



II Simpósio de Engenharia de Produção

As Contribuições da Engenharia de Produção
para a Indústria de Serviços

RISCOS QUÍMICOS, E O DESENVOLVIMENTO DE DOENÇAS OCUPACIONAIS NAS PRINCIPAIS ATIVIDADES ECONÔMICAS DA PARAÍBA

Adriana Maria dos Santos - adriana_aguabranca@hotmail.com

Lavoisier Morais de Medeiros - nellymaral@yahoo.com.br

Nelly Alexandre Marçal – lavoisier.medeiros@ifpb.edu.br

Resumo:

A Paraíba é um estado que têm seu potencial econômico voltado para atividades agrícolas e de mineração, empregando grande número de trabalhadores que chegam a desconhecer os riscos que estes ambientes de trabalho proporcionam. Fazendo um aprofundamento bibliográfico nas temáticas de saúde e segurança no trabalho podemos perceber que, a quantidade de poeira presente neste ambiente e o tempo de exposição podem desencadear pneumoconioses, doenças do trato respiratório, com base nestes riscos o presente trabalho faz um coo - relação entre, risco – atividade – e possível desenvolvimento de doenças do trabalho: Mineração, silicose; Fibra do algodão, bissinose; Poeira produzida do bagaço da cana - de – açúcar, bagaçose. O presente trabalho objetiva trazer conhecimento, alertando sobre riscos e ressaltando a importância de um ambiente de trabalho saudável, com meios preventivos que estão dispostos segundo documentos do Ministério do Trabalho e Emprego.

Palavras chave: Trabalho - Saúde – Segurança

Abstract:

The Paraíba is a State which have their potential facing economic agricultural and mining activities, employing large numbers of workers who are unaware of the risks that these work environments provide a cushion. Doing a deepening in the bibliographic tematizations of health and safety at work we can realize that the amount of dust present in this environment and the exposure time can trigger pneumoconioses, respiratory tract diseases, based on these risks the present work makes a coorelação between, risk-development activity – and possible diseases from work: mining, sílicose; Cotton fiber, byssinosis; Dust produced from sugar cane bagasse-sugar, bagaçose. The present work aims to bring knowledge, cautioning about risks



and stressing the importance of a healthy work environment, with preventive means which are arranged according to documents of the Ministry of labor and employment

Keywords: Work–health–security

1. Introdução

Com uma população de 3.914.321 habitantes, segundo dados do IBGE em 2013 o estado da Paraíba, fortaleceu-se economicamente na época do Brasil Colônia em que baseava suas fontes produtivas, na agricultura e extração de minério, meios estes que se perduram até os dias atuais, e desde aquele período o contato com a matéria prima, extração e manuseio propicia riscos, já que o trabalho é feito por grupos familiares e pequenas empresas, que possuem a preocupação com a produção deixando de lado a saúde e segurança dos trabalhadores.

No entanto, o setor de produção se destaca com a industrialização têxtil e sucroalcooleira e extração mineral, atividades que proporcionam um ambiente laboral com riscos químicos a saúde humana, ambiente com altos índices de poeira, podendo desencadear doenças ocupacionais ou patologias causadas pelas condições do ambiente de trabalho.

Os riscos químicos de acordo a Norma Regulamentadora - 9, Programa de Prevenção de Riscos Ocupacionais (PPRA), são as substâncias, compostos ou produtos que possam penetrar no organismo pela via respiratória, nas formas de poeiras, fumos, névoas, neblinas, gases ou vapores, ou que, pela natureza da atividade de exposição, possam ter contato ou ser absorvidos pelo organismo através da pele ou por ingestão (SARAIVA, 2013).

Assim as substâncias presentes no ambiente laboral em forma de poeira fibrogênica liberada pela exposição à matéria prima, penetra no trato respiratório desencadeando pneumoconioses que são doenças pulmonares causadas pela inalação constante à poeira fibrogênica. Estas doenças ocupacionais são específicas aos trabalhadores que estão lotados em ambiente laborais com exposição a riscos químicos.

O presente estudo, objetiva fazer uma análise das doenças ocupacionais decorrentes da exposição a riscos químicos presentes neste setor econômico na Paraíba, ressaltando a importância da segurança no trabalho, os meios preventivos à exposição do risco químico como a poeira fibrogênica abordando a importância do Programa de Proteção Respiratória



(PPR) e ações educativas a serem seguidas em consonância com as Normas Regulamentadoras dispostas pelo Ministério do Trabalho e Emprego.

2. Metodologia

Foi realizada uma revisão sistemática da literatura abordando a exposição ocupacional a agentes químicos nas atividades sucoalcoleira, têxtil e extração de minério com ênfase aos dados referentes ao estado da Paraíba. Pesquisou-se em fontes bibliográficas, impressas e online, com base de dados da época do Brasil colônia aos dias atuais, utilizando-se em especial dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e literaturas temáticas a saúde e segurança no trabalho.

3. Resultados e Discursões

Os resultados obtidos, foram descritos em subtemas, apresentando um contexto de historicidade e atividades produtivas, associando a riscos químicos propostos pelo o ambiente laboral e desenvolvimento de pneumoconioses.

3.1 Atividades econômicas, sucoalcoleira, têxtil e extração de minério

O perfil econômico da Paraíba é baseado em indústrias tradicionais voltadas para o beneficiamento de matérias-primas extraídas no solo do próprio estado. Destacam-se a indústria têxtil e alimentícia, com a fabricação de açúcar e álcool e a indústria de cimento e Caulin.

De acordo com Alencar Júnior (2002) a Paraíba é o maior produtor de Caulin do nordeste, tornando esta produção um dos setores com elevado índice de oferta de trabalho, dentre as indústrias que fortalecem o desenvolvimento econômico do estado podemos enfatizar:

- Indústrias sucoalcoleira: Principal riqueza no período do Brasil colônia, a cana - de- açúcar trazia riqueza aos senhores de engenho, e nos dias atuais produz mão – de- obra que agrega milhões de trabalhadores, maioria homens do campo com pouco conhecimento instrutivo sobre direito e deveres. De grandiosa importância econômica na produção alimentícia do açúcar, principalmente por dela se fabricar o álcool usado no combustível. Sua principal área de cultivo e produção é a região litorânea do estado, a cana – de – açúcar teve elevado valor



de mercado com o Proálcool- Programa Brasileiro de Álcool (Revista VEJA, 2006). No setor se destacam as empresas: Gramame, Apunho, Monte Alegre, Siriri e Jacuípe. Com um valor de produção agrícola de 44,3% (ALENCAR JÚNIOR, 2002).

- Indústria Têxtil com uso de matéria prima a fibra do algodão: Ficou conhecido entre os paraibanos, “ouro branco”, traido pelos franceses agregou valor a economia do estado. O solo e clima foram substanciais para adequação da espécie. Atualmente a Paraíba se destaca pelo “algodão colorido”, e pela grande escala de produção e exportação de redes e mantas no município de São Bento- PB, produzidas por esta matéria prima.

- Extração de Minério: O segmento extrativo mineral vem despontando em função do potencial existente no Estado, principalmente de calcário, caulim, bentonita e granitos. A Paraíba é o maior produtor de calcário do Nordeste (ALENCAR JÚNIOR, 2002).

De forma rudimentar e sem qualquer beneficiamento a Paraíba vem crescendo economicamente neste setor, seu solo rico em minérios de variados tipos, proporciona trabalho e riqueza em especial à região do Seridó, interior do estado. Sua vazão é realizada por pequenas empresas e por mão – de – obra familiar, destacando no setor de produção, grandes fábricas com produção de cimento e cerâmica. Bem como agregando os achados de raras pedras preciosas.

O ambiente destas atividades descritas nos remonta a o que citava Bernardino Ramazzini, em 1700, onde sistematizou o termo doença do trabalho, em sua obra intitulada *Morbis, Artificum Diatriba*, que relaciona-se a atividade, os riscos à saúde ocasionados por produtos químicos, poeira, metais e outros agentes encontrados por trabalhadores. Nas atividades econômicas já citadas pode-se analisar o risco de desenvolvimento de patologias específicas do sistema respiratório que são as pneumoconioses.

3.2. Poeira fibrogênica liberada pela cana-de-açúcar, bagaço

Figura 1- Cana de açúcar com alta produção de resíduos



Fonte: Domínio público.

A cana-de-açúcar propicia uma grande quantidade de resíduos, o trabalhador que atua tanto no corte e colheita como na transformação da matéria prima está susceptível a desenvolver inflamações bronqueolares, pela inspiração de grande quantidade de poeira.

Os trabalhadores que lidam com a poeira fibrogênica do bagaço da cana estão sujeita a desenvolver a bagaço, pneumoconiose de hipersensibilidade, caracterizada por inflamações mononucleares dos brônquios e alvéolos, originadas pela ação bacteriana das endotoxinas. Tendo como principais sintomas calafrios, febre, tosse seca, mal-estar e, depois de repetidas exposições, o trabalhador apresenta respiração ofegante e perda de peso (PROTEÇÃO, 2013). Esta patologia por ter sintomas semelhantes com edemias comuns raramente é diagnosticado como doença do trabalho.

Observa-se neste setor industrial a decorrente queima da matéria prima, que segundo, além dos tradicionais problemas respiratórios, a queima dos canaviais vem provocando câncer e doenças cardiovasculares. As partículas do vegetal liberado na queima chegam a possuir tamanhos menores que 25 micrômetros, em diâmetros variados, a inalação destas partículas podem chegar aos alvéolos, provocando alteração celular (ZOLNERKEVIC, 2010).

A falta de fiscalização e registro junto ao Ministério do trabalho e Emprego faz com que a maioria das empresas deste ramo, releve a preocupação sobre a saúde do trabalhador. Não só na Paraíba, mas em todo Brasil, há um grande índice de morte nos canaviais, por grande necessidade produtiva, o trabalho torna-se quase doentio, e sem perspectivas ao bem estar do trabalhador.

3.3 Exposição a poeira fibrogênica do algodão

Ramazzini (2000), em seu celebre livro já afirmava que, aos tecelões que confeccionam os “panos”: desprende-se deles um pó espesso e danoso que penetra pela boca, vai à garganta e depois alcança os pulmões, obrigando aos obreiros tossirem continuamente, e levando-os, pouco a pouco, a contrair afecção asmática. Este pó liberado nas confecções também se encontra em outros setores da extração e outros empregos da fibra.

Figura 2- Fibra do Algodão



Fonte: Domínio Público

Na indústria têxtil, ao rasgar o tecido ou na produção de linha, desprende-se um pó que fica plainando no ar e espontaneamente adentra no sistema respiratório, nesta poeira também se encontra restos de vegetais da planta, espólios de animais e de agrotóxicos, aumentando a nocividade da substância. (SANTOS, 2001)

A rotina de trabalho em ambiente com largo tempo de exposição a este risco pode suscitar, a bissinose, conhecida como, “mau das segundas feiras”, por ter seus sintomas prevaletentes após dias fora da exposição. A principal causa da doença está associada com a exposição à poeira do algodão sendo um quadro patológico difícil de ser detectado uma vez que não apresenta alterações radiológicas ou patológicas explícitas, sua anmenese torna-se semelhante a uma bronquite ou pneumonia. Seus sintomas mais comuns são tosse, dor no peito, dispneia,

dificuldade respiratória, febre, bronquite e redução da força respiratória. (SANTOS et. al.,2013).

Pouco conhecida entre trabalhadores e clínicos, esta doença ocupacional passa despercebida à realidade de pequenas indústrias, assim como registros decorrentes desta patologia. Por não existir até os dias atuais, um limite de tolerância estabelecido para a poeira do algodão, nem ser feita menção quanto ao grau insalubridade da sua exposição, poucos são os casos de fiscalização e programas de prevenção voltados a este setor industrial (SALIBA, 2010).

3.4. Extração de Minério: exposição a Sílica

A sílica é um mineral encontrado nas areias e rochas, que podem ser inaladas pelo trabalhador nas diversas atividades onde é encontrado, metalúrgica, construção civil, fundição de metais, cerâmica e produtos químicos.

Quando o trabalhador exerce sua ocupação em um ambiente exposto a poeira de sílica respiráveis, ou seja, capazes de chegar aos pulmões, desenvolve uma patologia por sua atividade ocupacional, chamada de silicose, que de acordo com o Manual do Trabalhador, FUNDACENTRO é uma doença incurável causada pelo acúmulo de poeira contendo sílica nos pulmões e a consequente reação dos tecidos pulmonares. Ela leva ao endurecimento dos pulmões, dificultando a respiração e podendo causar até a morte(KULCSAR, 2010).

Figura 3- Pulmão de trabalhador com silicose



Fonte Domínio público.



Cada grão de sílica vai chegando aos pulmões e deposita-se causando necrose tecidual e enrijecendo o pulmão, tornando mais expeço, também irá alterar o liquido pleural. Os sintomas clínicos desta patologia aparecem rapidamente com exposição de meses, seu quadro pode ser irreversível. Sinais sintomáticos perceptíveis são a falta de ar, tosse, tontura e fraqueza, seguindo para o agravo da doença com dores nas pernas, emagrecimento e podendo desencadear a tuberculose. Patologia incurável, seu tratamento é paliativo, com broncodilatadores e oxigenioterapia quando necessário (SANTOS, 2001).

A silicose leva a morte de milhões de trabalhadores no Brasil, de acordo com a NR- 15- Atividades e Operações Insalubres, o trabalhador exposto a poeira de minerais, requer um limite de tolerância, em relação a tempo x ambiente de risco. A prevenção ao risco e redução do tempo de exposição, são maneiras eficazes de atenuar o surgimento de casos de silicose, assim como as demais pneumoconioses, o seu curto conhecimento na sociedade faz com que muitos trabalhadores sejam vítimas constantes. (SARAIVA, 2013).

4. Programa de proteção respiratória (PPR)

As vias respiratórias é o meio facilitador de entrada de substâncias no organismo humano, as partículas nocivas presentes no ar facilmente são absorvidas no processo de respiração, em alguns ambientes de trabalho, a matéria prima usual, facilmente libera minúsculas partículas que dependendo de seu diâmetro e toxinas, podem comprometer a saúde do trabalhador.

Para a redução deste risco químico é dever do empregador estabelecer um PPR- Programa de Proteção Respiratória, o plano objetiva assistir o trabalhador com inspeção, análise, avaliação e tratamento preventivo junto ao risco químico em especial das poeiras. (PROTEÇÃO, 2009)

Conforme a Portaria emitida pelo Ministério do Trabalho, N° 1 de 11 de Abril de 1994 estabelece o Regulamento Técnico sobre o uso de equipamentos para proteção respiratória. E o empregador deverá adotar um aglomerado de medidas para adequar a utilização de equipamentos de proteção respiratória- EPR, sendo elas administrativas, coletivas ou individuais, com a finalidade de proporcionar um ambiente de trabalho saudável, reduzindo os riscos existentes à atividade. Assim como, os meios preventivos deve se adequar ao ambiente da empresa e as individualidades de cada trabalhador.(BRASIL,19994)



Tabela 1- Métodos de proteção a exposição a agentes químicos

Doença Ocupacional	PPR
Bagaçose- fibrogênica dos resíduos da cana-de-açúcar	Exposição a poeira Instruir o trabalhador sobre o risco que está exposto. Amortizar o tempo e forma de exposição. Evitar a queima da cana - de - açúcar, reduzindo a liberação de toxinas. Uso de EPI, com filtros específicos.
Bissinose- produzida pelo uso do algodão	Exposição a poeira Ações educativas de informação sobre o risco. Arejamento da área de trabalho, com a instalação de exaustores. Umidificação do ambiente, as gotículas de água tornam a fibra pesada, fazendo com que não paire sobre o ar, evitando também o riscos de incêndio. Redução do tempo de exposição. Uso de EPI, como máscaras ou filtros.
Silicose – atividade de extração e emprego do minério.	Evitar a formação de poeira. Avaliação da concentração de poeiras no ar. Umidificar periodicamente as vias de circulação Utilizar sistemas de corte e perfuração por via húmida, jateamento de água. Redução o tempo de exposição. Uso de sistemas de captação de poeiras Educar os trabalhadores sobre os riscos a que estão expostos Assegurar a proteção individual- EPI- dos trabalhadores com vestuário e máscaras apropriadas para o risco químico.

A tabela 1 descreve elementos didáticos para fortalecimento de um programa de proteção respiratória específico a cada doença ocupacional supracitada. Para se chegar ao risco e sua consequência é necessária inspeção e análise do ambiente, como também saber o limite de tolerância à exposição do agente, tarefa feita através de observação do profissional em segurança no trabalho, perfazendo uma atenta observação do desenvolvimento da produtividade, reconhecimento do risco no ambiente e avaliação feita por mecanismo existente na literatura. É importante o reconhecimento do risco, pois será propulsor para estabelecimento das medidas preventivas adequadas.

5. Considerações Finais

A saúde humana deve ser questão prioritária, o risco ocupacional reduz o bem - estar do trabalhador, que conseqüentemente recai sobre a produtividade e o lucro. A presença do



II Simposio de Engenharia de Producao

As Contribuicoes da Engenharia de Producao para a Industria de Servicos

trabalho familiar sem base no direito e na formacao industrial e evidente em diversos setores que engrenam a economia da Paraiba, o que dificulta a fiscalizacao e a orientacao sobre Saude e Seguranca do Trabalho ja que estas pequenas empresas geralmente nao possuem registro no Ministerio do Trabalho e Emprego.

O presente estudo que se formulou atraves de uma revisao da literatura buscou definir a relacao entre as doencas ocupacionais e exposicao a riscos quimicos de algumas atividades economicas do estado da Paraiba. Buscou definir as implicacoes da juncao na relacao homem - trabalho - saude, com pretensao de ampliar as informacoes sobre a tematica, possibilitando o futuro desenvolvimento de material didatico para a transmissao de conhecimento aos empregados e empregadores, ressaltando a importancia do profissional da area de seguranca no trabalho e fazendo transcender que, a informacao e o passo inicial para o desenvolvimento de qualquer programa de prevencao a riscos.

A otimizacao da saude e seguranca no ambiente laboral devem ser extrapolados alem das grandes empresas e grandes setores produtivos, que possuem um sistema de prevencao, deve-se pensar no trabalhador enquanto ser social, independente de atividade ou meio de regime trabalhista ao qual esteja exposto.



II Simposio de Engenharia de Producao

As Contribuicoes da Engenharia de Producao
para a Industria de Servicos

REFERÊNCIAS

ALENCAR JÚNIOR, José Sydrião, Perfil econômico da Paraíba/José Sydrião Alencar Júnior. – Fortaleza: Banco do Nordeste, 86 p. ISBN: 85-87062-05-0, 2002.

BRASIL. Ministério do Trabalho. Portaria - Nº 1 de 11 de Abril de 1994. Regulamento Técnico sobre o uso de equipamentos para proteção respiratória. Disponível em: http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A2E7311D1012EBAE9534169D8/in_19940411_01.pdf . Acesso em: 20. Fev de 2014.

IBGE (10 out. 2002). [Área territorial oficial](#). Resolução da Presidência do IBGE de nº 5 (R: PR-5/02). Página visitada em 18 fev.2014.

KULCSAR, Francisco Neto et al. Manual do Trabalhador, 2º Edição, FUNDACENTRO.p.61.2010.

PROTEÇÃO, Pulmões em Alerta: Poeira proveniente do bagaço da cana-de-açúcar provoca doença respiratória e pode levar à morte . Março de 2013. Disponível em: www.abmt.org.br/documento/Artigo_Bagacose.pdf. Acesso em: 18 de fev. de 2014.

PROTEÇÃO, O ar que respiramos.Cristiane Reimberg. Editora Proteção, publicação e eventos. Edição 2/2009 - Rio Grande do Sul.

REVISTA VEJA, A dupla conquista. Com o sucesso dos carros flex, o Brasil torna-se o primeiro país a viabilizar a produção e o consumo de uma fonte de energia alternativa. Giuliano Guandalini e Chrystiane Silva. Editora Abril, Edição 1941. 1º de fev. de 2006. Disponível em: http://veja.abril.com.br/010206/p_090.html. Acesso em: 18 de fev. de 2014.

RAMAZZINI, Bernardino. As doenças dos trabalhadores; tradução de Raimundo Estrêla. - 3. Ed. – São Paulo: Fundacentro, 2000.

ZOLNERKEVIC, Igor, Produção de Etanol de Cana – de – Açúcar pode afetar os ecossistemas regionais. Portal G1.com. Disponível em: <http://g1.globo.com/>



II Simpósio de Engenharia de Produção

As Contribuições da Engenharia de Produção
para a Indústria de Serviços

[Noticias/Ciencia/0,,MUL1477265-5603,00-PRODUCAO+DE+ETANOL+DE +CANA DE ACUCAR+PODE+AFETAR+ECOSSISTEMAS+REGIONAIS.html](#). Acesso em 18 de fev. de 2014.

SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO/ Obra coletiva da Editora Saraiva com a colaboração de Luíz Roberto Curia, Márcia Cristina Vaz dos Santos Windt e Livia Céspedes – 8 ed, - São Paulo, 2011.

SALIBA, Tuffi Messias. Manual Pratico de avaliação e controle de poeira e outros particulados: PPRA. 4. Ed.- São Paulo: LTr, 2010.

SANTOS, et. al. Análise dos riscos por exposição à fibra do algodão em pequenas indústrias têxteis da cidade de São Bento, Paraíba, Bahia, 2013.

SANTOS, Alcinea Meigikos dos Anjos, O tamanho das partículas de poeira suspensas no ar dos ambientes de trabalho _ São Paulo: FUNDACENTRO, 2001.

SARAIVA, Editora. Segurança e Medicina do Trabalho. São Paulo: Edição 2013 Atualizada.