

O RESÍDUO SECO GERADO NO DESFIBRAMENTO DA *Agave sisalana* E SEU IMPACTO NA SAÚDE¹

THE SOLID RESIDUE RESULTING FROM THE AGAVE SISALANA DEFIBRATION PROCESS AND ITS EFFECTS ON HEALTH

Eudes Ramos Mateus²

Cláudia Cecília Blaszkowski de Jacobi³

As fibras naturais têm sido amplamente estudadas, dada a sua importância econômica e ambiental, por serem uma alternativa que apresenta muitas vantagens, como biodegradabilidade e origem em fontes renováveis. Dentre elas, destaca-se a fibra de sisal, oriunda da *Agave sisalana*. A presente pesquisa tem como objetivo estudar o impacto dos resíduos sólidos gerados no processo de desfibramento da *Agave sisalana* na saúde dos moradores do entorno das sisaleiras estudadas no município de Conceição do Coité – Bahia. Metodologicamente, trata-se de uma pesquisa descritiva de natureza qualitativa e quantitativa, realizada através de visitas *in loco*, entrevistas e registros fotográficos, buscando conhecer como se desdobra o processo de beneficiamento da fibra de sisal, a geração dos resíduos sólidos e os problemas de saúde causados pelas partículas em suspensão. Os resultados mostram que as pessoas que residem perto das sisaleiras sofrem de problemas respiratórios e cutâneos que poderiam ser evitados pelo manejo adequado dos resíduos (partículas em suspensão).

Palavras-chave: Sisal. Resíduos Sólidos. Saúde.

Natural fibers have been widely studied given their economic and environmental importance, since they are an alternative that presents many advantages, such as biodegradability and origin in renewable sources. Among them, the sisal fiber originated from the Agave sisalana. The objective of this research was to study the impact of the solid residues generated by the Agave sisalana defibration process on the health of the residents living close to the factories in the municipality of Conceição do Coite - Bahia. Methodologically, this was a descriptive research of a qualitative and quantitative nature, carried out through in loco visits, interviews and photographic records. The results show that people residing near the facilities suffer from respiratory and skin problems that could be avoided by the proper handling of the waste (suspended particles).

Keywords: Sisal. Solid Waste. Health.

¹Trabalho resultante da dissertação defendida no Mestrado Profissional em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente da Faculdade Maria Milza (FAMAM)

²Mestre pelo Programa de Mestrado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente da Faculdade Maria Milza - FAMAM

³Mestre em Linguística Aplicada aos Estudos da Linguagem (PUCSP) e Doutora em Ciências (USP). Docente do Programa de Mestrado Profissional Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente (FAMAM); cbjacobi@gmail.com; C Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1091572485075655>

INTRODUÇÃO

O sisal (*Agave sisalana*) é uma planta originária do México que se espalhou rapidamente por diversas regiões do planeta, a exemplo dos continentes africano, europeu e asiático. Resistente ao clima seco e ao sol intenso, a planta é cultivada em regiões tropicais e subtropicais e se disseminou em diversas regiões do planeta, dada a sua facilidade de adaptação e aclimatização (CAMPBELL, 2007).

Em 1903, as primeiras mudas chegaram a Bahia e, com o passar dos anos, o sisal (*Agave sisalana*) assumiu um importante papel na economia do estado, em particular no semiárido, promovendo, ao longo dos anos, a geração de emprego e renda desde a preparação da terra, plantio, colheita, passando pelo desfibramento, empregos na indústria e no artesanato local (OASHI, 1999).

Pesquisas publicadas apontam diversas alternativas de utilização e de exploração econômica, como uso na fabricação de inseticidas, sabonetes, na alimentação animal, nos adubos orgânicos, entre outras, contribuem positivamente para alcançarmos esse quadro virtuoso (OASHI, 1999). Contudo, ressalta-se que o beneficiamento da fibra realizado nas sisaleiras interfere diretamente na questão ambiental, uma vez que o pó gerado nas sisaleiras é seco e se espalha em suspensão no ar ao redor das sisaleiras, contaminando outras áreas e tornando-se um risco iminente para as populações humanas no entorno, sendo inclusive associado a problemas de saúde de ordem respiratória e cutânea, conforme constatado pelo presente estudo.

O MUNICÍPIO E A PRODUÇÃO SISALEIRA

Segundo a Secretaria de Agricultura do Estado da Bahia (SEAGRI, 2006), a produção no estado

está centralizada na regiões norte (105 mil toneladas/ano) e nordeste (87 mil toneladas/ano). No ranking nacional de produção do sisal, os dez primeiros colocados são municípios baianos, a exemplo de Conceição do Coité, área territorial de estudo da presente pesquisa e que aparece em destaque como 3º maior produtor (Quadro 1).

Nas sisaleiras, ocorre o desfibramento secundário do sisal, também chamado de batimento, que consiste em remover o pó que envolve a fibra já completamente seca, para que a mesma seja classificada e enfardada para a comercialização no mercado interno e externo. É relevante salientar que é exatamente no processo de batimento da fibra (beneficiamento na sisaleira) que o principal resíduo sólido do sisal, o pó seco, é gerado (MARQUES, 1998).

Silva et al. (2008) descrevem a seguir, de maneira detalhada, o processo de segundo desfibramento e a consequente geração de seus resíduos:

Para realizar o batimento da fibra, um operador segura na extremidade mais espessa da manoca e a introduz na máquina para proceder à limpeza, através do batimento das lâminas sobre as fibras, numa extensão de 70% do comprimento; a seguir, inverte a posição para completar a limpeza da outra extremidade, operação em que geralmente se perde entre 8 e 10% do peso original da fibra, pela eliminação dos resíduos parenquimatosos, em forma de pó e fibras curtas [...].

Por fim, depois de batida (escovada) e classificada, a fibra passará pelo processo de enfardamento (prensagem), último procedimento até seu transporte para a indústria de transformação. Para realizar este processo, as sisaleiras utilizam de

Quadro 1. Ranking nacional dos municípios produtores de sisal

Posição	Município	Produção (ton./ano)
01	Campo Formoso – BA	18.055
02	Santaluz – BA	16.650
03	Conceição do Coité – BA	16.200
04	Jacobina – BA	11.016
05	Araci – BA	10.400
06	Valente – BA	10.350
07	Queimadas – BA	5.850
08	Itiúba – BA	5.440
09	Retirolândia – BA	5.400
10	São Domingos – BA	5.400

Fonte: GOVERNO DA BAHIA - SEAGRI 2006

uma prensa hidráulica, composta basicamente de um caixão para acondicionamento das fibras já beneficiadas, cilindro hidráulico para prensagem, motor elétrico com depósito de óleo, mangueiras de borracha, conexões e válvulas de comando que realizam o acionamento do cilindro de prensagem. (SILVA et al., 2008).

O município de Conceição do Coité possui 8 sisaleiras de pequeno/médio porte e 3 de grande porte que foram selecionadas para esta pesquisa conforme os critérios estabelecidos.

RESÍDUOS DO SISAL E A SAÚDE

Segundo conceitua o Instituto de Tecnologia do Paraná (TECPAR, 2007) resíduos são os materiais ou restos de materiais cujo produtor ou proprietário não considera com valor suficiente para conservá-los. Existem resíduos altamente perigosos e exigem cuidados especiais quanto à sua coleta, transporte e destinação final, uma vez que apresentam riscos à saúde dos seres humanos e dos demais organismos vivos do ambiente. Por sua vez, Nolasco (2005, p. 171), define resíduo como sendo:

Todo material sólido, líquido ou pastoso que é descartado nas cadeias de produção e consumo e que, por limitações tecnológicas ou de mercado, não apresenta, no momento, valor de uso ou econômico e, quando manejado de forma inadequada, pode resultar em impactos negativos ao meio ambiente.

Além dos prejuízos ecológicos, o autor ainda nos chama a atenção quanto aos riscos que os resíduos em geral representam para a saúde pública, além de demandar um alto custo financeiro para seu recolhimento e processamento, seja no setor público ou no privado.

Embora a literatura científica seja econômica quanto aos potenciais riscos do resíduo sólido do sisal para a saúde humana, podemos identificar possíveis danos a partir do conceito de material particulado em suspensão (MPS), que são as partículas de diâmetro igual ou superior a $100 \mu\text{m}$ e materiais com diâmetro que oscila entre $10 \mu\text{m}$ e $2,5 \mu\text{m}$ (conhecidas respectivamente como PM_{10} e $\text{PM}_{2,5}$) que, devido a seu pequeno porte, podem ser encontrados em suspensão na atmosfera (COELHO, 2007).

Estudos mostram que a exposição por curto prazo aos referidos materiais particulados em suspensão (MPS) pode levar ao desenvolvimento de

irritações do sistema respiratório superior (traqueia e brônquios) e intensificar doenças respiratórias preexistentes, a exemplo de bronquite e asma, afetando inclusive a frequência cardíaca. Já a exposição por longo prazo e a altas concentrações dos referidos MPS aumenta consideravelmente o risco de desenvolvimento de doenças crônicas relacionadas à obstrução pulmonar (DOMINICI, 2007).

Os vegetais em geral possuem diversos compostos que são responsáveis pelas suas funções metabólicas. No caso do sisal (*Agave sisalana*) podemos identificar o tanino, os alcaloides, a saponina e a cumarina (BARRETO, 2012). A saponina, glicosídeo presente em grande concentração nas folhas e fibra do sisal, também é encontrada no resíduo seco do mesmo e pode ser tóxica se absorvida por animais e humanos, dependendo da sua concentração (PUENTES, 2009), fator que se estabelece como mais um agravante quando da inalação de partículas em suspensão do resíduo em questão.

MATERIAIS E MÉTODOS

A presente pesquisa foi realizada no município de Conceição do Coité, BA, em 2017. De natureza qualitativa e quantitativa, analisou e descreveu os fatos/objetos envolvidos no beneficiamento do sisal, na produção e destinação de seus resíduos e no impacto destes na vida dos moradores do entorno das sisaleiras denominadas S1, S2 e S3, tendo como critérios de inclusão a distância e o tempo de residência dos moradores em relação às sisaleiras estudadas. Assim, objetivando levantar os dados necessários para a concretização da pesquisa em discussão, seguiram-se os seguintes passos:

- Encaminhamento de ofício às 3 sisaleiras selecionadas, solicitando autorização para desenvolvimento da pesquisa.
- Visita *in loco*, registro das imagens, observação e descrição dos procedimentos envolvidos no beneficiamento do sisal e na consequente produção dos seus resíduos.
- Aplicação do instrumento de coleta I (entrevista) dirigido aos proprietários/gerentes, composto de 16 perguntas que contemplaram os aspectos financeiros, ambientais, produtivos e físicos de cada sisaleira, com a finalidade de levantar o perfil e o processo produtivo, volume de sisal beneficiado, quantidade e destinação dos resíduos produzidos.

- Aplicação do instrumento de coleta II (questionário) composto por 18 perguntas dirigidas a 75 moradores e distribuídos em 3 blocos de 25 residentes, tendo como critério intervalos de distância (0-300m) e tempo de residência (1 a 30 anos) dirigido aos moradores do entorno das sisaleiras para levantamento de dados que permitam estabelecer relação entre a presença do pó/resíduo de sisal e problemas de saúde relacionados.
- Levantamento de dados junto ao Ministério Público e Juizado de Pequenas Causas, visando identificar possíveis processos judiciais impetrados por moradores do entorno das sisaleiras.
- Visita ao Serviço Municipal de Saúde (SMS) e ao Centro de Referência de Saúde do Trabalhador – CEREST, visando buscar dados relacionados a problemas de saúde dos moradores do entorno das sisaleiras e à possível relação desses problemas com a presença do pó/resíduo de sisal através de prontuários e demais registros médicos.

Adotou-se como critério de inclusão a seleção de moradores do entorno das sisaleiras. Visando dar a maior heterogeneidade possível ao conjunto da amostra, aplicou-se 75 questionários dirigidos aos moradores do entorno, distribuídos na proporção de 25 moradores por empresa, adotando-se posteriormente como critérios de exclusão a proximidade destes em relação à sisaleira, uma vez que foram estabelecidas as faixas de 0-50m, 50-100m e 100-150m como distâncias limites para a escolha das famílias/residências, e o tempo de moradia destes no entorno das sisaleiras, com faixas médias de 2,5 anos; 7,5 anos; 12,5 anos; 17,5 anos e 25 anos.

Os dados foram submetidos a análise de variância não paramétrica pelo teste de Kruskal-Wallis. As medianas foram comparadas pela análise de postos de teste de Dunn e as análises estatísticas foram realizadas pelo programa estatístico Bioestat 5.3 (AYRES et al., 2007).

RESULTADOS

Entre os elementos que permitiram caracterizar os moradores do entorno, destaca-se: o sexo, a faixa etária, a proximidade da sisaleira, o tempo de residência e a quantidade de residentes por domicílio.

Dos 75 entrevistados, 53 eram do sexo

feminino e 22 do sexo masculino.

A faixa etária dos entrevistados foi bem distribuída entre os intervalos de idade adotados: 18 a 25 anos (9,3%), 26 a 30 anos (10,6%), 31 a 35 anos (12%), 36 a 40 anos (9,3%), 41 a 45 anos (10,6%), 46 a 50 anos (6,6%), 51 a 55 anos (5,3%) 56 a 60 anos (13,3%), destacando-se os que possuíam mais de 60 anos (22,6%).

Ao analisar a proximidade dos entrevistados em relação à sisaleira, observou-se que a maioria (34 pessoas ou 45,3% do total) morava a uma faixa de 0 a 50 metros e a faixa de menor número de moradores foi a de 150 a 300 metros, onde residiam 06 moradores ou 8% do total de entrevistados. As demais faixas de distância, estabelecidas em 50 a 100 metros e 100 a 150 metros registraram 27 moradores (36% do total) e 8 moradores (10,6% do total), respectivamente.

No que tange ao tempo de residência destes moradores do entorno das sisaleiras, percebeu-se que os intervalos de tempo contemplados na pesquisa foram de 01 até mais de 30 anos em todas as sisaleiras (S1, S2 e S3), sendo que a maior frequência de moradores se deu no intervalo de 21 a 30 anos de residência, totalizando 27 moradores ou 36% do total de entrevistados.

Levando-se em consideração a quantidade de residentes por domicílio, detectou-se que a mesma variou entre 01 e 08 moradores/casa, destacando-se numericamente os domicílios que possuem entre 01 e 03 habitantes, somando 46 domicílios ou 61,3% do total, o que denota uma predominância de pequenas famílias residindo na área territorial pesquisada.

A partir do levantamento de casos/problemas de saúde relatados pelos moradores do entorno das 3 sisaleiras e considerando os dados totais, foi possível perceber uma predominância da rinite, relatada por 32% dos entrevistados, somando 24 casos e da dermatite, citada por 22,6% dos entrevistados, perfazendo 17 casos. Também se destacaram as citações de gripe, indicada por 18,6% dos residentes, totalizando 14 casos, e da asma, citada por 8 moradores, ou seja, 10,65% deles.

Buscando-se uma relação entre a presença do pó de sisal (resíduo) em suas residências e os problemas de saúde relatados, observou-se que 58,6% dos entrevistados (44 moradores) relataram encontrá-lo nas roupas de cama e mesa, no chão e nos móveis. Destes, 36,3% (ou 16 moradores) relataram sentir coceira no nariz, crise de espirros, falta de ar e coceira na pele ao proceder à higiene doméstica e ter contato com o pó. Estes mesmos entrevistados afirmam haver relação entre a

presença do pó em suas residências e os problemas de saúde relatados – afirmação que deve ser entendida como uma percepção pessoal dos moradores. Ainda perguntados se já ouviram queixas dos vizinhos relacionadas à presença do pó em suas casas e de reações alérgicas em função da presença do mesmo, 61,3% (ou 46 entrevistados) confirmaram tais relatos.

Analisando os dados coletados no conjunto de moradores do entorno das sisaleiras, sem diferenciá-los entre S1, S2 e S3, foi possível observar que a variável distância influenciou diretamente na quantidade de casos/doenças. Considerando os problemas de ordem respiratória (gripe, asma e rinite), constatou-se que na menor faixa de distância (25m), foram relatados 34 casos contra 15 casos na faixa dos 75m e 03 casos na faixa dos 125m. Ao considerarmos as irritações de pele (descritas aqui como dermatites), observou-se o relato de 14 casos na faixa de menor distância (25m) contra apenas 05 casos na faixa dos 75m e nenhum caso nas demais faixas.

Assim, ao analisarmos os números absolutos coletados diretamente dos questionários (instrumento de coleta II), ainda que sem tratamento e análise estatística, fica clara a relação distância/moléstias no que tange à influência do pó de sisal em suspensão no entorno das sisaleiras e seu impacto na saúde dos moradores do entorno (Quadro 2).

Quanto à variável tempo de residência e também considerando os dados totais dos moradores do entorno das 3 sisaleiras (S1, S2 e S3),

foi possível observar que a referida variável, mesmo que mais discretamente, também influenciou na quantidade de casos/moléstias relatados. No que tange aos problemas de ordem respiratória (gripe, asma e rinite), constatou-se que a maior faixa de tempo de moradia (25 anos) apresentou 18 casos, contra 12 casos na faixa dos 12.5 anos, 10 casos na faixa dos 7.5 anos e 05 casos nas faixas dos 17.5 e 2.5 anos. Já quanto às irritações de pele (descritas aqui como dermatites), observou-se o relato de mais casos na faixa dos 7.5 anos (6 casos) contra 5 casos na faixa dos 25 anos, além de 4, 3 e 1 caso nas faixas de 12.5, 17.5 e 2.5 anos, respectivamente.

Tais dados nos permitem concluir que, a exemplo da variável distância média das sisaleiras acima citada, a variável tempo de residência no entorno das sisaleiras, se analisada a partir dos números absolutos coletados em questionário dirigido aos moradores do entorno e sem a análise e tratamento estatísticos, também mostrou-se influente na incidência de casos de moléstias relatados.

Mesmo que não tão explícito como na variável distância, observou-se que somadas as duas menores faixas de tempo de residência (2.5 e 7.5 anos) aparecem 07 casos de dermatite e na somatória entre as maiores faixas de tempo de residência - 17.5 e 25 anos - são relatados 08 casos do referido problema de saúde, o que nos leva a constatar a discreta, embora visível, relação entre o tempo de residência no entorno das sisaleiras e o número de moléstias relatadas (Quadro 3).

Quadro 2. Frequência de moléstias a partir da variável distância média, considerando a totalidade das sisaleiras (S1, S2 e S3).

DIST. DA SISALEIRA (Média)	GRIPE	ASMA	DERMATITE	RINITE	TOTAL
25 m	10	06	14	18	38
75 m	07	01	05	07	20
125 m	-	01		02	03

Fonte: dados da pesquisa

Quadro 3. Frequência de moléstias a partir da variável tempo de residência médio no entorno, considerando a totalidade das sisaleiras (S1, S2 e S3).

TEMPO DE RESIDÊNCIA (MÉDIA)	GRIPE	ASMA	DERMATITE	RINITE	TOTAL
2,5 ANOS	01	01	01	03	06
7,5 ANOS	05	02	06	03	16
12,5 ANOS	07	01	04	04	16
17,5 ANOS	02	-	03	02	07
25 ANOS	07	03	05	08	23

O fato de os dados não seguirem uma distribuição normal impossibilitou a utilização de médias como medidas representativas dos dados observados. Dessa maneira, utilizou-se a comparação das medianas, permitindo identificar possíveis diferenças entre as faixas de distância total (DT) e tempo total (TT) avaliadas (Tabelas 1 e 2).

Tabela 1. Valores medianos da incidência de casos/moléstias em função da variável distância total (DT) dos moradores do entorno em relação às sisaleiras do município de Conceição do Coité – BA da análise de postos do teste de Dunn.

Dist. Total	Casos/Moléstias
25	18,0a
75	9,0ab
125	0,0b

Medianas seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Dunn.

Tabela 2. Valores medianos da incidência de casos/moléstias em função do Tempo Total (TT) dos moradores do entorno em relação às sisaleiras do município de Conceição do Coité – BA da análise de posto do testes de Dunn

Tempo Total	Casos/Moléstias
25	9,0a
7,5	6,0a
12,5	4,0a
17,5	3,0a
2,5	3,0a

Medianas seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Dunn.

Conforme explicitado na Tabela 1, a análise de postos do Teste de Dunn mostra que as maiores medianas em relação à distância total e às moléstias computadas foram observadas nas faixas de distância de 25m (18,0) e 75m (9,0). Embora a primeira e a segunda faixa de distância não diferenciem estatisticamente entre si (25 e 75m, respectivamente), a primeira faixa de distância (25m), se comparada a última (125m) apresenta clara diferenciação.

Conforme apresentado na Tabela 2, a maior mediana foi obtida na faixa de tempo total (TT) de 25 anos, embora não se tenha constatado diferenças estatísticas significativas entre as faixas de tempo avaliadas pela análise de posto do teste de Dunn.

Por fim, pode-se concluir que a variável distância média dos moradores em relação às

sisaleiras influenciou diretamente no número de casos/moléstias. Apesar de não observadas diferenças estatísticas significativas entre as faixas de tempo total (TT), a análise dos dados brutos (não tratados) coletados no instrumento de coleta II, dirigido aos moradores do entorno das sisaleiras, a análise dos dados nos permite afirmar que há discreta relação entre estas mesmas faixas de tempo e os casos de moléstias citados, uma vez que o maior número de casos aparece justamente na maior faixa de tempo pesquisada (25 anos).

DISCUSSÃO

A literatura científica é extremamente econômica quanto aos potenciais riscos do pó de sisal para a saúde humana. Assim, na ausência de trabalhos que tratem especificamente deste resíduo, faz-se necessário que o mesmo seja estudado enquanto material particulado em suspensão ou MPS, que são partículas de diversas origens, que possuem diâmetro igual ou inferior a 100 μm (COELHO, 2007).

Dependendo da variação destas dimensões, pode-se encontrar entre os MPS as chamadas partículas finas, que oscilam entre 10 e 2,5 μm (conhecidas respectivamente como PM10 e PM2,5) que, devido a seu pequeno porte, representam potencial risco à saúde humana, uma vez que, ao serem inspiradas juntamente com o ar atmosférico, adentram o aparelho respiratório, causando irritação e potenciais danos (TRAVERSI, 2009).

Essas partículas finas (PM10 e PM2,5) podem ter diversas origens naturais como a poeira do solo, restos da decomposição biológica e incêndios florestais. Também são abundantemente geradas pela ação humana, na queima de combustíveis sólidos ou de biomassa e também nos processos industriais de transformação e beneficiamento de produtos de origem mineral ou vegetal (GOUVEIA, 2010).

Conforme citam Wilson et al. (2000), a meia vida dessas partículas em suspensão é geralmente muito alta, uma vez que podem ser transportadas para longe do seu ponto de origem, garantindo grande propagação e prolongando sua atuação enquanto alergênico, expondo ao risco tanto a população que estiver próxima à fonte geradora, quanto aquela situada distante. Tal constatação corrobora os relatos da presença do pó de sisal no ar, na casa e nos móveis dos moradores do entorno das sisaleiras em todas as faixas de distância pesquisadas (25, 75 e 125m).

Segundo Dominici (2007), a exposição aos referidos materiais particulados em suspensão podem levar ao surgimento de irritações no sistema respiratório superior (traqueia e brônquios) e intensificar doenças respiratórias preexistentes, como a asma. Já a exposição por tempo prolongado e em altas concentrações dos mesmos materiais particulados podem levar ao desenvolvimento de doenças crônicas relacionadas à obstrução pulmonar.

Os vegetais em geral possuem diversos compostos. No caso do sisal, podemos citar o tanino, os alcaloides, a saponina e a cumarina (BARRETO, 2012). A saponina, presente em grande concentração nas folhas e na fibra do sisal, também é encontrada no resíduo seco (pó) do mesmo e pode ser tóxica se absorvida por animais ou seres humanos, dependendo da sua concentração (PUENTES, 2009).

Considerando que o beneficiamento da fibra da *Agave sisalana* nas sisaleiras, gera como subproduto o pó de sisal, material particulado que se espalha no interior e no entorno das sisaleiras, podemos assim relacionar a presença deste pó nos domicílios com os problemas de saúde relatados, a saber: asma, rinite e dermatite.

Segundo Hetzel e Silva (2008), a asma pode ser definida como a inflamação e obstrução das vias aéreas, podendo ser reversível espontaneamente ou com tratamento específico. Ela está diretamente relacionada com fatores genéticos e/ou ambientais, através da exposição a compostos alergênicos e agentes infecciosos. Esses compostos alergênicos podem ser representados pelas partículas em suspensão trazidas pela ação do vento e que se instalam em cortinas, móveis e outros objetos do ambiente doméstico (TINKELMAN, 1999).

A rinite, por sua vez, pode ser definida como uma inflamação das fossas nasais advinda de uma alergia ou infecção (PALOMBINI et al., 2001). Segundo Smeltzer e Bare (2005), além de surgir por conta de infecções virais e bacterianas, a rinite também pode ter origem alérgica, causada nesse caso por alergênicos trazidos pelo ar, ao conjunto dos quais podemos incluir o pó de sisal em suspensão.

A correlação positiva encontrada entre a rinite e suas manifestações (espirro, coriza e obstrução nasal) e a concentração de material particulado (pó) em suspensão no ar ou observado no interior dos imóveis e sobre objetos em geral, também pode ser observada no trabalho publicado por Castro et al. (2009), que relataram haver uma relação direta entre

o aumento das partículas e a diminuição da capacidade respiratória, principalmente em crianças e idosos.

Por fim, ao buscar a relação entre os trabalhadores rurais, sua exposição a partículas em suspensão de origem animal e vegetal e sintomas respiratórios manifestos nestes mesmos trabalhadores, Faria et al. (2006) constataram que a maior proporção de agricultores com dificuldades de ordem respiratória era encontrada entre os que se expunham mais tempo à poeira gerada em suas atividades laborais diárias no campo. Considerando a grande quantidade de pó de sisal em suspensão gerada durante a produção dos fardos de sisal seco ainda no campo, no seu beneficiamento na sisaleira e em seguida no seu transporte (carga e descarga), é plenamente possível entender as mesmas relações alérgicas relatadas tanto por quem manipula o sisal (produtor e funcionários das sisaleiras) quanto pelos moradores do entorno, expostos ao mesmo pó em suspensão.

Sampaio (1998) conceitua dermatite como sendo uma inflamação aguda ou crônica da pele causada por contato com substâncias e/ou materiais que, em contato com a pele, causam irritação ou reação alérgica caracterizada por ardor, descamação ou coceira. Dentre os fatores de risco, o Decreto de nº 6.957/2009 (Previdência Social), cita o contato com plantas, em exposição laboral como um dos comprovados agentes causadores da dermatite.

A partir do exposto, seria possível afirmar a relação entre o pó de sisal enquanto partícula em suspensão e os casos de asma, rinite e dermatite manifestos pelos moradores do entorno das sisaleiras. Embora não podemos atribuir todos os casos de moléstias citadas ao pó de sisal, já que os trabalhos de pesquisa citados também apresentam outros fatores, é inquestionável a atuação do pó em suspensão nesses processos alérgicos (respiratórios ou dermatológicos) e nas moléstias relatadas, conforme afirmam os entrevistados.

Ao concluir a presente pesquisa, que tratou do desfibramento da *Agave sisalana* no município de Conceição do Coité – Bahia, pode-se dizer que os objetivos foram alcançados, uma vez que, a partir do volume de informações prospectadas nas visitas *in loco* e dos instrumentos de coleta aplicados, foi plenamente possível identificar e descrever o destino e as quantidades de pó gerado no processo de beneficiamento da fibra. A partir das consultas à literatura relacionada ao tema e do cabedal de informações levantadas nas sisaleiras co-participantes desta pesquisa, ficaram claros todos os

processos envolvidos na produção, coleta, manuseio, acondicionamento e uso do resíduo em questão.

Confirmou-se também a relação direta entre o pó de sisal em suspensão e a saúde dos moradores do entorno das sisaleiras, fato comprovado a partir dos dados levantados e analisados, em alguns casos, também estatisticamente, que permitiram concluir que tanto a variável distância dos moradores do entorno das sisaleiras quanto a variável tempo de residência dos moradores do entorno foram fatores que influenciaram na sua saúde.

REFERÊNCIAS

- AYRES, M.; AYRES JR., M.; AYRES, D. L.; SANTOS, A. de A. S. dos. Aplicações Estatísticas nas Áreas das Ciências Biomédicas. **BioEstat.** 5, 3 ed., Belém, PA. 2007.
- BARRETO, A.F. ARAÚJO. Eficiência de extratos da Agave sisalana sobre o ácaro rajado *Tetranychus urticae* e ocorrência da fitotoxidez em plantas de algodoeiro (*Gossypium hirsutum*). **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.5, p.207-210, 2010.
- CAMPBELL, N. **Cadeia Produtiva do Sisal no Semi-Árido Baiano**. Monografia/Mestrado, Faculdade de Tecnologia SENAI-SIMATEC. Salvador: 2007.
- CASTRO, H. A.; CUNHA, M. F.; MENDONÇA, G. A. S. JUNGER, W. L.; CUNHA, C. J.; LEON, A. P. Efeitos da poluição do ar na função respiratória de escolares. Rio de Janeiro-RJ. **Rev. Saúde Pública**. 2009; 43(1): 26-34.
- COELHO, M.Z.Z.S. **Análise estatística com avistas a previsibilidade de doenças respiratórias em função de condições meteorológicas na cidade de São Paulo no ano de 2007**, p. 202. Tese (Doutorado em Ciências) – Departamento de Ciências Atmosféricas, USP, São Paulo: 2007.
- DOMINICI, F.; PENG, R.D.; ZEGER, S.L. Particulate air pollution and mortality in the United States: did the risks change from 1987 to 2000. **American Journal of Epidemiology**, v.166, n.08, p.880-885, 2007.
- DRUCKER, P.F. **Fator Humano e Desempenho**. São Paulo: Pioneira, 1981. 451 p.
- FARIA, N. M. X.; FACCHINI, L. A.; FASSA, A. G.; TOMASI, E. Trabalho rural, exposição a poeiras e sintomas respiratórios entre agricultores. Pelotas-RS. **Rev. Saúde Pública**. 2006; 40(5): 27-36.
- GOUVEIA, N; PRADO, RR. Análise espacial dos riscos à saúde associados à incineração de resíduos sólidos: avaliação preliminar. **Rev. Bras. Epidemiol.** 2010; 13: 3-10.
- HETZEL, J.L.; SILVA, L. C. C. Asma Brônquica. In: TARANTINO, A. B. **Doenças Pulmonares**. 6.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988. Disponível em: http://www.unasus.unifesp.br/biblioteca_virtual/esf/1/modulo_cientifico/Unidade_15.pdf; acesso em 06 abr. 2016.
- MARQUES, A. N. **O Sisal na Bahia**. Salvador, 1998. (Apresentado na V Convenção Regional do Sisal).
- OASHI, MARIA C. G. **Estudo da Cadeia Produtiva como Subsídio para Pesquisa e Desenvolvimento do Sisal**. Tese de doutorado, UFSC. Florianópolis, 1999.
- PALOMBINI, B. C. et al. **Doenças das Vias Aéreas: uma visão clínica e integradora**. Rio de Janeiro: Revinter, 2001.
- PUNTES, L.N.D. Interacciones moleculares entre plantas y microorganismos:saponinas como defensas químicas de las plantas y su tolerância a los microorganismos. **RET - Revista de Estudos Transdisciplinarios**, v.1, n.2, p.32-55, 2009.
- SAMPAIO, S. A. P. **Erupções Eczematosas**. São Paulo: Artes Médicas, 1998.
- SEAGRI. Secretaria da Agricultura, Irrigação e Reforma Agrária. **Cultura do Sisal**. Salvador: SEAGRI, 2006. Disponível em: <http://www.seagri.ba.gov.br/Sisal.htm> . Acesso em: 23 mar. 2016
- SILVA, O. R. R.; BELTRÃO, N. E. M. **O agronegócio do sisal no Brasil**. Campina Grande: EMBRAPA/CNPA, 2008. 205p.
- TECPAR. Instituto de Tecnologia do Paraná. **Definição de resíduo**. Disponível em: www.tecpar.br. Acesso em 20 fev. 2016.
- TILKELMAN, D. G. Asma. In: SCHIDLOW, D. V.; SMITH, D. S. **Doenças Respiratórias em Pediatria**. Rio de Janeiro: Revinter, 1999.
- TRAVERSI, D. Mutagenic properties of PM_{2,5} urban pollution in the northern Italy. **Environment International**, v. 35, n.06, p.905-907, 2009).