

Transformações Tecnológicas para melhoria da Saúde, do Trabalho e do Meio Ambiente na Arte da Pedra-Sabão em Mata dos Palmitos – Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil.

Carlos Breno Pinheiro Campos

Bolsista de Iniciação Científica, Graduando em Engenharia, IME.

Zuleica Carmem Castilhos

Orientadora, Farmacêutica, D.Sc.

Resumo

Foi percebido no subdistrito ouropretano de Mata dos Palmitos um aumento de casos de doenças respiratórias nos últimos anos. Esse fato tem ligação direta com o aumento da atividade de artesanato em pedra-sabão (esteatito) desenvolvida na região. Tal aumento deve-se principalmente à chegada de energia elétrica nessa localidade, o que levou serra e torno elétricos para a região peridomiciliar. Observa-se ainda um processo de degradação ambiental em virtude das más condições em que são realizadas algumas das atividades. O presente projeto objetiva desenvolver tecnologias apropriadas para abater a poeira, subproduto desse artesanato, visando, em uma outra etapa, dar-lhe um fim que não agrida ao meio-ambiente nem à população e que ainda possa contribuir com a renda familiar dessa.

1. Introdução

Evidenciou-se na região de Mata dos Palmitos um aumento da prevalência de doenças respiratórias nos últimos anos. Essa localidade é um subdistrito ouropretano onde residem 40 famílias que se ocupam, algumas há cerca de um século, da produção artesanal de objetos decorativos e utilitários em pedra-sabão do tipo esteatita. A exploração desse minério é responsável por grande emissão de material particulado na atmosfera, causando desde problemas dermatológicos até problemas pulmonares graves.

Sua primeira utilização remonta à época em que os índios que habitavam a região do Vale do Itacolomi a empregavam na fabricação de utensílios como as até hoje conhecidas panelas de pedra-sabão. Seu uso estendeu-se ainda à construção de alicerces, marcos, vigas, chafarizes e na canalização de água e de esgoto. Mas, sem dúvida alguma, a que trouxe reconhecimento internacional para a cidade de Ouro Preto, é o que diz respeito a ornamentação de igrejas e a estatuária barroca, que tem seu ápice nas obras do mestre Aleijadinho (Antônio Francisco Lisboa). Fatos esses que contribuíram para que a UNESCO, em 1980, declarasse Ouro Preto como Cidade Monumental Mundial o que em muito ajudou na grande expansão do artesanato em Pedra-Sabão nas décadas seguintes.

A esteatita é uma rocha metamórfica, compacta, plástica, de baixa dureza e fina granulação, untuosa ao tato e facilmente riscada pela unha, encontrada nas tonalidades cinza, cinza azulado, cinza esverdeada, e nas tonalidades creme e creme avermelhado. É essencialmente constituído pelo talco, um polissilicato de magnésio

hidratado. O talco possui vários usos industriais, sendo empregado principalmente na indústria cerâmica, têxtil, farmacêutica, de inseticidas, fabricação de cosméticos, sabões, tintas, borrachas, papéis e refratários. E, é claro, na produção de esculturas, objetos decorativos e utilitários. Tal realidade serve de motivação na busca de um fim mais nobre ao pó que fica disperso no terreno e, muitas vezes, contaminam cursos de água, causando turbidez e assoreamento.

O trabalho com pedra-sabão afeta sensivelmente a saúde dos cerca de 180 moradores de Mata dos Palmitos, assim como os habitantes de localidades com atividades semelhantes. São freqüentes as queixas sobre coceiras e sintomas ligados a doenças respiratórias. É sabido que a exposição constante a esse tipo de poeira pode acarretar talcose pulmonar. Essa é uma doença fibrogênica, irreversível e sem possibilidade de tratamento eficaz, podendo se manifestar nas formas de talcose pura, talcosilicose (sílica livre cristalina) e talcoasbestose (asbesto).

A questão do amianto é um agravante da situação e sinal de que intervenções se fazem necessárias. O uso deste como, por exemplo, na fabricação de telhas já foi banido em vários países do mundo, especialmente os mais desenvolvidos. A verdade é que este tipo de fibra tem associação causal com a ocorrência de mesotelioma e que pode resultar em problemas patológicos graves e irreversíveis.

No caso de Mata dos Palmitos, onde a atividade existe há mais de um século, havia 15 unidades de produção de artesanato, todas em áreas peridomiciliar. Duas nascentes de água cristalina são utilizadas para abastecer os domicílios. O solo é pobre em matéria orgânica, o que o torna bastante inadequado ao cultivo agrícola. Além do mais, por estar a somente 40 km do grande escoadouro de produtos que é Ouro Preto, o artesanato é realmente uma boa opção para as famílias dessa localidade.

É interessante notar como o modo de produção é dividido. Homens trabalham na extração da rocha, no torno e na serra elétrica, enquanto o trabalho manual fica ao encargo de mulheres e crianças. Sendo que essas ingressam na produção por volta dos sete anos de idade tendo aprendido a arte com os mais antigos.

O trabalho na serra elétrica é, assim como nos outros aparelhos, realizado sob condições precárias. É feito em um local geralmente de 6 m² a 8 m² com altura variando de 1,5 a 2 m. A serra fica apoiada em uma estrutura de alvenaria semelhante a um caixote. A iluminação a noite mostra-se inadequada. É notória a desorganização do local de trabalho e os riscos que estão submetidos os trabalhadores. Geralmente não há uso de equipamentos de proteção individual, e quando há, verifica-se um uso incorreto ou até mesmo o improvisado de materiais não apropriados para esse tipo de função. Já se notou, por exemplo, o uso de jornais como máscara e o uso de tampa conta-gotas como protetor auricular. É interessante ressaltar que já ocorreram acidentes graves no uso da serra elétrica.

O trabalho no torno elétrico é feito em um ambiente mais amplo, com cerca de 30 m² e que fica mais perto da residência. Notadamente este produz menos poeira e menos ruído. É interessante notar como um sistema de correias feito pelos próprios artesãos é capaz de movimentar mais de um torno a partir de um único motor. O torno fica em estruturas de aproximadamente 1 m de altura e perto dele situam-se serrote e grubeão.

A parte da esculturação manual é feita sobre caixotes, também sem os devidos cuidados, por mulheres e crianças. Sendo que 5 mulheres são capazes de esculpir de 100 a 150 pequenas esculturas por dia. O que rende um considerável número de peças, visto que a jornada desses trabalhadores envolve 10 horas diárias em até 6 dias da semana. Com o aumento da demanda pode-se chegar a 14 horas diárias.

Um agravamento da situação econômica dessa população é o modo como comercializam seus produtos. A maior parte do lucro sobre as peças fica na mão dos atravessadores, o que contribui para as péssimas condições em que vivem esses habitantes.

Dentre os grandes desafios desse projeto deve-se citar a baixa atratividade que a pequena mineração representa para investidores e autoridades a ela ligadas. Porém os atuais estudos sobre impacto ambiental mostram que mais atenção deve ser dada a esse tipo de atividade. Sabe-se atualmente que muito mais será gasto para reparar os danos ambientais e com a saúde da população com o que se pode gastar hoje para sanar os problemas.

Diante disso, pretende-se com esse projeto propor mudanças tecnológicas a serem introduzidas no processo de produção do artesanato em pedra-sabão. Esperando que essas sejam capazes de reduzir a emissão de poeiras minerais, minimizando os impactos ambientais e melhorando as condições de vida, de trabalho e de saúde da comunidade de Mata dos Palmitos e de localidades em que atividades semelhantes sejam desenvolvidas.

2. Objetivos

O presente projeto tem por finalidade desenvolver tecnologias apropriadas para abater a poeira, subproduto desse artesanato, procurando, em uma posterior etapa de desenvolvimento, destinar-lhe um fim que não agrida ao meio-ambiente nem à população e que ainda possa contribuir com a renda familiar dos habitantes da região.

3. Materiais e Métodos

3.1. Material

Tendo em vista os problemas da região, promoveu-se uma visita técnica à localidade de Mata dos Palmitos, mais especificamente à oficina peridomiciliar de uma conhecida artesã local (coordenadas geográficas) no dia 22 de Outubro de 2006. Foi então feito um levantamento acerca dos equipamentos lá utilizados para prática dessa atividade, constatando-se a presença de tornos mecânicos e serras manuais e elétricas (Figuras 1, 2 e 3), das quais foram colhidas medidas dimensionais e especificações dos motores empregados. Ficou a impressão de que estes, produzidos de maneira rústica na própria região, oferecem risco não só aos artesãos, mas também ao meio circundante, já que é visualmente elevada a emissão de particulado proveniente da usinagem da pedra-sabão no ar e no córrego próximo à oficina (Figura 4).



Figura 1, 2 e 3. Três etapas básicas da usinagem da pedra-sabão.



Figura 4. Rejeitos da usinagem invadindo o leito do córrego.

3.2. Métodos

Visando o real conhecimento do problema em questão, foram feitas discussões com pesquisadores que já tratavam do assunto. Logo em seguida, realizou-se a primeira viagem à Mata dos Palmitos. Lá, pôde-se observar e travar um contato direto com a realidade vivida por aqueles artesãos. Além de tomar medidas das máquinas por eles utilizadas, foi possível analisar como era realizado o trabalho.

A partir daí, efetuou-se uma busca de tecnologias já existentes que pudessem solucionar o problema. Lojas e empresas do ramo foram contatadas, como, por exemplo, a Starret e a Ferramentas Gerais. Sobre seus produtos foram feitas análises da viabilidade de utilização dos mesmos. Além do mais, tentou-se, paralelamente, buscar soluções inovadoras.

No decorrer da pesquisa, foram de grande valia as visitas técnicas realizadas. A primeira visita foi feita no dia 14 de Fevereiro do corrente ano à empresa Eternit, uma das pioneiras na fabricação de telhas e caixas d'água no país, e posteriormente a isso, no dia 4 de Abril visitou-se as instalações do Arsenal de Guerra do Rio de Janeiro, onde é realizada a produção de peças para o uso em materias bélicos.

Mais recentemente, nos dias 12 e 13 de Abril, realizou-se uma visita de suma importância à SAMA, indústria produtora de amianto crisotila, localizada em Minaçu - Goiás.

Em uma segunda visita feita à região-problema foi possível obter dados com a utilização do "Dustscan Scout" – aparelho que a partir da difração de um feixe de *laser* convenientemente localizado consegue estimar a quantidade de poeira por ele aspirada. Esse proporcionou informações sobre a quantidade de particulado emitido nas diversas etapas da manufatura do minério e analisar como e onde seriam instalados os novos equipamentos, bem como obter as primeiras opiniões de artesãos a respeito da adesão aos novos aparelhos.

Importante salientar que ao longo de nosso projeto uma importante ferramenta no desenho de peças foi utilizada. Trata-se do programa denominado “*Solid Works*”, com o qual foi possível visualizar espacialmente um projeto piloto de máquinas a serem utilizadas. Possibilitando assim, uma melhor discussão e apresentação de idéias, tornando-se um ótimo veículo na explanação das mudanças tecnológicas que o projeto almeja promover.

4. Resultados e Discussão

Durante a primeira visita, foi interessante notar a preocupação dos artesãos com o contato direto com a poeira. Pôde-se perceber o uso de equipamentos de proteção individual (EPI), mesmo que muitas vezes de maneira improvisada, e a tentativa de se escoar a poeira via exaustores e até mesmo via sistemas com fluxo de água. Um outro aspecto interessante era o modo como ligavam mais de um torno ao mesmo tempo a partir de um único motor.

A busca por tecnologias que se adequassem ao problema mostrou que ainda não existem aparelhos específicos para o artesanato em pedra-sabão. Porém, verificou-se a possibilidade de se utilizar alguns itens, como por exemplo, motores e serras, e adaptá-las às máquinas a serem implantadas. Em relação aos EPI algumas constatações foram feitas durante as visitas à SAMA e à Eternit. Dentre elas, a necessidade de utilizarem-se máscaras e luvas de proteção contra a poeira e outros fragmentos resultantes da usinagem da pedra-sabão, bem como protetores auriculares e óculos. Para a máscara optou-se pela 3M com filtro de proteção P2 e quanto ao protetor auricular consideraram-se como satisfatórios os abafadores tipo *plug* de redução a partir de 21 decibéis.

Algumas discussões foram feitas a respeito do que se poderia implementar nos equipamentos e máquinas. Algumas dessas idéias, para grata surpresa, puderam ser verificadas em utilização nas empresas em que foram realizadas as visitas técnicas. Uma idéia com a qual não nos deparamos nessas ocasiões diz respeito à separação sólido-gás em que o destino do sólido não deve ser ignorado. Pensou-se em fazer, via exaustão, com que a mistura passasse por um sistema câmara de poeira (chicana) acoplado em um tanque com água. E assim a fase sólida ficaria dispersa na água, pronta pra uma possível utilização.

Na visita à Eternit agregou-se mais conhecimentos sobre o amianto (crisotila e anfíbio), seu uso, manufatura e legislação específica, bem como sobre os órgãos encarregados de fiscalizar seu emprego e distribuição (CRONAR e FEEMA). Estabeleceu-se lá o contato com os EPI que poderiam vir a ser utilizados pelos artesãos. Posteriormente, no Arsenal de Guerra, ficou claro como funcionavam os aparelhos a oferta no mercado e pôde-se constatar sua ineficiência para a usinagem de pequeno escalão que é o que se tem nesse projeto. Porém, foi lá também que se tornou evidente a importância e a viabilidade do torneamento e serragem semi-enclausurados e a úmido, o que é usado para reduzir o atrito nos pontos de contato, aumentar o tempo de vida do maquinário e diminuir a emissão de particulado para o ar, já que esse escoar dissolvido no líquido lubrificante, o qual pode ser reutilizado por várias vezes.

No mês de Abril do corrente ano mais uma visita técnica foi realizada, dessa vez à SAMA. Nessa empresa seu produto principal, o amianto, era obtido junto ao serpentinito, mineral de dureza maior que a da pedra-sabão. Esse, antes totalmente descartado, passou a também ser usado para produção de peças artesanais em uma instalação localizada dentro da área da própria empresa, na qual trabalhavam pessoas com um treinamento prévio oferecido por essa. Porém, para que esse projeto, de iniciativa da própria SAMA, fosse possível do ponto de vista prático era necessária a obtenção de maquinário aplicável a esse artesanato. O que só foi solucionado com a adaptação de máquinas (Figuras 5, 6 e 7) antes destinadas a outros materiais. Ou seja, nessa empresa problema muito semelhante ao nosso foi resolvido via adaptações tecnológicas. Essas puderam ser avaliadas em nossa visita e consideradas como viáveis (requerendo pequenas modificações a serem determinadas em posteriores testes) na usinagem também da pedra-sabão.



Figura 5, 6 e 7. Três das novas tecnologias a serem implantadas.

Em relação aos impactos ambientais, sabe-se que: os custos para reabilitar a degradação ambiental e/ou passivos ambientais equivalem de 10 a 50 vezes o custo de prevenção (Banco Mundial, 1992). E diante dos evidentes males causados a esta população e ao seu ambiente, torna-se realmente necessária uma intervenção, no presente caso, tecnológica, capaz de reverter tal situação.



Figura 8 e 9. Impactos da poeira ao homem e ao meio.

5. Conclusões

Ao final do projeto, constatou-se que realmente não há máquinas no mercado específicas para o artesanato em pedra-sabão. Apesar disso, ficou evidente que é possível realizar adaptações que as tornem viáveis no processo. De modo que chegamos a um ponto do trabalho em que se necessita inserir, aos poucos, essa nova

tecnologia no cotidiano do artesão, para, só assim, comprovar a melhoria a curto e a longo prazo que se almeja com essa iniciação científica.

6. Referências Bibliográficas

ALGRANTI, E et al, 2000. Asbestos related pleural thickening is dependently associated with lower levels of lung functions and with sortness of breath. *Inhalation Toxicology*, v. 13, p. 251-60, 2000. Supl. 3.

CAPITANI, E. M. Alterações pulmonares e pleurais causadas pela exposição ao asbesto: uma revisão. *Jornal de Pneumologia*, v. 20, n. 4, p. 207-218, 1994.

CASTILHOS, ZC, PORTUGAL, A., CASTRO, N.F., ROCHA LIMA, MH & BEZERRA, OMPA. Mulheres na mineração brasileira: “restitutio quae será tamen”. World Bank-Communities and Small Scale Mining Meeting, Salvador, 17 a 25 de novembro de 2005.

BEZERRA, O. M. P. A. *Condições de vida, produção e saúde em uma comunidade de mineiros e artesãos em pedra-sabão em Ouro Preto, Minas Gerais: uma abordagem a partir da ocorrência de pneumocoliose*. 2002. 87 f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

7. Agradecimentos

Ao CNPQ pela bolsa concedida, ao Doutor Adão, sempre muito prestativo, a Professora Cilene de Minaçu, ao Professor Fernando Moraes, companheiro e colaborador, ao Professor William Zamboni por sua apoio técnica, a Marina grande mediadora de nossa importante viagem à SAMA, a todos aqueles que nos receberam em nossas visitas técnicas, aos meus colegas de faculdade pela ajuda e apoio, ao Marcus Morato grande amigo e colaborador desse projeto, ao Márcio César, companheiro que nos acompanhou em nossas visitas a Ouro Preto e a minha grande orientadora Zuleica Castilhos, bastante dedicada e sempre me incentivando com todo seu bom humor e entusiasmo, sem contar a paciência quanto a minha limitação de horário devido a grande carga acadêmica imposta pelo IME. Deixando assim, de ser apenas uma orientadora e passando a ser minha mestra e amiga.