



ANÁLISE DOS RISCOS AMBIENTAIS DA ATIVIDADE CERAMISTA NA CIDADE DE ENCANTO/RN: uma realidade em cidades do semiárido nordestino

Manoel Mariano Neto da Silva (UFERSA) -marianop.paiva2@gmail.com

Amir Mariano de Sousa Junior (UFERSA) -almir.mariano@ufersa.edu.br

Daniela de Freitas Lima (UFERSA) -danielafreitas12@hotmail.com

Messias Fernandes Neto (UFERSA) - messiasfernandesneto@hotmail.com

Resumo:

A produção da cerâmica vermelha é uma atividade industrial fortemente impulsionada pelo crescimento do setor da construção civil, uma vez que esta representa 60% do mercado nacional de alvenarias e coberturas. Este segmento é caracterizado pela intensa utilização de mão de obra, é constituído por empresas de pequeno e médio porte, e pela utilização de processos desprovidos de tecnologia, propiciando um ambiente de trabalho com aspectos que refletem diretamente na saúde e segurança dos trabalhadores. Nesse contexto, o estudo tem por objetivo analisar os riscos ambientais na atividade de produção da cerâmica vermelha na cidade de Encanto/RN. Para tanto, fez-se necessário uma revisão bibliográfica acerca dos riscos no ambiente de trabalho, foram discutidos ainda a atividade ceramista no âmbito nacional e o processo produtivo da cerâmica vermelha. Realizou-se também pesquisas exploratórias, além de medições ambientais de luminosidade, calor e ruído. A partir da análise das informações coletadas, verifica-se que o ambiente estudado possui áreas que dispõe de condições insalubres diretamente relacionadas produção de ruído, calor e luminosidade. Mediante a tal realidade, uma série de medidas devem ser adotadas, dentre elas a exigência do uso dos equipamentos de proteção individual e coletiva e a adaptação do ambiente às atividades desenvolvidas.

Palavras Chave:

Cerâmica vermelha, Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva, Riscos ambientais.

1. Introdução

O setor da construção civil cresceu de forma significativa nos últimos anos, essa expansão foi fortemente influenciada por programas governamentais que visam o acesso a moradia e a





III Simpósio de Engenharia de Produção

GESTÃO DE INFORMAÇÕES COMO APORTE DE COMPETITIVIDADE PARA ORGANIZAÇÕES PRODUTIVAS

erradicação da desigualdade social. Nesse contexto, em 2007 foi lançado o Programa de Aceleração do Crescimento – PAC, voltado aos investimentos em obras de infraestrutura econômica e social, e em 2009, surgiu o Programa Minha Casa Minha Vida em parceria com o Governo Federal.

Como resposta aos programas, em 2010 o Produto Interno Bruto da construção civil atingiu 11,7%, enquanto que o PIB nacional alcançou 7,5% e neste mesmo período a taxa de desemprego na área da construção civil diminuiu de 9,8% para 2,7%. De acordo com a Câmara Brasileira da Indústria da Construção, o PIB da construção civil cresceu 2,7% em 2011; 1% em 2012 e 2,5% em 2013. Ressalta-se ainda que o investimento privado no setor imobiliária atingiu 5,3 bilhões em 2011. Junto a ampliação deste setor, a demanda por materiais foi proporcionalmente aquecida. Nesse contexto, ressalta-se que de acordo com a CBIC (2010) a Indústria de Materiais representa 15,5% da cadeia produtiva.

Nos âmbitos industrial e comercial, a cerâmica vermelha possui uma relevância considerável. Em 2013, de acordo com a Associação Brasileira de Materiais de Construção - ABRAMAT, a produção ceramista representava 60% do mercado nacional de coberturas e alvenarias. Já no ponto de vista econômico, a atividade é responsável por 1% do PIB nacional e apresenta consideráveis contribuições para a promoção de empregos, visto que um dos fatores característicos é o intenso uso de mão de obra.

Em contrapartida, é de fundamental importância altos investimentos neste segmento. Pois a atividade ceramista é caracterizada como um setor industrial de caráter familiar, desenvolvida por empresas de pequeno e médio porte, no qual são adotados métodos de produção rústicos e desprovidos de tecnologia. Conseqüentemente, o sistema produtivo é pouco desenvolvido e a produção se torna restrita em decorrência de todas as limitações.

Na região nordeste, a atividade de olarias está ganhando espaço no meio industrial, uma vez que uma série de fatores propiciam a expansão, entre eles, a disponibilidade de mão de obra e de matéria prima. Dentre os estados nordestinos, o Rio Grande do Norte é um destaque nesse segmento, o setor industrial do estado representa 23,7% do PIB. Ressalta-se também que de acordo com o Sindicato da Indústria da Cerâmica Vermelha - SINDICER-RN (2014) e com o Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas - SEBRAE (2012), o estado possui oito polos econômicos e 186 cerâmicas distribuídas no território, sendo que a Região do Vale do Açu e a Região do Seridó são os maiores produtores no âmbito da produção da cerâmica vermelha.





Além dos aspectos econômicos, é necessário analisar os métodos de produção, em decorrência do uso de práticas ultrapassadas e da exigência de uma larga mão-de-obra, o ambiente de trabalho possui aspectos que refletem diretamente na saúde, bem estar e segurança dos trabalhadores. Uma vez que são os responsáveis pela execução de praticamente todas as atividades, estes são os mais vulneráveis aos riscos e interações ambientais presentes neste meio.

Mediante a tais discussões, objetiva-se analisar os riscos ambientais na produção da cerâmica vermelha na cidade de Encanto/RN, a partir de quantificações e medições ambientais relacionadas aos níveis de ruído, calor e iluminação nos ambientes de trabalho.

2. Revisão bibliográfica

2.1. A produção da cerâmica vermelha no Brasil

Conforme o Serviço Social da Indústria - SESI (2011), a atividade ceramista começou a se desenvolver de forma mais intensa no Brasil por volta de 1575. Esse crescimento resulta da disponibilidade de recursos naturais em território nacional. Devido ao fácil acesso aos recursos naturais e as diversas fontes energéticas existentes, todos os setores da produção cerâmica se desenvolveram. Em contrapartida, a produção da cerâmica vermelha ainda é considerada atrasada quando comparada aos demais setores.

Quanto às características deste setor, de acordo com Ferreira (2012) e Oliveira (2011), a cerâmica estrutural constitui um segmento industrial que faz uso contínuo de mão de obra. Conseqüentemente, a produção é realizada por pequenas e médias empresas de caráter familiar que fazem uso de métodos tradicionais, desprovidos de ferramentas capazes de aumentar a produção.

Com base nessas discussões, a Federação das Indústrias de Minas Gerais - FIEMG (2013) afirma que os principais polos voltados para a produção da cerâmica vermelha estão localizados nas regiões sul e sudeste. No entanto, em especial a região nordeste tem apresentado uma evolução significativa em decorrência da oferta de matéria prima e ampliação do mercado consumidor.

A ABRAMAT (2012), afirma que os empresários da indústria ceramista estão investindo em tecnologias para a ampliação da produção e capacitação da mão-de-obra. Ressalta-se ainda que





como resposta ao crescimento da construção civil e ao acesso aos programas governamentais direcionados a aquisição de imóveis, a produção da cerâmica estrutural está sendo fortemente impulsionada e a Associação Nacional da Indústria de Cerâmica – ANICER (2011), afirma que a cerâmica vermelha corresponde a 4,8% da indústria da construção civil.

2.2. Processo produtivo

O processo de fabricação da cerâmica vermelha é comum em todos os seguimentos. Mas, podem ocorrer modificações de acordo com o grau de mecanização e com o tamanho da indústria ceramista. Ressalta-se ainda que uma característica comum à atividade independentemente do nível de desenvolvimento tecnológico é a intensa utilização de mão de obra.

Oliveira (2011) enfoca que a produção da cerâmica é constituída de uma série de etapas sendo elas: a extração de matéria prima, estocagem, mistura, extrusão, secagem, queima e expedição.

A matéria prima para a produção da cerâmica vermelha é a argila, por se tratar de um recurso natural abundante no ambiente possui um baixo custo. De acordo com Ferreira (2012), tal fator delimita a distância entre as jazidas e o local de produção visto que os gastos com transporte pode inviabilizar economicamente o processo. Geralmente, o material pode ser extraído de forma mecanizada ou manual. Posteriormente, segue a etapa de estocagem. Nesta etapa a argila é comumente depositada a céu aberto, em pilhas próximas aos locais onde são realizadas as misturas.

Conforme Silva (2011), o processo de mistura é um fator determinante quanto à qualidade do produto final. Esse processo é caracterizado pela mistura de mais de um tipo de argila, além da adição de água e outros produtos. As argilas misturadas possuem características distintas e variam a concentração de acordo com os materiais cerâmicos produzidos. Em seguida é executada a extrusão da mistura, esta etapa consiste na passagem da massa por um equipamento que dará forma ao produto final. Ressalta-se que é um processo que imprime um custo significativo sobre o processo produtivo. Pois, segundo Silva (2013), a extrusão pode chegar a importância de 15% do custo total da produção.

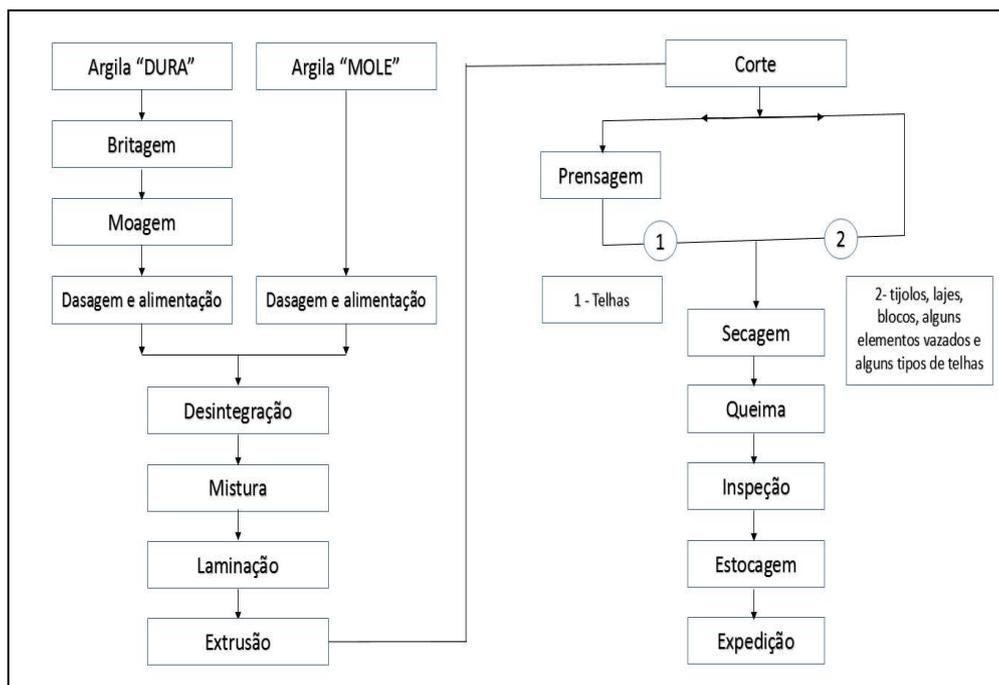
Quanto ao processo de secagem, pode ser executado de forma natural ou artificial. Esta etapa consiste na remoção da água dos materiais produzidos. Deve ser ressaltado que a secagem pode



refletir na qualidade do produto final, uma vez que na ocorrência de erros há perdas de matérias devido as trincas. Logo após, segue a queima dos materiais cerâmicos, neste processo os materiais são levados a fornos com altas temperaturas que segundo Baccelli Junior (2010) podem variar entre 750°C e 950°C.

Por fim, é realizada a expedição. De acordo com Ferreira (2011) esta é a etapa final do processo produtivo e consiste na retirada dos fornos, análise, estocagem e transporte final. O processo produtivo está apresentado de forma esquemática na Figura 01:

Figura 01 – Fluxograma do processo produtivo da cerâmica vermelha



FONTE: Adaptado da Associação Nacional da Indústria da Cerâmica (2010)

2.3. A produção da cerâmica vermelha no Brasil

Com o crescimento industrial, os casos de doenças ocupacionais vêm aumentando gradativamente. Diariamente, os trabalhadores estão sujeitos a muitos riscos, que variam de



III Simpósio de Engenharia de Produção

GESTÃO DE INFORMAÇÕES COMO APORTE DE COMPETITIVIDADE PARA ORGANIZAÇÕES PRODUTIVAS

acordo com as tarefas exercidas e sua funcionalidade. Conforme o artigo 20, incisos I e II da Lei 8.213/1991, doenças ocupacionais são as moléstias de evolução lenta e progressiva, originárias de causa igualmente gradativa e durável, vinculadas às condições de trabalho.

Neste contexto, a indústria ceramista tem como forte característica a precariedade nas condições de trabalho, esta problemática está associada, normalmente, ao fato das empresas serem de pequeno porte e possuírem uma gestão familiar. Além disso, há pouca influência tecnológica e em grande maioria, são localizadas na zona rural. Conseqüentemente, a preocupação com os riscos ocupacionais ainda é pouco discutida. E assim, problemas relacionados a proteção de equipamentos, níveis de ruído, instalações elétricas, iluminação e poluentes atmosféricos são frequentes nesses ambientes de trabalho.

Os trabalhadores da indústria ceramista são expostos aos mais diversos riscos ocupacionais provenientes de máquinas, equipamentos, processos, ambientes e das relações de trabalho. Conforme a FIEMG (2013), para uma melhor atuação no âmbito da segurança e promoção da saúde do trabalhador é necessário reconhecer e compreender os riscos ocupacionais decorrentes da atividade, atuando preventivamente com medidas de proteção coletivas e individuais, assim como boas práticas de processo. Mediante a tal realidade, a UNESP (2013) divide os riscos ocupacionais conforme a Tabela 01:

Tabela 01 – Classificação dos Riscos Ocupacionais

FÍSICO	QUÍMICO	BIOLÓGICO	ACIDENTES	ERGONÔMICO
Ruídos	Poeiras	Bactérias	Arranjo físico inadequado	Más condições no ambiente de trabalho
Vibrações	Fumos	Fungos	Iluminação inadequada	Levantamento de peso excessivo
Temperaturas extremas	Névoas	Protozoários	Eletricidade	Monotonia
Pressões anormais	Neblinas	Bacilos	Máquinas e equipamentos sem proteção	Repetitividade
Umidade		Vírus	Piso escorregadio	Posturas inadequadas
Radiações			Incêndios	Estresse

FONTE: Adaptado da UNESP (2013)

3. Metodologia





III Simpósio de Engenharia de Produção

GESTÃO DE INFORMAÇÕES COMO APORTE DE COMPETITIVIDADE PARA ORGANIZAÇÕES PRODUTIVAS

O presente estudo é definido como quantitativo devido ao caráter exploratório e aos métodos empregados na abordagem dos dados e informações. Desse modo, aplica-se a pesquisa exploratória. Com base em Gil (2008), o objetivo da pesquisa exploratória é familiarizar o pesquisador com o assunto explorado, ressalta-se ainda que por ser um tipo de pesquisa muito específica, assume a forma de um estudo de caso.

A investigação foi conduzida na indústria ceramista da Cidade de Encanto, no Estado do Rio Grande do Norte. Para tanto, fez-se necessário uma revisão bibliográfica acerca dos riscos no ambiente de trabalho, foram discutidos ainda a atividade ceramista no âmbito nacional e o processo produtivo da cerâmica vermelha.

Posteriormente, foram realizadas visitas à cerâmica na qual as análises seriam realizadas, coleta de dados com o gerente da empresa, medições das condições ambientais do ambiente de trabalho e levantamento acerca do espaço ocupado pelas atividades de trabalho.

Na análise das condições ambientais, foram abordados os níveis de ruído, temperatura e luminosidade no galpão de produção e secagem, área externa e na área dos fornos. Nesta etapa do estudo, utilizou-se o decibelímetro (modelo SKDEC-01), luxímetro (modelo MLM-1011) e o medidor de *stress* térmico (modelo TGD-200).

No que se refere aos níveis de ruído ambiente, os valores foram coletados com auxílio do decibelímetro, sendo que cada coleta ocorreu em um período de 15 minutos em cada ambiente. No primeiro instante os níveis foram analisados no ambiente do galpão de produção e secagem com as máquinas em funcionamento e no segundo momento, analisou-se esse fator na área dos fornos. Quanto a luminosidade, a análise também foi efetuada nos dois locais de trabalho, com o auxílio do luxímetro. Por fim, analisou-se as condições de calor do ambiente. Nesta etapa, o equipamento adotado foi o medidor de *stress* térmico e foram calculados o Índice de Bulbo Úmido-Termômetro de Globo - IBUTG interno e externo de acordo com a existência ou não de radiação solar. No galpão de produção e secagem e na área dos fornos adotou-se o IBUTG interno, neste caso, o bulbo seco é desprezado, pois não ocorre a radiação solar. Já na área externa, utilizou-se o IBUTG externo. Para efetuar o cálculo deste índice foram utilizadas as equações:

$$IBUTG \text{ Interno} = (\text{Bulbo Úmido} \times 0.7) + (\text{Bulbo de Globo} \times 0.3)$$

$$(1) \quad IBUTG \text{ Externo} = (\text{Bulbo Úmido} \times 0.7) + (\text{Bulbo de Globo} \times 0.2) + (\text{Bulbo Seco} \times 0.1)$$





(2)

4. Resultados e discussões

Com base nas informações coletadas, a produção diária da fábrica de cerâmica objeto de estudo atinge a média de 25 mil tijolos, chegando a fabricar 275 mil tijolos mensais. A empresa possui 28 funcionários do sexo masculino, distribuídos nas atividades da produção da cerâmica vermelha. A distribuição dos trabalhadores está descrita na Tabela 02:

Tabela 02 – Distribuição dos trabalhadores nas atividades ceramistas e carga horária diária de serviço

ATIVIDADE	QUANTIDADE DE FUNCIONARIOS	CARGA HORÁRIA/DIA
Carregador	11	08 horas
Operador de máquinas	03	08 horas
Fornecedor de matéria prima	02	08 horas
Forneiro	04	08 horas
Motorista de moto	03	08 horas
Motorista de trator	03	08 horas
Supervisor	02	08 horas

FONTE: Pesquisa (2015)

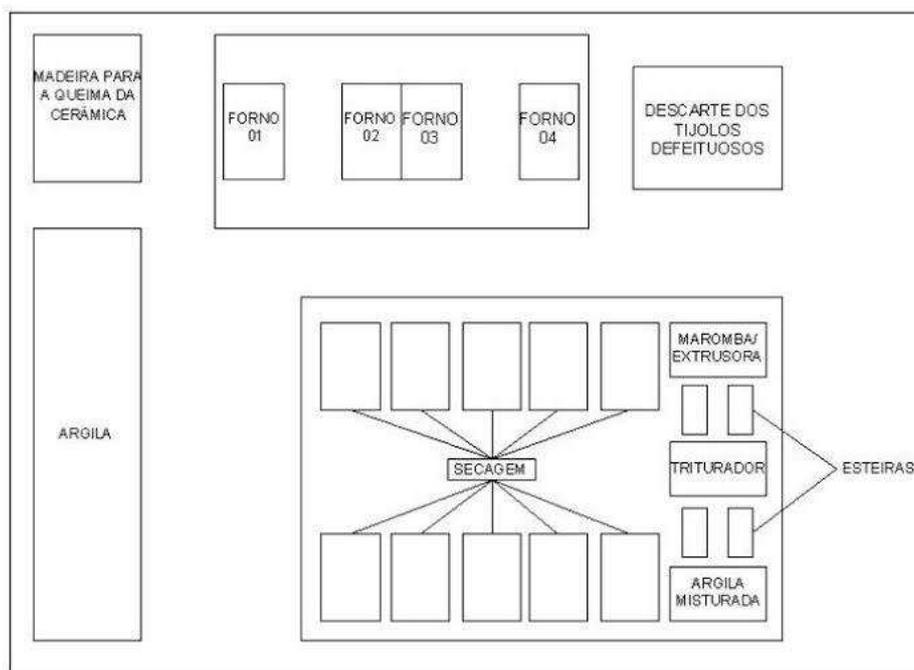
Como expõe a Tabela 02, os trabalhadores são distribuídos em uma série de atividades e todos trabalham oito horas diariamente.

A distribuição dos equipamentos foi outro fator a ser abordado, visto que a organização adequada contribui de forma expressiva para uma produção eficiente e para um ambiente de trabalho seguro. Dessa forma, é necessário que os resíduos provenientes das atividades de produção, bem como os insumos de produção sejam adequadamente destinados e o espaço de circulação deve estar livre de obstruções, facilitando a execução das atividades e



consequentemente o aumento nos níveis de produção. Na Figura 05, é descrito o leiaute do ambiente de produção:

Figura 02 – leiaute do ambiente de produção



FONTE: Pesquisa (2015)

Conforme as medições, a área construída total é de 3.188,97 m². O galpão de produção e secagem acomoda praticamente todas as máquinas de produção, a argila nas condições de fabricação dos tijolos e é também neste ambiente onde ocorre a secagem natural dos tijolos. O sistema de máquinas é montado de forma que a produção ocorre mais rapidamente, visto que os equipamentos transportam os insumos de uma máquina a outra por um pequeno percurso, o que reduz o tempo de produção. Em contrapartida, a produção de ruído no local onde os equipamentos ficam alocados é muito elevada.

Quanto aos aspectos ambientais, o ambiente possui circulação de ar e iluminação natural. Tais fatores favorecem a umidade do ar e a redução da temperatura no ambiente de trabalho, mas em decorrência das condições climáticas locais, verifica-se que a adoção de outros métodos de iluminação e manutenção térmica fazem-se necessários.

No que se refere ao sistema de produção é inviável realocar as máquinas e insumos, uma vez que a distribuição atual é consideravelmente eficiente. Mediante a esta situação, as melhores



III Simpósio de Engenharia de Produção

GESTÃO DE INFORMAÇÕES COMO APORTE DE COMPETITIVIDADE PARA ORGANIZAÇÕES PRODUTIVAS

medidas a serem aplicadas são o isolamento acústico dos equipamentos, a adoção de proteção fixa para as partes móveis, execução de práticas que evitem a obstrução das vias de circulação de trabalhadores e a obrigatoriedade da utilização de EPI's.

A partir da medição dos níveis de calor na cerâmica e do cálculo do IBUTG, foi possível classificar as atividades desenvolvidas de acordo com o regime de trabalho e o tipo de serviço prestado. Os dados obtidos estão dispostos na Tabela 03:

Tabela 03 – Classificação das atividades de acordo com o regime de trabalho e tipo de atividade.

ATIVIDADE	REGIME DE TRABALHO INTERMITENTE COM DESCANSO NO PRÓPRIO LOCAL DE TRABALHO	TIPO DE ATIVIDADE	IBUTG PERMITIDO	IBUTG NO AMBIENTE
Carregador	Trabalho contínuo	Pesada	Até 25,0	26,27
Operador de máquinas	Trabalho contínuo	Moderada	Até 26,7	26,27
Fornecedor de matéria prima	Trabalho contínuo	Pesada	Até 25,0	26,27
Forneiro	45 minutos de trabalho 15 minutos de descanso	Pesada	25,1 a 25,9	27,71
Motorista de moto	Trabalho contínuo	Leve	Até 30,0	26,81
Motorista de trator	30 minutos de trabalho 30 minutos de descanso	Leve	30,7 a 32,2	26,81
Supervisor	Trabalho contínuo	Leve	Até 30,0	26,27

FONTE: Pesquisa (2015)

Analisando a Tabela 03, verifica-se que algumas atividades são executadas em um ambiente com calor superior aos níveis permitidos. Dentre estas estão as atividades de carregador e fornecedor de matéria prima, pois o IBUTG permitido é de até 25,0 e o ambiente se encontra com um valor de 26,27. Os forneiros também estão expostos à condições insalubres, visto que o IBUTG máximo permitido para a atividade é de 25,9 e o ambiente se encontrava com 27,71 no dia em que se realizou as medições. As demais atividades estão dentro dos níveis permitidos. Quanto a TABELA 03, esta foi construída a partir do anexo 03 (limites de tolerância para exposição ao calor), disposto na NR 15, que dispõe parâmetros para a execução de atividades ambientais insalubres. Conforme Gottardo (2013), a exposição ao calor excessivo pode





III Simpósio de Engenharia de Produção

GESTÃO DE INFORMAÇÕES COMO APORTE DE COMPETITIVIDADE PARA ORGANIZAÇÕES PRODUTIVAS

ocasionar muitas complicações a saúde do trabalhador, sendo as mais comuns o esgotamento físico, redução da pressão arterial e a desidratação.

Foram medidos ainda a produção de ruído ambiente no interior do galpão de produção, secagem e na área dos fornos, os valores referentes a produção de ruídos obtidos estão dispostos na Tabela 04:

Tabela 04 – Nível de ruído nos ambientes de trabalho

LOCAL DE TRABALHO	NÍVEL DE RUÍDO (dB)	MÁXIMA EXPOSIÇÃO DIÁRIA PERMISSÍVEL	EXPOSIÇÃO REAL
Galpão de produção e secagem	94,3	02 horas	08 horas
Área dos fornos	94,0	02 horas e 15 minutos	08 horas

FONTE: Pesquisa (2015)

Com base na Tabela 04, a exposição real ao ruído nos ambientes de trabalho é muito superior aos valores máximos de exposição diária permissível. No galpão de produção e secagem, o nível de ruído atinge 94,3 dB, o que limita a exposição diária a 02 horas. O mesmo ocorre na área dos fornos, onde o nível de ruído chega aos 94,0 dB, limitando a exposição por um período de 02 horas e 15 minutos. Em contrapartida os trabalhadores são expostos a tal condição por um período de 08 horas, tornando as condições de trabalho insalubres, de acordo com o anexo 01 da NR 15. Tal produção de ruído ocorre devido ao uso contínuo de máquinas equipamentos no processo produtivo da cerâmica vermelha. Porém, a situação fica ainda mais agravante quando não ocorre o uso de EPI, visto que o trabalhador fica totalmente exposto aos agentes atuantes. Ressalta-se também que a norma estabelece um valor de 85 dB para a exposição diária de 08 horas, quando se compara esse valor com os valores reais de exposição no galpão e na área dos fornos verifica-se que numericamente os percentuais são 9,86% e 9,57%, respectivamente, mais elevados. De forma prática, 03 dB a mais no nível de ruído significam o dobro da poluição sonora.

A poluição sonora é um dos agentes mais comuns no ambiente industrial, sendo que afeta a saúde do trabalhador a partir da ligação com os planos físicos, psicológicos e social. Nesse





III Simpósio de Engenharia de Produção

GESTÃO DE INFORMAÇÕES COMO APORTE DE COMPETITIVIDADE PARA ORGANIZAÇÕES PRODUTIVAS

contexto, Saliba (2011) afirma que a exposição prolongada a altos níveis de ruído pode proporcionar a perda auditiva e desencadear o surgimento de problemas extra auditivos, como por exemplo, nervosismo, estresse, irritabilidade e distúrbios cardiovasculares.

Ao analisar as condições de iluminação no local de trabalho, verifica-se que a principal fonte de luminosidade é a iluminação natural. Porém, em alguns ambientes, devido a existência de equipamentos e outros empecilhos que bloqueiam a passagem da luz, percebe-se que a iluminação torna-se deficiente, o que pode contribuir para a redução da produção, desgaste do organismo dos trabalhadores e a possível ocorrência de acidentes. As informações coletadas nas medições estão dispostas na Tabela 05:

Tabela 05 – Iluminância nos ambientes de trabalho

LOCAL DE TRABALHO	ILUMINÂNCIA NO AMBIENTE DE TRABALHO (lux)	ILUMINÂNCIA ADEQUADA (lux)
Ambiente de locação de máquinas (galpão)	597,4	500-750-1000
Ambiente de fornecimento de matéria prima (galpão)	412,1	500-750-1000
Ambiente de secagem (galpão)	711,1	500-750-1000
Galpão (média)	573,5	500-750-1000
Área dos fornos	609,2	500-750-1000

FONTE: Pesquisa (2015)

Ao comparar os valores coletados com o que é estabelecido pela NBR 5413/92, verifica-se que o único ambiente analisado que se encontra fora das especificações é o local onde ocorre o fornecimento de matéria prima e a alimentação das esteiras, a iluminância é de 412,1 lux. A iluminância média do galpão está adequadamente dentro dos limites e os demais ambientes estão dentro dos limites estipulados.

Com base na NR 17, em todos os locais de trabalho deve haver iluminação adequada, natural ou artificial, geral ou suplementar, apropriada a natureza da atividade. Já a NBR 5413/92 estabelece que em ambientes onde são desenvolvidos trabalhos relacionados a maquinaria,





escritório e que exigem requisitos visuais normais a iluminância deve estar no intervalo de 500 a 100 lux.

Assim, Gottardo (2013) afirma que além de efeitos no organismo, a falta de iluminação adequada também compromete a produtividade. Como principais efeitos podem ser citados: fadiga visual, desconforto, dor de cabeça, ofuscamento, redução da eficiência visual e acidente mental.

5. Considerações finais

A atividade ceramista possui uma considerável importância para a Cidade de Encanto/RN, uma vez que por meio da promoção de empregos à população contribui para a ampliação da renda e para o desenvolvimento local. Porém, trata-se de uma atividade desprovida de tecnologia, que associa métodos arcaicos ao sistema produtivo, limitando desse modo a produção e o bem estar dos trabalhadores envolvidos.

Quanto a questão da organização do ambiente de trabalho verifica-se que a distribuição das máquinas favorece a produção, uma vez que os equipamentos se encontram no mesmo ambiente onde os tijolos são secos e a matéria prima é processada mais rapidamente devido ao fato de que o transporte ocorre de forma mecanizada. No entanto, no ambiente onde as máquinas estão dispostas além da existência de materiais e objetos indevidos, que reduzem a entrada da luz e dificulta a circulação dos trabalhadores, ocorre ainda a exposição a níveis muito elevados de ruído ambiente provenientes das máquinas e do transporte que atuam no local. Referente a área de secagem das peças cerâmicas, verifica-se que não há a presença de obstruções.

A solução mais viável neste caso seria a utilização dos EPI's, bem como a promoção do isolamento acústico dos equipamentos e a remoção dos empecilhos presentes no local. Neste caso, a mudança na locação das máquinas não é uma alternativa viável para a poluição sonora, pois viria a comprometer a produção da empresa.

Durante as medições, verificou-se que alguns agentes tornam uma série de atividades insalubres, dentre elas atividades caracterizadas como pesadas que são desenvolvidas no galpão e o cozimento dos tijolos. No que se refere ao calor, as atividades pesadas desenvolvidas no galpão de produção e secagem assim como os serviços dos forneiros estão com um índice acima do limite permitido. Já no que diz respeito a luminosidade, a única atividade insalubre é o fornecimento de argila para as esteiras. Em todos os ambientes constatou-se que os níveis de





III Simpósio de Engenharia de Produção

GESTÃO DE INFORMAÇÕES COMO APORTE DE COMPETITIVIDADE PARA ORGANIZAÇÕES PRODUTIVAS

ruídos são muito elevados e a carga horária de exposição é consideravelmente superior ao estipulado. Para as condições insalubres a melhor medida a ser aplicada é a adoção de métodos de resfriamento e iluminação artificial nos ambientes onde ocorre a exposição. O ruído pode ser reduzido a partir das práticas citadas anteriormente, mas a realização de manutenções e reposição de possíveis peças desgastadas também podem reduzir a poluição sonora.

REFERÊNCIAS

Associação Brasileira da Indústria de Materiais de Construção. **Projeção dos Impactos dos Investimentos do PAC 2 e do Programa Minha Casa Minha Vida**. Disponível em <<http://www.abramat.org.br/site/lista.php?secao=9>>. Acesso em: 16 dez. 2014.

Câmara Brasileira da Indústria da Construção, **Estudos específicos da construção civil – cadeia produtiva**. Disponível em <<http://www.cbicdados.com.br/menu/estudos-especificos-da-construcao-civil/cadeia-produtiva>>. Acesso em: 18 dez. 2014.

Cf. a página da internet da Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC), disponível em: <www.cbic.org.br/>. Acesso em 20 dez. 2014.

Cf. as páginas na internet da Associação Brasileira das Entidades de Crédito Imobiliário e Poupança (Abecip) e do Banco Central do Brasil, disponíveis respectivamente em: <www.abecip.org.br> e <www.bcb.gov.br>. Acesso em 20 dez. 2014.

COSTA, Marcos Antônio Araújo da. **Impactos Socioambientais e Medidas Atenuantes de uma Empresa de Cerâmica Vermelha, Itajá/RN**: Estudo Preliminar. 2013. 57 f. TCC (Graduação) - Curso de Bacharelado em Ciência e Tecnologia, Departamento de Ciências Exatas, Tecnológicas e Humanas (DCETH), Universidade Federal Rural do Semiárido, Angicos, 2013.

FERREIRA, Ruan Landolfo da Silva. **Identificação e Disposição Final dos Resíduos Sólidos Gerados na Fabricação de Cerâmica Vermelha no Vale do Assú/RN**. 2012. 66 f. TCC (Graduação) - Curso de Bacharelado em Ciência e Tecnologia, Departamento de Ciências Exatas, Tecnológicas e Humanas (DCETH), Universidade Federal Rural do Semiárido, Angicos/RN, 2012.

FIEMG, Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais. **Guia Técnico Ambiental da Indústria da Cerâmica Vermelha**. Belo Horizonte/MG, 2013.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2008.





III Simpósio de Engenharia de Produção

GESTÃO DE INFORMAÇÕES COMO APORTE DE COMPETITIVIDADE PARA ORGANIZAÇÕES PRODUTIVAS

GOTTARDO, Ismael André. **Verificação dos Riscos Laborais nas Indústrias da Cerâmica Vermelha do Oeste de Santa Catarina**. 2013. 50 f. Monografia (Especialização) - Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho, Curso de Pós Graduação em Segurança do Trabalho, Universidade do Oeste de Santa Catarina, São Miguel do Oeste, 2013.

Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora nº 15. Disponível em: <<http://portal.mte.gov.br/legislacao/norma-regulamentadora-n-15-1.htm>>. Acesso em: 28 dez 2014.

_____. Norma Regulamentadora nº 17. Disponível em: <<Http://portal.mte.gov.br/legislacao/norma-regulamentadora-n-17-1.htm>>. Acesso em 28 de dezembro de 2014

OLIVEIRA, Fabson Emerson Marrocos de. **Acompanhamento da Produção Industrial em Cerâmica da Microrregião do Vale do Assu: Estudo De Caso**. 2011. 66 f. TCC (Graduação) - Curso de Bacharelado em Ciência e Tecnologia, Departamento de Ciências Exatas, Tecnológicas e Humanas (DCETH), Universidade Federal Rural do Semiárido, Angicos, 2011.

SALIBA, Tuffi Messias. **Curso básico de segurança e higiene ocupacional**. 4 ed. São Paulo: LTr, 2011. 478p.

Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas -SEBRAE. **Cerâmica vermelha - estudos de mercado SEBRAE/ESPM 2012: sumário executivo**. Disponível em <http://www.sebrae.com.br/customizado/estudos-e-pesquisas/integra_documento?documento=947CE75D32DE1BCB832574C1004E1EC5> Acesso em: 12 dez. 2014.

Serviço Social da Indústria -SESI. **Manual de Segurança e Saúde no trabalho: Indústria de Cerâmica Estrutural e Revestimento**. São Paulo: SESI, 2011. 236 p.

SILVA, Edvanilson Jackson da. **Acompanhamento da Produção Industrial em Cerâmica da Microrregião do Vale do Assu: Estudo de Caso**. 2013. 56 f. TCC (Graduação) - Curso de Bacharelado em Ciência e Tecnologia, Departamento de Ciências Exatas, Tecnológicas e Humanas (DCETH), Universidade Federal Rural do Semiárido, Angicos, 2013.

