi realizada mediante acompanhamento da rotina de trabalho no galpão de triagem, na segregação e/ou acondicionamento dos materiais recolhidos, estimando-se a percepção inicial do catador de materiais recicláveis que manuseia diretamente os resíduos, seja com ou sem EPI's. Foram observadas as práticas de desmanche, como é o caso das bobinas de motores elétricos para o beneficiamento dos fios de cobre, como atividade exercida para o beneficiamento de subproduto.

A definição dos riscos químicos oriundos dos RSU procedeu por observação direta de resíduos que emitiam odor desagradável característico, geração de náuseas, cefaleias, ânsias de vômito, tonturas ou qualquer outra sintomatologia que evidenciassem contaminação por constituintes químicos, previamente relatados estes pelos catadores. Imprescindível à identificação de embalagens dos produtos, rótulo ou qualquer informação que defina sua origem, induzindo investigação a partir de web-sites de fabricantes para evidenciar os riscos que podem provocar mediante o manuseio direto com o resíduo, que têm porta de contato com o organismo via inalação, irritação ocular/olfativa ou dérmica. Foram definidos grupos de riscos quanto à contaminação via contato dérmico, ocular e olfativo. A identificação predita propicia relacionar determinado resíduo, não devidamente higienizado ou comprometido, com os possíveis riscos que pode vir a causar segundo o fabricante e as normas de exposição à resíduos químicos indicados pela Resolução CONAMA nº 358/2005.

Os riscos biológicos foram caracterizados por análises de amostras devidamente preparadas a partir dos RSU, de acordo com a caracterização e classificação, realizadas no galpão de triagem da ARENSA, para avaliação colimétrica. Essa análise objetivou a avaliação dos Coliformes Termotolerantes, que segunda a Resolução CONAMA nº 357/2005, são representados por bactérias gram-negativas, em forma de bacilos, oxidase-negativas, caracterizadas pela atividade da enzima β-galactosidase. Estas podem crescer em meios contendo agentes tenso-ativos e fermentar a lactose nas temperaturas de 44 ºC 45 ºC, com produção de ácido, gás e aldeído. Além de estarem presentes em fezes humanas e de animais homeotérmicos, ocorrem em solos, plantas ou outras matrizes ambientais que não tenham sido contaminados por material fecal.

A indicação de coliformes Termotolerantes nos resíduos de pesquisa indica a contaminação dos mesmos por poluentes de origem sanitária, como a exemplo das águas resíduárias negras (blackwater), enfatizando a preocupação de cuidados adequados, devido aos riscos de contaminação por patógenos microbianos de veiculação hídrica.

A preparação de amostras para análises constou da elaboração de um substrato líquido derivado da lavagem de dez materiais para cada grupo de resíduos sólidos urbanos, com foco na lavagem da região externa dos materiais, visto constituir área de contato dos catadores de materiais recicláveis, devido a não utilização de luvas no processo de triagem e acondicionamento.

Na Figura 4 estão representados procedimentos para confecção das amostras do substrato líquido de cada grupo de RSU, em que 4A demonstra a lavagem dos materiais com a água deionizada, 4C e 4D e constituição das amostras, devidamente identificadas para encaminhamento à análise.

Para a composição das amostras foi utilizado recipiente plástico, envolvido com sacos estéril, para serventia de utilização como aparador e, para lavagem dos produtos, água bidestilada e deionizada, em garrafão com bomba hidráulica. O substrato líquido foi reservado em recipientes previamente esterilizados e etiquetados e, posteriormente, encaminhado para análise dos Coliformes Termotolerantes no Laboratório de Controle da Qualidade – LCQ do Centro de Tecnologia do Couro e do Calçado Albano Franco – CTCC/SENAI, habilitado pela GGLAS/ANVISA para a realização de análises microbiológicas em água tratada para hemodiálise e água para potabilidade.



Figura 4. Organização de amostras para análises microrgânicas a partir dos resíduos sólidos urbanos. Lavagem dos resíduos em recipiente e saco estéril – A; Garrafão com bomba contendo água bidestilada e deionizada – B; Amostras engarrafadas e devidamente identificadas – C; Acondicionamento das amostras para encaminhamento à análise – D.

Realizadas as devidas etapas de pesquisa, quanto aos diferentes tipos de riscos ocupacionais oriundos do manuseio dos RSU em galpão de triagem, aos quais os trabalhadores/catadores da associação ARENSA estão submetidos, foi confeccionado quadro de para caracterização e riscos físicos e químicos, devido os riscos abordados serem organizadas em grupos, onde riscos físicos podem ser cortantes e/ou perfurantes e riscos químicos, podem apresentar contaminação dérmica, olfativa e/ou ocular.

4.5. Modelo para análise de riscos ocupacionais – Padrão ROSS

Em conjuntura atual, muitas empresas estão percebendo que um acidente de trabalho custa muito mais do que a sua prevenção. Com o advento da prevenção ocupacional, muitas organizações estão investindo no gerenciamento de riscos à saúde e segurança. Antigamente, acidentes que ocasionavam perdas eram vistos como fatalidades e considerados obras do acaso. Porém essa visão foi se modificando, após a

possibilidade de redução de prêmios de seguros e a necessidade de proteção da empresa frente a riscos de acidentes.

Para Torres e Gama (2005) a situação do problema identificado e de interesse para o controle deve ser apresentada numa matriz de riscos. De acordo com as proposições de elaboração para matriz de risco indicadas pelos autores, pode-se considerar como variáveis de controle e acompanhamento para os RSU, os critérios de significância adotados e suas escalas de valores para o preenchimento, de acordo com o Quadro 1:

Quadro 1: Critérios de avaliação com escala de valores numéricos para a significância do risco à segurança e saúde ocupacional.

Frequência	**Escala**	**Exposição**	**Gravidade**
1 - Improvável	1 - Até 30% dos Catadores	1 - Até 25% da Jornada de Trabalho	1 - Lesões leves
2 - Pouco provável			
3 - Provável	3 - Entre 30% e 70% dos Catadores	3 - Entre 25% e 75% da Jornada de trabalho	3 - Lesões Moderadas
4 – Muito Provável	5 - Mais de 70% dos Catadores	5 - Superior a 75% da Jornada de Trabalho	5 - Lesões Graves ou Morte

(Adaptado de Seiffert, 2006 e Chaib, 2005)

Para o resultado de significância (RS), adotou-se a ordenação de variáveis de critérios para avaliação de acordo com a Equação 2, adaptada de (DONALD, 2008).

$$\mathbf{RS} = \mathbf{F}\text{requência} \times (\mathbf{V}\text{Escala} + \mathbf{V}\text{Exposição} + \mathbf{V}\text{Gravidade}) \qquad \text{Eq (2)}$$

***V Valor atribuído aos critérios de avaliação do Quadro 1.**

A escala determinada a partir da Equação 1, e matematicamente adequada aos critérios selecionados, demonstra que os resultados obtidos possibilitam classificar os riscos à saúde e segurança ocupacional, em três grupos, de forma a qualificar os resultados obtidos em escala quantitativa (DONALD, 2008), como demonstrado nos intervalos determinados no Quadro 2.

Quadro 2. Classificação dos riscos após determinação do resultado de significância.

Classificação dos riscos	Intervalo para Resultado de Significância
Desprezíveis	$01 \leq \mathbf{RS} < 30$
Moderados	$30 \leq \mathbf{RS} < 45$
Críticos	$\mathbf{RS} \geq 45$

A partir dos critérios de avaliação expressos de forma numérica é possível a proposição de um modelo de análise de riscos, como observado no Quadro 2, em dimensão qualiquantitativa, confeccionada a partir de experiência de Chaib (2005), Donald (2008) e Seiffert (2006), os quais propiciaram determinação de variáveis para acompanhamento e quantificação das análises, realizadas experiências para o segmento da indústria de beneficiamento mineral. O modelo para análise de riscos culminou na elaboração do padrão ROSS (Riscos Ocupacionais à Saúde e Segurança), que pode ser denotado como um padrão para caracterização do ambiente de trabalho, quanto a possibilidade de riscos para determinadas tarefas executadas pelos trabalhadores, em um intervalo temporal ou período estabelecido de acordo com as atividades exercidas.

O estabelecimento do padrão ROSS é de grande anseio dessa pesquisa, visto necessidade da idealização de um empreendimento sustentável e comprometido com as questões relacionadas à segurança do trabalhador. Um **empreendimento ideal**, como o caso específico do galpão de triagem da ARENSA - que envolve trabalhadores, materiais e diferentes processos produtivos, mediante critérios estabelecidos para composição de matriz de risco, deve apresentar riscos mínimos, porém dedutíveis, elucidando contexto de trabalho preventivo, mediante conhecimento de possibilidades para ocorrência de acidentes, partindo de estratégias e investimento técnico profissional.

A escala que compõe o número de trabalhadores expostos a um determinado risco, deve ser a menor possível, pois assim é possível maior eficiência de estratégias preventivas, não ultrapassando 30% dos trabalhadores expostos. A exposição é condizente ao período, na jornada de trabalho, no qual os trabalhadores estão mais expostos aos riscos iminentes e detectáveis, sendo importante a aquisição de valores de exposição com taxa percentual de trabalhadores inferior a 25% do total. Os riscos detectados e levantados, em classificação de gravidade, devem ser identificados como leves, visto o não comprometimento exacerbado da condição de saúde dos

trabalhadores, havendo a condição de controle e devidos cuidados operacionais para evitá-los.

A idealização de atividades com menor possibilidade de riscos possíveis à saúde e segurança do trabalhador é o que objetiva a indicação do padrão ROSS, apresentado uma estimativa, em escala de valores, para a qualificação de riscos advindos dos critérios geradores da matriz de riscos, sendo estes em menor valor possível para a identificação de atividades operacionais com menor chance possível de acidentes e comprometimento da saúde humana e redução da produtividade coletiva.

O padrão ROSS é então definido como indicador para atividades que apresentem baixos índices de riscos graves e moderados em relação aos riscos qualificados como desprezíveis, sendo possível o controle e monitoramento para o impedimento de acidentes e qualquer outra situação de comprometimento à saúde.

Quadro 3: Matriz de Avaliação de Riscos à Saúde e Segurança Ocupacional para os Resíduos sólidos urbanos (RSU)

<table>
<tr><td colspan="5" rowspan="2">MATRIZ DE RISCOS OCUPACIONAIS</td><td colspan="6">Período:</td></tr>
<tr><td colspan="4">Avaliação do risco à saúde e segurança ocupacional - ARSSO</td><td rowspan="2">Resultado da significância</td><td rowspan="2">Classificação do risco</td></tr>
<tr><td colspan="5">Frequência: 1 Possível; 2 Pouco Provável; 3 Provável; 4 Muito Provável</td><td rowspan="7">Frequência</td><td rowspan="7">Escala</td><td rowspan="7">Exposição</td><td rowspan="7">Gravidade</td></tr>
<tr><td colspan="5">Escala: 1 Até 30% dos Colaboradores; 3 Entre 30% e 70% dos Colaboradores; 5 Mais de 70% dos Colaboradores</td></tr>
<tr><td colspan="5">Exposição: 1 Até 25% da Jornada de Trabalho; 3 Entre 25% e 75% da Jornada de trabalho; 5 Superior a 75% da Jornada de Trabalho</td></tr>
<tr><td colspan="5">Gravidade: 1 Efeitos leves; 3 Efeitos Moderadas; 5 Efeitos Graves</td></tr>
<tr><td colspan="5">Resultado da significância: RS = Frequência x (VEscala + VExposição + VGravidade) *V - valor</td></tr>
<tr><td colspan="5">Classificação do risco: Desprezíveis → 01 ≤ RS < 30; Moderados → 30 ≤ RS < 45; Críticos → RS ≥ 45</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Resíduos sólidos urbanos</td><td colspan="4">Riscos</td></tr>
<tr><td>Físico</td><td>Quím.</td><td>Biol.</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

Após classificação para os possíveis riscos, devidamente quantificados e identificados no galpão da ARENSA, seguiu-se a aplicação do padrão ROSS determinado para a quantificação total dos riscos, obedecendo à seguinte escala que faz alusão à hipótese, anteriormente descrita, sobre empreendimento sustentável e ideal, conforme Equação 3.

$$\textbf{\textit{Padrão ROSS}}: \textit{Riscos} = \boldsymbol{D} + \boldsymbol{M} + \boldsymbol{C} \qquad \text{Eq (3)}$$

Onde: **D** – risco desprezível (80-90%); **M** – risco moderado (10-15%); **C** – risco crítico(0-5%)

Caso aquisição de valores fora das faixas estabelecidas pelo padrão ROSS, após processo para avaliação de risco segundo modelo observado no Quadro 2, são necessárias ações, sobre as atividades que expressarem possibilidade para riscos moderados e críticos iminentes, através de medidas preventivas/intervencionista para determinada atividade.

Os resultados identificados auxiliarão na tomada de decisões para melhoria das condições de trabalho dos catadores de materiais recicláveis da ARENSA, além de possibilitar políticas para implantação de programas de Educação Ambiental para os integrantes e comunidades participantes na coleta seletiva, de modo que os temas identificados possam atuar na redução dos riscos ocupacionais e incidência de patologias e acidentes de trabalho, para os quais os membros da associação se fazem mais susceptíveis.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Estratégias de trabalho dos catadores de materiais recicláveis da ARENSA

O trabalho com os resíduos sólidos, desenvolvido pelos catadores de materiais recicláveis da ARENSA, após acompanhamento de rotina no período do quadrimestre compreendido entre Março e Junho do ano de 2013, foi revelador para as condições insalubres exercidas junto ao ambiente desfavorável às questões de ordem sanitária.

Os catadores de materiais recicláveis desenvolvem rotina de, em média, 6 horas de coleta nos bairros de Sandra Cavalcanti, Catolé, Tambor, Liberdade, Jardim Paulistano e Ligeiro (SILVA, *et. al.* 2010), seja em condomínios verticais ou em casas que compõem fontes geradoras de resíduos sólidos domiciliares, desde a higienização à segregação dos materiais, alcance este devido processo intenso de sensibilização, a partir dos relatos de Cavalcante, *et al*. (2012).

Foi importante acompanhar, durante período de pesquisa, que outros atores/setores da sociedade se integraram à responsabilidade quanto à disposição dos resíduos sólidos com condições à geração de renda, sendo estes agências bancárias e centros jurídicos, localizados nas imediações do Bairro do Catolé e Liberdade, áreas de atuação da ARENSA.

A participação efetiva de outras fontes geradoras de insumos recicláveis descreve a sensibilização e reconhecimento da importância dos catadores de materiais recicláveis como agentes socioambientais, seja para mitigação de problemas de ordem ambiental, social e econômica.

O galpão de triagem da ARENSA compõe espaço físico locado, o qual compromete de 30 a 40% dos recursos arrecadados mensalmente pelos associados, que não configura espaço adequado à execução do trabalho e disponibilização de condições indispensáveis às necessidades básicas de segurança e saúde dos trabalhadores, não dispondo de banheiro isolado e higienizado com possibilidade ao atendimento das necessidades fisiológicas básicas e assepsia necessária mediante o manuseio direto dos

resíduos sólidos urbanos, visto não utilização de equipamentos de proteção individual (EPI's).

Após o retorno da coleta dos resíduos sólidos, por volta das 14h, é iniciado o processo de triagem dos materiais amontoados em carrinhos de eixo único e tração humana. Essa etapa do trabalho é desenvolvida na área de calçada externa, em frente ao galpão da ARENSA, com o advento de uma mesa metálica de triagem. Inicialmente, os materiais são expostos ao chão, devido a grande quantidade e, logo após, paulatinamente suspensos à mesa, onde são segregados e levados aos BAG's (grandes sacolas para armazenamento).

Na Figura 5 são demonstrados aspectos gerais das condições de trabalho e no galpão da ARENSA para acondicionamento dos materiais destinados à venda.



Figura 5. A – Carrinho de tração para transporte dos resíduos de coleta domiciliar; B – Mesa de triagem; C – Acondicionamento dos materiais em BAG's no interior do galpão e D – Execução do trabalho em mesa de triagem.

O transporte dos materiais coletados nos carrinhos, de tração humana, pode conferir desgaste físico o que ocasiona lesões ergonômicas, devido peso dos aglomerados, que pode chegar a mais de 150 Kg e, posteriormente, comprometimento as seguintes etapas do trabalho a serem desempenhadas com os resíduos sólidos urbanos (GOUVEIA, 2012).

A mesa de triagem da ARENSA reservou atenção especial para a questão da higiene, pois foi possível constatar, após toda a execução de um ciclo de triagem, a deposição de material orgânico (restos de alimentos, conteúdos dos recipientes e líquidos diversos), o qual externou um aspecto asséptico e exalação e odores desagradáveis. O aspecto da mesa de triagem aponta para situações de riscos à saúde e necessidade de higienização após o término dos trabalhos no expediente de trabalho. Cuidados com a limpeza da mesa apenas ocorrem com auxílio de vassouras e/ou escovas e utilização das mãos, substituindo pás, para remoção dos resíduos grosseiros.

A estocagem dos BAG's, com os resíduos segregados no galpão da ARENSA, segue a logística que "os volumes mais pesados devem ficar em baixo e os mais leves por sobre", visto possibilidade de desmoronamento das pilhas. Esta percepção de acidentes e riscos é fundamental para com os cuidados operacionais, visto a heterogeneidade de produtos e densidades dos mesmos quando acumulados. Na Figura 5C é notório que a aglomeração dos materiais no galpão compromete a transitação e organização dos mesmos no pequeno espaço disponível, até chegada do período de vendas onde o galpão é esvaziado.

A saúde do trabalhador envolvido nos processos de operação do sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos está relacionada não apenas aos riscos ocupacionais inerentes aos processos, como também às suas condições de vida. Riscos de acidentes e de agravos à saúde dependem da atividade exercida e do tipo de resíduo manuseado. Alguns dos acidentes mais frequentes entre catadores de materiais recicláveis, indicados por Ferreira e Anjos (2001), perante manuseio direto com os resíduos sólidos são os cortes com vidros, caracterizando o tipo mais comum de acidente entre catadores de materiais recicláveis e trabalhadores da coleta urbana. Cortes e perfurações com outros objetos pontiagudos como espinhos, pregos, agulhas de seringas e espetos são responsáveis por corriqueiros acidentes, segundo relato dos autores.

Constatou-se que os riscos ocupacionais à saúde e segurança dos catadores de materiais recicláveis da ARENSA foi evidente para a contaminação com os resíduos, devido estado de higiene sanitária via observação direta desde a chegada até realização dos trabalhos de triagem e acondicionamento, possibilidade de acidentes por a natureza física dos resíduos, que apresentaram superfícies perfurocortantes e outros com restos de conteúdos que propagavam cheiros característicos de conteúdos de substâncias químicas para produtos de limpeza, de emprego na construção civil (vasilhames de tintas e solventes).

A diversidade de situações promotoras de riscos potenciais dos RSU somada à confiança dos catadores de resíduos sólidos da ARENSA no manuseio com os materiais, visto alegação de conhecer e saber com que lidam, compõem cenário para os riscos ocupacionais e constituinte primordial dessa tese, visto a forma com a qual o trabalho se processa, sem haver uma adequada higienização pessoal após a jornada e para os momentos de refeição, o não emprego de EPI's em relação ao constante manuseio de materiais sujos, que na maioria das vezes resguardavam resíduos de seus conteúdos originais, evidenciando mau cheiro e ou possibilidades de cortes mediante suas superfícies.

Em todas as etapas do trabalho acompanhadas, ao longo do período da pesquisa, foi possível a constatação do não emprego de EPI's nas atividades desenvolvidas, mesmo havendo a disposição luvas, segundo relato dos catadores de materiais recicláveis, a utilização não foi observada. Comumente, a utilização de calças compridas, botas, camisas com mangas curtas e bonés não compondo estes equipamentos de eficácia cabível ao trabalho desempenhado junto aos RSU. De acordo com a Portaria nº 25/2001 do Ministério do Trabalho e Emprego, Secretaria de Inspeção do Trabalho, Departamento de Segurança e Saúde no Trabalho (MTE/SIT/DSST nº 25/2001), na identificação de riscos à saúde do trabalhador, deve-se o emprego de óculos e proteção facial, respirador purificador de ar não motorizado, visto a propagação de partículas voláteis, luvas mediante riscos de corte e perfurações, calçados de segurança e vestimenta de proteção ao corpo, desde o tronco aos membros superiores e inferiores.

A triagem é executada com as mãos sem luvas, com justificativa que "... *é mais rápido e não suam*..". Vapores, resíduos orgânicos e materiais perigosos, como seringas, frascos de remédios e fraudas descartáveis sujas, não despertaram nos trabalhadores a preocupação com questões voltadas aos riscos possíveis à saúde e segurança para com o uso de equipamentos de proteção, sendo continuada a execução do trabalho com contato direto com os resíduos.

Riscos físicos à saúde dos catadores de materiais recicláveis da ARENSA, fazem-se iminentes, como observado na Figura 5D, por a atividade da triagem ser a mais significativa na escala de tempo vespertina acompanhada. A necessidade de execução desta atividade em menor tempo possível pelos catadores, de acordo com a quantidade considerável de materiais recolhidos por dia, amplia os riscos na execução da triagem, visto o manuseio acelerado dos trabalhadores no reconhecimento dos

materiais, breve compactação, seja amassando ou propondo algum desmanche para posterior confinamento nas sacolas BAG e posterior acondicionamento no galpão.

Trabalhos de Cavalcante (2007) e Medeiros e Macedo (2007) apontam para a ocorrência de acidentes com sequelas físicas, por perfuração, cortes e até decapitações de partes de membros superiores, por profissionais que lidam com resíduos sólidos urbanos, sejam garis e catadores de materiais recicláveis.

Para Santos *et al*. (2012), a necessidade da prevenção ativa deve ser levada a efeito preventivo e corretivo antes que se propaguem acidentes que requisitam mudança de estratégias nas etapas de um determinado processo produtivo, através de estudos do ambiente de trabalho, equipamentos e processos. Além disso, essa prática permite detectar possíveis riscos potenciais e implementar medidas visando evitar a ocorrência de acidentes.

O galpão de triagem e acondicionamento da ARENSA resguarda cuidados e atenção, para situações de riscos possíveis à saúde e segurança dos trabalhadores, pois os mesmos têm contato direto com produtos que não conhecem, seja com as mãos aos materiais de interesse, com também a vapores e substratos líquidos. Acidentes de trabalhos, riscos à saúde por aquisição de doenças compõem o quadro de possibilidade que direcionaram a pesquisa a avaliações mais sucintas dos perigos possíveis aos catadores de materiais recicláveis.

Analisadas as condições de trabalho dos catadores de materiais recicláveis da ARENSA, foi possível a constatação de que os mesmos operam, nos processo de triagem e acondicionamento, sem seguridade no reconhecimento de alguns materiais, principalmente quanto a alguns conteúdos residuais, manuseando-os sem a utilização de EPI's indispensáveis, segundo a NR-6/1978, o que se tornou indicador de riscos potenciais à saúde dos trabalhadores.

As condições sanitárias dos RSU recolhidos na coleta urbana e, diariamente segregados na ambiente de trabalho do galpão, sinalizaram para possíveis riscos de contaminação por patógenos microbiológicos, visto manuseio com as mãos livres sobre os materiais, inclusive sem a devida higienização para execução de lanches ao longo do período de trabalho. As contaminações podem ser devidas à baixa seletividade concedida aos materiais nas fontes geradoras, misturando materiais recicláveis com restos orgânicos e/ou de origem sanitárias, comprometendo a qualidade dos materiais que chegam amontoados nos carrinhos de coleta domiciliar.

A análise dos riscos ocupacionais constitui instrumento importante para melhoria no gerenciamento dos RSU em ambiente de trabalho, nos processo de triagem e acondicionamento dos materiais recolhidos, sendo imprescindível a devida caracterização e avalição de riscos por segmento para mitigar ou eliminar a possibilidade da ocorrência de acidentes e/ou contaminações.

5.2. Caracterização e classificação dos resíduos sólidos urbanos triados e acondicionados para geração de renda

A caracterização dos RSU compõe fundamental etapa para o processo de gestão ambiental, concedendo informações sobre os diversos tipos de materiais de interesse destinados ao processo de reciclagem. Para a análise e avaliação de riscos ocupacionais, determina dimensão de variáveis a serem acompanhadas e controladas, visto a diversidade de materiais triados pelos catadores de materiais recicláveis da ARENSA relacionados a diferentes riscos possíveis nas atividades exercidas com os mesmos.

Segundo Lobato e Lima (2010), a caracterização constitui etapa de pesquisa indispensável para as cadeias produtivas no tratamento dos resíduos sólidos urbanos, sendo de fundamental importância para designação dos diferentes resíduos e consequentes operações/beneficiamentos necessários à destinação pertinente em âmbito industrial.

De acordo com Bidone (2001), a noção de resíduo como elemento negativo não existe na natureza. Dessa maneira, a degradação ambiental relacionada aos resíduos de origem antrópica, ocorre quando a capacidade de absorção natural pelo meio satura e os impactos negativos ocasionados pelos resíduos sólidos perpassam a estimativa de alcance à sociedade, ocasionando problemas de saúde coletiva.

Os materiais triados e acondicionados pelos catadores de materiais reciláveis da ARENSA são diversos, desde variedades de plásticos, papéis, ferragens, borrachas, vidros, entre outros. A importância para a identificação dos riscos ocupacionais que podem comprometer a saúde e segurança desses trabalhadores foi perceptível nas diferentes atividades empregadas para os variados tipos de materiais no que se refere a desmanches, reduções e compactações. Processos esses, segundo Mota *et al.* (2009), são imprescindíveis como instrumentos de gestão adequada dos resíduos sólidos urbanos. A sistematização dos diferentes resíduos sólidos possibilidade a relação com as diferentes

atividades empregadas a cada grupo distinto, compondo importante etapa para a verificação dos riscos possíveis para as diferentes técnicas/práticas desenvolvidas, com concordância com os autores, anteriormente referenciados.

Após o acompanhamento das atividades executadas no galpão de triagem da ARENSA foi possível a identificação dos materiais de interesse para comercialização e geração de renda, segundo listagem que configura o Quadro 4.

Quadro 4: Descrição e terminologia dos Resíduos sólidos urbanos (RSU) identificados no trabalho dos catadores de materiais recicláveis da ARENSA, Campina Grande Paraíba.

RSU	Representação geral dos resíduos sólidos urbanos
Papel Papelão	Caixas de embalagens
Papel branco	Cadernos, livros, relatórios bancários e de órgãos públicos, apostilados
Papel misto	Panfletos, revistas, cartazes e quaisquer outras papéis pigmentados
Plástico PET	Garrafas PET (Politereftalato de etileno) de refrigerantes, produtos de higiene doméstica
Plástico grade	Cadeiras, mesas (Poliestireno – plástico rígido e resistente a impactos)
Plástico PEAD	Recipientes de produtos de limpeza, iogurtes (Polietileno de alta densidade - inquebrável, resistente a baixas temperaturas, leve, impermeável)
Plástico bacia	Baldes de manteigas, tintas, diluentes e solventes químicos, utensílios plásticos domésticos (PEAD)
Plástico carinas	Calçados, mangueiras, correias de borracha e plásticas, brinquedos (PVC, PEAD, EVA)
Plástico fino	Embalagens sem pigmentação, plásticos transparentes
Plástico PVC	Canos de construção civil (Policloreto de vinila)
Alumínio fino	Latinhas de diversas bebidas
Alumínio duro	Panelas, chaparias, grades e prateleiras
Longa Vida	Caixas de alimentos, laticínios (papel, papelão, polietileno e alumínio)
Vidros	Garrafas de bebidas, condimentados, recipientes de alimentos em conserva
Ferragens	Metais de várias origens, canos, grades, fogões, chaparias, hidrômetros, válvulas de botijão de gás
Bobinado do cobre	Bobinados de tubos de TV, liquidificador, secador de cabelo, rádios, ventiladores

A identificação e terminologia dos RSU foi norteada a partir das nomenclaturas atribuídas pelos associados da ARENSA. O conhecimento prévio dos catadores de materiais recicláveis da ARENSA foi de fundamental importância para geração de

resultados cabíveis à compreensão e adequação aos tipos de resíduos e atividades desenvolvidas pelos mesmos. Porém, foi relevante agregar à identificação uma tipologia para conhecimento dos agrupamentos de materiais que os trabalhadores consideram no exercício da triagem.

Constataram-se três diferentes grupos de papéis, sendo classificados em papel papelão, papel branco e papel misto. O papel papelão representou, tipicamente, embalagens em caixa e derivados, para o qual os associados têm facilidade na triagem e caracterização. A diferenciação entre papel branco e misto foi apontado pela presença ou não de pigmentos, onde ambos são reduzidos ("rasgados") e concentrados e BAG's.
No agrupamento dos plásticos, pôde-se constatar a distinção de sete diferentes grupos de resíduos desta natureza. Os plásticos PET's são identificados como quaisquer garrafas plásticas transparentes e de origem alimentar, visto as garrafas plásticas que servem como recipientes para produtos de limpeza e higiene pessoal, serem caraterizadas como plásticos PEAD. Plásticos definidos inicialmente como duros compuseram três diferentes grupos, nos quais os plásticos considerados PVC apenas foram representados por canos de tubulações internas. Plásticos tipo grade foram representados por móveis de plásticos (cadeiras, mesas), sendo estes rígidos e resistentes a impactos. Os plásticos tipo bacia foram caracterizados por utensílios domésticos, baldes de produtos alimentícios, tintas, solventes e recipientes outros que resguardam grandes volumes.

Diferentes conteúdos desse grupo de plásticos, intitulado duros, reservou atenção para os conteúdos diversos e de toxidade aparente, sendo precursores para análise de possíveis riscos que os mesmos podem inferir à saúde dos trabalhadores.

Aos plásticos finos e carinas, os associados da ARENSA fazem a denominação genérica de plásticos moles, mediante condição de flexibilidade e facilidade no agrupamento para acondicionamento. Os plásticos finos, representados por plásticos sem qualquer pigmentação, ou seja, transparentes, tem um valor diferenciado, pois para os atravessadores, segundo relataram os catadores de materiais recicláveis, representam matéria-prima incondicional à indústria. Os considerados plásticos tipo carinas apresentaram maior diversidade de produtos para composição do grupo, como brinquedos, chinelos, mangueiras, onde alguns, mediante a constituição do polímero químico estrutural, podem ser plásticos PVC e até mesmo PEAD, valendo uso de conhecimentos de produção industrial.

Para o grupo dos alumínios foram denominados finos as latinhas de alumínio e duros chapas, trilhos, panelas. As latinhas detiveram atenção quanto às formas empregadas para a compactação, sendo utilizados marretas e os pés vestidos com botas para execução. Caixas longa vida (Tetra Park), de alimentos e bebidas diversas, também foram observadas como materiais de interesse, porém, mediante relato dos trabalhadores, estes produtos deixaram de ser comercializados por justificativa de não haver comprador final, passando as embalagens a representar aglomerados sem valor de venda, comprometendo o limitado espaço de acondicionamento no galpão.

Os vidros compõem grupo de materiais de interesse à venda, representados por garrafas de diversos tamanhos e diferentes origens, chegando algumas a serem comercializadas por unidade, devido reutilização por compradores. A comercialização de produtos por unidade ou quantidades escalonadas, fora dos padrões dos atravessadores que valoram o peso bruto, gera de renda diferenciada e atrativa visto, por exemplo, a observação da separação de garrafas com volume 200 mL com valor agregado por unidade equivalente ao atribuído a 1 kg de vidros diversos pagos pelos atravessadores.

Na segregação das ferragens, foi constatado o aproveitamento de latas, prateleiras, rodas automotivas, torneiras, e outros metais, por representar o grupo de materiais mais diversos e com rentabilidade almejada por conformidade e acondicionamento em maior quantidade.

Alguns metais, por serem constituintes de componentes elétricos, apresentaram motores internos com bobinas de cobre, produto que representou o último grupo observado, sendo este o resíduo mais rentável à venda, por valor atribuído ao quilograma de fios de cobre pelos atravessadores.

A devida identificação dos materiais de interesse à venda pelos associados da ARENSA remeteu à classificação dos mesmos segundo padrões da norma ABNT/NBR 10.004/2004 e resolução CONAMA nº 358/2005, sendo a primeira norma determinadora do grau de periculosidade dos materiais e o posterior padrão dispõe sobre os resíduos e a saúde. O Quadro 5 faz premissa à relação entre os resíduos identificados e os possíveis riscos que os materiais representantes podem ocasionar, visto sua origem e/ou emprego em atividades.

Quadro 5: Classificação dos Resíduos sólidos urbanos (RSU) triados pela ARENSA.

RSU	NBR 10004/2004			CONAMA 358/2004				
	C.I	C.II-A	C.II-B	G.A	G.B	G.C	G.D	G.E
Papel Papelão		x					x	
Papel branco		x					x	
Papel misto		x					x	
Plástico PET			x				x	
Plástico grade			x				x	
Plástico PEAD			x				x	
Plástico bacia	x				x			
Plástico carina			x				x	
Plástico fino			x				x	
Plástico PVC			x					x
Alumínio fino			x					x
Alumínio duro			x				x	
Longa Vida			x	x				
Vidros			x					x
Ferragens		x						x
Bobinado do cobre			x					x

RSU (Resíduos sólidos urbanos); C.I – Classe I (perigosos); C.IIA – Classe II A (não inertes); C.IIB – Classe II B (inertes); G.A - Grupo A: Resíduos com a possível presença de agentes biológicos; G.B - Grupo B: Resíduos contendo substâncias químicas; G.C – Grupo C: Resíduos contendo radionuclídeos (radioativos de radiofármacos); G.D - Grupo D: Resíduos que não apresentem risco biológico, químico ou radiológico; G.E - Grupo E: Materiais perfurocortantes ou escarificantes.

De acordo com a classificação dos resíduos sólidos urbanos perante NBR 10004/2004, os grupos de papéis e ferragens enquadram-se na Classe II-A por apresentarem degradabilidade natural, solubilidade e origem, na maioria dos casos, domiciliar. Plásticos tipo bacia foram classificados como perigosos (Classe I) em virtude dos diversos tipos de conteúdos, que pelo observado, apresentavam resíduos de tintas, solventes, diluentes, apresentando estes inflamabilidade, corrosividade, toxicidade e patogenicidade. Os demais produtos, plásticos PET, grades, PEAD, carinas, finos, PVC, alumínios finos e duros, embalagens longa vida, vidros e fios de cobre, foram classificados como materiais inertes (Classe II-B), por representarem entulhos, de baixa a nenhuma degradabilidade e poderem ter como conteúdos surfactantes e/ou substâncias químicas de alta complexidade e toxidade, a exemplo dos agrotóxicos.

A classificação dos resíduos de acordo com a resolução CONAMA nº 358/2005, a qual discorre distinção sobre os riscos à saúde possíveis para diferentes tipos de materiais, determinou o não enquadramento de qualquer dos resíduos sólidos urbanos, triados e acondicionados no galpão da ARENSA, como do grupo C, visto não apresentarem, mesma em análise atenciosa de conteúdos e rotularias, radionuclídeos ou qualquer outro constituinte radioativo. De acordo com a condição sanitária duvidosa, as

embalagens longa vida foram classificadas como grupo A mediante observação de volumes residuais dos conteúdos originais, como observados resquícios de bebidas lácteas e sucos industrializados, os quais podem representar meios propícios ao desenvolvimento de microrganismos com potencial para o desencadeamento de doenças, como afirma Moraes (1998).

Os plásticos tipo bacia foram classificados como Grupo B por apresentarem como constituintes e conteúdos contentores de substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente físico, como foi possível a constatação do acondicionamento de baldes plásticos de tinta acrílica, solventes e querosenes, produtos estes que segundo Almeida, Pagliuca e Leite (2005) têm alta grau de volatilidade , com potencial risco que promove irritação de mucosas e regiões hidratadas por formação de ácido hipocloroso devido liberação de gás cloro em afinidade com água presente em variadas superfície, inclusive no corpo. Visto o grau de periculosidade apresentado pelo grupo de plástico tipo bacia, a Resolução CONAMA nº 358/2004, no Artigo 21, Incisos 1º, 2º e 3º, determina que quando não forem submetidos a processo de reutilização, recuperação ou reciclagem, devem ser submetidos a tratamento e disposição final específico, visto características dos resíduos especificados em Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos-FISPQ, podendo ser em estado sólido, quando não tratados, devem ser dispostos em aterro de resíduos perigosos ou caso de estado líquido não deve ser encaminhados para disposição final em aterros.

Os papéis (papelão, branco e misto), plásticos (PET, grade, PEAD, carina e fino) e alumínios duros, foram classificados no grupo D, por não evidenciarem riscos biológicos, químicos ou radiológicos à saúde humana ou à ambiência, podendo caracterizar resíduos domiciliares. Todavia, as condições sanitárias dos produtos citados podem ser determinadoras de riscos em escala microbiológica, sendo necessárias análises detalhadas e específicas para constatação de hipóteses. Faz-se *mister* apontar que as devidas classificações partiram da análise direta dos materiais, devidamente triados para posterior, acondicionamento no galpão da ARENSA, sem o respaldo de qualquer dado preliminar sobre as condições sanitárias e de higiene dos mesmos, visto os amontoados que chegam ao galpão nos carrinhos de coleta urbano, não compartimentarem os materiais, estando estes em contato direto com resíduos orgânicos, resíduos de higiene pessoal de banheiros, fraudas descartáveis utilizadas entre outros que sinalizam para contaminação em dimensão biológica.

A classificação para os materiais que apresentaram riscos físicos perfurocortantes ou escarificantes, faces as superfícies cortantes/perfurantes, seja por natureza e/ou condição do material após processo de redução (quebras e/ou dobraduras), designou os plásticos PVC, alumínios finos, vidros, ferragens e bobinados de cobre como pertencentes ao grupo E. A aquisição dos fios de cobre parte do desmanche de estruturas metálicas que os contenham no interior, fazendo-se necessário, forte intervenção física sobre o material para remoção dos fios almejados. A utilização de marretas, mãos e face desprotegidos, caracterizou importante instrumento de observação para a análise dos riscos ocupacionais e operacionais.

Os RSU triados e acondicionados pelos catadores de materiais recicláveis da ARENSA apresentaram-se, de forma genérica e majoritária, em condições sanitárias questionáveis por evidenciarem contaminação nas superfícies, identificados por substratos orgânicos aderidos e conteúdos originais, no caso de embalagens de produtos alimentícios, limpeza e de acabamento para construção civil. Conteúdos estes evidenciaram possibilidades à contaminação por contato direto e por condição de vaporização com alcance aos olhos e mucosas bucal e nasal. Em decorrência formações pontiagudas e laminadas por alguns desses resíduos em suas superfícies, o ocorrência de acidentes para cortes e/ou perfurações é possível, visto a estrutura e composição superficial dos RSU, propiciando riscos de ordem física, por cortes, arranhões e/ou perfurações, observados no grupo dos plásticos, alumínios, ferragens e vidros.

As condições nas quais os materiais chegam ao galpão da ARENSA e são destinados à triagem de acondicionamento, não são adequados à contenção de acidentes e riscos para com a saúde dos trabalhadores, visto as diversas possibilidades de ocorrências danosas contra integridade dos associados. Aspectos relativos à estrutura dos materiais, que evidenciem possibilidade dos riscos físicos, por conteúdos diversos confinados em embalagens não higienizadas, também configuraram riscos químicos e comprometimento na qualidade dos materiais externamente, seja por resíduos orgânicos e/ou sanitários, o que evidenciou possibilidade para os riscos biológicos.

A aquisição de materiais não contaminados por restos de conteúdos originais, indicações de vidros e ferragens pelas fontes fornecedoras, operacionalização com ferramentas e equipamentos de segurança adequados e conhecimento de todos os produtos que chegam ao galpão de triagem da ARENSA, constituem elementos de fundamental importância para um satisfatório processo de gerenciamento dos RSU, em destino à comercialização, em consonância à redução potencial dos riscos ocupacionais.

Etapas essas apenas podem ser alcançadas com um instigante trabalho de formação e capacitação dos catadores de materiais recicláveis, desde que haja o devido acompanhamento e comprometimento, desde o conhecimento de todos os materiais com potencial de renda e, consequente, os riscos apresentados no trabalho com os mesmos e utilização de equipamentos adequados que maximizem o trabalho com redução satisfatório de riscos para os acidentes de trabalho.

A evidente ocorrência de riscos físicos, químicos e biológicos com os RSU, foi amplamente estudada e relatada pelos autores Hirai (1991); Moraes (1998); Catapreta e Heller (1999); Pereira Netto, *et al.* (2000); Silva *et al.* (2002); Sisinno *et al.* (2003); Garcia; Zanetti-Ramos (2004); Medeiros e Macedo (2007) e Freire, *et al.* (2010). As condições para ocorrência de riscos foram relacionadas à presença de patógenos em resíduos sólidos, desde microrganismo a ovos de helmintos; poluentes metálicos em resíduos, mediante desprendimento por adsorção constituindo substâncias tóxicas e aspectos físicos de materiais que potencializam acidentes de ordem física.

5.3. Avaliação dos riscos físicos, químicos e biológicos nos resíduos sólidos urbanos à saúde e segurança dos catadores de materiais recicláveis da ARENSA

A avaliação dos riscos ocupacionais oriundos dos RSU de interesse aos trabalhadores associados da ARENSA foi subsequente às etapas de identificação e classificação dos mesmos numa perspectiva de descrição e caracterização, com arranjo em grupos para enquadramento em análise de dados, dimensionados às categorias de riscos físicos, químicos e biológicos, tendo por padrão para execução o acompanhamento exploratório e investigativo das atividades executadas, sem interferência ou requisito de atenção, visto a inserção no ambiente de trabalho. Os riscos ocupacionais avaliados têm relação com a resolução CONAMA nº 358/2005, que determina classificação quanto escala de riscos à saúde.

O trabalho de triagem e acondicionamento com os papéis, classificados como papelão, branco e misto, constituiu-se da redução por meio da fragmentação, com as próprias mãos e pés, e posterior, amarração de lotes ou em BAGs (bolsas para estocagem dos materiais recicláveis), visando a estocagem com menor ocupação de espaço no galpão.

No grupo de imagens apresentadas na Figura 6, é possível a observação das técnicas de trabalho utilizadas com os diferentes tipos de papéis de interesse à comercialização.

A compactação foi realizada utilizando o próprio peso do corpo contra os materiais em objetivo à formação de lotes mais compactos e de fácil estocagem, porém, observou-se a utilização de botas adequadas para proteção. O trabalho de triagem e compactação para o acondicionamento dos papéis ocorreu de forma manual sem utilização de luvas e/ou artifícios que impeçam a ocorrência de cortes, sendo tal situação mais evidente para os papéis brancos, com os quais os trabalhadores incidiam com rasgões e estocagem, atividade esta que elucida condição de risco físico para materiais cortantes.

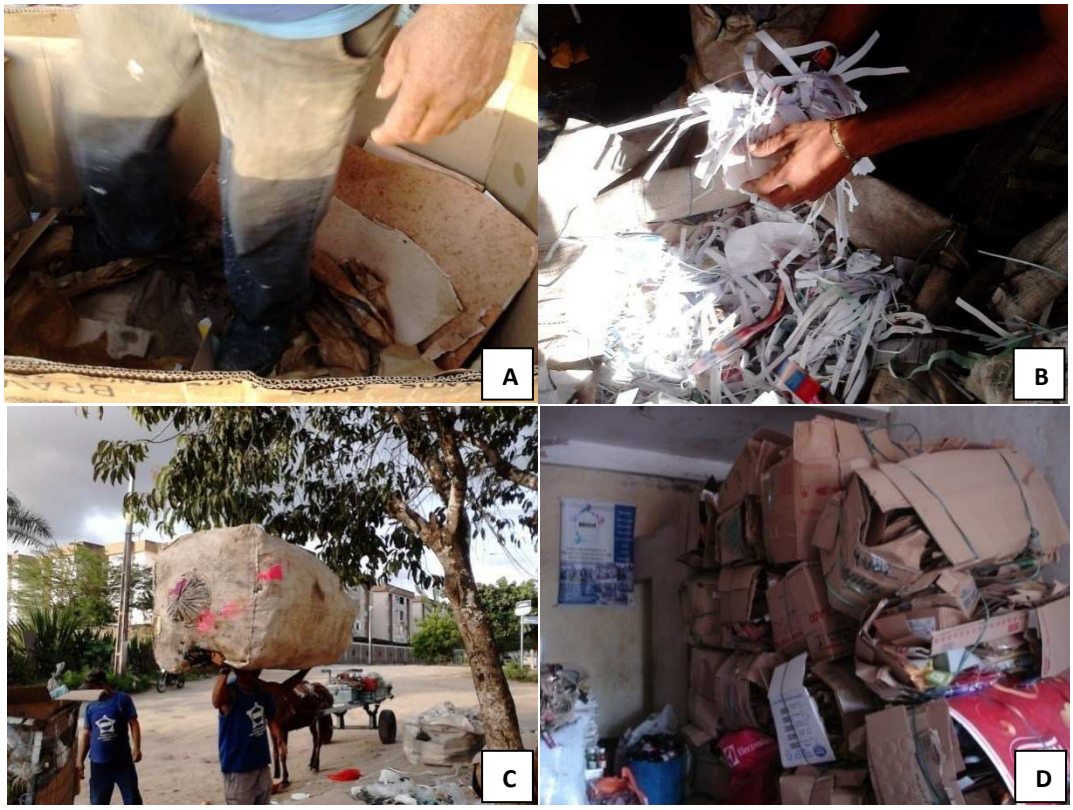


Figura 6: Atividades exercidas com materiais dos tipos papel papelão e papel branco. Compactação de papelão com os pés **A**. Triagem de papel branco após redução manual **B**. Armazenamento pós-triagem de materiais de interesse comercial em BAG **C**. Estocagem de materiais no galpão da ARENSA **D**.

No trabalho com os diferentes tipos de plásticos, divididos em seis grupos, segundo classificação dos catadores de materiais recicláveis, foram empregadas diferentes estratégias para a devida triagem e estocagem.

Observou-se que os produtos caracterizados em plásticos finos, plásticos PET e plásticos carinas não evidenciaram, no momento do estudo, qualquer tipo de riscos, mediante simplicidade de práticas para manuseio e estocagem, não havendo requisito de qualquer intervenção para redução e estocagem.

Com plásticos tipo grade e PVC, representação na Figura 7A a seguir, os catadores de materiais recicláveis foram susceptíveis a riscos físicos para situações de cortes e perfurações, mediante a necessidade de redução dos materiais para armazenamento no galpão, atividade esta realizada sem utilização de luvas adequadas ao manuseio dos produtos para redução a nível de volume da embalagem, gerando porções pontiagudas e afiadas que, mesmo de origem plástica, são ativos para geração de lesões consideráveis contra a superfície do corpo.

Os plásticos tipo PEAD, caracterizados, principalmente, por embalagens de produtos de limpeza, não requisitaram qualquer processo para redução de volume para estocagem, por serem plásticos finos e flexíveis, porém, constatou-se a prática de amassar lateralmente as garrafas plásticas, como observado na Figura 7C, a qual promoveu a eliminação de vapores dos conteúdos residuais, a exemplo do hipoclorito de sódio ou cálcio, que foi promotor de irritação conjuntival observada durante o trabalho na mesa de triagem. A abordagem aos catadores de materiais recicláveis, quanto ao fato, revelou que os mesmos sentem constante irritação e cansaço, com redução do desempenho na execução da tarefa. Situação citada evidencia a necessidade para mecanismos de mitigação como a utilização de óculos de proteção e proteção facial.

Segundo Almeida, Pagliuca e Leite (2005), poluentes químicos derivados de produtos de limpeza condicionam interação negativa com mucosas hidratadas, podendo ocasionar queimaduras que provocam sérios danos à superfície ocular, córnea e segmento anterior do olho e, muitas vezes, resultam em redução permanente da visão, registro da situação ocular de um dos membros associados da ARENSA após triagem com plásticos PEAD, utilizando-se da prática relatada, expressam vermelhidão/irritação com relato imediato de queimação e impedimento à continuidade ao trabalho, Figura 7D. Esse grupo de produtos determinou riscos químicos principalmente de contaminação ocular.

Os riscos químicos foram constatados através da contaminação dérmica e olfativo, para plásticos tipo bacia, mediante alguns tipos recorrentes de produtos enquadrados neste grupo. Recipientes de tintas acrílicas, removedores e diluentes químicos constituem alguns tipos de materiais que ocasionam, segundo relato dos

próprios catadores de materiais recicláveis da ARENSA, irritações nas mãos e braços e, mediante o tempo de exposição, tonturas e vertigens, com consequente cefaleia. A identificação de alguns tipos de plásticos e os riscos aparentes no trabalho com os mesmos estão representados no conjunto de imagens constituintes da Figura 7.



Figura 7. Materiais plásticos e riscos aparentes pelos mesmos: Plásticos PVC evidenciando formações pontiagudas e cortantes **A**; Plásticos bacia em condições insalubres mediante natureza conteúdo **B**; Trabalho com plástico PEAD, vasilhame de produto de limpeza **C**; Irritação conjuntival após trabalho com plásticos PEAD **D**.

Os exemplares de produtos agrupados como alumínios finos e alumínios duros, expressam a probabilidade de lesões, devido a riscos físicos em situações de perfuração e/ou cortes. No manuseio destes produtos, não foi observada utilização de luvas para triagem e acondicionamento dos mesmos, ampliando o grau de periculosidade e ocorrência de acidentes com os trabalhadores, valendo mencionar que cortes junto às palmas de mãos e unhas fissuradas, segundo os trabalhadores associados, ocasionalmente decorrem desses materiais devido às estruturas afiadas que resultam, principalmente, das latinhas pós-amassadas.

A estrutura física dos produtos agrupados como alumínios, desde o arcabouço físico, já evidenciavam a periculosidade que os mesmos apresentavam. É importante ressaltar que a compactação das latinhas de alumínio, integrantes dos alumínios finos,

procedeu-se com o uso de uma pequena marreta em uma das mãos projetada sobre a latinha segurada (Figura 8).



Figura 8. Exemplar de material com evidencia ao risco físico de corte e perfuração **A**; Atividade de compactação de latinhas de alumínio **B**; Compactação de ferragens para devido armazenamento **C**; Extração de fios de cobre em desmanche de transformador elétrico **D**.

Foi constatado que em diferentes operações com os RSU, nos processos de triagem e acondicionamento, fez-se uso do próprio corpo como ferramenta para redução e/ou intervenção para efetivação da modalidade do trabalho. Na Figura 8B é constatado a investidura desprotegidas das mãos em detrimento à utilização de uma marreta e a tentativa de fixação de um material do grupo dos alumínios. O risco iminente expressa possibilidade de esmagamento e/ou corte. Na seção Figura 8C, constata-se a tentativa de dobramento de barras de ferro, grupo das ferragens, com a utilização das mãos e joelho, sem a utilização devida de luvas, calças compridas e botas, todavia esta execução compromete a integridade das estruturas corporais envolvidas, caracterizando risco físico. É importante ressaltar que quando questionados sobre tal operação, os trabalhadores associados relataram que: "*...somos acostumados, se for com muito melindre o trabalho não sai...*". Dessa feita, eles desafiam os próprios limites do corpo

na certeza que têm suporte para o pleno exercício do trabalho para com as ferragens contra o corpo.

Mãos e unhas machucadas compuseram situações comuns perante os catadores de materiais recicláveis engajados no trabalho com materiais de tamanha dureza, como as ferragens, todavia tais adversidades não condicionaram à redução da eficiência do trabalho e/ou acidentes de gravidade considerável, como luxações, contusões e quebraduras. Evidências estas apresentadas pelos próprios catadores da ARENSA, porém não contabilizadas por não ocorrem acidentes com tais gravidades durante o período de pesquisa.

Para aquisição das bobinas de fios de cobre, a partir de materiais com motores elétricos, transformadores, tubos de televisores, como representado na Figura 8D, os catadores de materiais recicláveis utilizam ferramentas como chaves de fenda, martelo e estiletes, porém, devido à quantidade de materiais para extração do produto almejado e o curto espaço de tempo para a execução do trabalho, observou-se a rápida mudança de comportamento operacional, passando este a agravar a possibilidade da ocorrência de acidente, pois o que antes era um "desmanche" cauteloso, passa a representar uma ação de forte impacto físico sobre os materiais, visto rapidez com a qual se precedeu a extração dos fios de cobre das diferentes fontes que disponibilizam o mesmo.

As embalagens intituladas longa vida, também conhecida com tetra park ou tetra brink, são, por natureza industrial, assépticas para o envase de alimentos permitindo melhor conservação e condicionamento. Esta embalagem, segundo descrição de Nascimento *et al*. (2007), é composta de seis camadas de três materiais: papel, responsável pela estrutura; polietileno de baixa densidade, responsável pela adesão e impermeabilidade entre as camadas; e alumínio, barreira contra luz e oxigênio. O manuseio dos catadores de materiais recicláveis com tais embalagens no processo de triagem não apresentou qualquer risco, perante as observações para danos de ordem física ou química. Porém, devido constatação de resíduos alimentares no interior destas embalagens, a possibilidade para riscos biológicos não foi descartada, sendo prudente a consideração para investigação da hipótese.

O trabalho com os vidros reservou atenção para possibilidade de riscos de ordem física e química. Embalagens de vidros fraturadas e/ou trincadas foram verificadas entre os reservados destes materiais, em recantos do galpão de triagem da ARENSA, constataram-se estilhaços e conteúdos desconhecidos extravasados.

Os tipos de conteúdos dos vasilhames de vidros, como solventes químicos e diluentes (tinner, querosene e removedor), podem causar intoxicação por ingestão e/ou inalação. As complicações toxicológicas relacionam-se com o aparelho respiratório, podendo ocasionar cianose, dispneia e tosse, porém, em fase de intoxicação inicial, é possível a ocorrência de vômitos, cefaleia e arritmia. Em situações de maior gravidade, o quadro o paciente contaminado pode migrar para uma pneumonia aspirativa, o qual pode gerar complicações e óbito (FORTUNA; RUBIN, 2002). Por tal descrição, foi sinalizada a possibilidade de riscos físicos e químicos para o trabalho com resíduos sólidos do tipo vidro.

Durante período de investigação e acompanhamento dos trabalhados executados pelos catadores de materiais recicláveis da ARENSA, foi possível a aquisição de relatos a respeito da ocorrência de náuseas e tonturas quanto ao transporte de recipientes de tintas e diluentes nos carrinhos e, também, no acondicionamento, quando os mesmos ficavam muito tempo em contato com tais materiais na expectativa de melhor arranjo para organização visto o reservado espaço que oferece o galpão. Foi também mencionado que em situações extremas de saúde de alguns associados, as ofertas de recipientes de conteúdos nocivos eram consideráveis, porém o longo transporte até o galpão propiciaria um aumento no tempo de contato com os produtos voláteis e, consequente aquisição dos males ocasionados pelas substâncias químicas liberadas. Poluentes causadores de males à saúde humana também foram descritos por Almeida, Pagliuca e Leite (2005), como causadores de moléstias respiratórias condizente aos constituintes químicos oriundos de Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos, provocadores perturbações psicomotoras, redução imunológica, efeitos carcinogênico e teratogênico.

Para avaliação dos riscos biológicos, foi considerada a verificação, via análise laboratorial, da presença de bactérias Coliformes Termotolerantes. De acordo com Kaminski e Barreto (2013) a pesquisa com estes microrganismos é indicada para avaliar as condições higiênico-sanitária de produtos alimentícios e inspeção de espaço físicos de reservação, caracterizando eventual presença de enteropatógenos.

Para melhor identificação do grupo microrgânico de análise, Sato e Atomi (2013) definem como microrganismos do grupo coliforme capazes de fermentar a lactose a 44-45 °C, sendo representados principalmente pela *Escherichia coli* e por algumas bactérias dos gêneros *Klebsiella, Enterobacter* e *Citrobacter*. Dentre esses microrganismos, somente a *E. coli* é de origem exclusivamente fecal, estando sempre

presente, em densidades elevadas excrementos humanos, mamíferos e pássaros, a qual raramente é encontrada na água ou solo que não tenham recebido contaminação fecal. Os demais podem ocorrer em águas com altos teores de matéria orgânica, como por exemplo, efluentes industriais, material vegetal e solo em processo de decomposição.

A hipótese investigativa, desse grupo bacteriano, faz-se na implicação de que os substratos orgânicos presentes nas superfícies dos diferentes materiais podem ser contaminados com resíduos orgânicos fecais, visto o contato com diversos resíduos de origem domiciliar, e inclusive, com os de origem sanitária, evidenciando riscos à contaminação com patógenos bacterianos diversos. O substrato orgânico das superfícies também pode representar meio de cultura para extremófilas.

Os resultados das análises para apontamento de riscos biológicos nos diferentes grupos de resíduos sólidos urbanos foi composto por dois períodos amostrais, a partir de procedimento de "lavagem" de amostras de cada grupo para geração de substrato líquido. A impossibilidade de maior periodicidade se deu por questões de ordem orçamentária, visto as análises gerarem custos elevados, os quais receberam subsídios e concessão do Conselho Nacional de Pesquisa – CNPq, via intervenção/concessão do Instituto Nacional do Semiárido – INSA/MCT. Os resultados da análise microbiológica seguem listados na Tabela 1, devidamente relacionados aos grupos de resíduos sólidos urbanos identificados.

Tabela 1: Análise microbiológica para os diferentes tipos de resíduos sólidos urbanos (RSU), referentes aos riscos biológicos, identificados os Coliformes Termotolerantes expressos pelo número mais provável (NMP) por 100 mL da amostra. Campina Grande, 2013.

RSU	Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)	
	07/05/2013	15/05/2013
Papel Papelão	280	>1.600
Papel branco	2	>1.600
Papel misto	4	170
Plástico PET	>1.600	280
Plástico grade	130	>1.600
Plástico PEAD	920	>1.600
Plástico bacia	47	>1.600
Plástico carina	>1.600	280
Plástico fino	>1.600	>1.600
Plástico PVC	130	>1.600
Alumínio fino	>1.600	>1.600
Alumínio duro	94	4,5
Longa Vida	20	>1.600
Vidros	>1.600	540
Ferragens	>1.600	>1.600
Bobinado do cobre	0	0

Padrões para Coliformes Termotolerantes em substratos líquidos oriundos de resíduos sólidos urbanos, não constam em resoluções e/ou normas estabelecidas por órgãos ambientais, em âmbito nacional e internacional. Todavia, esses resultados são prerrogativas comprobatórias de contaminação dos materiais por microrganismos patogênicos.

A contagem das colônias bacterianas desenvolvidas, seguiu as normas estabelecidas pelo método para tubos múltiplos, de acordo com estabelecido pela norma CETESB L5.202 em conformidade com APHA (1995), que estabelece a contagem até 1.600 NMP (número mais provável) de colônias bacterianas, seguindo-se padrões para indicadores biológicos em água.

Os valores dos resultados obtidos nos diferentes períodos de amostragem evidencia hipóteses quanto às variáveis de interferência para o desenvolvimento dos microrganismos, sejam ambientais, como temperatura e umidade, como também, quanto às condições gerais dos materiais coletados, higienização, presença de resíduos de conteúdos e heterogeneidade.

Todos os grupos de resíduos sólidos urbanos, de interesse para os catadores de materiais recicláveis da ARENSA, apresentaram padrão de contaminação por procariotas do tipo Coliformes Termotolerantes, em escala de risco biológico, o que qualificou os grupos de materiais, triados e acondicionados pelos associados da ARENSA, como potenciais para riscos biológicos, em comprometimentos à saúde dos trabalhadores. Foi notada como fonte contaminadora dos materiais recicláveis a presença de resíduos orgânicos, representados por restos de alimentos dentro de recipientes, como também dispersos, e de resíduos de origem sanitária, como constatado continuada observação de frauda descartáveis usadas, papéis higiênicos também utilizados. Tais fatos descrevem problemas na disponibilização desses resíduos por os domicílios participantes da coleta seletiva, o que mensura riscos e perdas significativas de materiais devido condições extremas de higiene. De acordo com Jenna *et al*. (2006), a presença desse grupo microrgânico, sinaliza para possíveis patógenos entéricos, como viroses e bacteriose e veiculação orgânica e transmissividade por excrementos humanos e animais.

Para os resíduos representados pelas bobinas de cobre, foram obtidos resultados negativos para pesquisa de Coliformes Termotolerantes, razão esta que pode ser atribuída ao confinamento destes materiais em estruturas metálicas que, provavelmente, representaram barreira contra a contaminação, não tendo o mesmo contato que os

demais materiais previamente contaminados. Esta observação parte das estruturas das quais foram extraídas as bobinas, não ocorrendo constatações e ou relatos de riscos biológicos, para este material, na literatura vigente.

Realizado levantamento de riscos físicos, químicos e biológicos para os resíduos sólidos urbanos no galpão da ARENSA, estes foram relacionados, com sinalizações de presença para os diferentes grupos de RSU, no Quadro 6 com a finalidade de apresentação geral dos riscos, com emprego do sistema de cores, de acordo com as normas estabelecidas pelo Programa de prevenção de riscos ambientais do Ministério do Trabalho, MTE/BR NR-9/1994.

Quadro 6. Riscos ocupacionais identificados nos diferentes tipos de Resíduos sólidos urbanos (RSU). Padrão de cores de acordo com a MTE/BR NR-9/1994 (Programa de prevenção de riscos ambientais)

Resíduos sólidos urbanos	Riscos Físicos		Riscos Químicos			Riscos Biológicos
	Co	Pe	De	Oc	Ol	Coliformes Termotolerantes
Papel Papelão						●
Papel branco	●					●
Papel misto						●
Plástico PET						●
Plástico grade	●	●				●
Plástico PEAD				●		●
Plástico bacia	●	●	●		●	●
Plástico carina						●
Plástico fino						●
Plástico PVC	●	●				●
Alumínio fino	●	●				●
Alumínio duro	●	●				●
Longa Vida						●
Vidros	●	●	●		●	●
Ferragens	●	●				●
Bobinado do cobre	●	●				

Legenda: Co – cortantes; Pe – perfurantes; De – via de contaminação dérmica; Oc – via de contaminação ocular; Ol – via de contaminação olfativa.

A proposição de grupos para os diferentes tipos de riscos evidenciou os perigos potenciais para o trabalho com os diferentes resíduos, partindo tais denominações do acompanhamento do trabalho executado pelos catadores de materiais recicláveis da ARENSA, com advento das exposições aos quais os mesmos se faziam susceptíveis.

O grupo indicado por papel branco apresentou possibilidade para riscos físicos do tipo cortante, este constatado no ato da redução dos mesmos com as mãos

desprotegidas, sem luvas. Plásticos grade, bacia e PVC, alumínios fino e duro, vidros ferragens e a extração dos fios de cobre, seja na execução da triagem e/ou acondicionamento, apresentaram risco físico com possibilidade de cortes e/ou perfurações, visto a inserção direto sobre os citados produtos sem utilização de EPI's. tais constatações são apresentadas nas Figuras 6, 7 e 8.

A evidência de riscos químicos foi observada no trabalho com plásticos PEAD, plásticos bacias e vidros, devido à origem dos conteúdos destes reservatórios. No trabalho com os plásticos PEAD, por representarem embalagens de produtos de limpezas, foi constatada a ocorrência de irritação ocular nos trabalhadores, em processo de triagem, por amassarem os recipientes antes de levá-los aos BAG's, ocasionando liberação de vapores provocadores deste sintoma. Trabalho que foi avaliado como de risco químico de contaminação ocular, constatado por registro fotográfico na Figura 7 (C e D).

Devido, também, conteúdos residuários nocivos à saúde em plásticos tipo bacia, como tintas e solventes, foi possível a verificação de irritações nas mãos e exalação de cheiros fortes por estes materiais, que segundo relato dos catadores de materiais recicláveis, potencializa-se no processo de transporte com os carrinhos mediante as quantidades e o contato aproximado com os mesmos, que somado às condições adversas ambientais e horário, acarretam dores de cabeça e enjoos. A utilização de mácaras e luvas compõem fatores de proteção indispensáveis para o trabalho com os materais citados, visto o grau de periculosidade se r de conhecimento e ciência dos catadores de materiais recicláveis da ARENSA. O Quadro 6 apresenta, para os plásticos tipo bacia, a indicação de risco químico de contaminação dérmica e olfativa.

O estudo qualitativo dos resíduos sólidos urbanos e dos riscos evidenciados pelas atividades com os mesmos, por parte dos catadores de materiais recicláveis da ARENSA, incita para elaboração de uma matriz de riscos, com propriedade para elucidar informações que correlacionem os diferentes materiais de interesse aos ricos prováveis, agregando uma análise quantitativa que possibilite a classificação dos riscos em escala determinada a partir de um resultado de significância proposto.

5.4. Matriz de riscos ocupacionais e padrão ROSS (Riscos ocupacionais à saúde e segurança)

A elaboração da matriz de riscos compõe importante instrumento para a avaliação de situações possíveis, para diferentes etapas e materiais empregados em processos produtivos de triagem e condicionamento efetuados pelos trabalhadores associados da ARENSA, evidenciando possibilidades de riscos ocupacionais. A composição de variáveis e a determinação das etapas a serem acompanhadas foram fundamentais para a construção.

A matriz de riscos elaborada para avaliação dos resíduos sólidos urbanos, triados e acondicionados no galpão da ARENSA, foi idealizada a partir modelos aplicados por estudos de Chaib (2005), Donald (2008) e Seiffert (2006), os quais propiciaram determinação de variáveis para acompanhamento e quantificação de etapas do segmento da indústria de beneficiamento mineral.

A elaboração do fluxograma, indicado na Figura 9, constituiu importante processo para a conjuntura de etapas realizadas que devem se integrar, com o intuito organizacional para execução das etapas propostas e geração de informações necessárias à construção de modelo de matriz adequada à avaliação de riscos com os resíduos sólidos.

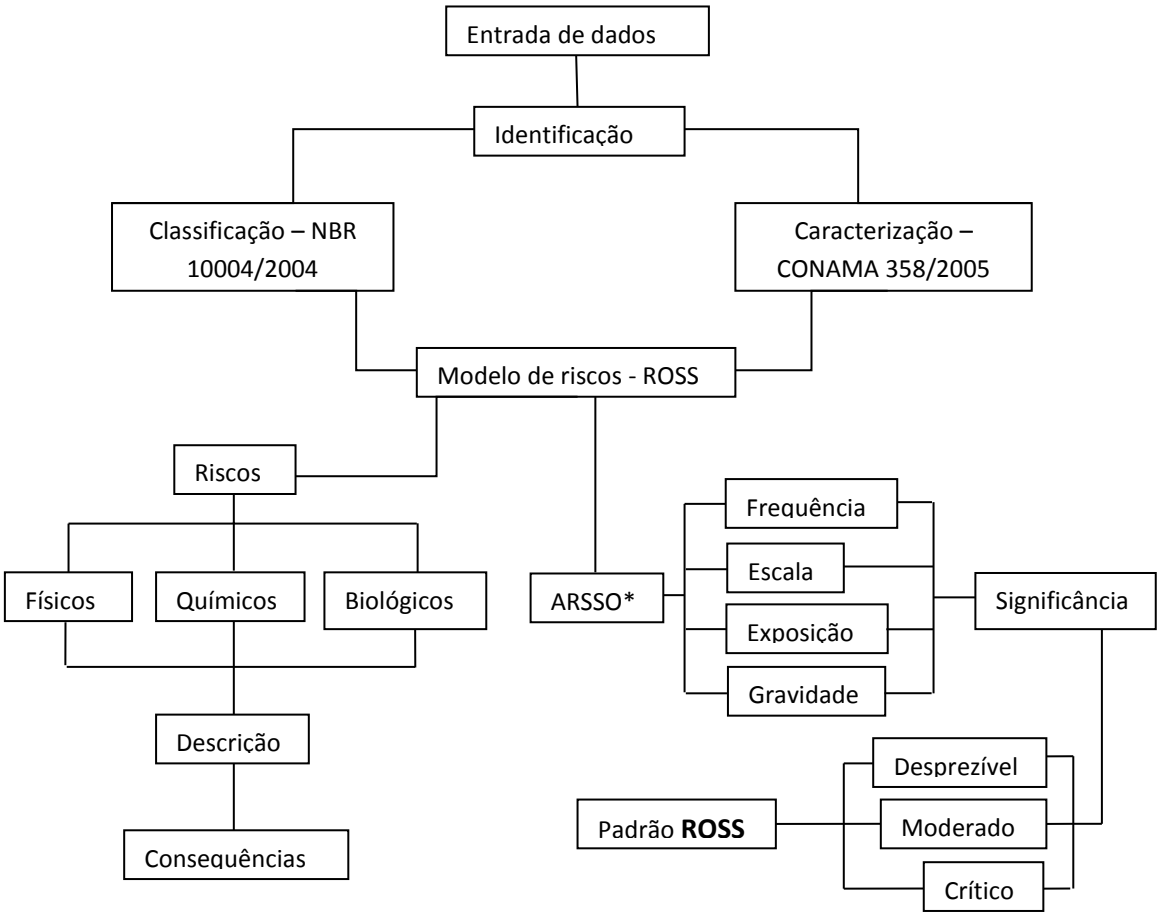


Figura 9. Fluxograma operacional do modelo para avaliação de riscos ocupacionais (padrão **ROSS**) para empresa de beneficiamento de resíduos sólidos urbanos. **ARSSO** – Avaliação de riscos ocupacionais.

A avaliação dos riscos à saúde e segurança ocupacional (ARSSO), norteadora da organização de variáveis de acompanhamento para os riscos identificados, é importante para a elaboração do resultado de significância e, posterior, classificação dos riscos em formato qualitativo.

A variável "Frequência de risco" representa a possibilidade de ocorrência mediante a atividade executada com determinado resíduo, sendo escalonada linearmente por ordem de eventual ocorrência. A "Escala" determina a quantidade de catadores de materiais recicláveis empenhados no trabalho com determinado resíduo.

A "Exposição" representa o espaço de tempo no qual o catador de materiais recicláveis reserva para com determinado material. A "Gravidade" representa o grau de periculosidade apresentada por determinada atividade com um resíduo distinto. As variáveis de escala, exposição e gravidade apresentam itens de julgamento organizados em sistema de quarteamento ou *quartis*, que segundo Schettini (2010) constitui um sistema de redução de amostras em pequenas porções representativas que propiciam elaboração de grupos para melhor avaliação quantitativa.

A avaliação da frequência de risco foi baseada na possibilidade da ocorrência de acidentes, para riscos físicos e químicos, e contaminação para risco biológico. O acompanhamento foi baseado na observação direta e minuciosa da execução do trabalho dos catadores de materiais recicláveis com os diferentes tipos de resíduos, chegando a julgamentos para todos os tipos identificados. Para a variável escala, considerou-se a quantidade, no universo amostral de seis trabalhadores, quantos estavam envolvidos diretamente com a triagem e/ou acondicionamento de determinado resíduo.

O tempo investido para o trabalho com determinado resíduos sólido, determinou o julgamento da escala de tempo dedicado à atividade, compondo a variável de exposição. Como último requisito de acompanhamento do trabalho dos catadores de materiais recicláveis, avaliou-se a gravidade para um determinado risco iminente, partindo da premissa dos diferentes riscos possíveis e do potencial de periculosidade que podem provocar à saúde e segurança.

Realizadas as avaliações, de acordo com as variáveis mencionadas, para os diferentes tipos de resíduos sólidos urbanos e os riscos físicos, químicos e biológicos, relacionados, aduz-se a matriz de riscos para os resíduos sólidos de interesse para os trabalhadores associados da ARENSA, representada no Quadro 7.

Quadro 7. Matriz de Avaliação de Riscos à Segurança e Saúde Ocupacional para o trabalho com resíduos sólidos urbanos (RSU). Padrão de cores para os riscos ocupacionais de acordo com a NR-9/2011 (Programa de prevenção de riscos ambientais). Padrão de cores para classificação do risco de acordo com a NR-26/2011 (Sinalização de Segurança).

MATRIZ DE RISCOS OCUPACIONAIS				**Período: Abril à Junho de 2013**					
				Avaliação do risco à saúde e segurança ocupacional - ARSSO					
Frequência de risco: 1 Improvável; 2 Pouco provável; 3 Provável; 4 Muito Provável				**Frequência**	**Escala**	**Exposição**	**Gravidade**	**Resultado da significância**	**Classificação do risco**
Escala: 1 Até 30% dos Trabalhadores; 3 Entre 30% e 70% dos Trabalhadores; 5 Mais de 70% dos Trabalhadores									
Exposição: 1 Até 25% da Jornada de Trabalho; 3 Entre 25% e 75% da Jornada de trabalho; 5 Superior a 75% da Jornada de Trabalho									
Gravidade: 1 Efeitos leves; 3 Efeitos Moderadas; 5 Efeitos Graves									
Resultado da significância: RS = Frequência **x** (**V**Escala + **V**Exposição + **V**Gravidade)									
Classificação do risco: Desprezíveis → 01 ≤ **RS** < 30; **M**oderados → 30 ≤ **RS** < 45 e **C**ríticos → **RS** ≥ 45									
Resíduos sólidos urbanos	**Riscos**								
	Físico	**Químico**	**Biológico**						
Papel Papelão			●	**3**	**5**	**5**	**1**	**33**	**M**
Papel branco	●		●	**3**	**5**	**3**	**3**	**33**	**M**
Papel misto			●	**1**	**5**	**3**	**1**	**9**	**D**
Plástico PET			●	**2**	**5**	**5**	**1**	**22**	**D**
Plástico grade	●		●	**3**	**3**	**3**	**3**	**27**	**D**
Plástico PEAD		●	●	**3**	**5**	**5**	**3**	**39**	**M**
Plástico bacia	●	●	●	**2**	**3**	**5**	**5**	**26**	**D**
Plástico carina			●	**1**	**5**	**3**	**1**	**9**	**D**
Plástico fino			●	**1**	**5**	**3**	**1**	**9**	**D**
Plástico PVC	●		●	**4**	**3**	**3**	**5**	**44**	**M**
Alumínio fino	●		●	**4**	**3**	**3**	**5**	**44**	**M**
Alumínio duro	●		●	**3**	**5**	**3**	**5**	**39**	**M**
Longa Vida			●	**1**	**5**	**3**	**1**	**9**	**D**
Vidros	●	●	●	**4**	**5**	**3**	**5**	**52**	**C**
Ferragens	●		●	**4**	**3**	**5**	**5**	**52**	**C**
Bobinado do cobre	●			**4**	**1**	**3**	**5**	**36**	**M**

Classificação dos riscos: Desprezível (**D**); Moderado (**M**) e Crítico (**C**).

A elaboração da matriz de riscos para os resíduos sólidos urbanos, relacionados às atividades executadas para triagem e acondicionamento satisfatórios, como também aos riscos ocupacionais identificados nos trabalhos com esses materiais, propiciou a classificação dos riscos evidenciados a partir do resultado de significância calculado a partir das varáveis de composição da matriz.

A avaliação da frequência dos riscos apresentou como resultados riscos improváveis para o trabalho com papel misto, plástico fino, plástico carina e embalagens longa vida, os quais apenas requisitarem o manuseio após a triagem para sacos de reservação. Riscos pouco prováveis foram determinados no trabalho com plástico PET e plástico tipo bacia, referentes ao manuseio simplificado dos materiais, porém, as condições sanitárias dos resíduos resguardaram atenção quanto o aspecto higiênico dos invólucros mediante intervenção sem a utilização de luvas. A determinação de riscos prováveis foi concedida a resíduos que exigiram trabalho de redução dos produtos, o que aumento o tempo de contato dos trabalhadores com os mesmo, durante o processo de triagem, podendo ocasionar riscos físicos e químicos, como identificado para papel papelão, papel branco, plástico grade, plástico PEAD e alumínio duro. A determinação de riscos com frequência de ocorrência muito provável foi determinada para atividade que exigiram emprego de força física e/ou ferramentas para intervenção de redução sobre os resíduos, objetivando redução de volume para acondicionamento. Os grupos caracterizados como de riscos muito frequentes foram plástico PVC, alumínio fino, vidros, ferragens e obtenção das bobinas de cobre. Vale salientar que condições sanitárias indevidas foram observadas em todos os grupos de resíduos, com exceção da bobina de cobre.

A escala de envolvimento dos catadores de materiais recicláveis, após a devida averiguação, possibilitou a descrição de que até 30% dos associados trabalham com a extração das bobinas de cobre, visto esta atividade operacional requisitar dedicação exclusiva e uso de ferramentas (marretas, chaves de fenda e alicates), sendo executada apenas por um trabalhador da ARENSA durante o expediente acompanhado; entre 3 e 4 trabalhadores associados, equivalente a margem de 30 a 70% do total, triaram e acondicionaram plástico grade, PVC, ferragens e alumínio fino, mediante a redução dos materiais e mais de 70% destes realizam triagem e acondicionamento de papel (papelão, branco e misto), plástico (PET, PEAD, carina e fino), alumínio duro, embalagens longa vida e vidro, onde materiais relacionados são colocados sobre a mesa de triagem para conseguinte desenvolvimento do trabalho.

Quanto ao tempo de exposição referente ao expediente vespertino desenvolvido pelos catadores de materiais recicláveis da ARENSA, destina-se de 25% a 75% da jornada de trabalho para tarefas com papel (branco e misto), plástico (grade, carina, PVC e fino), alumínio (fino e duro), embalagens longa vida, vidros e extração das bobinas de cobre. Já os produtos triados e acondicionados, em período parcialmente integral, ou seja, por mais de 75% da jornada de trabalho, são papel papelão, plástico (PET, PEAD e bacia) e ferragens.

Os riscos são caracterizados, de acordo com Berkenbrock e Bassani (2010), com elevada probabilidade de ocorrência e a severidade para os trabalhadores envolvidos, seja por ocasionar acidentes com lesões e/ou contaminações representativos. Com advento desse raciocínio, a gravidade para riscos de efeito leve foi determinada para papel (papelão e misto), plástico (PET, carina e fino) e embalagens longa vida, mediante os listados apenas requisitarem a triagem e acondicionamento sem necessidade de intervenções outras sobre a estrutura física dos materiais. Lesões de gravidade moderada foram emblemadas para papel branco, plástico grade e plástico PEAD, visto intervenção sobre estes com o emprego direto das mãos para propiciar redução de volumes. Os riscos designados de alta gravidade se referiram a plástico (bacia e PVC), alumínio (duro e fino), vidros, ferragens e extração de bobinas de cobre. Atividades com tais materiais exigem forte intervenção para redução de volume para acondicionamento.

Após as devidas verificações e levantamento de variáveis para matriz de riscos, foi procedida a análise de significância e concomitante classificação dos riscos em escala de periculosidade, de acordo com a Norma Regulamentadora, MTE NR-26/2011, a qual dispõe sobre prevenção de acidentes, indicação de equipamentos de segurança e delimitação de áreas para fins de canalização de substâncias perniciosas à vida. Como resultado, obteve-se para riscos desprezíveis as atividades com papel misto, plástico (PET, grade, bacia, carina e fino) e embalagens longa vida. Riscos moderados resultaram das atividades com papel (papelão e branco), plástico (PEAD e PVC), alumínio (duro e fino) e extração de bobinas de cobre. Riscos críticos foram apontados para as atividades desenvolvidas com vidros e ferragens.

A aplicação do padrão **ROSS** (Riscos ocupacionais à saúde e segurança) é pertinente à obtenção de dados referentes ao nível de possibilidades para ocorrências de situações danosas em escala idealizada de acordo com o conceito de empresa ideal, apresentado anteriormente na apresentação metodológica. Sendo assim, o padrão ROSS tende a ser concedido ao grupo operacional que se enquadra nas faixas estabelecidas

para cada nível de riscos. No Quadro 8 são apresentados resultados percentuais dos riscos ocupacionais oriundos da matriz de riscos aplicada, e confronto com as faixas de permissividade do padrão ROSS.

Quadro 8. Aplicação do padrão ROSS de acordo com resultados de significância e classificação da matriz de riscos.

RESULTADO DE SIGNIFICÂNCIA	PADRÃO ROSS	RESULTADOS DA MATRIZ
DESPREZÍVEL	80-90%	43,75%
MODERADO	10-15%	43,75%
CRÍTICO	0-5%	12,5%

Aplicado o padrão ROSS, foi possível constatar que as atividades executadas pelos catadores de materiais recicláveis da ARENSA, junto aos 16 diferentes produtos identificados e caracterizados quanto aos riscos ocupacionais, apresentou referenciais quantitativos para classificação dos riscos superiores aos valores estabelecidos, não sendo possível a concessão do padrão ROSS a qualquer atividade desempenhada.

Medidas intervencionistas para as atividades executadas, como o uso obrigatório de EPI's, são indispensáveis em consonância à redução dos riscos iminentes e aproximação ou cumprimento pleno dos resultados de significação e classificação dos riscos ocupacionais à saúde e segurança. O conhecimento dos riscos ocupacionais com os resíduos sólidos requisita capacitação e acompanhamento das atividades desempenhadas, como também, cuidados com a higiene pessoal durante e após a execução dos processos de triagem e acondicionamento.

O padrão ROSS regimenta importante ferramenta para o desenvolvimento de atividades do maior seguridade e confiabilidade, em consonância ao aumento da produtividade coletiva e redução de acidentes de trabalho e agravantes quanto à aquisição de doenças que impossibilitem o trabalhador.

5.5. Mapa de riscos: uma estratégia educativa para o aperfeiçoamento e tomada de decisões para o trabalho com os resíduos sólidos urbanos.

A aquisição de resultados referentes à caracterização e classificação dos resíduos sólidos urbanos, de interesse para os catadores de materiais recicláveis da ARENSA, juntamente com avalição de riscos físicos, químicos e biológicos, motivaram a elaboração de instrumento que norteasse a leitura da matriz de riscos com maior

proximidade à expectativa de aprendizagem dos trabalhadores, compondo um mapa de riscos com proposta de auxiliar nas tomadas de decisões quanto ao trabalho com os diferentes materiais e redução dos riscos aparentes.

O mapeamento de riscos ambientais é uma técnica empregada para coletar o maior número possível de informações sobre os riscos existentes no ambiente de trabalho, levando em conta a avaliação dos envolvidos. Para Campos (1999) o mapa de riscos permite fazer um diagnóstico da situação de segurança e saúde do trabalho nas empresas com a finalidade de estabelecer medidas preventivas. Todavia, o mapa de riscos constitui base para delineamento de estratégias que objetivam mitigar a ocorrência de acidentes de trabalho, nas diferentes etapas de processo produtivo, precisamente caracterizado e definido.

De acordo com Sánchez (2008) avaliação de risco à saúde das populações expostas a contaminantes ambientais representa um instrumento importante para a tomada de decisões e implementação, de maneira sistemática, de articulações e de ações intra e intersetoriais visando à promoção e proteção da saúde, melhorando as condições sociais e de vida. O mapa de riscos compõe uma das estratégias mais empregadas nos sistemas das Comissões Internas de Prevenção de Acidentes (CIPA), instituída pela MTE NR-5/1978, alterada pela portaria SIT n.º 247, de 12 de julho de 2011, que objetivam a prevenção de acidentes e doenças decorrentes do trabalho, de modo a tornar compatível permanentemente o trabalho com a preservação da vida e a promoção da saúde do trabalhador.

Na literatura vigente foram identificadas, experiências de elaboração de mapas de riscos para setores hospitalares e industriais, mediante os riscos condizentes aos patógenos, condições apropriadas de higienização instrumental e material, operações com maquinaria pesada com consequente exigência de aperfeiçoamento, segundo relatos de pesquisas realizadas por Catapreta e Heller (1999); Benatti e Nishide (2000); Silva *et al*. (2002); Garcia e Zanetti-Ramos (2004); Hokerberg *et al*. (2006); Pinto e Quelhas (2011).

A partir de experiências adquiridas pela pesquisa participativa e exploratória, juntamente com indicações da literatura vigente, foi elaborado mapa de riscos para a ARENSA com conotação as possibilidades de entendimento dos catadores de materiais recicláveis, mediante o baixo nível de escolaridade e situações adversas que interferem para questões de aprendizagem e mudança de posturas.

A construção do mapa de riscos, apresentado na Figura 10, foi baseada na linguagem não verbal, utilizando desenhos vetoriais, representando os resíduos sólidos urbanos; cores para determinação dos riscos possíveis e classificação dos mesmos; e selos que apontam medidas de prevenção para o trabalho exercido junto aos diferentes materiais.



Figura 10. Mapa de riscos para as atividades com resíduos sólidos urbanos, executados pelos catadores de materiais recicláveis da ARENSA.

A linguagem não verbal objetiva a identificação dos materiais recicláveis por ilustrações exemplificadores, juntamente com os riscos/gravidade e as principais medidas preventivas aos acidentes. O mapa apresentado na Figura 10 é produto do anseio maior dos resultados dessa pesquisa, por propiciar subsídio às condições de trabalho avaliadas e acompanhadas no período de experimentação e elaboração dos resultados. Entender os riscos possíveis para determinado material e atividade desempenhada, reduz, em grande proporção, as possibilidades de acidentes e comprometimento à saúde e segurança dos catadores de materiais recicláveis.

Para a plena socialização e treinamento referentes ao mapa de riscos elaborado, o mesmo foi mostrado em evento realizado na Universidade Estadual da Paraíba, UEPB, Seminário: "Riscos relacionados ao exercício profissional dos catadores de materiais recicláveis associados à ARENSA", realizado no dia 21 de Outubro de 2013, evento que objetivou apresentar e discutir os riscos que estão submetidos os catadores de materiais recicláveis associados à ARENSA ao desempenharem as suas funções, bem como dispor e debater alternativas para mitigar os riscos identificados. Participaram do evento, docentes e discentes envolvidos em pesquisas relacionadas a resíduos sólidos junto à ARENSA e/ou outras instituições e os catadores de materiais recicláveis que no ato do seminário, mediante conclusão de projetos de extensão universitário que culminaram com a entrega e orientação de uso de equipamentos de proteção individual (EPI's) para melhoria das condições de trabalho em confronto aos riscos ocupacionais da rotina de trabalho.

O registro das atividades desenvolvidas no evento citado pode ser apreciado nas fotografias que compõem a Figura 11.



Figura 11. Apresentação de Mapa de Riscos elaborado para os resíduos sólidos urbanos de interesse à ARENSA. Em **A** representação do público participativo; **B** – apresentação dos resultados da avaliação dos riscos ocupacionais; **C**- reconhecimento (treinamento) do mapa de riscos pelos catadores de materiais recicláveis e **D** – entrega de mapa de riscos aos integrantes da ARENSA.

A Norma Regulamentadora do MTE NR 9/1994 estabelece a obrigatoriedade da elaboração e implementação do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA, visando à preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e consequente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, tendo em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais. Para o pleno planejamento do PPRA, têm-se no mapa de riscos instrumento para fins de execução e gerenciamento das atividades exercidas em determinado processo produtivo.

A construção social, como objetivo na melhoria da qualidade de vida e dignificação de classes sociais menos favorecidas, é impulsionadora imprescindível ao desenvolvimento de pesquisas com alcance público coletivo, visto o retorno para atores sociais disponíveis, que na maioria dos casos, são apenas meros instrumentos para construção e preenchimento de banco de dados e elaboração de representações ilustrativas. O retorno à ARENSA foi propulsor da execução responsável e comprometida, buscando a socialização dos resultados com instrução e capacitação adequada ao grupo social envolvido.

6. CONCLUSÕES

O desenvolvimento da pesquisa, riscos ocupacionais em associação de catadores de materiais recicláveis – ARENSA proporcionou a descoberta de situações de trabalho que deploram e comprometem a natureza do bem estar físico no exercício das atividades desempenhadas por o grupo de trabalhadores citados. As condições insalubres do galpão de triagem da ARENSA sinalizam para condições emergentes de cuidados sanitários e à saúde, visto ausência de ambiente para realização de refeições, higiene pessoal e higiene dos resíduos sólidos urbanos, quando necessário. O não emprego de equipamentos de proteção individual (EPI's) constitui cenário agravante para as atividades exercidas com diferentes materiais de interesse, potencializando riscos de comprometimento à saúde e segurança.

Foram caracterizados 16 diferentes grupos de resíduos sólidos urbanos (RSU), sendo estes papel papelão, papel branco, papel misto, plástico PET, plástico grade, plástico PEAD, plástico bacia, plástico carina, plástico fino, plástico PVC, alumínio fino, alumínio duro, embalagens longa vida, vidros, ferragens e bobina de cobre. Todas as denominações foram concedidas pelos próprios catadores de materiais recicláveis da ARENSA, compondo instrumento para o processo de triagem e acondicionamento com destino à geração de renda.

A análise dos riscos ocupacionais delineou variáveis para riscos físicos, químicos e biológicos. Para identificação de riscos físicos no trabalho com os resíduos sólidos urbanos, em processo de triagem e/ou acondicionamento, foram compostos os grupos cortantes e perfurantes. Para o trabalho com os RSU que apresentaram riscos químicos, o agrupamento foi para contaminação dérmica, ocular ou olfativa. Constataram-se riscos físicos cortantes e perfurantes para plásticos (grade, bacia e PVC), alumínios (fino e duro), vidro, ferragens e extração das bobinas de cobre. No grupo papel branco observou-se risco físico cortante. Riscos químicos de contaminação dérmica e olfativa foram constatados no trabalho com plástico tipo bacia e vidros. Em diferentes materiais componentes do grupo plástico PEAD, foi possível observação para risco químico de contaminação ocular, mediante volatilidade de conteúdos residuais presentes nos vasilhames e forma de manuseio dos mesmos. O risco biológico foi

constatado, mediante resultado de análises de amostras, em 15 dos 16 materiais, em exceção às bobinas de cobre, visto confinamento em estruturas metálicas, na maioria dos casos, e não contato com resíduos diversos propiciadores da contaminação microrgânica.

A proposição da matriz de riscos possibilitou a qualificação dos diferentes resíduos e suas atividades mediante a estimativa de significância, por composição de variáveis para acompanhamento dos trabalhos desenvolvidos pelos catadores de materiais recicláveis e classificação dos riscos em nível de gravidade. Realizadas as prerrogativas, estas foram confrontadas com os limites estabelecidos pelo padrão ROSS (riscos ocupacionais à saúde e segurança), em avaliação de enquadramento nas faixas idealizadas para a graduação dos riscos. Riscos desprezíveis foram apontados no trabalho desenvolvido com papel misto, plásticos (PET, grade, bacia, carina e fino) e embalagens longa vida, perfazendo 43,75% do total do materiais. Riscos moderados foram determinados para atividades com papéis (papelão e branco), plásticos (PEAD e PVC), alumínios (fino e duro) e para a obtenção das bobinas de cobre, representando 43,75%. Riscos críticos foram constados nos trabalhos desenvolvidos com vidros e ferragens, que junto ao total de resíduos representou 12,5%. Após equiparação junto às faixas determinadas pelo padrão ROSS, verificou-se que os riscos identificados estavam acima dos determinados para operações ideias para a integridade e seguridade dos catadores de materiais recicláveis, fazendo-se necessário a tomada de decisões para aperfeiçoamento, identificação dos riscos potenciais ofertados pelos diferentes materiais e utilização de equipamento para mitigação de situações que preconizam acidentes e comprometimento à saúde.

A elaboração do mapa de riscos representou importante estratégia para orientação e apontamento de perigos existentes nas atividades desenvolvidos pelos catadores de materiais recicláveis da ARENSA, junto aos resíduos sólidos urbanos. Com o anseio da mudança de postura e atenção com a saúde e segurança, este instrumento foi confeccionado a partir das reais necessidades e limitações dos trabalhadores, utilizando de linguagem não verbal (desenhos e cores), porém significativa, e com advento da educação ambiental, propiciou conhecimento do grau de periculosidade das atividades com os diferentes RSU e as principais indicações preventivas, seja com equipamentos de proteção individual ou processos de higienização, objetivando a redução de acidentes e/ou contaminações, onde ambas as situações comprometem a saúde e segurança.

7. RECOMENDAÇÕES

Recomenda-se a expansão de etapas dessa pesquisa de tese para confiabilização da proposta metodológica e geração de subsídios para proposição de estratégias mitigadoras dos riscos ocupacionais aos quais estão susceptíveis os catadores de materiais recicláveis da ARENSA. Para a avaliação de riscos é imprescindível observação da situação ergométrica, transporte de carrinhos, esforços repetitivos, posturas, repouso e averiguação técnica das condições sanitárias do galpão em detrimento a quadros patológicos mais evidentes. Para os riscos químicos identificados, deve-se acompanhar sintomas de contaminação e/ou ocorrência de doenças para tomadas de decisões mais incisivas e emergentes. Indicadores de riscos biológicos devem ser investigados, sazonalmente e qualitativamente, como formas virais, formas outras de Coliformes e ovos de helmintos, para um melhor perfil epidemiológico.

A matriz de risco compõe instrumento de máxima flexibilização, podendo ser inseridas ou excluídas variáveis para experimentos em diferentes escalas de tempo e posterior correlação, ou seja, análise da sazonalidade e possibilidades múltiplas da matriz de riscos e, concomitantemente, aplicação do padrão ROSS, até a modelação de um adequado a completo "Sistema de avaliação de riscos ocupacionais".

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[SEMA] SÃO PAULO (ESTADO). SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE. **A cidade e o lixo**. São Paulo (SP): Secretaria de Estado de Meio Ambiente - CETESB; 1998

_____. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2009**. São Paulo, 2010. Disponível em: <www.abrelpe.org.br/panorama_2009.php>. Acesso em: 07 mar. 2013.

_____. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2010**. São Paulo, 2011. Disponível em: <www.abrelpe.org.br/panorama_2010.php>. Acesso em: 07 mar. 2013.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. Resíduos Sólidos: classificação. **NBR 10.004**. Rio de Janeiro, 2004.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. Amostragem de resíduos sólidos. **NBR 10.007**. Rio de Janeiro, 2004.

ALEXANDRINO, D. F. L, FERREIRA, M. E. C., LIMA, C. L. e MAKKAI, L. F. C. Proposal of social inclusion And improvement of the quality of life And health of collectors of recyclable Materials of viçosa - mg through the Physical activity. **Fitness Performance Journal,** v. 8, n. 2, p. 115-22, mar–abr, 2009.

ALMEIDA, C.B.; PAGLIUCA, L.M.F.; LEITE, A.L.A.S. Acidentes de trabalho envolvendo os olhos: avaliação de riscos ocupacionais com trabalhadores de enfermagem. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 13, n. 5, 2005. p. 708-716.

ALVES, G. **Trabalho e Mundialização do Capital.** 1999, Londrina: Editora Práxis.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION – APHA . **Standart Methods for the Examination of the water and wastewater**. APHA, AWWA, WPCF, 20th ed. Washington DC. American Public Health Association. 1995. p.1569-1597.

ANDRADE, R.M.; FERREIRA, J.A. A gestão de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil frente às questões da globalização. **REDE – Revista Eletrônica do Prodema**, Fortaleza, Mar/2011. v.6, n.1, p. 7-22.

BARROS, V.A.; SALES M.M.; NOGUEIRA, M.L.M. (2002). Exclusão, favela e vergonha: uma interrogação ao trabalho. Em Goulart, Í.B. (Org.). **Psicologia organizacional e do trabalho: teoria, pesquisa e temas correlatos**. São Paulo: Casa do Psicólogo.

BENATTI, M.C.C.; NISHIDE, V.M. Elaboração e implantação do mapa de riscos ambientais para prevenção de acidentes do trabalho em uma unidade de terapia intensiva de um hospital universitário. **Revista Latino-americana de Enfermagem**, v. 8, n. 5, 2000. p. 13-20,.

BERGER, P. **Algumas observações gerais sobre o trabalho.** RAE – Revista de Administração de Empresas da Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 1983. v.23(1), p.13-22.

BERKENBROCK, P.E.; BASSANI, I.A. Gestão do risco ocupacional: uma ferramenta em favor das organizações e dos colaboradores. **Revista Interdisciplinar Científica Aplicada**, Blumenau, v. 4, n.1, p.43-56, 2010.

BERMAN, M. 2000. **Tudo que é sólido desmancha no ar: a aventura da modernidade**. São Paulo, Ed. Schhwart, 360 p.

BIDONE, F.A. (Org.) **Resíduos sólidos provenientes de coletas especiais:** eliminação e valorização. Rede cooperativa de pesquisas. Brasília: FINEP/PROSAB, 2001.

BROLLO, M. J.; SILVA, M. M. Política e gestão ambiental em resíduos sólidos. Revisão e análise sobre a atual situação no Brasil. In: **Anais**: 21º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2001.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Ministério do Meio Ambiente – **CONAMA** – "Dispõe sobre uma nova classificação para as águas doces, bem como para as águas salobras e salinas do território nacional". **Resolução nº 357**, de 17 de março de 2005. Brasília: CONAMA, 2005

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Ministério do Meio Ambiente – **CONAMA** – "Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências." **Resolução nº 358**, de 29 de abril de 2005. Brasília: CONAMA, 2005.

BRASIL, **Lei 12.305** de 2 de agosto de 2010. Proíbe a fabricação, a importação, a exportação, a manutenção em estoque, a comercialização e o uso de diclorodifeniltricloretano (DDT) e dá outras providências.. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/. Acesso em 20 de novembro de 2012.

BRASIL, **Lei 11.936** de 14 de maio de 2009. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/. Acesso em 20 de novembro de 2012.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente - **MMA**. Diretrizes para a política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, 2010. 6p.

BRASIL. Ministério do Trabalho. Portaria nº 3.214, de 08 de Junho de 1978- **NR 05**. COMISSÃO INTERNA DE PREVENÇÃO DE ACIDENTES - CIPA, Brasília.

BRASIL. Ministério do Trabalho. Portaria nº 3.214, de 08 de Junho de 1978- **NR 06**. Equipamentos de proteção individual - EPI, Brasília.

BRASIL. Ministério do Trabalho. Portaria nº 25, de 29 de Dezembro de 2011 - **NR 09**. Programa de prevenção de riscos ambientais, Brasília.

BRASIL. Ministério do Trabalho. Portaria nº 229, de 24 de Maio de 2011(Revisão)- **NR 26**. Sinalização de Segurança, Brasília.

BSI, 1999: **OHSAS 18001**: Especificação para sistemas de gestão de saúde ocupacional e segurança, Reino Unido. Disponível em < http://www.ohsas-18001-occupational-health-and-safety.com/>. Acesso em 18 de outubro de 2012.

BURNLEY, S.J.J.C. ELLIS, R.; FLOWERDEW, A.J.; POLL, H. P. Assessing the composition of municipal solid waste in Wales. **Resources, Conservation and Recycling** 49, 2007. 264-283.

CAMPOS, A. Cipa: Comissão Interna de prevenção de acidentes – uma nova abordagem. São Paulo: SENAC, 1999.

CAPRA, F. **A teia da vida**: **Uma nova compreensão científica dos sistemas vivos.** São Paulo: Editora Pensamento Cultrix Ltda., 1999. 256 p. (p.122-137).

CATAPRETA, C. A. A.; HELLER, L., 1999. Associação entre coleta de resíduos sólidos domiciliares e saúde, Belo Horizonte (MG), Brasil. **Pan American Journal of Public Health**, 5:88-96.

CAVALCANTE, S. Profissão perigo: percepção de riso à saúde entre os catadores do Lixão do Jangurussu. **Revista Mal Estar e Subjetividade**, Fortaleza, v. 7, n. 1, p. 211-231, mar. 2007.

CAVALCANTE, L.P.S.; SILVA, M.C.V.G.; ALENCAR, L.D.; VASCONCELOS, S.C.S.; ASSIS, D.S. Impactos socioambientais decorrentes da profissão catador de material reciclável: estudo de caso. **Polêm!ca**, v. 11, n. 4 , Out/Dez 2012.

CHAIB, E.B.A. 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. **Dissertação** de Mestrado Ciências em Planejamento Energético. UFRJ. Rio de Janeiro, 2005.

CHAN, A.H.S.; LEUNG, P.C.T. Occupational Safety and Health Problems of Workers in Hong Kong Recycling Industries – A Preliminary Ergonomic Study. **Proceedings of**

The International. MultiConference of Engineers and Computer Scientists, 2011. Hong Kong.

CIRNE, L.E.M.R.; BARBOSA, M.P. Mobilização social em empresas, condomínios e entidades públicas federais para implantação da coleta seletiva no município de Campina Grande – PB. **Unipinhal** - Engenharia Ambiental - Espírito Santo do Pinhal, v. 7, n. 3, jul ./set . 2010. p. 119-133.

COIMBRA, A.S. **Interdisciplinaridade e educação ambiental: integrando seus princípios necessários.** Revista Eletrônica Mestrado Educação Ambiental, Vol. 14, Jan. a jun. de 2005.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM (CEMPRE). **Pesquisa CICLOSOFT 2010**. Disponível em: <www.cempre.org.br> . Acesso em: 07 mar. 2013.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA A RECICLAGEM (CEMPRE). **Política Nacional de Resíduos Sólidos: a lei na prática.** São Paulo: CEMPRE; 2011. Disponível em: http://www.cempre.org.br/download/pnrs_leinapratica.pdf. Acesso em 20/09/2012.

CUSSIOL, N. A. M.; ROCHA, G.H.T. e LANGE, L.C. Quantificação dos resíduos potencialmente infectantes presentes nos resíduos sólidos urbanos da regional Sul de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 6, p. 1183-1191, 2006.

D'ALMEIDA, M.L.O.; VILHENA, A. (coord.). **Lixo municipal: Manual de gerenciamento integrado**, 2 ed. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000.

DEMAJOROVIC, J., BESEN, G. R., RATHSAM, A. A. Gestão compartilhada dos resíduos sólidos: novos atores e conflitos. In: Seminário nacional de resíduos sólidos, 7., 2004, São Paulo. **Anais**... ABES 2004.

DE CICCO, F. 2009. **A OHSAS 18001 e a certificação de sistemas de gestão da segurança e saúde no trabalho**. QSP, São Paulo. Disponível em <http://www.qsp.org.br/artigo.shtml> Acesso em 24 de outubro de 2012.

DIAS, S. M. (2002), "Lixo e cidadania: os impactos da política de resíduos sólidos de Belo Horizonte no mundo do trabalho do catador da ASMARE". Trabalho apresentado no **XIII Encontro da Associação Brasileira de Estudos Populacionais**, Ouro Preto-MG, 4 a 8 de outubro de 2002.

DICKMANN, I.; CARNEIRO, S.M.M. Paulo Freire e Educação ambiental: contribuições a partir da obra Pedagogia da Autonomia. **Revista de Educação Pública**. V 21, n. 45, 2012. p. 87-102.

DINIZ, E.J. Em busca de uma interpretação sobre o cooperativismo Brasileiro. Revista **Tema**. FACISA/CESED. Campina Grande, Jul./Dez. 2011. v. 12, n 17.

DONALD, R.D.M. Proposição de um método integrado de levantamento de aspectos/impactos ambientais e riscos à saúde e segurança do trabalho um estudo de caso do setor têxtil. 2008. **Dissertação** (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental) - Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, 2008. 135p.

FADINI, P.S.; FADINI A.A.B. (2001). Lixo: Desafios e compromissos. **Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola** (1), 9-18.

FERREIRA, J.A.; ANJOS, L.A. Aspectos de saúde coletiva e ocupacional associados à gestão dos resíduos sólidos municipais. **Cadernos de Saúde Pública***, 17* (3), 689-696. 2001.

FORTUNA, F.P.; RUBIN, A.S. Aspiração de querosene em engolidora de fogo. **Jornal de Pneumologia**, v. 28, n. 5, 2002. p. 302-304

FREIRE, J.A; BATISTA, F.G. de A.; SILVA, L.P.G. da; SILVA, S.K. Estudo da ocorrência de cádmio em rótulos de garrafas PET. **BIOFAR – Revista de Biologia e Farmácia**. v. 04, n. 02. 2010.

GARCIA, L.P., ZANETTI-RAMOS, B.G. Gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde: uma questão de biossegurança. **Caderno de Saúde Pública**; 20:744-52, 2004.

GOLÇALVES, M.A. Cooperativas e associações de catadores: formação e organização do trabalho na raia divisória SP– PR– MS. **Revista Pegada** – Unesp. Dez/2009. vol. 10 n.2.

GOMES, J.N. Condições ambientais e análise social dos moradores do entorno do lixão no município Benevides, Estado do Pará. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia v. 12, n. 37, mar/2011. p. 305 – 309.

GOUVEIA, N. Solid urban waste: socio-environmental impacts and prospects for sustainable management with social inclusion. **Ciência & Saúde Coletiva**, 2012. 17(6):1503-1510.

GRIMBERG, E. (2002). **Propostas para o problema dos resíduos sólidos domiciliares**. Disponível em <http:\www.polis.org.br/lixoecidadania/arsta.html>. Acesso em: 12 set. 2012.

HELEODORO, Anderson. **Avaliação** de Impactos Ambientais Integrada aos Riscos à Saúde e Segurança do Trabalho em uma Unidade de Beneficiamento de Carvão. 2009. 161 f. **Tese** (Doutorado em Engenharia Ambiental) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma.

HIRAI, Y. Survival of bacteria under dry conditions: From a viewpoint of nosocomial infection. **Journal of Hospital Infection**, 19:191-200. 1991.

HOKERBERG, Y.H.; SANTOS, M.A.B.; PASSOS, S.R.L.; ROZEMBERG, B.; COTIAS, P.M.T.; ALVES, L.; MATTOS, U.A.O. O processo de construção de mapas de risco em um hospital público. **Ciência & Saúde Coletiva** 2006; 11(2):503-513.

HONG J.; LI X. ZHAOJIE C. Life cycle assessment of four municipal solid waste management scenarios in China. **Waste Management** 2010;30: 2362-2369.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL – IBAM. **Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: 2001. 197 p. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil**. Disponível em <http://www.ibge.gov.br> Acesso em 30de ago. de 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **PNSB 2008**: abastecimento de água chega a 99,4% dos municípios, coleta de lixo a 100%, e rede de esgoto a 55,2%. 2008. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em 20 set. de 2012.

JACOBI, P. Meio ambiente urbano e sustentabilidade: alguns elementos para a reflexão. In: Cavalcanti, C. (Org.). **Meio ambiente, desenvolvimento sustentável e políticas públicas**. São Paulo: Cortez Editora, 1997.

JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**. São Paulo: Autores Associados, n. 118, p.189-205, 2003.

JENNA, M. I.; DEEPA, P.; MUJEEB RAHIMAN, K. M.; SHANTHI, R. T.; HATHA, A. A. M. Risk assessment of heterotrophic bacteria from bottled drinking water sold in Indian markets. **International Journal of Hygiene and Environmental Health**. v. 209, 2006. p. 191-196.

KAMINSKI, S.; BARRETO, E. S. Coliformes totais e termotolerantes de presunto fatiado comercializado em supermercados do município de Sorriso-Mato Grosso, Brasil. **Revista Brasileira de Educação e Saúde**, v. 3, n. 3, 2013. p. 59-63.

LACHTERMACHER, G. **Pesquisa Operacional na Tomada de Decisões**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2002. 322p. (p. 89-106).

LAPA, R.P. **Metodologia de Identificação de Perigos e Avaliação de Riscos Ocupacionais.** 2006. Disponível em

http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3134/tde-05092006-155044/pt-br.php
Acesso em 18 de Outubro de 2012.

LAYRARGUES, P. P. Educação para a gestão ambiental: a cidadania no enfrentamento político dos conflitos socioambientais. In: LOUREIRO, C. F. B.; LAYRARGUES, P. P.; CASTRO, R. S. (Org). Sociedade e meio ambiente: a educação ambiental em debate. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2002. p. 87-155.

LEFF, E. **Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade e poder**. Ed. Vozes, Petrópolis, RJ, 2001.

LOBATO, K.C.D; LIMA, J.P. Caracterização e avaliação de processos de seleção de resíduos sólidos urbanos por meio da técnica de mapeamento. **Revista de Engenharia Sanitária e Ambiental**, Out/dez 2010. v.15 n.4, p. 347-356.

LOUREIRO, C.F.B; TREIN, E.; TOZONIREIS, M.F. de C.; NOVICKI, V. Contribuições da teoria marxista para a educação ambiental crítica. Cadernos do CEDES, Campinas, v. 29, n. 77, p. 81-97, 2009.

MAGERA, M.C. **Os empresários do lixo: um paradoxo da modernidade:** análise interdisciplinar das Cooperativas de reciclagem de lixo. Campinas SP: Ed. Átomo,2003.

MARX, Karl. O Capital. Livro 1 – O processo de produção do capital. Volumes I e II. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1989

MEDEIROS, L.F.R.; MACEDO, K.B. Profissão: catador de material reciclável, entre o viver e o sobreviver. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, 3(2), 2007. p. 72-94.

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA (MME). **BIG – Banco de Informações de Geração**. Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). 2011. Disponível em: <aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/OperacaoCapacidadeBrasil.asp>. Acesso em: 07 mar. 2013.

MORAES, L.R.S. Impacto na saúde do acondicionamento e coleta dos resíduos sólidos domiciliares. In: **Anais** do XXVI Congresso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental [CD-ROM]. Lima: Asociación Interamericana de Ingenería Sanitaria y Ambiental; 1998.

MORIN, Edgar. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma reformar o pensamento**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000.

MOTA, J.C.; ALMEIDA, M.M. de; ALENCAR, V.C. de; CURI, P. Características e impactos ambientais causados pelos resíduos sólidos: uma visão conceitual**.** In: I Congresso Internacional de Meio Ambiente Subterrâneo, São Paulo, 15 a 18 de setembro de 2009. **Anais**...2009.

NAIME, R., ABREU, E. F., ABREU, J. N. Avaliação das condições de trabalho dos catadores da central de triagem de lixo do aterro sanitário de Cuiabá, MT. **EstudosTecnológicos,** v. 4, n. 3,p. 251-270,2008.

NAIME, R.; ROCHA, C. S. **Utilização de instrumentos legais para induzir melhorias na gestão de resíduos sólidos urbanos**. Gestão e Desenvolvimento, Novo Hamburgo, v. 4, p. 11-25, 2007.

NASCIMENTO, R.M.M; VIANA, M.M.M.; SILVA, G.G.,; BRASILEIRO, L.B. Embalagem Cartonada Longa Vida: Lixo ou Luxo? **Redes**, 2007. v.25, 3-7.

OLIVEIRA, M.C.; ARAÚJO, G.C.; VAZ, A.S.G.; LIMA, J.S.; BARROS, J.F.; SOUZA, V.F.F.; MONTEIRO, V.S. Valores de Trabalho de Catadores de Materiais Recicláveis: expectativas com o trabalho cooperado. **Revista paranaense de desenvolvimento**, Curitiba, jan./jun, 2012. n.122, p.201-220.

PAIVA, V. Qualificação, crise do trabalho assalariado e exclusão social. In: Gentili, P.; Frigotto, G. (Orgs.). **A cidadania negada: políticas de exclusão na educação e no trabalho**. São Paulo: Cortez, 2001. p. 49-64.

PEREIRA NETTO, A.D.; MOREIRA, J.C.; DIAS, A.E.X.O.; ARBILLA, G.; FERREIRA, L.F.V.; OLIVEIRA, A.S.; BAREK, J. Avaliação da contaminação humana por hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs) e seus derivados nitrados (NHPAs): Uma revisão metodológica. **Química Nova**, 23:765-773. 2000.

PINTO, L.D. e QUELHAS, O.L.G. Modelo de análise de riscos aplicada na gestão de resíduos sólidos industriais. In **VII Congresso nacional de excelência em gestão**, Agosto de 2011. Rio de Janeiro-RJ.

POCHMANN, Márcio. **O emprego na globalização***:* a nova divisão internacional do trabalho e os caminhos que o Brasil escolheu. São Paulo: Boitempo, 2007.

REYES, G.E. Especializacion en educación ambiental y desarrollo de la comunidad. razones de su creación. 1996-2011. **Revista Suma+ Paz Educacion Ambiente y Desarrollo**, v. 1, n. 1, p. 5-14, 2011.

RIBEIRO, A.R.; SILVA, M.M.P. da; LEITE, V.D. e SILVA, H. Educação ambiental como instrumento de organização de catadores de materiais recicláveis na comunidade nossa senhora aparecida,Campina Grande-PB. **BIOFAR – Revista de Biologia e Farmácia**. v. 05, n. 02. 2011.

RODRIGUES, J. do M.; GUIMARÃES, M. Algumas contribuições marxistas à Educação Ambiental (EA) crítico-transformadora. **Revista de Educação Pública**. V 20, n. 44, 2011. p. 501-518.

SAKAI S., YOSHIDA H., HIRAI Y., ASARI M., TAKIGAMI H., TAKAHASHI S., TOMODA K., PEELER M.V., WEJCHERT J., UNTERSEH T.S., DOUVAN A.R., HATHAWAY R., HYLANDER L.D., FISCHER C., OH G.J., JINHUI L., CHI N.K. (2011) International comparative study of 3R and waste management policy developments. **J Mater Cycles Waste Manag**. 13:86–102.

SAMSON, M. Reclaiming Reusable and Recyclable Materials in Africa. A Critical Review of English Language Literature. 2010. **Urban Policies Research Report**, nº 6. Women in Informal Employment. Globalizing and Organizing (WIEGO).

SÁNCHEZ, L. E. Avaliação Ambiental Estratégica e sua Aplicação no Brasil. **Rumos da avaliação ambiental estratégica no Brasil**, 09 de dezembro de 2008. São Paulo.

SANTOS, I.E.R.; SOUZA, M.A.B.; ARRUDA, J.S.; MACIEL, D.E.A.; MACIEL, D.L.A. Levantamentos das condições de segurança no trabalho em um canteiro de obras em Aracaju, Sergipe. **Scire Salutis,** 2012. V. 2, n. 1, p. 35-48.

SATO, Takaaki; ATOMI, Haruyuki. Genomics of Thermophilic Bacteria and Archaea. In: **Thermophilic Microbes in Environmental and Industrial Biotechnology**. Springer Netherlands, 2013. p. 307-330.

SCHETTINI, C. A. Nota sobre um procedimento de quarteamento de amostras obtidas com armadilhas de sedimento utilizadas em águas costeiras. **Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology**, v. 2, n. 1, 2010. p. 175-179.

SEIFFERT, M.E.B. **ISO 14001 sistemas de gestão ambiental**: implantação objetiva e econômica. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2006. 258 p.

SHEKDAR, A.V. Sustainable solid waste management: an integrated approach for Asian countries. **Waste Management** 2009, 29:1438–1448.

SILVA, A.C.N., BERNARDES, R.S., MORAES, L.R.S., REIS, J.D.P. Critérios adotados para seleção de indicadores de contaminação ambiental relacionados aos resíduos dos serviços de saúde: uma proposta de avaliação. **Caderno de Saúde Pública;** 18:1401-9, 2002.

SILVA, M. M. P. Tratamento de lodos de tanques sépticos por co-compostagem para os municípios do semi-árido paraibano: alternativa para mitigação de impactos ambientais. 2008. **Tese** (Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais). Campina Grande-PB: UFCG, 2008. 219 f.

SILVA, M.M.P.; LEITE, V.D.; CAVALCANTE, L.P.S.; CLEMENTINO, A. de S.G. e OLIVEIRA, A.G. 2010. Educação ambiental para organização e reconhecimento de

catadores de materiais recicláveis em Campina Grande-PB: Estratégia para gestão integrada de resíduos sólidos. **Anais**. 5ª Semana de Extensão; Políticas Públicas e compromisso social. Campina Grande-PB.

SISINNO, C.L.S.; NETTO, A.D.P.; REGO, E.C.P.; LIMA, G.S. Hidrocarbonetos policíclicos Aromáticos em resíduos sólidos industriais: uma avaliação preliminar do risco potencial de contaminação ambiental e humana em áreas de disposição de resíduos. **Caderno de Saúde Pública**. 19(2): 671-676. 2003

SOLÍS, E.T. Educación ambiental y sustentabilidad política: democracia y participación. **Polis**, Revista Latinoamericana de la Universidad Bolivariana. 14, 2006.

SORRENTINO, M.; TRAJBER, R.; MENDONÇA, P.; JÚNIOR, L.A.F.. Educação ambiental como política pública. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 285-299, 2005.

THIOLLENT, M. e SILVA, G. de O. Metodologia de Pesquisa-Ação na área de Gestão de problemas Ambientais. 2007. RECIIS - **Revista Eletrônica de Comunicação Informação e Inovação.** Rio de Janeiro, v.1, n.1, p. 93-100.

TIRIBA, L. Cultura do trabalho, autogestão e formação de trabalhadores associados na produção: questões de pesquisa. In: **Perspectiva**. Jan./jun. 2008. v.26, n.2, p.69-94.

TORRES, V.F.N.; GAMA, C.D. **Engenharia ambiental subterrânea e aplicações.** Rio de Janeiro: 2005.

TRISTÃO, M. A educação ambiental e a emergência de uma cultura sustentável no cenário da globalização. Revista Internacional Interdisciplinar – **INTERthesis**. Florianópolis, v.9, n.1, 2012. p. 207-222.

TROMBETA, L.R. The work of collectors of recyclable materials: casualization to work organization**. Revista Pegada** – Unesp. Jun/ 2012. v.13 n.1. p.21-41.

VIEIRA, A.C.M.; SILVA, E.W.F.; COUTINHO, R.K. da S.; RAMOS, S.J. Análise da política nacional de resíduos sólidos, no gerenciamento de resíduos sólidos urbanos domiciliares no município de Pindamonhangaba. **Anais**... IX SEGet - Simpósio de excelência em gestão e tecnologia. Resende – RJ. Outubro de 2012.

XAVIER, T.R.; SANTOS, R.A.; FERREIRA, M.G.M.; WITTMANN, M.L.; SOUZA, R.A.R. Educação ambiental como mecanismo propulsor da qualidade de vida e preservação do meio ambiente: um mapeamento das práticas educativas ambientais em empresas no município de Ouro Preto/MG. **Sinapse Múltipla**, v. 1, n. 1, 2012.

ZACARIAS, I.R. e BRAVARESCO, C.S. Conhecendo a realidade dos catadores de materiais recicláveis da Vila Dique: visões sobre os processos de saúde e doença**. Revista Textos & Contextos**. Porto Alegre v. 8 n.2 jul./dez, 2009. p. 293-305.