



CENTRO UNIVERSITÁRIO LUTERANO DE PALMAS

COMUNIDADE EVANGÉLICA LUTERANA "SÃO PAULO"
Recredenciado pela Portaria Ministerial nº 3.607 - D.O.U. nº 202 de 20/10/2005

ANA PAULA MARTINS SILVA

ANÁLISE DE RISCOS NA CADEIA PRODUTIVA DE UMA CERÂMICA SITUADA NA CIDADE DE ARAGUAINA - TOCANTINS

Palmas-TO

2016



CENTRO UNIVERSITÁRIO LUTERANO DE PALMAS

COMUNIDADE EVANGÉLICA LUTERANA "SÃO PAULO"
Recredenciado pela Portaria Ministerial nº 3.607 - D.O.U. nº 202 de 20/10/2005

ANA PAULA MARTINS SILVA

ANÁLISE DE RISCOS NA CADEIA PRODUTIVA DE UMA CERÂMICA SITUADA NA CIDADE DE ARAGUAINA - TOCANTINS

Projeto apresentado como requisito parcial da disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC II), do Curso de Engenharia Civil, orientado pela Prof^a MSc. Jaqueline Henrique.

Palmas - TO

2016

ANA PAULA MARTINS SILVA

**ANÁLISE DE RISCOS NA CADEIA PRODUTIVA DE UMA CERÂMICA SITUADA
NA CIDADE DE ARAGUAINA - TOCANTINS**

Projeto apresentado como requisito parcial da disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC II), do Curso de Engenharia Civil, orientado pela Profª MSc. Jaqueline Henrique.

Aprovada em ____/_____/ de 2016.

BANCA EXAMINADORA

Profª MSc. Jaqueline Henrique
Centro Universitário Luterano de Palmas

Prof.Dr. ou MSc. ou Esp. ou Grad.
Centro Universitário Luterano de Palmas

Prof.Dr. ou MSc. ou Esp. ou Grad
Centro Universitário Luterano de Palmas

Palmas – TO

2016

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a Deus, meu Ajudador e Provedor diário, à minha família, que sempre me apoiou nesta jornada e a todos os amigos que direta e indiretamente contribuíram para essa conquista.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, que me capacita todos os dias. À minha família, que sempre me incentivou. Aos professores que muito me ajudaram nessa caminhada, em especial à minha Orientadora Prof^a MSc. Jaqueline Henrique, pelo apoio, disponibilidade e auxílio dispensado a mim na conclusão de mais esta importante jornada da minha vida.

"Sabe o que é mais caro na engenharia? O desconhecimento."

Luiz Aníbal de Oliveira Santos

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Extração da matéria – prima (argila).....	26
Figura 2 - Preparação da matéria –prima (argila).	27
Figura 3 - Conformação das peças.....	28
Figura 4 - Processo de queima das peças.....	29
Figura 5 - Processo de estocagem de produtos cerâmicos.	30
Figura 6 - Processo de estocagem de produtos cerâmicos.	30
Figura 7 - Trabalhadores em situação de risco de acidentes.....	32
Figura 8 - Trabalhadores em situação de risco físico.	32
Figura 9 - Trabalhadores em situação de risco químico (uso inadequado de EPI).....	33
Figura 10 - Trabalhadores em processo de trabalho (sem uso de EPI).	34
Figura 11 - Trabalhadores em processo de trabalho (sem uso de EPI).	35
Figura 12 - Cadeia Produtiva – Industria Cerâmica – Extração de barro.....	43
Figura 13 - Cadeia Produtiva – Industria Cerâmica – Armazenamento dos tipos de barro.....	44
Figura 14 - Cadeia Produtiva – Industria Cerâmica – Caixote de armazenamento.....	44
Figura 15 - Esteira que leva o barro do caixote alimentador para o quebrador de pelotas.....	49
Figura 16 - Esteira que leva o barro do caixote alimentador para o quebrador de pelotas.....	50
Figura 17 - Cadeia Produtiva – Industria Cerâmica - Esteira que leva o barro do quebrador de pelotas para o misturador	50
Figura 18 - Cadeia Produtiva – Industria Cerâmica - misturador.....	51
Figura 19 - Cadeia Produtiva – Industria Cerâmica – Esteira do misturador para o amassador.....	51

Figura 20 - Cadeia Produtiva – Indústria Cerâmica – Esteira do amassador para a extrusora “maromba”	55
Figura 21 - Cadeia Produtiva – Indústria Cerâmica – Extrusora.....	56
Figura 22 - Cadeia Produtiva – Indústria Cerâmica – Cortadora.	57
Figura 23 - Cadeia Produtiva – Indústria Cerâmica – Peças secando no pátio....	61
Figura 24 - Cadeia Produtiva – Indústria Cerâmica – Forno para queima das Peças.	62
Figura 25 - Cadeia Produtiva – Indústria Cerâmica – Combustíveis para o Forno para queima das Peças.....	62
Figura 26 - Cadeia Produtiva – Indústria Cerâmica – Combustíveis para o Forno para queima das Peças.....	63
Figura 27 - Cadeia Produtiva – Indústria Cerâmica – Chaminés para exaustão do calor e fumaça.....	63
Figura 28 - Cadeia Produtiva – Indústria Cerâmica – Caminhão basculante para entrega das peças.....	67
Figura 29 - Cadeia Produtiva – Indústria Cerâmica – contêineres.....	67
Figura 30 - Cadeia Produtiva – Indústria Cerâmica – Carregamento de tijolos	68
Figura 31 - Mapa de risco.....	72

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - RISCOS AMBIENTAIS – Extração da matéria-prima	46
Tabela 2 - RISCOS AMBIENTAIS – Preparação da massa	52
Tabela 3 - RISCOS AMBIENTAIS – Conformação das peças.....	58
Tabela 4 - RISCOS AMBIENTAIS – Secagem e queima.....	64
Tabela 5 - RISCOS AMBIENTAIS – Armazenamento e entrega	69

LISTA DE SIGLAS E ABREVIações

CIPA - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes

CLT - Consolidação das Leis do Trabalho

CREA – TO - Conselho Regional de Engenharia e Agronomia - Tocantins

EPC's - Equipamentos de Proteção Coletiva

EPI's - Equipamentos de Proteção Individual

INSS - Instituto Nacional de Seguridade Social

MPAS - Ministério da Previdência Social

NBR - Norma Brasileira Registrada

NR - Norma Regulamentadora

SESMET - Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho

SINDUSCON - Sindicato das Indústrias da Construção Civil do Estado do Tocantins

SSMT - Secretaria de Segurança e Medicina do Trabalho

SSST - Secretaria de Segurança e Saúde no Trabalho

STICCP - Sindicato dos trabalhadores da Indústria da Construção Civil de Palmas – Tocantins

MTE - Ministério do Trabalho e Emprego

PCMSO – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional

PPRA – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais

MR – Mapa de Risco

RESUMO

O presente trabalho versa sobre a análise de riscos na cadeia produtiva de uma indústria cerâmica situada na Cidade de Araguaína – Tocantins, dentro da perspectiva bibliográfica e análise qualitativa, denotando que esse processo é uma etapa fundamental dentro do sistema construtivo, de modo a propiciar o desenvolvimento de uma análise dessa problemática, no intuito de qualificar o campo da engenharia civil, a fim de aprovisionar ações que ensejem na melhoria do processo de trabalho na construção civil. Desta forma, a atividade foi elaborada, utilizando referencial teórico relativo ao tema, no sentido de embasar o estudo, oferecendo a possibilidade de estudo de caso na observação da cadeia produtiva de uma indústria cerâmica, propiciando assim a criação de hipóteses bem-sucedidas para a Engenharia Civil, no tocante ao diagnóstico situacional, enfrentamento e propostas de qualificação na área. Nestes termos, o estudo parte do pressuposto teórico, apresentando a história da Fábrica de Cerâmica e suas precauções com a saúde do trabalhador, com base nas NR's - Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego, perpassando pelo conhecimento teórico e prático por meio da observação da cadeia produtiva da indústria cerâmica e finalizando no diagnóstico de possíveis causas e tipos de acidentes na cerâmica, com propostas de qualificação desse processo construtivo, por meio da descrição das etapas do processo construtivo de fabricação dos produtos da Fábrica de Cerâmica. Sendo importante destacar que, o presente trabalho trata-se de uma pesquisa bibliográfica e estudo de caso, partindo do referencial teórico para a elaboração hipotética de propostas para prevenção e correção da problemática abordada, a fim de embasar a prática dos profissionais da Engenharia civil, haja vista, a proposta de permitir o diagnóstico dos acidentes e as medidas preventivas para minimizar o problema, com base em conhecimentos científicos e respectivas análises empíricas.

Palavras-chave: Cadeia Produtiva. Processo Construtivo. Indústria Cerâmica. Acidentes de Trabalho

ABSTRACT

This paper deals with the analysis of risks in the supply chain of a ceramic industry located in the city of Araguaina - Tocantins, in the literature perspective and qualitative analysis, indicating that this process is a key step in the construction system in order to provide the development of an analysis of this problem in order to qualify the field of civil engineering in order to replenish stocks that ensejem improving the work process in construction. Thus, the activity was prepared using the theoretical framework for the topic, to base the study, offering the possibility of a case study on the observation of the production chain of a ceramic industry, thus enabling the creation of successful cases for Civil engineering, regarding the situational diagnosis, coping and qualification proposals in the area. Accordingly, the study of the theoretical assumption, presenting the history of Ceramics Factory and its precautions with workers' health, based on NR's - Regulatory Standards of the Ministry of Labor and Employment, passing the theoretical and practical knowledge through observation the production chain in the ceramic industry and ending in the diagnosis of possible causes and types of accidents in ceramics, with qualification proposals of this constructive process, through the description of the stages of the construction process of manufacture of products of ceramics Factory. It is important to emphasize that this work it is a bibliographic research and case study, based on the theoretical framework for the hypothetical preparation of proposals for the prevention and of the issues correction in order to base the practice of civil engineering professionals, considering the proposal to allow the diagnosis of accidents and preventive measures to minimize the problem, based on scientific knowledge and its empirical analysis.

Key-words: Supply Chain. Construction Process. Ceramics Industry. Work Accidents.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	15
1.2. OBJETIVOS	17
1.2.1. Objetivo Geral.....	17
1.2.2. Objetivos Específicos	17
1.3. JUSTIFICATIVA	18
1.4. PROBLEMA	20
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	21
2.1. A INDÚSTRIA DE CERÂMICA.....	22
2.1.1. Cerâmica Vermelha	22
2.1.2. Materiais de Revestimento - Placas Cerâmicas	22
2.1.3. Cerâmica Branca	22
2.1.4. Materiais Refratários.....	22
2.1.5. Isolantes Térmicos.....	23
2.1.6. Fritas e Corantes	23
2.1.7. Abrasivos.....	23
2.1.8. Vidro, Cimento e Cal.....	23
2.1.9. Cerâmica de Alta Tecnologia.....	24
2.2. A Indústria de Cerâmica Vermelha.....	24
2.3. As etapas do processo construtivo na indústria cerâmica.....	25
2.4. Os riscos no ambiente de trabalho.....	31
3. METODOLOGIA	37
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	40
4.1. Descrição, identificação dos possíveis riscos e sugestões de qualificação da cadeia produtiva para evitar acidentes de trabalho	40
4.1.1. Extração da Matéria – Prima	42
4.1.1.1. Possível Risco identificado e proposta de qualificação do processo construtivo .	45

4.1.2. Preparação da Massa.....	49
4.1.2.1. Possível Risco identificado e proposta de qualificação do processo construtivo .	52
4.1.3. Conformação das Peças	55
4.1.3.1. Possível Risco identificado e proposta de qualificação do processo construtivo .	57
4.1.4. Secagem e Queima	60
4.1.4.1. Possível risco identificado e proposta de qualificação do processo construtivo..	64
4.1.5. Armazenamento e Entrega	66
4.1.5.1. Possível Risco identificado e proposta de qualificação do processo construtivo .	68
4.2. O Checklist – Método de Inspeção de Segurança	71
5. CONCLUSÃO	73
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	75
ANEXOS	79

1. INTRODUÇÃO

O Trabalho sempre foi considerado importante na vida da sociedade, seja como fator contribuinte para realização pessoal, ou, até mesmo como meio de sobrevivência. Assim, tem como potencial dignificar o trabalhador, proporcionar status e reconhecimento como pode ser também gerador de sofrimento, dores, frustrações, desequilíbrio físico e mental.

Assim, foi importante analisar a cadeia produtiva dentro do processo construtivo da Indústria Cerâmica, a fim de verificar as possíveis situações de risco à saúde e segurança do trabalhador, haja vista a importância dessa temática na sociedade atual, no sentido de qualificar a construção civil desde o seu sistema inicial. Posto que, dentro do setor cerâmico, os trabalhadores estão expostos a diversos riscos ocupacionais, com suas peculiaridades que dependem do tipo da cerâmica, do processo de trabalho e da condução. O essencial é que se tomem medidas preventivas, de modo a intervir e orientar nas operações. Sendo que, neste contexto a relação entre produtividade e condições de segurança no ambiente laboral devem caminhar na mesma direção. Assim, essa temática tem se mostrado cada vez mais discutida no âmbito das melhorias de qualidade e produtividade dentro do processo de trabalho na construção civil e análoga.

Neste sentido, as boas condições de saúde e segurança no trabalho vêm sendo bastante discutidas, devido ao aumento gradual dos acidentes de trabalho, principalmente dentro da cadeia produtiva da construção civil, sendo que vários dados evidenciam as perdas de produtividade em função de acidentes de trabalho. Sendo que, estes dados dizem respeito aos custos diretos e indiretos pela paralisação de equipamentos em função de acidentes e mesmo depois, visto que como consequências surgem outras perdas como afastamento do acidentado, tempo para substituição do acidentado, retomada do processo, investigações entre outros.

Desta forma, mesmo com vários estudos e alertas em relação ao tema saúde e segurança no trabalho, tem sido difícil reunir dados estatísticos

suficientes para relacionar diretamente o crescimento do setor, com o número de acidentes e a situação da segurança do trabalho na indústria da cerâmica.

Outrossim, o estudo propiciou o conhecimento generalizado da temática, bem como possibilitou novas análises do conteúdo e da produção do conhecimento referente à Engenharia Civil, formulando concepções acerca da possibilidade de prevenção de acidentes na área de produção do processo construtivo.

Sob este prisma, o estudo realizado foi desenvolvido no intuito de obter resultados, capazes de entender a importância da análise de riscos na cadeia produtiva de uma cerâmica situada na Cidade de Araguaína – Tocantins, dentro da perspectiva bibliográfica e análise qualitativa, denotando que esse processo é uma etapa fundamental dentro do sistema construtivo.

Portanto, para se chegar às concepções apresentadas foram seguidos os objetivos específicos do presente trabalho, a fim de propiciar a respectiva análise, dentro da perspectiva do objetivo geral, seguindo a base teórica metodológica, bem como as normas técnicas inerentes. Já o percurso metodológico que foi seguido no presente estudo, para alcançar os objetivos propostos, partiu da pesquisa bibliográfica, perpassando pela pesquisa aplicada em campo, através do estudo de caso, por meio de observação em uma cerâmica, sendo de natureza exploratória, com abordagem qualitativa.

Assim, o presente trabalho de pesquisa está estruturado em cinco itens, de maneira a contemplar os principais aspectos, como: 1. Contextualização do tema por meio desta Introdução; 2. Revisão da bibliografia; 3. Metodologia de desenvolvimento; 4. Resultados e Discussão; 5. Considerações Finais, sendo seguidos dos referências bibliográficos que serviram de base para o estudo.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo Geral

Identificar e analisar os riscos de trabalho na cadeia produtiva de uma Fábrica de Cerâmica situada na cidade de Araguaína –TO, no ano de 2016.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Apresentar a história da Fábrica de Cerâmica e suas precauções com a saúde do trabalhador;
- Descrever as etapas do processo construtivo de fabricação dos produtos da Fábrica de Cerâmica;
- Identificar os riscos à saúde e segurança dos trabalhadores durante o processo construtivo da Fábrica de Cerâmica, apontando propostas sugestivas para a qualificação da cadeia produtiva do respectivo processo dentro da área de saúde e segurança no trabalho.

1.3. JUSTIFICATIVA

O desenvolvimento da Indústria cerâmica no Brasil acompanhou as transformações socioeconômicas e intensificou o crescimento urbano e o processo de industrialização. Os materiais cerâmicos são muito empregados na construção civil, e com isso a mão-de-obra está cada vez mais intensificada. Desta forma, se evidencia o aumento nos diversos riscos de segurança e saúde do trabalhador.

É importante ressaltar que a construção civil está contida em um dos ramos mais perigosos do mundo no que diz respeito a acidentes no trabalho, tornando-se preocupante qualquer irrelevância diante dos meios de precauções.

A rotina profissional e suas consequências estão fortemente relacionadas com o bem-estar dos trabalhadores, sendo assim os mesmos precisam se resguardar e serem resguardados de possíveis danos que venham a surgir no dia-a-dia do trabalho executado em fábricas de materiais cerâmicos.

Se as exposições à fatores e atividades de risco sem orientação, sem equipamentos de segurança e sem conscientização, tornarem-se frequentes as possibilidades de consequências danosas aumentam e a qualidade de vida do profissional vem a ser afetada, trazendo problemas não somente ao empregado, o afetado propriamente dito, mas também ao empregador e à empresa em questão.

Desta forma, este estudo poderá colaborar de forma direta ou indiretamente com a produtividade da empresa e qualidade dos serviços, identificando de forma investigatória os possíveis riscos que os trabalhadores estão sendo expostos, impulsionando a divulgação das normas regulamentadoras e trazendo uma conscientização à todos os envolvidos no processo mostrando um conjunto de medidas que devem ser adotadas com o propósito de prevenção aos acidentes de trabalho, assim como a promoção à saúde e à integridade física.

Assim, considerando todo o contexto histórico do processo construtivo, cabe fazer algumas reflexões acerca das problemáticas que regem esse tema, dentro da área da engenharia, no intuito de elaborar concepções acerca das condições mínimas a serem observadas para a saúde do trabalhador na cadeia produtiva da Indústria de Cerâmica. Sendo que, é em torno dessas concepções que foi desenvolvido este estudo, deixando explícito os principais riscos que os trabalhadores podem estar expostos no setor da indústria cerâmica.

1.4. PROBLEMA

É fato que, os trabalhadores de Fábrica Cerâmica são expostos a variados riscos dentro da cadeia produtiva. Desta forma, quais os possíveis riscos na atividade de fabricação desses materiais? Podem ser desenvolvidas ações ou estratégias dentro da Engenharia Civil no sentido de sanar e/ou minimizar os riscos dentro dessa cadeia produtiva?

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A Indústria da Construção Civil é uma atividade econômica que envolve tradicionais estruturas sociais, culturais e políticas. É nacionalmente caracterizada por apresentar um elevado índice de acidentes de trabalho, e segundo ARAÚJO (1998), está em segundo lugar na frequência de acidentes registrados em todo o país. Esse perfil pode ser traduzido como gerador de inúmeras perdas de recursos humanos e financeiros no setor (MEDEIROS, 2015).

Os acidentes de trabalho têm sido frequentemente associados a padrões negligentes que oferecem condições de trabalho inseguras e a empregados displicentes que cometem atos inseguros. No entanto, sabe-se que as causas dos acidentes de trabalho, normalmente, não correspondem a essa associação, mas sim às condições ambientais a que estão expostos os trabalhadores e ao seu aspecto psicológico, envolvendo fatores humanos, econômicos e sociais (MEDEIROS, 2015).

Pelo exposto, é possível entender que o aumento no número de empresas produtoras e da implantação de novos métodos visando ganho de produtividade, se mal planejadas podem trazer novas situações de risco para os trabalhadores. Isto torna necessária uma reavaliação dos reflexos desta nova conjuntura para o setor (GOTTARDO, 2013).

Assim, na concepção de Zocchio (1992) os acidentes de trabalho ocorrem devido às condições inseguras ou atos inseguros, bem como à combinação destes dois fatores. Sendo que, essa concepção é por ele definida assim: a) Ato inseguro: que é a maneira como os indivíduos se expõem ao perigo de acidente, as quais podem ser consciente, inconsciente ou circunstancial; e b) Condição insegura: que é a existência de um ou mais riscos, fora de controle, que expõem o indivíduo ao perigo de sofrer algum dano (GOTTARDO, 2013).

Desta forma, nesse item versaremos sobre a base conceitual da temática, abordando um pouco da historicidade da Indústria Cerâmica,

perpassando pelas etapas do processo construtivo de fabricação dos produtos da Fábrica de Cerâmica, chegando aos principais riscos inerentes a esse processo.

2.1. A INDÚSTRIA DE CERÂMICA

De acordo com SILVA (2013), O setor cerâmico é uma área heterogênea e podendo ser classificado, segundo a Associação Brasileira de Cerâmica (ABC), em nove segmentos diferentes, função das matérias-primas, propriedades e áreas de aplicação, como:

2.1.1. Cerâmica Vermelha

São os materiais com coloração avermelhada, empregados na construção civil, tais como tijolos, blocos, telhas, elementos vazados, lajes, tubos cerâmicos e argilas expandidas, e utensílios de uso doméstico e decorativos (SILVA, 2013).

2.1.2. Materiais de Revestimento - Placas Cerâmicas

São aqueles em forma de placas, usados na construção civil para revestimento de pisos, paredes, bancadas e piscinas, tanto em ambientes internos como em externos: azulejo, pastilha, lajota, piso, grês porcelanato, dentre outros (SILVA, 2013).

2.1.3. Cerâmica Branca

São os materiais constituídos por um corpo branco recoberto por camada vítrea transparente e incolor. Foram assim agrupados por causa da cor branca da massa, necessária por razões estéticas e/ou técnicas. São as louças sanitárias, as de mesa, os isoladores elétricos e as cerâmicas artísticas, bem como as de finalidade química, elétrica, térmica e mecânica (SILVA, 2013).

2.1.4. Materiais Refratários

São materiais com a capacidade de suportar ciclos repetidos de aquecimento e resfriamento, a temperaturas elevadas, o que envolve esforços mecânicos, ataques químicos e outras solicitações. Para suportá-las, vários

tipos diferentes de refratários foram desenvolvidos, a partir de diversas matérias-primas ou associações entre elas. Dessa forma, podem ser categorizados quanto à matéria-prima ou ao componente químico principal: silicosos, aluminosos, silicoaluminosos, cromítico-magnesianos, zircônicos, dentre outros (SILVA, 2013).

2.1.5. Isolantes Térmicos

Já os isolantes podem ser classificados em: isolantes térmicos não-refratários; e fibras ou lãs cerâmicas, com características físicas que os permitem suportar temperaturas de utilização acima de 2000°C (SILVA, 2013).

2.1.6. Fritas e Corantes

Frita trata-se de um vidro moído, fabricado a partir da fusão de diferentes matérias-primas. É aplicado à superfície do corpo cerâmico que, após a queima, adquire aspecto vítreo. Este acabamento é meramente estético, mas torna a peça impermeável e aumenta a resistência mecânica. Corantes são óxidos puros ou pigmentos inorgânicos sintéticos, obtidos por calcinação e moagem, adicionados aos esmaltes (fritas) e aos biscoitos cerâmicos (SILVA, 2013).

2.1.7. Abrasivos

Alguns abrasivos são obtidos a partir de matérias-primas cerâmicas e por processos semelhantes aos da cerâmica. Podem ser citados o óxido de alumínio eletrofundido e o carbetto de silício (SILVA, 2013).

2.1.8. Vidro, Cimento e Cal

São três importantes segmentos cerâmicos que, por suas peculiaridades, não são, em geral, enquadrados como tal, sendo considerados como segmentos autônomos (SILVA, 2013).

2.1.9. Cerâmica de Alta Tecnologia

Esse segmento surgiu com o aprimoramento de materiais desenvolvidos a partir de matérias-primas sintéticas, de altíssima pureza, por meio de processos rigorosamente controlados. Podem ser classificados em: eletroeletrônicos, magnéticos, ópticos, químicos, térmicos, mecânicos, biológicos e nucleares (SILVA, 2009).

Dado o grau de dificuldade no uso desta classificação, em função das diferentes complexidades dos materiais e componentes em uma mesma cadeia – a exemplo da de cerâmica e cal, que envolve cal hidratada, blocos e telhas cerâmicas, louças sanitárias e vidros planos – Jobim e Jobim Filho (2006) propõem a alocação das telhas e blocos cerâmicos numa cadeia produtiva isolada, por eles denominada cerâmica vermelha, separados das cadeias de cerâmicas esmaltadas, materiais para instalações hidrossanitárias e vidros (SILVA, 2009).

2.2. A Indústria de Cerâmica Vermelha

O setor de cerâmica vermelha no Brasil gera como produtos principais tijolos, blocos, telhas, elementos vazados, lajes, lajotas, ladrilhos vermelhos, tubos e agregados leves. Pode-se afirmar que grande parte das indústrias está concentrada nos estados de São Paulo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (MEDEIROS, 2006).

Assim, a história da cerâmica caminha junto com a história da humanidade, pois a argila é utilizada em todas as sociedades – das mais antigas até as modernas, sendo que existem achados arqueológicos datados de 5.000 a.C., na região de Anatólia (Ásia Menor) (SILVA, 2009).

Desta forma, na Grécia, eram comuns as pinturas em cerâmicas retratando cenas de batalhas e conquistas bélicas, e, na China, a produção de peças estava relacionada à tradição religiosa (ITAÚ, 2006). Nesse contexto, a cerâmica pode ser artística, produzindo artefatos de aplicações estéticas, ou

uma atividade industrial, produzindo artefatos utilitários (SEBRAE, 2008b). (SILVA, 2009).

Destarte, o termo “cerâmica” vem do grego, *keramike*, que deriva de *keramos*, compreendendo todos os materiais inorgânicos, não metálicos, moldados durante sua fase plástica e submetidos à cocção, a temperaturas entre 900°C e 1.000°C. Neste processo, denominado “Queima”, a argila plástica adquire rigidez e resistência, mediante a fusão de alguns componentes da massa (SILVA, 2009).

Já no Brasil, a cerâmica tem sua origem na Ilha de Marajó, que compreendia técnicas de raspagem, incisão, excisão e pintura altamente elaboradas. Deste modo, a tradição ceramista não chegou ao Brasil com os portugueses, nem veio junto com a bagagem cultural dos africanos (SILVA, 2009).

A história da cerâmica, portanto, dispõe que, os colonizadores, não instalaram as primeiras olarias, pois elas já existiam, eles apenas estruturaram e concentraram a mão de obra, modificando o processo nativo, muito rudimentar, com as tecnologias da época, a exemplo do uso do torno e das “rodadeiras”, conferindo simetria e acabamento mais refinado às peças (SEBRAE, 2008). (SILVA, 2009).

Assim, a abundância de matérias-primas naturais, fontes alternativas de energia e disponibilidade de tecnologias práticas embutidas nos equipamentos industriais, fizeram com que as indústrias brasileiras evoluíssem rapidamente e muitos tipos de produtos dos diversos segmentos cerâmicos atingissem nível de qualidade mundial com apreciável quantidade exportada (ABC, 2002). (SILVA, 2009).

2.3. As etapas do processo construtivo na indústria cerâmica

A Associação Brasileira de Cerâmica - ABCERAM, afirma que a cerâmica exerce um papel fundamental para a economia do país, pois possui abundância em matérias-primas naturais, fontes alternativas de energia e

disponibilidade de tecnologias práticas embutidas nos equipamentos industriais (SILVA, 2009).

E isso tem feito com que as indústrias brasileiras evoluíssem rapidamente e variados tipos de produtos de diversos segmentos cerâmicos atingissem nível de qualidade em seu ramo de empreendimento. Desta forma, o setor vem sendo tomado como peça-chave na construção civil. (SILVA, 2009).

Segundo dados pesquisados, o setor cerâmico brasileiro é formado por mais de 11 mil empresas, que mantêm cerca de 23 mil empregos diretos e aproximadamente 287 mil indiretos, sendo o Brasil considerado como o quarto maior produtor mundial de produtos cerâmicos (MOLIN, 2014).

Entretanto, os processos de fabricação diferem, de acordo, com o tipo de material desejado, e compreendem etapas de preparação da matéria-prima e da massa, conformação das peças, esmaltação e decoração, secagem, classificação e embalagem (MOLIN, 2014).

Figura 1 - Extração da matéria – prima (argila).



Fonte – prezi.com (acesso 14/10/2015).

Assim, os elementos cerâmicos são, normalmente, fabricados a partir da composição de dois ou mais tipos diferentes de argilas. Destarte, a dosagem, feita em equipamentos denominados misturadores, é uma das etapas fundamentais do processo de fabricação de produtos cerâmicos e deve seguir, com rigor, os percentuais previamente determinados nos ensaios de caracterização (SILVA, 2009).

Existem diversos processos de conformação para peças cerâmicas: colagem, prensagem, extrusão e torneamento. A seleção de um ou outro depende fundamentalmente da geometria e características do produto desejado. A massa, ainda úmida ($W=22\%$) e na fase plástica, é colocada numa extrusora a vácuo, também conhecida como maromba, onde é compactada e forçada, por um pistão (eixo helicoidal), a passar através da boquilha (SILVA, 2009).

Figura 2 - Preparação da matéria –prima (argila).



Fonte – www.ceramicavermelhapara.com.br (acesso 14/10/2015).

Obtém-se, então, uma coluna extrudada, com seção transversal no formato e dimensões desejados, que é, em seguida, cortada, obtendo-se, assim, as peças: tijolos furados, blocos, tubos, telhas, etc. No caso das telhas, há ainda a etapa da prensagem, tornando a fase de extrusão intermediária no processo (SILVA, 2009).

O processamento térmico, que compreende as etapas de secagem e queima, é de crucial importância para a obtenção de um produto cerâmico, pois dele depende o correto desenvolvimento de suas propriedades finais. Sendo que, após a conformação, as peças ainda contêm água. Para evitar o aparecimento de tensões e futuros defeitos, faz-se necessário eliminá-la, de forma lenta e gradual, com a exposição ao calor e a ambientes ventilados, com controle da taxa de aquecimento, ventilação e umidade relativa do ar. Isto pode ser feito em secadores intermitentes ou contínuos, com temperaturas variando entre 50°C e 150°C (SILVA, 2009).

Já no caso de secagem natural, há necessidade de cuidados adicionais. O processo é mais lento e muito empírico. Pode ocorrer, por exemplo, secagem abrupta, provocando o aparecimento tensões e trincas, que inviabilizam a ida da peça para o forno (queima), assim, a fim, de evitar isto, a distribuição das peças no secador deve permitir fluxo de ar uniforme, mas resguardadas de ventilação ou calor excessivos (ABC, 2002). (SILVA, 2009).

Figura 3 - Conformação das peças.



Fonte – www.aplceramico.com.br (acesso 14/10/2015).

A queima ou sinterização é o processo em que o calor provoca transformações físico-químicas na massa argilosa, modificando as características de cru em propriedades cerâmicas. O tratamento térmico é realizado entre 800°C a 1700°C, em fornos do tipo contínuos ou intermitentes, que operam em três fases: Aquecimento até a temperatura desejada; Permanência em um platô, durante certo tempo à temperatura especificada; e Resfriamento até temperaturas inferiores a 200°C (NetCeramics, 2009). (SILVA, 2009).

Alguns equipamentos, tidos como auxiliares, são excelentes ferramenta para o ceramista. Controladores de pressão dentro do forno, Indicadores de dureza da massa, Indicadores de corrente na maromba (para evitar esforço exagerado do motor), *Softwares* para monitoramento, registro e controle da curva de queima, dentre outros, certamente promovem economia de combustível, além de interferirem na qualidade final do produto. (SILVA, 2009).

Figura 4 - Processo de queima das peças.

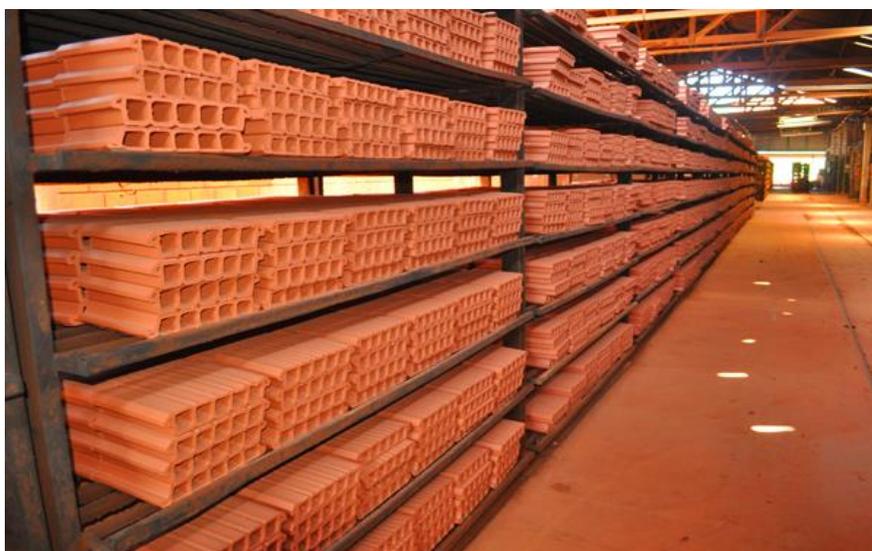


Fonte – www.aplceramico.com.br (acesso 14/10/2015).

Após a retirada do forno, as peças são inspecionadas e remetidas ao consumo. Alguns produtos cerâmicos, tais como louças sanitárias e de mesa, isoladores elétricos e materiais de revestimento, recebem camada fina e contínua de esmalte que, após a queima, adquire aspecto vítreo. Esta camada melhora os aspectos estéticos e higiênicos, bem como propriedades mecânicas e elétricas (NetCeramics, 2009). (SILVA, 2009).

Assim, podemos ver nas figuras a seguir.

Figura 5 - Processo de estocagem de produtos cerâmicos.



Fonte – www.ceramica6.com.br (acesso 14/10/2015).

Figura 6 - Processo de estocagem de produtos cerâmicos.



Fonte – www.ceramica6.com.br (acesso 14/10/2015).

Para a ABC (2002), na prática, a Normalização está “presente na fabricação dos produtos, na transferência de tecnologia, na melhoria da qualidade de vida através de normas relativas à saúde, à segurança e à preservação do meio ambiente e é, cada vez mais, utilizada como meio para alcançar a redução de custo da produção e do produto final, mantendo ou melhorando sua qualidade”, além de facilitar a capacitação de mão de obra, elevando seu nível técnico, e de ser imprescindível às exportações e importações. (SILVA, 2009).

As Normas relacionadas a Blocos cerâmicos, a saber: NBR 6461: Bloco cerâmico para alvenaria – Verificação da resistência à compressão (1983), NBR 7171: Bloco cerâmico para alvenaria – Especificação (1992), NBR 8042: Bloco cerâmico para alvenaria – Formas e dimensões – Padronização (1992) e NBR 8043: Bloco cerâmico portante para alvenaria – Determinação da área líquida (1983) foi substituída pela NBR 15.270:1 – Componentes cerâmicos – Parte 1: Blocos cerâmicos para alvenaria de vedação – Terminologia e requisitos (2005), NBR 15.270:2 – Componentes cerâmicos – Parte 2: Blocos cerâmicos para alvenaria estrutural – Terminologia e requisitos (2005) e NBR 15.270:3 – Componentes cerâmicos – Parte 3: Blocos cerâmicos para alvenaria estrutural e de vedação – Métodos de ensaio (2005). Para blocos cerâmicos, duas Normas tratam dos requisitos e uma, da metodologia de ensaio. Já para telhas, a NBR 15.310 – Componentes cerâmicos - Telhas - Terminologia, requisitos e métodos de ensaio (2005) é um texto normativo único, que abrange requisitos e métodos de ensaio, substituindo mais de dez Normas anteriormente vigentes. (SILVA, 2009).

2.4. Os riscos no ambiente de trabalho

MELO apud MESQUITA (1998) define riscos do trabalho, também chamados riscos profissionais, como sendo os agentes presentes nos locais de trabalho, decorrentes de precárias condições, que afetam a saúde, a segurança e o bem-estar do trabalhador, podendo ser relativos ao processo operacional (riscos operacionais) ou ao local de trabalho (riscos ambientais) (MEDEIROS, 2015).

Já a Norma Regulamentadora (NR) 9, considera riscos ambientais os agentes físicos, químicos e biológicos existentes nos ambientes de trabalho, capazes de causar danos à saúde do trabalhador.

Figura 7 - Trabalhadores em situação de risco de acidentes.



Fonte – www.protecao.com.br (acesso 14/10/2015).

Assim, consideram-se agentes físicos as diversas formas de energia a que possam estar expostos os trabalhadores, tais como ruídos, vibrações, temperaturas extremas, entre outras.

Figura 8 - Trabalhadores em situação de risco físico.



Fonte – www.protecao.com.br (acesso 14/10/2015).

Por sua vez, consideram-se agentes químicos as substâncias, compostos ou produtos que possam penetrar no organismo pela via respiratória nas formas de poeiras, fumos, neblinas, névoas, gases ou vapores, ou que, pela natureza da exposição, possam ter contato ou ser absorvidos pelo organismo através da pele ou por ingestão.

Figura 9 - Trabalhadores em situação de risco químico (uso inadequado de EPI).



Fonte – www.protecao.com.br (acesso 14/10/2015).

Por conseguinte, consideram-se agentes biológicos as bactérias, fungos, bacilos, parasitas, protozoários, vírus, entre outros. Existindo ainda, os riscos ergonômicos, que envolvem agentes como esforço físico intenso, levantamento e transporte manual de peso e exigência de postura inadequada (Rodrigues, 1995).

Este mesmo autor menciona um outro tipo de risco de acidentes, o risco social, decorrente da forma de organização do trabalho adotada na empresa, que pode comprometer a preservação da saúde: o emprego de turnos de trabalho alternados, divisão excessiva do trabalho, jornada de trabalho e intensificação do ritmo de trabalho são apenas alguns exemplos.

Figura 10 - Trabalhadores em processo de trabalho (sem uso de EPI).



Fonte – www.protecao.com.br (acesso 14/10/2015).

Alguns autores como Koskela (2000, apud SAURIN, 2002, p. 05) também apontam preocupação semelhante quando questiona o real impacto dos novos métodos de produção sobre a segurança no trabalho. Green (2002, apud SAURIN, 2002, p. 05) reforça esta questão destacando a importância de se evitar o agravamento de problemas relativos à segurança já existentes (GORTTADO, 2013).

Assim, concernente ao tema saúde e segurança no trabalho no caso específico das olarias, Cardoso (2009) chama atenção para o fato de que no Brasil a maior parte dos empreendimentos está localizada em regiões pobres do país e que os mesmos geralmente passam de pai para filho. Para o autor esta situação representa um empecilho para o desenvolvimento da cultura da segurança, pois ela demora mais para chegar e a introdução de melhorias é difícil (GORTTADO, 2013).

Deste modo, Oliveira (2009) concorda com as definições de ato inseguro e condição insegura quando afirma que o ato inseguro se caracteriza por uma contrariedade ao preceito de segurança, podendo causar ou favorecer a

ocorrência de acidentes. Por conseguinte, a condição insegura é caracterizada por falhas físicas que comprometem a segurança do trabalhador. O autor faz também uma importante observação: a condição insegura é passível de correção, mesmo assim, representa 18% das causas de acidentes. (GORTTADO, 2013).

Figura 11 - Trabalhadores em processo de trabalho (sem uso de EPI).



Fonte – www.protecao.com.br (acesso 14/10/2015).

Saliba (2009) define perigo como sendo uma fonte ou combinação com potencial de provocar danos, seja a saúde do trabalhador, seja à propriedade ou ao meio ambiente. Risco é definido por este autor como a combinação entre probabilidade de ocorrer um evento perigoso e suas consequências (GORTTADO, 2013).

Os riscos ocupacionais são decorrentes de fatores integrantes do processo produtivo: procedimentos, equipamentos, máquinas e equipamentos, materiais, além de fatores organizacionais e ambientais (GORTTADO, 2013).

Oliveira (2009) apresenta como método para detecção dos riscos a Inspeção de Segurança Parcial ou por Setor de Trabalho, como sendo uma inspeção limitada onde o setor escolhido é avaliado cuidadosamente. Assim, o

levantamento das informações pode ser feito aplicando-se um checklist previamente elaborado, que tem por base as normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego (GORTTADO, 2013).

Desta forma, qualitativamente, são considerados aspectos gerais do processo de trabalho, do fluxo e organização dos processos produtivos, fatores de riscos, ritmo de trabalho, repetitividade e fadiga. Sendo, portanto importante a utilização desse método, pois o checklist também serve como orientação para questionamentos *in loco* e/ou observação direta das diversas situações analisadas (GORTTADO, 2013).

Nesse contexto, é importante destacar que os riscos à saúde encontrados no processo construtivo da Indústria cerâmica são os mais diversos possíveis, assim Gomes (2010) enumera alguns dos mais comuns, relacionando-os com seus respectivos efeitos: deformidades nos dedos das mãos pelo carregamento manual de tijolos, varizes devido ao tempo prolongado de permanência na posição de pé, problemas respiratórios causados pela inalação e exposição direta à fumaça emitida no processo de queima, também pela inalação de poeira de argila durante o transporte e do mesmo modo para o misturador, bem como no manuseio dos tijolos acabados, irritação nos olhos causados pela exposição direta à fumaça (GORTTADO, 2013).

Por conseguinte, também são identificados, segundo Gomes (2010), problemas como os de coluna devido ao carregamento manual de tijolos e madeiras, desconforto físico, fadiga muscular, câimbras, exaustão e desidratação por exposição direta ao calor dos fornos, perda auditiva em função da exposição ao ruído emitido pelo maquinário, dermatoses por contato direto com os diversos materiais manuseados e problemas de pele por exposição prolongada ao sol, sendo também verificados, segundo Gomes (2010) problemas de LER/DORT (GORTTADO, 2013).

3. METODOLOGIA

O presente estudo foi desenvolvido por meio de pesquisa bibliográfica e aplicada através de estudo de caso por meio de observação em uma cerâmica, tendo por finalidade analisar os possíveis riscos na cadeia produtiva da respectiva Indústria cerâmica situada na cidade de Araguaína – Tocantins, dentro da perspectiva bibliográfica, estudo de caso e análise qualitativa.

O método seguido foi a pesquisa bibliográfica atinente ao tema, seguida de visita “in loco” para desenvolvimento de um estudo de caso, que foi feito através de observação da cadeia produtiva dentro do campo de estudo, descrevendo todas as etapas do processo de produção, bem como as possíveis situações de risco aos trabalhadores.

Assim, o desenvolvimento do estudo de caso se deu seguindo as etapas da investigação, que definiram os dados que sustentam a pesquisa, com base nos procedimentos adotados, sendo eles:

- ✓ Apresentação da história da Indústria de Cerâmica e suas precauções com a saúde do trabalhador que foi feita através da pesquisa bibliográfica;
- ✓ Descrição das etapas do processo construtivo de fabricação dos produtos da Indústria Cerâmica realizada de modo teórico na pesquisa bibliográfica e de modo prático a partir da observação in loco na cerâmica;
- ✓ Identificação dos riscos à saúde e segurança dos trabalhadores durante o processo construtivo da Indústria de Cerâmica por meio da observação na cerâmica;
- ✓ Apontar possíveis propostas sugestivas para a qualificação da cadeia produtiva do respectivo processo dentro da área de saúde e segurança no trabalho a partir da observação realizada na cerâmica, com base nas normas técnicas (ABNT e NR's).

Desta forma, os procedimentos do estudo de caso, obrigatoriamente, seguiram as normas técnicas respectivas à área de saúde e segurança do

trabalho, bem como inerentes ao sistema construtivo da Indústria cerâmica, tais como:

- ✓ Normas relacionadas a Blocos cerâmicos, a saber: NBR 6461: Bloco cerâmico para alvenaria – Verificação da resistência à compressão (1983);
- ✓ NBR 7171: Bloco cerâmico para alvenaria – Especificação (1992);
- ✓ NBR 8042: Bloco cerâmico para alvenaria – Formas e dimensões – Padronização (1992) e NBR 8043: Bloco cerâmico portante para alvenaria – Determinação da área líquida (1983), que foi substituída pela NBR 15.270:1 – Componentes cerâmicos – Parte 1: Blocos cerâmicos para alvenaria de vedação – Terminologia e requisitos (2005);
- ✓ NBR 15.270:2 – Componentes cerâmicos – Parte 2: Blocos cerâmicos para alvenaria estrutural – Terminologia e requisitos (2005) e NBR 15.270:3 – Componentes cerâmicos – Parte 3: Blocos cerâmicos para alvenaria estrutural e de vedação – Métodos de ensaio (2005). Sendo que, para blocos cerâmicos, duas Normas tratam dos requisitos e uma, da metodologia de ensaio;
- ✓ NBR 15.310 – Componentes cerâmicos - Telhas - Terminologia, requisitos e métodos de ensaio (2005), sendo um texto normativo único, que abrange requisitos e métodos de ensaio, substituindo mais de dez Normas anteriormente vigentes.
- ✓ Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego, principalmente, a NR 9, que dispõe sobre os riscos ambientais como: agentes físicos, químicos e biológicos existentes nos ambientes de trabalho, bem como riscos de acidentes e ergonômicos.

Desta forma, no estudo de caso in loco foi aplicado um checklist, em três partes, previamente elaborado, baseado nas normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego, a fim de detectar os possíveis riscos à saúde e segurança dos trabalhadores da respectiva cadeia produtiva, bem como o uso dos EPI's e EPC's e sua disponibilização e estado de conservação para uso dos trabalhadores.

Posteriormente à aplicação do checklist foi feita a análise qualitativa dos dados obtidos na observação, apresentando os resultados do estudo, como pontos positivos e negativos referente à saúde e segurança no trabalho nas etapas do processo construtivo da Indústria Cerâmica.

Em seguida, através da análise qualitativa foram elaboradas possíveis sugestões acerca da qualificação da cadeia produtiva na Indústria Cerâmica, no sentido de apontar propostas sugestivas que venham sanar e/ou minimizar os possíveis riscos à saúde e segurança dos trabalhadores respectivos à referida cadeia produtiva, servindo de base para futuras produções na área respectiva à engenharia civil e de segurança no trabalho.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Descrição, identificação dos possíveis riscos e sugestões de qualificação da cadeia produtiva para evitar acidentes de trabalho

Conforme o estudo de caso desenvolvido através da observação realizada na indústria cerâmica foi denotado que a empresa investigada apresentou 3 (três) acidentes de trabalho notificados no ano de 2015, sem nenhuma notificação no primeiro trimestre de 2016, sendo os acidentes notificados de acordo com a classificação do INSS: de trajeto, doenças e típicos. De acordo com Anuário Estatístico da Previdência Social (2006), os acidentes típicos são os acidentes decorrentes da característica da atividade profissional desempenhada pelo acidentado. Os acidentes de trajeto são os acidentes ocorridos no trajeto entre a residência e o local de trabalho do segurado e vice-versa. Já os acidentes devidos à doença do trabalho são os acidentes ocasionados por qualquer tipo de doença profissional peculiar a determinado ramo de atividade.

Desta forma, o proprietário permitiu apenas a observação e anotação dos dados, sem possibilidade de registro fotográfico ou de outra forma da documentação. Contudo, apenas disponibilizou a tabela que são registrados esses tipos de ocorrências, que pode ser visualizada no anexo deste trabalho. Nesta tabela é possível notar que a empresa registra os acidentes de acordo com a categoria de risco, a fonte geradora, a proteção individual (EPI) /coletiva (EPC), o tipo de dano, dentre outros.

Assim, entendeu-se que o baixo índice é fruto da sub-notificação, porque os trabalhadores não apresentam demonstração de significação da importância de registro e notificação dos acidentes decorridos no processo de trabalho.

Nesse contexto, passamos à observação da cadeia produtiva, após conversa com o proprietário e acesso aos arquivos relativos aos trabalhadores. A observação foi totalmente acompanhada pelo proprietário da indústria cerâmica, com a permissão de registro fotográfico da cadeia produtiva, sem,

portanto, registro dos trabalhadores, porque o empresário não quis comprometer a empresa, devido à falta de alguns EPI's, bem como próprios trabalhadores não estavam de acordo com a exposição.

A empresa afirma que a cada funcionário contratado, é fornecido EPI's tais como: 1 par de luvas, 1 capacete, 1 protetor auricular, 1 par de botina, 2 camisas da empresa com mangas compridas, 1 máscara descartável e 1 óculos de proteção. A entrega destes equipamentos de proteção individual é registrada numa tabela, que também foi fornecida pela empresa e pode ser visualizada no anexo deste trabalho. Nesta tabela, também, é registrado o motivo pelo qual o trabalhador deixa de utilizar os EPI's. Alguns destes trabalhadores comentaram que devido às danificações e/ou perda destes equipamentos acabam deixando de utilizar.

Assim, foi relatado pelo proprietário a dificuldade na compra de EPI's no município de Araguaína, sendo explicado pelo empresário que os equipamentos são escassos, o que torna o custo muito alto, tornando-se inviável para a compra no município, sendo necessário a encomenda de empresas de fora, o que "às vezes" causa demora na entrega e ocasiona a realização do processo construtivo sem EPI.

A partir da visita à indústria, foi possível notar a escassez de equipamentos de proteção coletiva pelo local. Sendo que estes equipamentos são imprescindíveis para a integridade física e preservação da saúde dos trabalhadores e, até mesmo de terceiros, e têm maior eficiência comparada aos equipamentos de proteção individual. Segundo artigo disponibilizado no Portal Educação, o EPC poderá ser um dispositivo, um sistema, ou um meio, fixo ou móvel, diferente do EPI, que serve para proteger somente quem está usando, como por exemplo, luvas, capacete, óculos dentre outros. Ainda diz que os equipamentos de proteção coletiva são equipamentos utilizados para proteção de segurança enquanto um grupo de pessoas realiza determinada tarefa ou atividade.

Pode-se notar que seriam importantes a utilização de alguns EPC's no âmbito de trabalho da indústria de cerâmicas, tais como: Placas sinalizadoras, avisos, sinalizações, sensores de máquinas, iluminação, piso antiderrapante, guarda-corpos, protetores de máquinas, sirene de alarme de incêndio, chuveiro e lava olhos de emergência.

Destarte, ainda foi relatado e evidenciado *in loco*, através da observação e conversa informal com os trabalhadores, que a maior problemática do processo construtivo sem EPI é decorrente do próprio trabalhador que se nega ao uso, alegando incômodo, calor e dificuldade de exercer as funções com o EPI, deixando claro a falta de informação e de conscientização do trabalhador concernente à importância de sua própria proteção, ratificando assim a concepção de Cardoso (2009), o qual chama atenção para o fato de que no Brasil a maior parte dos empreendimentos está localizada em regiões pobres do país e que os mesmos geralmente passam de pai para filho. Para o autor esta situação representa um empecilho para o desenvolvimento da cultura da segurança, pois ela demora mais para chegar e a introdução de melhorias é difícil.

Assim, passaremos a seguir, ao resultado do estudo de caso, feito através da observação *in loco*, mostrando o passo a passo da cadeia produtiva, bem como os possíveis riscos identificados e a proposta de qualificação do processo construtivo, a fim de se evitar os possíveis riscos à saúde e segurança do trabalhador.

Deste modo, conforme o disposto na pesquisa bibliográfica, os processos de fabricação diferem, de acordo, com o tipo de material desejado, e compreendem etapas de preparação da matéria-prima e da massa, conformação das peças, secagem e queima, armazenamento e entrega.

4.1.1. Extração da Matéria – Prima

Conforme se observa na pesquisa bibliográfica, os elementos cerâmicos são, normalmente, fabricados a partir da composição de dois ou mais tipos diferentes de argilas. Assim, a dosagem, feita em equipamentos denominados

misturadores, é uma das etapas fundamentais do processo de fabricação de produtos cerâmicos e deve seguir, com rigor, os percentuais previamente determinados nos ensaios de caracterização, conforme as Normas relacionadas NBR 6461/1983, NBR 7171/1992, NBR 15.270:1:2:3/2005, NBR 15.310/2005 e correlatas.

Essa etapa é a extração do barro (figura 12) que é feita com o uso de veículos extratores, sob o comando de trabalhadores, sendo feito somente em época sem chuva. Sendo ainda a etapa respectiva ao armazenamento dos tipos de barro, que é feito para garantir a produção durante todo o inverno, ou seja, o período chuvoso na região.

Figura 12 - Cadeia Produtiva – Industria Cerâmica – Extração de barro.



Fonte: A Autora, 2016.

Assim, se pega o barro do estoque e alimenta o caixote alimentador, conforme figura 13 e 14, o qual contém na sua parte inferior uma esteira que se move vagarosamente para o movimento do barro até a etapa de preparação da massa.

Figura 13 - Cadeia Produtiva – Indústria Cerâmica – Armazenamento dos tipos de barro.



Fonte: A Autora, 2016.

Como pode-se observar na figura 13, o material utilizado para alimentar o caixote e conseqüentemente ser usado para a preparação da massa, são materiais retirados, como foi dito, da reserva, sendo que o barro extraído pode ser misturado com os materiais cerâmicos prontos e que já foram utilizados ou que não serviram para utilização por motivos de trincas ou quebras, a fim de reaproveitamento.

Figura 14 - Cadeia Produtiva – Indústria Cerâmica – Caixote de armazenamento



Fonte: A Autora, 2016.

4.1.1.1. Possível Risco identificado e proposta de qualificação do processo construtivo

Conforme (SALIBA, 2009), o perigo é uma fonte ou combinação com potencial de provocar danos, seja a saúde do trabalhador, seja à propriedade ou ao meio ambiente. Já o risco é definido por este autor como a combinação entre probabilidade de ocorrer um evento perigoso e suas consequências. (GORTTADO, 2013).

Assim, nessa etapa inicial da cadeia produtiva, de acordo com a NR 9, que trata da PPRA (PROGRAMA DE PREVENÇÃO DE RISCOS AMBIENTAIS), o possível risco identificado é o risco de acidentes – agentes mecânicos, pois o processo é feito com o uso de veículos sem proteção, podendo ocasionar acidentes como quedas e falha mecânica do veículo utilizado para o serviço.

De igual modo, se o trabalhador não estiver bem orientado e atento ele pode ser puxado pela esteira e sofrer um acidente. Por conseguinte, também existe o risco de acidentes com pedaços de material cerâmico que também é misturado junto ao barro, o qual pode ser arremessado pela esteira e atingir um trabalhador gerando acidentes.

Podendo ainda, ser identificado, por meio do método dedutivo, segundo a NR 9, o risco físico – agentes físicos que, devido à exposição prolongada ao sol podem gerar problemas de pele, sendo também verificados, o risco ergonômico – agentes ergonômicos, que é a possibilidade de problemas de LER/DORT segundo Gomes (2010) e NR 17(ergonomia).

Segundo artigo publicado na revista Proteção, a sigla LER significa lesões por esforços repetitivos, sendo também denominada como distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho - DORT. São doenças caracterizadas pelo desgaste de estruturas do sistema músculo-esquelético que atingem várias categorias profissionais. Geralmente são causadas por movimentos reincidentes e contínuos com conseqüente sobrecarga dos nervos,

músculos e tendões. O esforço excessivo, má postura, stress, condições desfavoráveis de trabalho também contribuem para o aparecimento da LER.

Tabela 1 - RISCOS AMBIENTAIS – Extração da matéria-prima

RISCO FÍSICO	
RISCO IDENTIFICADO	Exposição ao sol e ruídos
FONTE GERADORA	Máquina, equipamentos e sol
TIPO DE EXPOSIÇÃO	Habitual e intermitente
EPI RECOMENDADO	Protetor auricular
EPC RECOMENDADO	Avisos, placas indicadoras, sinalizações
RECOMENDAÇÕES	<ul style="list-style-type: none"> • Fornecer e tornar obrigatório o uso do EPI e EPC recomendado durante o manuseio de máquinas e equipamentos; • Somente EPI contendo certificado de aprovação (CA) aprovado pelo Ministério do Trabalho e Emprego.
DANOS À SAÚDE	O não uso do EPI pode ocasionar perda auditiva induzida pelo ruído, mas para isso deve-se levar sempre em conta a concentração e tempo de exposição ao agente.
RISCO ERGONÔMICO	
RISCO IDENTIFICADO	Postural e levantamento e transporte de materiais.
TIPO DE EXPOSIÇÃO	Habitual e intermitente
EPC RECOMENDADO	Placas educativas
RECOMENDAÇÕES	<ul style="list-style-type: none"> • Conforme Seção XIV Art. 198 da CLT diz que: “É de 60 (sessenta) quilogramas o peso máximo que um empregado pode remover individualmente, ressalvadas as disposições especiais relativas ao trabalho do menor e da mulher”, mas como medida preventivistas recomenda-se evitar levantar ou transportar volumes com mais de 23

	<p>kg sem auxílio de meios adequados para os mesmos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recomendamos realizar períodos de descanso em posição diferente da de trabalho.
RISCO DE ACIDENTES	
RISCO IDENTIFICADO	Cortes, esmagamentos e outros inerentes a função
FONTE GERADORA	Máquinas e equipamentos.
TIPO DE EXPOSIÇÃO	Habitual e intermitente
RECOMENDAÇÕES	<ul style="list-style-type: none"> • Cuidado durante as atividades e operação das máquinas e equipamentos existentes junto ao setor; • Realizar a manutenção periódica em todas as máquinas e equipamentos; • Atenção: não ligar máquinas e equipamentos sem antes providenciar proteção de todas as partes móveis existentes;

Fonte: A Autora, 2016.

Conforme (SALIBA, 2009), o perigo é uma fonte ou combinação com potencial de provocar danos, seja a saúde do trabalhador, seja à propriedade ou ao meio ambiente. Já o risco é definido por este autor como a combinação entre probabilidade de ocorrer um evento perigoso e suas consequências. (GORTTADO, 2013).

Assim, nessa etapa inicial da cadeia produtiva, de acordo com a NR 9, que trata da PPRA (PROGRAMA DE PREVENÇÃO DE RISCOS AMBIENTAIS), o possível risco identificado é o risco de acidentes – agentes mecânicos, pois o processo é feito com o uso de veículos sem proteção, podendo ocasionar acidentes como quedas e falha mecânica do veículo utilizado para o serviço.

De igual modo, se o trabalhador não estiver bem orientado e atento ele pode ser puxado pela esteira e sofrer um acidente. Por conseguinte, também existe o risco de acidentes com pedaços de material cerâmico que também é

misturado junto ao barro, o qual pode ser arremessado pela esteira e atingir um trabalhador gerando acidentes.

Podendo ainda, ser identificado, por meio do método dedutivo, segundo a NR 9, o risco físico – agentes físicos que, devido à exposição prolongada ao sol podem gerar problemas de pele, sendo também verificados, o risco ergonômico – agentes ergonômicos, que é a possibilidade de problemas de LER/DORT segundo Gomes (2010) e NR 17(ergonomia).

Segundo artigo publicado na revista Proteção, a sigla LER significa lesões por esforços repetitivos, sendo também denominada como distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho - DORT. São doenças caracterizadas pelo desgaste de estruturas do sistema músculo-esquelético que atingem várias categorias profissionais. Geralmente são causadas por movimentos recorrentes e contínuos com conseqüente sobrecarga dos nervos, músculos e tendões. O esforço excessivo, má postura, stress, condições desfavoráveis de trabalho também contribuem para o aparecimento da LER.

A sugestão não é inovadora, mas imprescindível, que é o uso de EPI's como capacetes, óculos ou tapa face, luvas e roupa e calçado fechado. Sendo que, é imprescindível que o encarregado pela área exija o uso dos EPI's, sob pena de demissão caso não seja atendido, haja vista a resistência dos trabalhadores no uso dos equipamentos de proteção individual.

Além disso, sugere-se a aplicação do checklist de segurança, a fim de se verificar os riscos, o uso e a disposição de EPI's, que pode minimizar as situações de risco e denotar a responsabilidade no caso de acidentes, haja vista que o empregador que permite o trabalhador desenvolver suas funções sem o EPI assume a responsabilidade pelo acidente, caso exista. De igual modo, o trabalhador que decide trabalhar sem o EPI assume o risco em caso de um acidente, conforme NR 9.

4.1.2. Preparação da Massa

Existem diversos processos de conformação para peças cerâmicas: colagem, prensagem, extrusão e torneamento. A seleção de um ou outro depende fundamentalmente da geometria e características do produto desejado. A massa, ainda úmida ($W=22\%$) e na fase plástica, é colocada numa extrusora a vácuo, também conhecida como maromba, onde é compactada e forçada, por um pistão (eixo helicoidal), a passar através da boquilha, conforme as Normas relacionadas NBR 6461/1983, NBR 7171/1992, NBR 15.270:1:2:3/2005, NBR 15.310/2005 e respectivas (SILVA, 2009).

Assim, essa etapa é quando o barro sai do caixote alimentador e cai nessa esteira (figuras 15 e 16), que o leva até o quebrador de pelotas de barro maiores.

Figura 15 - Esteira que leva o barro do caixote alimentador para o quebrador de pelotas



Fonte: A Autora, 2016.

Figura 16 - Esteira que leva o barro do caixote alimentador para o quebrador de pelotas



Fonte: A Autora, 2016.

Esse quebrador é composto por dois cilindros de aço. Do quebrador, o barro já sai em pelotas bem menores e cai nessa esteira (figura 17), que transporta essas pequenas pelotas para o misturador (figura 18).

Figura 17 - Cadeia Produtiva – Industria Cerâmica - Esteira que leva o barro do quebrador de pelotas para o misturador



Fonte: A Autora, 2016.

Esse misturador (figura 18) é composto de dois eixos, um roda sentido horário e o outro anti-horário, esses dois eixos tem vários conjuntos de “facas”

que na verdade são placas de aço que ficam acopladas e rodam em conjunto misturando as pequenas pelotas de barro.

Figura 18 - Cadeia Produtiva – Industria Cerâmica - misturador



Fonte: A Autora, 2016.

Essa esteira (figura 19), leva do misturador para o amassador, no qual o barro vai sair bem misturado, como se fosse “pequenas pizzas” com a mistura das pequenas pelotas de barro.

Figura 19 - Cadeia Produtiva – Industria Cerâmica – Esteira do misturador para o amassador



Fonte: A Autora, 2016.

4.1.2.1. Possível Risco identificado e proposta de qualificação do processo construtivo

Nessa etapa um possível risco identificado, de acordo com a NR 9, é o risco de acidentes – agentes mecânicos, pois se o trabalhador não estiver bem orientado e com atenção ele pode ter os membros superiores puxados e esmagados pela esteira e o esmagador e sofrer um acidente. Por conseguinte, também existe o risco de acidentes com pedaços de material cerâmico que também é misturado junto ao barro, o qual pode ser arremessado pela esteira e atingir um trabalhador gerando acidentes.

De igual modo, também existe o risco físico – agentes físicos, pelo ruído que o aparelho faz quando o material é misturado, que ao longo tempo pode gerar diminuição da audição, ou seja, perda auditiva em função da exposição ao ruído emitido pelo maquinário. E ainda, pode ser identificado, por meio do método dedutivo, segundo a NR 9, o risco químico – agentes químicos, devido a poeira de argila durante o transporte entre as esteiras para o misturador, que podem gerar problemas respiratórios por sua inalação.

Por conseguinte, também pode ser identificado, o risco ergonômico – agentes ergonômicos, que é a possibilidade de problemas de LER/DORT segundo Gomes (2010) e NR 17, bem como problemas como os de coluna devido posição contínua em pé, desconforto físico, fadiga muscular, câimbras, exaustão.

Tabela 2 - RISCOS AMBIENTAIS – Preparação da massa

RISCO FÍSICO	
RISCO IDENTIFICADO	Ruídos
FONTE GERADORA	Máquinas (esteira e extrusora)
TIPO DE EXPOSIÇÃO	Habitual e intermitente
EPI RECOMENDADO	Protetor auricular
EPC RECOMENDADO	Avisos, placas indicadoras e sinalizações

RECOMENDAÇÕES	<ul style="list-style-type: none"> • Fornecer e tornar obrigatório o uso do EPI e EPC recomendado durante o manuseio de máquinas e equipamentos; • Somente EPI contendo certificado de aprovação (CA) aprovado pelo Ministério do Trabalho e Emprego.
DANOS À SAÚDE	O não uso do EPI pode ocasionar perda auditiva induzida pelo ruído, mas para isso deve-se levar sempre em conta a concentração e tempo de exposição ao agente.
RISCO ERGONÔMICO	
RISCO IDENTIFICADO	Postural e levantamento de materiais.
TIPO DE EXPOSIÇÃO	Habitual e intermitente
EPC RECOMENDADO	Placas educativas
RECOMENDAÇÕES	<ul style="list-style-type: none"> • Conforme Seção XIV Art. 198 da CLT diz que: “É de 60 (sessenta) quilogramas o peso máximo que um empregado pode remover individualmente, ressalvadas as disposições especiais relativas ao trabalho do menor e da mulher”, mas como medida prevencionista recomenda-se evitar levantar ou transportar volumes com mais de 23 kg sem auxílio de meios adequados para os mesmos. • Recomendamos realizar períodos de descanso em posição diferente da de trabalho.
RISCO DE ACIDENTES	
RISCO IDENTIFICADO	Cortes, esmagamentos e outros inerentes a função
FONTE GERADORA	Máquinas e equipamentos.
TIPO DE EXPOSIÇÃO	Habitual e intermitente
RECOMENDAÇÕES	<ul style="list-style-type: none"> • Cuidado durante as atividades e operação das máquinas e equipamentos existentes junto ao setor;

	<ul style="list-style-type: none"> Realizar a manutenção periódica em todas as máquinas e equipamentos; Atenção: não ligar máquinas e equipamentos sem antes providenciar proteção de todas as partes móveis existentes;
RISCO QUÍMICO	
RISCO IDENTIFICADO	Poeiras em suspensão geradas nos processos de produção
TIPO DE EXPOSIÇÃO	Habitual e intermitente
EPI RECOMENDADO	Máscaras com válvula de exalação, óculos de proteção, jaleco e calçados de proteção.
EPC RECOMENDADO	Avisos, placas indicadoras, sinalizações
RECOMENDAÇÕES	<ul style="list-style-type: none"> Fornecer e tornar obrigatório o uso do EPI e EPC recomendado durante o manuseio de máquinas e equipamentos; Somente EPI contendo certificado de aprovação (CA) aprovado pelo Ministério do Trabalho e Emprego.
DANOS À SAÚDE	O não uso do EPI pode desencadear dermatite de contato, irritação, e demais problemas no sistema respiratório, mas para isso deve-se levar sempre em conta a concentração e tempo de exposição ao agente.

Fonte: A Autora, 2016.

A sugestão é o uso de EPI's como capacetes, óculos ou tapa face, luvas e roupa e calçado fechado. Sendo que, é imprescindível que o encarregado pela área exija o uso dos EPI's, sob pena de demissão caso não seja atendido, haja vista a resistência dos trabalhadores no uso dos equipamentos de proteção individual.

Além disso, sugere-se a aplicação do checklist de segurança, a fim de se verificar os riscos e o uso e a disposição de EPI's, que pode minimizar as situações de risco e denotar a responsabilidade no caso de acidentes, haja

vista que o empregador que permite o trabalhador desenvolva suas funções sem o EPI assume a responsabilidade pelo acidente, caso exista. De igual modo, o trabalhador que decide trabalhar sem o EPI assume o risco em caso de um acidente, conforme NR 9.

4.1.3. Conformação das Peças

A partir da preparação da massa, obtém-se, então, uma coluna extrudada, com seção transversal no formato e dimensões desejados, que é, em seguida, cortada, obtendo-se, assim, as peças: tijolos furados, blocos, tubos, telhas, dentre outros, conforme as Normas relacionadas NBR 6461/1983, NBR 7171/1992, NBR 15.270:1:2:3/2005, NBR 15.310/2005 e conexas. No caso das telhas, há ainda a etapa da prensagem, tornando a fase de extrusão intermediária no processo. Mas, na oportunidade, foi acompanhado o processo construtivo de tijolos furados.

Figura 20 - Cadeia Produtiva – Indústria Cerâmica – Esteira do amassador para a extrusora “maromba”



Fonte: A Autora, 2016.

Essa esteira (figura 20) leva do amassador para a extrusora, chamada de “maromba”, na qual o barro vai sair em forma de tiras de barro, como se fosse “grandes linguças” com a mistura das pequenas pelotas de barro prontas para a formação das peças. Ela tem dois grandes cilindros, que funciona em quente e frio, com o uso de óleo diesel.

Figura 21 - Cadeia Produtiva – Indústria Cerâmica – Extrusora.



Fonte: A Autora, 2016.

Essa extrusora, (figura 21), chamada de “maromba”, na qual tem uma boquilha, que é trocada para que o barro se transforme nos materiais cerâmicos de interesse: telhas, tijolos, etc. assim, o barro já sai em forma do material desejado e programado pelo trabalhador, pronto para ser cortado. Ela tem dois grandes cilindros, que funciona em quente e frio, com o uso de óleo diesel. Na figura 21 está alocada uma forma de tijolo 6 furos.

Figura 22 - Cadeia Produtiva – Indústria Cerâmica – Cortadora.



Fonte: A Autora, 2016.

O barro sai da extrusora (figura 21), chamada de “maromba”, em materiais cerâmicos de interesse: telhas, tijolos, etc. em forma do material desejado e programado pelo trabalhador, e vai pela esteira para essa cortadora (figura 22), pronto para ser cortado. Ela tem duas grandes lâminas, que funciona em sentido contrário e vai cortando as peças e deixando-as prontas.

4.1.3.1. Possível Risco identificado e proposta de qualificação do processo construtivo

Desta forma, nessa etapa o possível risco identificado é o risco de acidentes – agentes mecânicos, pois se o trabalhador não for orientado e tiver bastante atenção ele pode ter os membros superiores puxados e esmagados pela esteira e o esmagador e sofrer um acidente, bem como ele pode machucar os membros superiores na troca das peças e sofrer um acidente.

Por conseguinte, também existe o risco físico – agentes físicos, pelo ruído que o aparelho faz quando o material é misturado, podendo ocasionar perda auditiva em função da exposição ao ruído emitido pelo maquinário que ao longo tempo pode gerar diminuição da audição, bem como o calor excessivo, que pode levar o trabalhador a exaustão, queimaduras e desgaste físico em grande tempo de exposição contínua. Sendo também verificados, o

risco ergonômico – agentes ergonômicos, que é a possibilidade de problemas como os de coluna devido à postura contínua em pé, desconforto físico, fadiga muscular, câimbras, exaustão e LER/DORT segundo Gomes (2010) e NR 17.

Tabela 3 - RISCOS AMBIENTAIS – Conformação das peças

RISCO FÍSICO	
RISCO IDENTIFICADO	Ruídos
FONTE GERADORA	Máquinas (esteira e extrusora)
TIPO DE EXPOSIÇÃO	Habitual e intermitente
EPI RECOMENDADO	Protetor auricular
EPC RECOMENDADO	Avisos, placas indicadoras e sinalizações
RECOMENDAÇÕES	<ul style="list-style-type: none"> • Fornecer e tornar obrigatório o uso do EPI e EPC recomendado durante o manuseio de máquinas e equipamentos; • Somente EPI contendo certificado de aprovação (CA) aprovado pelo Ministério do Trabalho e Emprego.
DANOS À SAÚDE	O não uso do EPI pode ocasionar perda auditiva induzida pelo ruído, mas para isso deve-se levar sempre em conta a concentração e tempo de exposição ao agente.
RISCO ERGONÔMICO	
RISCO IDENTIFICADO	Postural e levantamento de materiais.
TIPO DE EXPOSIÇÃO	Habitual e intermitente
EPC RECOMENDADO	Placas educativas
RECOMENDAÇÕES	<ul style="list-style-type: none"> • Conforme Seção XIV Art. 198 da CLT diz que: “É de 60 (sessenta) quilogramas o peso máximo que um empregado pode remover individualmente, ressalvadas as disposições especiais relativas ao trabalho do menor e da mulher”, mas como

	<p>medida preventivistas recomenda-se evitar levantar ou transportar volumes com mais de 23 kg sem auxílio de meios adequados para os mesmos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recomendamos realizar períodos de descanso em posição diferente da de trabalho.
RISCO DE ACIDENTES	
RISCO IDENTIFICADO	Cortes, esmagamentos e outros inerentes a função
FONTE GERADORA	Máquinas e equipamentos.
TIPO DE EXPOSIÇÃO	Habitual e intermitente
RECOMENDAÇÕES	<ul style="list-style-type: none"> • Cuidado durante as atividades e operação das máquinas e equipamentos existentes junto ao setor; • Realizar a manutenção periódica em todas as máquinas e equipamentos; • Atenção: não ligar máquinas e equipamentos sem antes providenciar proteção de todas as partes móveis existentes;
RISCO QUÍMICO	
RISCO IDENTIFICADO	Poeiras em suspensão geradas nos processos de produção
TIPO DE EXPOSIÇÃO	Habitual e intermitente
EPI RECOMENDADO	Máscaras com válvula de exalação, óculos de proteção, jaleco e calçados de proteção.
EPC RECOMENDADO	Avisos, placas indicadoras, sinalizações
RECOMENDAÇÕES	<ul style="list-style-type: none"> • Fornecer e tornar obrigatório o uso do EPI e EPC recomendado durante o manuseio de máquinas e equipamentos; • Somente EPI contendo certificado de aprovação (CA) aprovado pelo Ministério do Trabalho e Emprego.
DANOS À SAÚDE	O não uso do EPI pode desencadear dermatite de

	contato, irritação, e demais problemas no sistema respiratório, mas para isso deve-se levar sempre em conta a concentração e tempo de exposição ao agente.
--	--

Fonte: A Autora, 2016.

A sugestão é o uso de EPI's como capacetes, óculos ou tapa face, luvas e roupa e calçado fechado, bem como protetor de ouvido. Sendo que, é imprescindível que o encarregado pela área exija o uso dos EPI's, sob pena de demissão caso não seja atendido, haja vista a resistência dos trabalhadores no uso dos equipamentos de proteção individual.

Além disso, sugere-se a aplicação do checklist de segurança, a fim de se verificar os riscos e o uso e a disposição de EPI's, que pode minimizar as situações de risco e denotar a responsabilidade no caso de acidentes, haja vista que o empregador que permite o trabalhador desenvolva suas funções sem o EPI assume a responsabilidade pelo acidente, caso exista. De igual modo, o trabalhador que decide trabalhar sem o EPI assume o risco em caso de um acidente, conforme NR 9.

4.1.4. Secagem e Queima

O processamento térmico, que compreende as etapas de secagem e queima, é de crucial importância para a obtenção de um produto cerâmico, pois dele depende o correto desenvolvimento de suas propriedades finais, conforme as Normas relacionadas NBR 6461/1983, NBR 7171/1992, NBR 15.270:1:2:3/2005, NBR 15.310/2005 e conexas (SILVA, 2009).

Sendo que, após a conformação, as peças ainda contêm água. Para evitar o aparecimento de tensões e futuros defeitos, faz-se necessário eliminá-la, de forma lenta e gradual, com a exposição ao calor e a ambientes ventilados, com controle da taxa de aquecimento, ventilação e umidade relativa do ar. Isto pode ser feito em secadores intermitentes ou contínuos, com temperaturas variando entre 50°C e 150°C.

Conforme a pesquisa bibliográfica, a queima ou sinterização é o processo em que o calor provoca transformações físico-químicas na massa

argilosa, modificando as características de cru em propriedades cerâmicas. O tratamento térmico é realizado entre 800°C a 1700°C, em fornos do tipo contínuos ou intermitentes, que operam em três fases: Aquecimento até a temperatura desejada; Permanência em um platô, durante certo tempo à temperatura especificada; e Resfriamento até temperaturas inferiores a 200°C (NetCeramics, 2009).

Figura 23 - Cadeia Produtiva – Industria Cerâmica – Peças secando no pátio.



Fonte: A Autora, 2016.

Assim, ao sair da cortadora, os materiais cerâmicos de interesse: telhas, tijolos, etc. assim, sai em forma do material desejado e programado pelo trabalhador, passa pela esteira e é retirado pelos trabalhadores para o pátio para secar (figura 23), que tem uma tubulação que lança ar quente, que vem dos fornos e ar frio dos ventiladores para resfriar e possibilitar a secagem rápida dos materiais, das peças cerâmicas, onde permanecerão por dois dias.

Figura 24 - Cadeia Produtiva – Industria Cerâmica – Forno para queima das Peças.



Fonte: A Autora, 2016.

Após dois dias de secagem no pátio as peças são retiradas pelos trabalhadores e colocadas no forno, chamado forno “abóbora” (figura 24), onde as peças, os materiais cerâmicos de interesse: telhas, tijolos, etc. assim, serão queimadas para ganhar resistência.

Figura 25 - Cadeia Produtiva – Industria Cerâmica – Combustíveis para o Forno para queima das Peças.



Fonte: A Autora, 2016.

A queima dos fornos é feita com pó de serragem (figura 25 e 26), que é aceso dois dias antes, demorando de 6 a 7 dias de queima das peças, os

materiais cerâmicos de interesse: telhas, tijolos, etc. assim, saindo queimadas, ficam dois dias resfriando para depois irem prontas para o pátio.

Figura 26 - Cadeia Produtiva – Industria Cerâmica – Combustíveis para o Forno para queima das Peças.



Fonte: A Autora, 2016.

Figura 27 - Cadeia Produtiva – Industria Cerâmica – Chaminés para exaustão do calor e fumaça.



Fonte: A Autora, 2016.

A exaustão do calor e da fumaça é feita pelas chaminés (figura 27), que tem um filtro exigido pelos órgãos fiscalizadores do meio ambiente, a fim de evitar a poluição do meio ambiente e também dos trabalhadores.

4.1.4.1. Possível risco identificado e proposta de qualificação do processo construtivo

Nessa etapa o principal possível risco é risco físico – agentes físicos, pelo calor excessivo, que pode levar o trabalhador a exaustão, queimaduras e desgaste físico com grande tempo de exposição contínua.

Outro risco identificado, segundo a NR 9 é o risco químico – agentes químicos, devido à fumaça e névoas da queima de pó de serragem, que podem ocasionar problemas respiratórios causados pela inalação e exposição direta à fumaça emitida no processo de queima, bem como irritação nos olhos causados pela exposição direta à fumaça e desidratação por exposição direta ao calor dos fornos.

Por conseguinte, também são identificados, segundo Gomes (2010), o risco ergonômico – agentes ergonômicos, que podem gerar problemas como os de coluna devido ao carregamento manual de tijolos para os fornos, desconforto físico, fadiga muscular, câimbras, exaustão e problemas de LER/DORT.

Tabela 4 - RISCOS AMBIENTAIS – Secagem e queima

RISCO FÍSICO	
RISCO IDENTIFICADO	Alta temperatura
FONTE GERADORA	Forno e exaustores
TIPO DE EXPOSIÇÃO	Habitual e intermitente
EPI RECOMENDADO	Máscara, avental, luvas, calçados e óculos de proteção.
EPC RECOMENDADO	Avisos, placas indicadoras e sinalizações.
RECOMENDAÇÕES	<ul style="list-style-type: none"> Fornecer e tornar obrigatório o uso do EPI e EPC

	<p>recomendado durante o manuseio de máquinas e equipamentos;</p> <ul style="list-style-type: none"> Somente EPI contendo certificado de aprovação (CA) aprovado pelo Ministério do Trabalho e Emprego.
DANOS À SAÚDE	O não uso do Equipamento de Proteção Individual pode ocasionar queimaduras nos olhos e pele, mas para isso deve-se levar sempre em conta a concentração e tempo de exposição ao agente.
RISCO ERGONÔMICO	
RISCO IDENTIFICADO	Postural e levantamento de materiais.
TIPO DE EXPOSIÇÃO	Habitual e intermitente
EPC RECOMENDADO	Placas educativas
RECOMENDAÇÕES	<ul style="list-style-type: none"> Conforme Seção XIV Art. 198 da CLT diz que: “É de 60 (sessenta) quilogramas o peso máximo que um empregado pode remover individualmente, ressalvadas as disposições especiais relativas ao trabalho do menor e da mulher”, mas como medida preventivista recomenda-se evitar levantar ou transportar volumes com mais de 23 kg sem auxílio de meios adequados para os mesmos. Recomendamos realizar períodos de descanso em posição diferente da de trabalho.
RISCO QUÍMICO	
RISCO IDENTIFICADO	Poeiras em suspensão geradas nos processos de produção e fumaça
TIPO DE EXPOSIÇÃO	Habitual e intermitente
EPI RECOMENDADO	Máscaras com válvula de exalação, óculos de proteção, jaleco e calçados de proteção.
EPC RECOMENDADO	Avisos, placas indicadoras, sinalizações
RECOMENDAÇÕES	<ul style="list-style-type: none"> Fornecer e tornar obrigatório o uso do EPI e EPC

	<p>recomendado durante o manuseio de máquinas e equipamentos;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Somente EPI contendo certificado de aprovação (CA) aprovado pelo Ministério do Trabalho e Emprego.
DANOS À SAÚDE	<p>O não uso do EPI pode desencadear dermatite de contato, irritação, queimaduras nos olhos e pele e demais problemas no sistema respiratório, mas para isso deve-se levar sempre em conta a concentração e tempo de exposição ao agente.</p>

Fonte: A Autora, 2016.

A sugestão é o uso de EPI's como capacetes, óculos ou tapa face, luvas e roupa e calçado fechado, bem como protetor de ouvido. Sendo que, é imprescindível que o encarregado pela área exija o uso dos EPI's, sob pena de demissão caso não seja atendido, haja vista a resistência dos trabalhadores no uso dos equipamentos de proteção individual. Também a identificação do local com placas informativas.

Além disso, sugere-se a aplicação do checklist de segurança, a fim de se verificar os riscos e o uso e a disposição de EPI's, que pode minimizar as situações de risco e denotar a responsabilidade no caso de acidentes, haja vista que o empregador que permite o trabalhador desenvolva suas funções sem o EPI assume a responsabilidade pelo acidente, caso exista. De igual modo, o trabalhador que decide trabalhar sem o EPI assume o risco em caso de um acidente, conforme NR 5 e 9.

Sendo ainda importante sugerir descansos de 10 minutos a cada duas horas de jornada, e/ou a implantação de exercícios laborais, pelo menos três vezes por semana, a fim de contribuir para o processo de trabalho e minimizar situações de acidentes e doenças relacionadas ao trabalho, conforme previsto na NR 7 e 9.

4.1.5. Armazenamento e Entrega

Após a retirada do forno, as peças são inspecionadas e remetidas ao consumo. Essa etapa é feita após os materiais cerâmicos de interesse: telhas,

tijolos, etc. tiverem resfriado, que são colocadas pelos trabalhadores no pátio ou diretamente nos contêineres, (figura 29), que ficam no pátio, e colocadas nesses caminhões basculantes prontos para a entrega (figura 28). E depois é feito o carregamento manual das peças cerâmicas para entrega, (figura 30), que mostra os trabalhadores sem EPI's.

Figura 28 - Cadeia Produtiva – Indústria Cerâmica – Caminhão basculante para entrega das peças



Fonte: A Autora, 2016.

Figura 29 - Cadeia Produtiva – Indústria Cerâmica – contêineres.



Fonte: A Autora, 2016.

Figura 30 - Cadeia Produtiva – Indústria Cerâmica – Carregamento de tijolos



Fonte: A Autora, 2016.

4.1.5.1. Possível Risco identificado e proposta de qualificação do processo construtivo

Nessa etapa o possível risco é risco ergonômico – agentes ergonômicos, que podem gerar problemas como os de coluna devido ao carregamento manual de tijolos no processo de retirada do pátio para o caminhão e/ou contêineres e vice e versa, com grande desgaste físico com grande tempo de exposição contínua.

Gomes (2010) enumera alguns dos mais comuns riscos, caracterizados como ergonômico segundo a NR 9, relacionando-os com seus respectivos efeitos: deformidades nos dedos das mãos pelo carregamento manual de tijolos, varizes devido ao tempo prolongado de permanência na posição de pé, fadiga muscular, câimbras, exaustão e problemas de LER/DORT.

Podendo ainda, ser identificado, por meio do método dedutivo, segundo a NR 9, o risco físico – agentes físicos que, devido à exposição prolongada ao sol podem gerar problemas de pele. E ainda, o risco químico – agentes

químicos, devido à poeira de argila durante o manuseio dos tijolos acabados, que podem ocasionar problemas respiratórios causados pela inalação e exposição direta contínua.

Tabela 5 - RISCOS AMBIENTAIS – Armazenamento e entrega

RISCO FÍSICO	
RISCO IDENTIFICADO	Exposição ao sol
TIPO DE EXPOSIÇÃO	Habitual e intermitente
EPI RECOMENDADO	Roupa apropriada
EPC RECOMENDADO	Avisos, placas indicadoras, sinalizações
DANOS À SAÚDE	O uso inadequado dos equipamentos de proteção poderá ocasionar queimaduras na pele.
RISCO ERGONÔMICO	
RISCO IDENTIFICADO	Postural e levantamento e transporte de materiais.
TIPO DE EXPOSIÇÃO	Habitual e intermitente
EPC RECOMENDADO	Placas educativas
RECOMENDAÇÕES	<ul style="list-style-type: none"> • Conforme Seção XIV Art. 198 da CLT diz que: “É de 60 (sessenta) quilogramas o peso máximo que um empregado pode remover individualmente, ressalvadas as disposições especiais relativas ao trabalho do menor e da mulher”, mas como medida prevencionistas recomenda-se evitar levantar ou transportar volumes com mais de 23 kg sem auxílio de meios adequados para os mesmos. • Recomendamos realizar períodos de descanso em posição diferente da de trabalho.
RISCO QUÍMICO	
RISCO IDENTIFICADO	Poeiras em suspensão
TIPO DE EXPOSIÇÃO	Habitual e intermitente

EPI RECOMENDADO	Máscaras com válvula de exalação
EPC RECOMENDADO	Avisos, placas indicadoras, sinalizações
RECOMENDAÇÕES	<ul style="list-style-type: none"> • Fornecer e tornar obrigatório o uso do EPI e EPC recomendado durante o manuseio de máquinas e equipamentos; • Somente EPI contendo certificado de aprovação (CA) aprovado pelo Ministério do Trabalho e Emprego.
RISCO DE ACIDENTES	
RISCO IDENTIFICADO	Cortes e outros inerentes a função
FONTE GERADORA	Material produzido
TIPO DE EXPOSIÇÃO	Habitual e intermitente
RECOMENDAÇÕES	Cuidado durante o manuseio e transporte dos materiais.

Fonte: A Autora, 2016.

A sugestão é o uso de EPI's como capacetes, óculos ou tapa face, luvas e roupa e calçado fechado, bem como protetor de ouvido. Sendo que, é imprescindível que o encarregado pela área exija o uso dos EPI's, sob pena de demissão caso não seja atendido, haja vista a resistência dos trabalhadores no uso dos equipamentos de proteção individual. Também a identificação do local com placas informativas.

Além disso, sugere-se a aplicação do checklist de segurança, a fim de se verificar os riscos e o uso e a disposição de EPI's, que pode minimizar as situações de risco e denotar a responsabilidade no caso de acidentes, haja vista que o empregador que permite o trabalhador desenvolva suas funções sem o EPI assume a responsabilidade pelo acidente, caso exista. De igual modo, o trabalhador que decide trabalhar sem o EPI assume o risco em caso de um acidente, conforme NR 9.

Sendo ainda importante sugerir descansos de 10 minutos a cada duas horas de jornada, e/ou a implantação de exercícios laborais, pelo menos três vezes por semana, a fim de contribuir para o processo de trabalho e minimizar situações de acidentes e doenças relacionadas ao trabalho, conforme previsto na NR 5,7, 9.

4.2. O Checklist – Método de Inspeção de Segurança

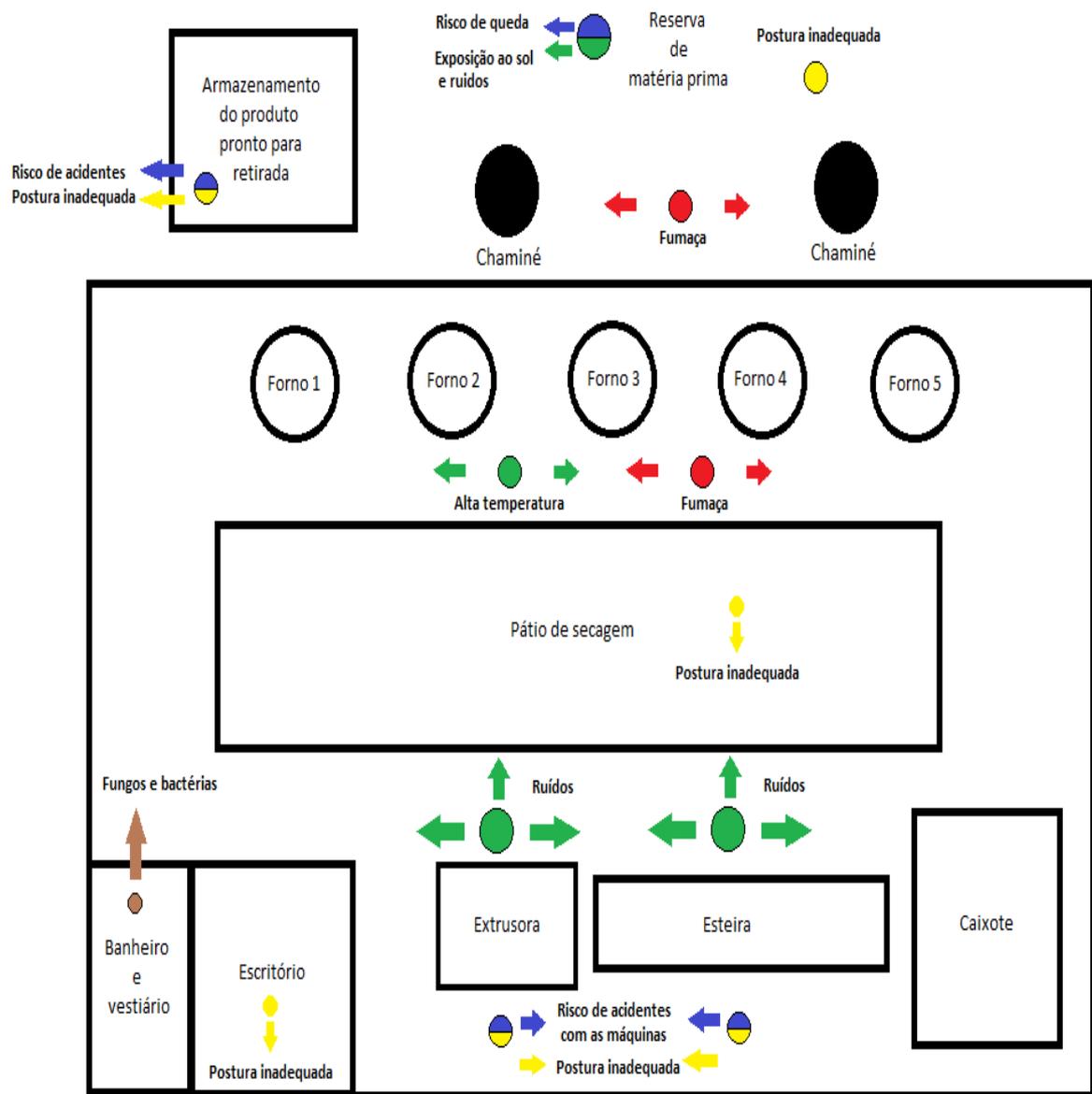
Desta forma, insta ressaltar que, conforme Oliveira (2009), o qual apresenta como método para detecção dos riscos a Inspeção de Segurança Parcial ou por Setor de Trabalho, como sendo uma inspeção limitada onde o setor escolhido é avaliado cuidadosamente, a observação foi realizada usando como base o checklist onde pode ser visualizados nos anexos, de acordo com as NR's, a fim de identificar o processo de trabalho, os possíveis riscos aos trabalhadores e a utilização de EPI's, que foi uma das queixas do próprio empresário, que relatou anteriormente, na primeira visita, no último trimestre do ano de 2015, sobre a resistência dos trabalhadores na utilização dos EPI's.

Assim, foi realizada a observação, com anotação da etapa da cadeia produtiva e os possíveis riscos identificados. Posteriormente, foram comparadas as deduções dos possíveis riscos aos trabalhadores com a pesquisa bibliográfica e feita a análise qualitativa respectiva às propostas para melhoria do processo de trabalho.

Desta forma, é importante ressaltar que a empresa possui toda a documentação obrigatória para funcionamento, como alvarás e licenças necessárias, bem como Mapa de Risco, PPRA e PCMSO.

A partir de visitas realizadas no local, foi elaborado um croqui com as possíveis áreas de riscos, como pode ser visualizado a seguir na figura 31.

Figura 31 - Mapa de risco



MAPA DE RISCO - RECOMENDAÇÕES DA CIPA

Risco químico: uso preventivo de respirador pff2; Usar óculos de proteção quando necessário; Creme para mãos.
Risco físico: utilização de protetor auricular.
Risco biológico: limpeza permanente dos banheiros. Manter limpeza mensal do filtro de ar condicionado.
Risco ergonômico: treinamento sobre levantamento de peso, e postura adequada nas atividades laborais.
Risco de acidente: manter piso sempre limpo; Manter ambiente organizado; Evitar paletes fora de uso obstruindo o caminho; Usar óculos de proteção quando necessário; Atenção nos cruzamentos.

Intensidade dos riscos

- Grande
- Médio
- Pequeno

Grupos de risco

- Risco químico
- Risco físico
- Risco Biológico
- Risco ergonômico
- Risco de acidentes

Fonte: A Autora, 2016.

5. CONCLUSÃO

Com a realização do estudo entende-se que, cabe à Engenharia de Segurança do Trabalho em conjunto com a Engenharia Civil a consecutiva qualificação do processo de trabalho na área, sendo que a Indústria Cerâmica deve basear-se nas normas técnicas para atender as necessidades do mercado dentro da perspectiva da saúde e segurança do trabalho.

Assim, é imprescindível o monitoramento e adequação do processo construtivo dentro das necessidades da indústria, todavia sem estar infringindo as normas técnicas estabelecidas, no sentido de propiciar e, principalmente, prevenir acidentes que inviabilizem o êxito da cadeia produtiva, em todos os sentidos.

Nestes termos, não se pode limitar a indústria cerâmica exclusivamente ao quesito financeiro e/ou comercial, tampouco à técnica e economia, pois o êxito efetivo da indústria cerâmica não se restringe ao seu custo final, mas também ao seu custo de manutenção, operação e finalização sem custos trabalhistas excedentes, como indenizações.

Desta forma, esse estudo mostrou a necessidade iminente de qualificação da mão de obra pela área de segurança do trabalho, como o uso de EPI's e EPC's, que se mostra como uma problemática vislumbrada na indústria cerâmica, que é a recusa da utilização do EPI pelo trabalhador, falta de treinamentos de segurança e locais inseguros ocasionando riscos de acidentes que possam trazer prejuízos consideráveis à indústria cerâmica, risco de vida ao trabalhador, perdas às famílias e um problema social, com o entendimento estereotipado de que o processo construtivo na indústria cerâmica é desumano e escravagista .

Deste modo, faz-se importante a qualificação do processo construtivo, dentro de uma abordagem educativa aos trabalhadores da indústria cerâmica respectiva à importância do uso dos EPI's e EPC's, bem como do uso adequado. Por conseguinte, denotou-se no estudo que, na gestão de programas de segurança implantados nas empresas tem-se que a elaboração,

execução e monitoramento destes programas necessitam de maior ênfase pelos técnicos e engenheiros de segurança responsáveis pela investigação a análise e conclusão dos riscos nos ambientes de trabalho no sentido de evitar os acidentes de trabalho dentro da cadeia produtiva da indústria cerâmica.

Desta maneira, conforme vislumbrado na pesquisa, é imprescindível que a Engenharia Civil e Engenharia de Segurança do Trabalho estejam atentas a essa problemática, a fim de desenvolverem um efetivo monitoramento dentro de sua área de conhecimento e atuação, de modo a propiciar um processo de trabalho dentro da indústria cerâmica mais efetivo.

Assim, denotou-se que para se evitar os acidentes de trabalho requer a implantação de políticas de gestão da segurança do trabalho, de programas de segurança, como o PPRA (Programa de prevenção de riscos ambientais) e demais disposições, bem como o efetivo monitoramento do processo construtivo, no sentido de contribuir para o crescimento de um setor mais rentável e seguro, de modo a assegurar a qualidade de vida do trabalhador e sua saúde e segurança, além da diminuição dos custos e aumento de benefícios às empresas do setor.

Nesse contexto, faz – se importante registrar que, a presente pesquisa serve para embasamento técnico e teórico sobre a temática, bem como, para a proposição de ações concretas para a prevenção de acidentes de trabalho na construção civil, cumprindo desta forma, o objetivo inicialmente proposto e, principalmente, contribuindo para a evolução dessa área do conhecimento, sendo o checklist uma boa ferramenta para monitoramento da cadeia produtiva na indústria cerâmica no intuito de se evitar possíveis acidentes de trabalho no processo construtivo respectivo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABC – **Associação Brasileira de Cerâmica. Informações Técnicas – Definição e Classificação.** 2002. Disponível em <www.abceram.org.br>. Acesso em 16 ago. 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO. **Projeção dos Impactos dos Investimentos do PAC 2 e do Programa Minha Casa Minha Vida 2.** Disponível em <<http://www.abramat.org.br/site/lista.php?secao=9>>. Acesso em: 16 ago. 2015.

ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO ENTRE RIOS –SC. Disponível em <<http://www.amerios.org.br/municipios/index.php>>. Acesso em: 16 ago. 2015.

Anuário Estatístico da Previdência Social 2006. Disponível em: <http://www1.previdencia.gov.br/aeps2006/15_01_03_01.asp>. Acesso em: 16 ago. 2015.

ATLAS, **Segurança e Medicina do Trabalho**, 68 ed. São Paulo: Atlas S.A., 2011. 896p.

ARAÚJO, Nelma Miriam Chagas de. **Custos de implantação do PCMAT (Programa de condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção) em obras de edificações verticais – um estudo de caso.** 1998. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.

BACCELLI JÚNIOR, Gilberto. **Avaliação do Processo Industrial da Cerâmica Vermelha na Região do Seridó -RN.** 2010. 200f. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica –Tecnologia de Materiais) –Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2010.

British Standard Institution (BSI). **Occupational health and safety management systems**–specifications of OHSAS 18001. London: BSI, 2007. p.14-16.

CABRAL Jr.Marsiset al. **A Indústria de Cerâmica Vermelha e o Suprimento Mineral no Brasil: Desafios para o Aprimoramento da Competitividade.** Disponível em <<http://www.ceramicaindustrial.org.br/pdf/v17n1/v17n1a05.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2015.

CARDOSO, Marla. **Eles estão esquecidos: As pequenas indústrias de cerâmica vermelha, ainda chamadas de “olarias”, mantêm processos de trabalho arcaicos e desconhecem a cultura da segurança.** Revista Proteção, São Paulo: Daniela Bossle, n.211, p 41-53, jul. 2009.

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 ago. 2015.

CENTRO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SANTA CATARINA, **O Guia da Indústria 2011, 4 ed. 2011.** Disponível em <<http://www.cadastrosindustriais.com.br>>. Acesso em: 04 ago. 2015.

COUTO, Hudson de Araújo. **Ergonomia aplicada ao trabalho: conteúdo básico: guia prático.** Belo Horizonte: Ergo, 2007.272p.

CRUZ, Sérgio. **Aumento de acidentes gera redução na produtividade.** 2010. Disponível em <http://www.protecao.com.br/noticias/estatisticas/aumento_de_acidentes_gera_reducao_na_produtividade/JyJgJyJg>. Acesso em: 20 ago. 2015.

Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC). Disponível em: <<http://www.portaleducacao.com.br/enfermagem/artigos/36201/equipamentos-de->>. Acesso em: 04 mar. 2016

GOMES, Marcos H. Pereira. **Manual de Prevenção de Acidentes e Doenças do Trabalho nas Olarias e Cerâmicas Vermelhas de Piracicaba e Região.**São Paulo: Gráfica Universitária, 2010.

GOTTARDO, Ismael André. **Verificação dos riscos laborais nas indústrias da cerâmica vermelha do oeste de Santa Catarina.** São Miguel do Oeste - SC 2013.

JOBIM, M. S. S.; JOBIM FILHO, H.. **Sistema de avaliação de materiais e componentes na indústria da construção civil: integração das cadeias produtivas.** Coletânea Habitare - vol. 7 - Construção e Meio Ambiente, 2006.

LAMERA, Dionísio L. et al. **Estudo Sobre Segurança no Trabalho na Indústria da Cerâmica Vermelha.** 2010. Disponível em <<http://www.fundacentro.gov.br/dominios/CTN/anexos/ESTUDO%20SOBRE%20SEGURANA%20DO%20TRABALHO%20NA%20INDSTRIA%20DA%20CERAMICA%20VERMELHA.pdf>>. Acesso em: 28 mai. 2015.

LAMERA, Dionísio L. et al. Cerâmica Vermelha –Processo produtivo e áreas de vivência requerem melhorias. **Revista Proteção**, Novo Hamburgo, 2012, nº 244, abr. p. 82-86.

LIMA, Luis. 39º Encontro Nacional da Indústria de Cerâmica Vermelha. Florianópolis, SC. Disponível em <<http://www.anicer.com.br/encontro39/index.asp?pg=blog.asp&id=122>>. Acesso em: 1 ago. 2015.

MEDEIROS, Elisandra Nazaré Maia de. **SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE NA INDÚSTRIA CERÂMICA VERMELHA. ESTUDO DE CASO DE UMA INDÚSTRIA QUE ABASTECE O MERCADO DE BRASÍLIA.** Brasília-DF, 2006. 119p.

MEDEIROS, José Alysson Dehon Moraes. **A existência de riscos na indústria da construção civil e sua relação com o saber operário.** Disponível em: <<http://www.segurancaetrabalho.com.br/download/riscos-alysson.pdf>>. Acesso em 1 ago. 2015.

MOLIN, Michele Rosso Dal. **Avaliação de riscos à saúde e segurança do trabalho em uma indústria cerâmica: estudo de caso.** Criciúma – SC, 2014. 71p.

MOREIRA, Marli. **Setor da construção civil deve crescer acima do PIB nacional, aponta estudo do Dieese.** Disponível em <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/noticia/2011-05-12/setor-da-construcao-civil-deve-crescer-acima-do-pib-nacional-aponta-estudo-do-dieese>>. Acesso em 18 ago. 2015.

O CALOR excessivo no ambiente de trabalho. Infoseg.10 Ed. Belo Horizonte: Racco Brasil, 2002. Disponível em <http://www.gruporacco.com.br/infoseg/Infoseg_Edicao10_calor_excessivoambiente_trabalho.pdf>Acesso em 10 set. 2015.

OLIVEIRA, Cláudio Antonio Dias de; MILANELI, Eduardo. **Manual prático de saúde e segurança do trabalho.** São Caetano do Sul: Yedis, 2009. 420 p.

LER/DORT: o que é, como tratar e como prevenir. Disponível em: <http://www.protecao.com.br/noticias/doencas_ocupacionais/ler_dort:_o_que_e,_como_tratar_e_como_prevenir/J9yAAQyA/9792>. Acesso em: 02 de mar de 2016.

PEDRUZZI, Pedro. **Construção civil será grande destaque da economia brasileira em 2012, prevê entidade do setor.** Disponível em <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/noticia/2011-12-08/construcao-civil-sera-grande-destaque-da-economia-brasileira-em-2012-preve-entidade-do-setor>>. Acesso em 18 ago. 2015.

PEREIRA, Fernando O. Ruttkey. **Conforto Ambiental: Iluminação.** Florianópolis, 2007. 105p. Disponível em: <www.labcon.ufsc.br/anexos/24.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2015. Apostila.

PIMENTEL-SOUZA, Fernando. **A Poluição Sonora ataca traiçoeiramente o corpo.** Disponível em: <<http://www.icb.ufmg.br/lpf/2-14.html>>. Acesso em: 07 set. 2015.

PIRES, Alike Solange Ferraro. **Meio ambiente também é segurança. Revista Proteção 1995.** PROTEÇÃO 20 ANOS. Novo Hamburgo: Proteção Eventos, 2008. CD-ROM.

REINALDO FILHO, Lucídio L.; BEZZERRA, Francisco Diniz. **Informe Setorial Cerâmica Vermelha.** 2010. Disponível em <https://www.bnb.gov.br/43content/aplicacao/etene/etene/docs/ano4_n21_informe_setorial_ceramica_vermelha.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2015.

RODRIGUES, Celso Luiz Pereira. **Introdução à Engenharia de Segurança do Trabalho.** 1995. Apostila (Curso de Especialização em Engenharia de Segurança), Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.

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

SEBRAE/ESPM. **Produtos em Cerâmica para decoração e utilitários. Estudos de Mercado SEBRAE/ESPM – Relatório Completo,** Sebrae Nacional, São Paulo, 2008a.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS - SEBRAE. **Cerâmica vermelha: estudos de mercado SEBRAE/ESPM 2008: sumário executivo.** Disponível em <http://www.sebrae.com.br/customizado/estudos-e-pesquisas/integra_documento?documento=947CE75D32DE1BCB832574C1004E1EC5> Acesso em: 12 ago. 2015.

SERVIÇO SOCIAL DA INDÚSTRIA -SESI. **Manual de Segurança e Saúde no trabalho: Indústria de Cerâmica Estrutural e Revestimento / Gerência de Segurança e Saúde no Trabalho.** São Paulo: SESI, 2009. 236 p.

SILVA, Aline Márcia Ferreira Dias Da. **Incorporação de cinza de capim-elefante em cerâmica vermelha.** CAMPOS DOS GOYTACAZES – RJ 2013. 118p.

SILVA, Amanda Vieira e. **Análise do processo produtivo dos tijolos cerâmicos no estado do Ceará – da extração da matéria-prima à fabricação.** Fortaleza - CE, 2009.

ZOCCHIO, Álvaro. **Prática da prevenção de acidentes:ABC da segurança do trabalho.** 5. ed. rev. e ampl. São Paulo: Altas, 1992. 220 p.

ANEXOS