

### III-103 – RISCOS BIOLÓGICOS QUE ESTÃO SUBMETIDOS CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS INFORMAIS E ORGANIZADOS EM ASSOCIAÇÃO, EM CAMPINA GRANDE – PB

**Lívia Poliana Santana Cavalcante<sup>(1)</sup>**

Graduada em Ciências Biológicas. Especialista em Gestão Ambiental e Desenvolvimento Sustentável. Mestre em Recursos Naturais. Doutoranda em Recursos Naturais – PPGRN/UFCG. Bolsista CNPq.

**Fábio Giovanni de Araújo Batista**

Graduado em Ciências Biológicas. Especialista em Educação. Mestre em Engenharia de Minas. Doutor em Recursos Naturais. Professor Efetivo da Secretaria de Educação do Estado da Paraíba – SEC/PB. Professor da FACISA/ Medicina.

**Vera Lúcia Antunes de Lima**

Graduada em Engenharia Agrícola. Mestre e Doutora em Engenharia Agrícola. Professora do Departamento de Engenharia Agrícola/UFCG.

**Monica Maria Pereira da Silva**

Graduada em Ciências Biológicas. Especialista em Educação Ambiental. Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Doutora em Recursos Naturais. Professora do Departamento de Biologia/UEPB. Coordenadora do projeto financiado pelo CNPq. E-mail: [monicaea@terra.com.br](mailto:monicaea@terra.com.br)

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Av. Aprígio Veloso, número 882, Bloco CZ, Coordenação do Programa de Pós-graduação em Recursos Naturais, UFCG, Bairro Bodocongó, Campina Grande – PB. E-mail: [livia\\_poliana@hotmail.com](mailto:livia_poliana@hotmail.com).

#### RESUMO

Analisou-se de forma comparativa os riscos biológicos que estão submetidos os catadores de materiais recicláveis que atuam em associação e na informalidade, em Campina Grande-PB, Brasil. A pesquisa participante foi realizada com 11 catadores de materiais recicláveis, sendo sete desses profissionais organizados em associação (ARENSA-Associação de Catadores de Materiais Recicláveis da Comunidade Nossa Senhora Aparecida) e quatro trabalham na informalidade. Os grupos escolhidos residem no mesmo bairro. Para análise dos riscos biológicos foram utilizados dois métodos raspagem do conteúdo das mãos e lavagem dos materiais recicláveis coletados. As variáveis estudadas foram: exposição e contato direto e/ou indireto com resíduos orgânicos, resíduos sanitários e resíduos de serviço de saúde, e presença de bactérias, fungos e coliformes termotolerantes através de análises microbiológicas. Verificou-se que os catadores de materiais recicláveis estão submetidos diariamente, em suas rotinas de trabalho, a riscos biológicos, tendo em vista as condições precárias e insalubres em que estão expostos. Percebeu-se que os riscos biológicos são intensificados entre os catadores de materiais recicláveis informais, dentre outros fatores, por não receberem os resíduos selecionados e higienizados na fonte geradora, mantendo contato direto com resíduos orgânicos, sanitários e de serviço de saúde gerados em residências (seringas usadas para autoaplicação de insulina, por exemplo), agravando-se pela ausência do uso de Equipamentos Proteção Individual – EPI durante as atividades laborais. Fato que foi comprovado por meio das análises microbiológicas. Portanto, pode-se afirmar que a exposição diária aos agentes biológicos que venham a ocasionar riscos biológicos na rotina laboral dos catadores de materiais recicláveis afeta diretamente a curto e longo prazo a saúde desses profissionais, influenciando na qualidade de vida e no ritmo de trabalho, acarretando também em prejuízos socioeconômicos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Catadores de Materiais Recicláveis, Coliformes Termotolerantes, Enterobactérias, Fungos, Riscos Biológicos.

#### 1. INTRODUÇÃO

O risco biológico está presente nas diferentes etapas laborais dos catadores de materiais recicláveis com potencial de causar danos e contaminação macro e microbiológica desses profissionais.

De acordo com Virgem (2010), Cavalcante *et al.* (2014) e Batista (2014) quando o material passível de reciclagem entra em contato com materiais contaminados, a exemplo de resíduos orgânicos, sanitários e de

serviço de saúde, aumentam-se a possibilidade de risco biológico no ambiente de trabalho dos catadores de materiais recicláveis.

As normas regulamentadoras – NRs nº 9 e nº 32 consideram os agentes biológicos que podem provocar doenças nos seres humanos, os vírus, bactérias, fungos, protozoários, helmintos, artrópodes, entre outros (BRASIL, 1978). Incluindo acidentes com animais peçonhentos, ataques de animais domésticos ou selvagens.

A transmissão dos agentes biológicos ocorre pelo contato direto, ou seja, pela inalação, ingestão, penetração através de lesão na pele e contato com mucosas dos olhos, nariz e boca; e contato indireto por vetores que podem ser biológicos, mecânicos e pelo ar infecciosos (FERREIRA, ANJOS, 2001).

Para Dall' Agnol e Fernandes (2007) os riscos a saúde produzem padrões de adoecimento peculiares, advindos do contato direto ou indireto com os resíduos, devido à diversidade de vias de transmissão e especialmente a ação dos vetores biológicos e mecânicos. Alertaram para as doenças diarreicas, diretamente relacionadas à lavagem das mãos, assim como, da utilização de objetos encontrados nos resíduos pelos trabalhadores (bijuterias, brinquedos, utensílios), e para a importância da promoção de práticas de auto cuidado no ambiente de trabalho.

A Norma Regulamentadora nº 15, do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), considera as atividades exercidas pelos catadores de materiais recicláveis como insalubre em grau máximo, devido ao contato dos trabalhadores com agentes biológicos, presentes nos resíduos sólidos (BRASIL, 1978).

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 (BATISTA; LIMA; SILVA, 2013).

As tecnologias capazes de reduzir o impacto na saúde dos indivíduos expostos à contaminação biológica são o uso sistemático de equipamento de proteção individual (EPI) e políticas de vacinação. Entretanto, a eficácia dessas medidas na manutenção da saúde dos trabalhadores dos resíduos urbano carece de pesquisas de saúde ocupacional (VIRGEM, 2010). Outra medida recomendada, para reduzir a exposição dos profissionais nas atividades de risco ocupacionais biológicos, pelo contato direto ou indireto aos agentes patógenos, é a adoção de medidas de auto cuidado como a higienização das mãos (VIRGEM, 2010).

Diante o exposto, esse trabalho teve como objetivo analisar os riscos biológicos nos quais estão submetidos catadores de materiais recicláveis informais e organizados em associação no município de Campina Grande – PB.

## **2. METODOLOGIA**

### **2.1. Caracterização da pesquisa e da área de estudo**

A pesquisa participante foi realizada com 11 catadores de materiais recicláveis que atuam e residem na Comunidade Nossa Senhora Aparecida, bairro do Tambor, em Campina Grande, Paraíba, Brasil, sendo que sete estão organizados em Associação (ARENSA- Associação de Catadores de Materiais Recicláveis da Comunidade Nossa Senhora Aparecida) (87,0%) e quatro trabalham na informalidade (22,0%).

A diferença amostral ocorreu em detrimento da maioria dos catadores de materiais recicláveis informais que reside no bairro do Tambor não aceitar participar da pesquisa, devido, entre outros aspectos, a vergonha que tem da profissão que exerce.

O presente trabalho foi desenvolvido na Comunidade Nossa Senhora Aparecida, localizada no Bairro do Tambor, em Campina Grande-PB, Brasil, a qual se originou de uma invasão.

O município de Campina Grande, está situada a 120 km da capital do Estado da Paraíba, João Pessoa (7° 13' 11" sul, 35°52' 31" oeste, a 550 m acima do nível do mar), na Serra da Borborema, o que lhe confere um clima

agradável durante todo o ano (clima tropical semiárido). De acordo com pesquisa realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística no ano de 2013, o município de Campina Grande, possui uma população de 400.002 habitantes (BRASIL, 2014).

## 2.2. Instrumentos de coleta de dados

Para análise dos riscos biológicos foram utilizados dois métodos raspagem do conteúdo das mãos (CAVALCANTE *et al.*, 2014) e lavagem dos materiais recicláveis coletados (BATISTA, 2014).

O primeiro aplicado junto aos associados (07) e informais (04), utilizaram-se de amostras individuais de quirodáctilos, através de raspagem com bisturi estéril do conteúdo das mãos ao final do expediente de trabalho (Figura 1). O material foi coletado e encaminhando em recipiente esterilizado em temperatura ambiente para análise em meios seletivos e identificação bioquímica e semeadura em Agar Sabouraud, para enterobactérias e fungos, respectivamente (CAVALCANTE *et al.*, 2014).



**Figura 1.** Coleta das amostras de quirodáctilos de catadores de materiais recicláveis associados e informais. Campina Grande, Paraíba, Brasil, 2013.  
Fonte: Cavalcante (2014).

O segundo método, aplicado apenas junto aos associados à ARENSA (07) teve por finalidade identificar coliformes termotolerantes, no qual houve a lavagem externa dos materiais recicláveis coletados com a água bidestilada e deionizada, constituição das amostras, identificação e encaminhamento à análise colimétrica (Figura 2) (BATISTA, 2014). O segundo método foi aplicado apenas com os associados a fim de ser contraprova ao primeiro resultado.



**Figura 2.** 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.  
Fonte: Batista (2014).

### 2.3. Análise dos dados

As variáveis analisadas foram: exposição e contato direto e/ou indireto com resíduos orgânicos, resíduos sanitários e resíduos de serviço de saúde, e presença de bactérias, fungos e coliformes termotolerantes através de análises microbiológicas. Avaliando os dados de forma quantitativa e qualitativa, utilizando-se da triangulação, que segundo Thiollent (2008) consiste em quantificar, qualificar e descrever os dados obtidos.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1. Diagnóstico dos riscos biológicos que estão submetidos catadores de materiais recicláveis associados e informais

Os riscos biológicos encontrados mostraram-se mais grave entre os catadores de materiais recicláveis informais, em virtude da exposição e contato direto e/ou indireto com resíduos orgânicos, resíduos sanitários e resíduos de serviço de saúde, que se encontram misturados aos resíduos recicláveis. Entre os associados foram observados, em menor intensidade.

Durante todas as etapas de trabalho dos dois grupos de catadores de materiais recicláveis foram observados: a exposição e /ou contato com resíduos orgânicos/chorume, exposição e/ou contato com resíduos sanitários e fraldas descartáveis, exposição e/ou contato com resíduos de serviço de saúde e exposição à macrovetores. No decorrer do acompanhamento do trabalho de catadores de materiais recicláveis informais identificou-se a exposição a riscos ocupacionais, principalmente os biológicos.

A gravidade ocorre pelo fato da população não reconhecer os catadores de materiais recicláveis como profissionais e por não está sensibilizada para separar os resíduos sólidos recicláveis secos e molhados dos não recicláveis (lixo/rejeito). O que os obriga a abrir as sacolas em busca dos materiais recicláveis junto aos resíduos orgânicos, aos resíduos sanitários e comumente, aos resíduos de serviço de saúde (seringas utilizadas por portadores de *Diabetes mellitus*), citado pelos próprios catadores de materiais recicláveis informais, o que se agrava neste grupo pela falta utilização de EPIs.





**Figura 3.** Agentes biológicos que estão expostos os catadores e catadoras de materiais recicláveis informais. Campina Grande - PB. 2013.  
Fonte: Cavalcante (2014).

Estudo realizado por Silva *et al.* (2012) em um bairro de Campina Grande, revelaram que 100% dos indivíduos estudados acondicionam e destinam de forma incorreta os resíduos de serviço de saúde gerados em domicílios, acondicionando-os em sacolas plásticas misturadas aos resíduos sólidos domiciliares, sem nenhum cuidado.

Os associados, em contrapartida, apesar das melhores condições vivenciadas, não estão livres dos riscos biológicos, principalmente pelo fato de que os materiais recicláveis disponibilizados pelas famílias não são 100% higienizados. No bairro de Santa Rosa em Campina Grande - PB, 5% das residências dispõem os resíduos sólidos recicláveis misturados aos orgânicos, e até mesmo com seringas de insulinas (SILVA, 2013).

Outro fato a ser destacado, é que 75,0% dos catadores de materiais recicláveis informais estudados selecionam os resíduos orgânicos encontrados durante as coletas de materiais recicláveis e levam para suas residências para alimentar os animais que possuem (cachorros, gatos, cavalos, aves, dentre outros). Além de muitas vezes comercializarem esses resíduos, mensalmente, para outros catadores de materiais recicláveis informais.



**Figura 4.** Resíduo orgânico coletado pelos catadores e catadoras de materiais recicláveis informais para alimentação de animais. Campina Grande - PB. 2013.  
Fonte: Cavalcante (2014).

Os resíduos sólidos orgânicos domiciliares, independentemente da origem, apresentam número elevado de organismos indicadores de contaminação fecal de interesse em clínica médica, na ordem de  $10^2$  a  $10^7$  NMP/g de resíduos (LANGE; CUSSIOL, 2006). Esses autores estudaram *Clostridium perfringens*, *Enterococcus* sp., Coliformes termotolerantes, *Pseudomonas aeruginosa* e *Staphylococcus*, constatando que os resíduos sólidos orgânicos domiciliares tem qualidade sanitária deficiente e confirmaram a contaminação microbiana desse tipo de resíduo.

Em trabalho realizado na zona urbana de municípios do semiárido paraibano (Cabaceiras, Caraúbas e Queimadas) por Silva *et al.* (2010), foi identificada a prevalência de ovos de helmintos nos resíduos sólidos orgânicos domiciliares. A quantidade de ovos de helmintos variou de 12,82 a 14,39 ovos/gST, com viabilidade de 95,42%. Em ordem de prevalência foram registrados, *Ancylostoma* sp., *Enterobius vermicularis*, *Fasciola hepatica* e *Ascaris lumbricoides*.

Em Campina Grande, no Bairro de Santa Rosa foi constatada uma diversidade considerável de ovos de helmintos nos resíduos sólidos orgânicos domiciliares. Em ordem de prevalência foram encontrados *Ascaris lumbricoides* (46,0%), *Enterobius vermiculares* (37,0%), *Ancylostoma* sp. (15,0%), *Hymenolepis nana* (2,0%) (SILVA *et al.*, 2012, SILVA *et al.*, 2011).

Esses dados comprovam que os resíduos sólidos orgânicos constituem importante fonte de contaminação e põe em risco a saúde ambiental e humana (SILVA *et al.*, 2010).

A Norma Regulamentadora nº 15, do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), considera essa atividade como insalubre em grau máximo, devido ao contato dos trabalhadores com agentes biológicos, presentes nos resíduos sólidos.

Oliveira (2009) entende que a catação pode ser considerada uma das atividades que favorece o surgimento de riscos biológicos como vírus, bactérias, parasitas, protozoário, fungos, que entram em contato com o ser humano pelas vias cutâneas, digestiva e respiratória. Essas situações expõem o catador de material reciclável às doenças a exemplo, tétano, gripes, diarreias, doenças de pele, verminoses, meningites, pneumonia, dentre outras.

Observou-se, também, durante os acompanhamentos das atividades laborais dos catadores de materiais recicláveis associados e informais, o contato com vetores como ratos, moscas e baratas. Esses vetores são atraídos, principalmente em busca de sobras de alimentos que se encontram dentro dos materiais recicláveis e abrigo nas frestas entre esses resíduos. Os próprios associados afirmaram que comumente encontram ratos no Galpão da ARENSA: “*Encontramos ratos direto aqui, um dia desses peguei uma garrafa pet com três ratos dentro*” (depoimento de um associado à ARENSA).



**Figura 5.** Exposição/contato de catadores de materiais recicláveis associados e informais à macrovetores durante as atividades laborais. Campina Grande - PB. 2013.

Fonte: Cavalcante (2014)

Os ratos são responsáveis por transmitir inúmeras doenças, dentre elas, a leptospirose, peste bubônica, tifo murino, triquinose, raiva, salmoneloses, sarnas. As principais doenças causadas e transmitidas pelas moscas são: conjuntivite, febre tifoide, diarreias, tuberculose e erisipela. As baratas podem causar sérios problemas para a saúde humana, podendo transmitir patógenos como febre tifoide, hepatite A, verminoses intestinais, amebíase, giardíase, helmintíase, salmoneloses (BRASIL, 2007).

Mordidas de animais (cães, ratos) e picadas de formigas também podem ocasionar enfermidades de tipo infeccioso, parasitário ou alérgico nesses profissionais (FERREIRA, 1997).

Como medidas preventivas de higiene e segurança, Oliveira (2009) cita saneamento básico, uso de EPIs, higiene pessoal, vacinação e momentos de sensibilização a fim de amenizar e/ou evitar os riscos ocupacionais.

De acordo com Brasil (2007), a microbiota transitória coloniza a camada mais superficial da pele, o que permite sua remoção mecânica pela higienização das mãos com água e sabão.

### 3.2. Culturas bacteriológicas e micológicas: material coletado das mãos dos associados e informais

Nas amostras resultantes das culturas bacteriológicas, em que raspou-se as mãos dos catadores de materiais recicláveis associados e informais com bisturi estéril ao final do expediente de trabalho, averiguou-se a contaminação por dois gêneros da família *Enterobacteriaceae*: *Enterobacter spp.* (50,0%) e *Citrobacter spp.* (25,0%).

Estes resultados contestaram a hipótese inicial de que entre os catadores de materiais recicláveis associados haveria menor risco de contaminação biológica, devido ao uso de EPIs e ao recebimento dos resíduos sólidos recicláveis selecionados na fonte geradora. Logo, verificou-se que uso de equipamentos de proteção individual sem a sua devida higienização, bem como do corpo, não é suficiente para evitar este tipo de risco. Ressaltamos que a destinação dos resíduos sólidos recicláveis misturados aos recicláveis molhados (orgânicos) e não recicláveis, especialmente, os sanitários e/ou de serviços de saúde gerados em residências (seringas usadas para autoaplicação de insulina, por exemplo) intensificam os riscos biológicos. Fato que foi comprovado por meio das análises de coliformes termotolerantes em resíduos coletados pelos associados, cujos resultados constam no tópico 3.3.

As enterobactérias podem ser isoladas de vários sítios infecciosos e são responsáveis por abscessos; pneumonia, meningites, septicemias, infecções de feridas, do trato urinário e trato gastrointestinal (BRASIL, 2004).

O gênero *Enterobacter spp.* compreende bactérias gram-negativas e anaeróbias facultativas, o gênero *Citrobacter spp.* também é gram-negativa. Estes gêneros de bactérias ocorrem em quase toda natureza, água doce, solos, esgotos, vegetais, animais e fezes humanas. Algumas são agentes patogênicos oportunistas, causando queimaduras, ferimentos e infecções urinárias. Ocasionalmente, podem também provocar septicemia e meningite (BRASIL, 2004).

Cussiol *et al.* (2006, p.1190) afirmam que:

O risco de transmissão de doenças advindas da contaminação ambiental é uma possibilidade bastante remota na maioria dos casos. Obviamente, este potencial de risco aumenta quando os resíduos são manuseados de forma inadequada, ou não são corretamente acondicionados e descartados.

Alguns fungos estão constantemente presentes no organismo, inclusive na pele. A existência da microbiota bacteriana residente e as defesas imunitárias do organismo impedem a disseminação (VIRGEM, 2010). As condições que favorecem o aparecimento das micoses são o calor e a umidade, e por se tratar de microrganismos oportunistas, eles podem produzir doenças nos indivíduos idosos e nos imunodeprimidos.

Nas amostras resultantes das culturas micológicas, na qual se coletou material das mãos dos catadores de materiais recicláveis associados e informais ao final do expediente de trabalho, verificou-se apenas um único gênero da família *Cryptococcaceae*: *Candida spp.* (75,0%), tanto nas amostras originadas dos associados quanto dos informais. A situação estudada, junto às culturas bacteriológicas, cabe também às culturas de fungos, na qual percebeu-se que a utilização dos EPIs em condições não higiênicas contribui para contaminação dos associados à ARENSA.

A *Candida spp.* causa micose que atinge a superfície cutânea ou membranas mucosas, resultando em candidíase oral, candidíase vaginal, intertrigo, paroníquia e onicomicose. Uma das formas de transmissão desse tipo de micose ocorre pelo atrito, calor e umidade, facilitando o desenvolvimento do fungo já existente nas mucosas ou pele (BRASIL, 2002).

Esses resultados condizem com a sintomatologia apresentada pelos catadores de materiais recicláveis associados e informais, uma vez que durante os acompanhamentos estes queixaram-se, de não conseguir tratar “unheiras”, “unhas fofas”, “tinhas”, doenças essas ocasionadas por fungos. Relatando também acreditar que as micoses estão pautadas ao contato diário com as condições dos resíduos sólidos coletados.

A higienização das mãos é considerada a ação isolada mais importante no controle de infecções. A utilização simples de água e sabão permite reduzir a população microbiana presente nas mãos e, na maioria das vezes, interrompermos a cadeia de transmissão de doenças (BRASIL, 2007).

Hernandes (2004) em estudo sobre a eficácia dos sabões e antissépticos para a higienização das mãos contra agentes patógenos de importância clínica em hospitais constatou que o sabonete líquido simples declinou em até 93,83% a população microbiana de mãos contaminadas artificialmente, com amostras clínicas de *Acinetobacter baumannii*, resistente à metilicina, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Enterococcus faecalis*, *Pseudomonas aeruginosa* e levedura *Candida albicans*.

Pesquisa realizada por Virgem (2010) em Aracaju com catadores de materiais recicláveis cooperados após a higienização das mãos com água e sabão e em seguida, com o uso de álcool em gel mostrou a redução da contaminação por bactérias em 88% e de bolores e leveduras em 37,5%.

O uso do equipamento de proteção individual é imprescindível na mitigação dos riscos no ambiente laboral, no entanto requer hábitos de higiene diários das mãos e do corpo do catador de material reciclável, além da higienização dos EPIs. Ademais, é necessário que as famílias encaminhem os resíduos sólidos para os catadores de materiais recicláveis segregados e higienizados, a fim de evitar contaminação biológica com outros resíduos. Separar e higienizar os resíduos sólidos além de ser um ato para preservação do meio ambiente, também é um ato de amor ao próximo e de cidadania.

### **3.3. Análises colimétricas dos resíduos sólidos coletados pelos catadores de materiais recicláveis associados**

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-sanitárias de produtos alimentícios e inspeção de espaço físicos de reservação, caracterizando eventual presença de enteropatógenos.

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 (BATISTA, 2014).

A contagem das colônias bacterianas desenvolvidas, seguiu as normas estabelecidas pelo método para tubos múltiplos, de acordo com estabelecido pela norma CETESB L5.202 (CETESB, 1993) 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.

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 (Tabela 1) (BATISTA, 2014).

Os resultados obtidos nos diferentes períodos de amostragem evidenciam 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 (BATISTA, 2014).



**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

Fonte: Batista (2014).

Notou-se 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 fralda descartáveis usadas, papéis higiênicos também utilizados (BATISTA, 2014), situação também constatada por Cavalcante *et al.* (2014). 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 (BATISTA, 2014). 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 transmissibilidade por excrementos humanos e animais.

Como medidas preventivas de higiene e segurança, Oliveira (2009) também cita saneamento básico, uso de EPIs, higiene pessoal, vacinação e momentos de sensibilização a fim de amenizar e/ou evitar os riscos ocupacionais, dentre eles, o biológico.

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 (BATISTA, 2014).

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 (BATISTA, 2014).

Os dados apresentados referentes aos materiais recicláveis coletados pelos associados demonstra potencial de contaminação biológica, uma vez que as famílias ainda não dispõem do hábito de higienizar os resíduos segregados na fonte geradora. Para reverter o cenário anunciado neste trabalho, a higienização dos materiais recicláveis na fonte geradora é imprescindível para mitigação dos riscos biológicos que estão submetidos os catadores de materiais recicláveis associados.

#### 4. CONCLUSÕES

Os catadores de materiais recicláveis associados e informais estão submetidos diariamente em suas rotinas de trabalho a riscos biológicos, tendo em vista as condições precárias e insalubres que estão expostos. No entanto, os riscos biológicos são intensificados entre os catadores de materiais recicláveis informais, dentre outros fatores, por não receberem os resíduos selecionados e higienizados na fonte geradora, mantendo contato direto com os demais tipos de resíduos, os orgânicos, sanitários e de serviço de saúde, agravando-se pela ausência do uso de EPIs durante a execução de suas atividades laborais. Já os associados utilizam os EPIs, no entanto, não higienizam esses equipamentos adequadamente, tornando-os um meio de cultura de microrganismos, uma vez que não são todas as famílias que possuem o hábito de higienizar os resíduos, tornando o processo de coleta, triagem e acondicionamento dos materiais recicláveis precários.

Ressalta-se que a destinação dos resíduos sólidos recicláveis misturados aos recicláveis molhados (orgânicos) e não recicláveis, especialmente, os sanitários e/ou de serviços de saúde gerados em residências (seringas usadas para autoaplicação de insulina, por exemplo) intensificam os riscos biológicos. Fato que foi comprovado por meio das análises de coliformes termotolerantes em resíduos coletados pelos associados.

Portanto, através da efetivação dos riscos biológicos ambientais nas atividades laborais dos catadores de materiais recicláveis admite-se como consequências em curto e longo prazos problemas de saúde desses profissionais, diminuição da qualidade de vida e alterações no ritmo de trabalho.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BATISTA, F. G. A.; LIMA, V. L. A.; SILVA, M. M. P. Avaliação de riscos físicos e químicos no trabalho de catadores de materiais recicláveis – Campina Grande, Paraíba. *Revista Verde*, v. 8, n. 2, p. 284 – 290, abr/jun, 2013.
- BATISTA, F. G. A.; Riscos ocupacionais em associação de catadores de materiais recicláveis da ARENSA – Campina Grande/PB. Campina Grande: UFCG, 2014. 133 p. Tese de doutorado (Programa de Pós-graduação em Recursos Naturais). Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2014.
- BRASIL, Instituto brasileiro de geografia e estatística-IBGE. 2014. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>> Acesso em: 02 jul. 2014.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Higienização das Mãos em Serviços de Saúde. Brasília: ANVISA, 2007.
- BRASIL, Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde no Trabalho. Portaria do Ministério do Trabalho Brasileiro nº 3.214, 1978.
- BRASIL, Ministério da Saúde. Dermatologia na Atenção Básica de Saúde: Cadernos de Atenção Básica; n. 09. Brasília: Ministério da Saúde, 2002. 142 p.
- CAVALCANTE, L.P.S. Educação ambiental como instrumento para mitigar os riscos inerentes à profissão de catadores e catadoras de materiais recicláveis em Campina Grande – PB. Campina Grande: UFCG, 2014. 137 p. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-graduação em Recursos Naturais). Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2014.
- CAVALCANTE, L. P. S.; SILVA, M.M.P.; LIMA, V. L. A.; PEQUENO, M.G.C. Riscos ambientais que estão submetidos catadores de materiais recicláveis associados e informais, Campina Grande- PB. Anais. XI Seminário Nacional de Resíduos Sólidos, Brasília – DF, 2014.
- CETESB, Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Secretaria de Estado do Meio Ambiente. (São Paulo). Norma Técnica L5.202: Coliformes totais e fecais - determinação pela técnica de tubos múltiplos: método de ensaio. 1993. Disponível em: < <http://www.cetesb.sp.gov.br/servicos/normas---cetesb/43-normas-tecnicas---cetesb>> Acesso em: 20 de nov. 2014.
- CUSSIOL, N.A.M.; ROCHA, G.H.T.; 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.
- DALL'AGNOL, C.M.; FERNANDES, F.S. Health and self-care among garbage collectors: work experiences in a recyclable garbage cooperative. *Revista Latino-americana de Enfermagem*, n. 15, p. 729-735, set/out. 2007.
- FERREIRA, J.A. Lixo Hospitalar e Domiciliar: Semelhanças e Diferenças – Estudo de Caso no Município do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: ENSP, 1997. Tese de Doutorado, Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz. 1997.

13. FERREIRA, J.Á.; ANJOS, L.A. Aspectos de saúde coletiva e ocupacional associados à gestão dos resíduos sólidos municipais. *Caderno de Saúde Pública*, v.17 n.3, p. 689-696. 2001.
14. HERNANDES, S.E.D.; MELLO, A.C.; SANT'ANA, J.J.; SOARES, V.S.; CASSIOLATO, V.; GARCIA, L.B.; CARDOSO, C.L. The effectiveness of alcohol gel and other hand-cleansing agents against important nosocomial pathogens. *Brazilian Journal of Microbiology*, v.35, n.1-2, jan/jun, 2004.
15. 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.
16. 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.
17. LANGE, L. C; CUSSIOL, N. A. M. Avaliação da sustentabilidade técnica e ambiental de aterros sanitários como método de tratamento e de disposição final de resíduos de serviços de saúde. 2º *Caderno de Pesquisa em Engenharia de Saúde Pública*, Brasília: FUNASA, p. 43-71, 2006.
18. OLIVEIRA, C.A.D. Riscos ambientais e riscos físicos. In.: OLIVEIRA, C.A.D.; MILANELI, E. *Manual Prático de Saúde e Segurança do Trabalho*. São Caetano do Sul: Yendis, 2009. 464 p.
19. SILVA, E.H.; SOUZA, M.A.; NASCIMENTO, J.M.; JUSTINO, E.D.; SILVA, M.M.P. Acondicionamento e destinação final dos resíduos sólidos de serviço de saúde gerados pelos portadores de Diabetes mellitus, num bairro de Campina Grande – PB. *Anais. III Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental*. Goiânia – GO, 2012.
20. SILVA, M.M.P.; LEITE, V.D.; CAVALCANTE, L.P.S.; CLEMENTINO, A.S.G.; OLIVEIRA, A.G. Educação Ambiental para organização e reconhecimento de catadores e catadoras de materiais recicláveis em Campina Grande-PB; estratégia para gestão integrada de resíduos sólidos. *Anais. V Semana de Extensão da UEPB: Desenvolvimento Regional, Políticas Públicas e Identidades*, Campina Grande-PB, 2010.
21. SILVA, M.M.P.; OLIVEIRA, A.G.; LEITE, V.D.; SOARES, L.M.P.; OLIVEIRA, S.C.A. Avaliação de sistema de tratamento descentralizado de resíduos sólidos orgânicos domiciliares em Campina Grande - PB. In: *Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental*, 26, Porto Alegre. *Anais. Porto Alegre: ABES*, 2011.
22. THIOLLENT, M. *Metodologia da pesquisa ação*. 16ª ed. São Paulo: Cortez, 2008, 132p.
23. VIRGEM, M.R.C. Estudo dos riscos ocupacionais e percepções dos separadores de resíduos cooperados sobre o trabalho e a preservação ambiental. Aracaju: UNIT, 2010. 84 p. *Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-graduação em Saúde e Ambiente)*. Universidade Tiradentes, Aracaju, 2010.