

ANÁLISE DO PROCESSO PRODUTIVO DE UMA EMPRESA DO SETOR OLEIRO-CERÂMICO POR MEIO DA UTILIZAÇÃO DE TÉCNICA DE AVALIAÇÃO DE SEGURANÇA

Ricardo Kazuo Kimura Paz: Graduando em Engenharia Ambiental; kazukimurap@gmail.com.

Gleicy Karen Abdon Alves Paes: M. Sc. Engenharia de Transportes; gleicykaren@yahoo.com.br

RESUMO

A indústria da cerâmica vermelha é um setor essencial para a economia do Brasil, pois supre a cadeia produtiva da construção civil em todo o território nacional, sendo também fundamental para o setor da habitação. Devido a globalização da economia e o surgimento de novas tecnologias, além da disseminação dos direitos dos trabalhadores, as empresas vêm buscando alternativas que contemplem melhores condições de segurança nos ambientes laborais, bem como uma maior adequação às Normas Regulamentadoras (NR's), visando o bem estar e a integridade físicas de seus colaboradores. Neste contexto, a utilização de práticas adequadas relacionadas à segurança do trabalho tornam-se um diferencial para o posicionamento das empresas. No estado do Pará, a indústria oleiro-cerâmica possui um papel importante e efetivo, com destaque para o município de São Miguel do Guamá, considerado um centro de referência de produção e escoamento nas regiões Norte e Nordeste do Brasil. Sendo assim, o presente estudo teve como objetivo analisar o processo produtivo de uma empresa do setor oleiro-cerâmico, localizada na cidade do São Miguel do Guamá, utilizando técnica de avaliação de segurança. O estudo apresentou uma revisão bibliográfica acerca da segurança do trabalho na indústria oleiro-cerâmica e por meio da observação *in loco* das características da organização, foi possível a obtenção de dados para construção da Matriz de Avaliação de Riscos à Saúde e Segurança Ocupacional e posterior análise dos mesmos. O não cumprimento da NR-6 foi considerada a falha mais grave da empresa, por outro lado, a de mais fácil resolução. Verificou-se que a empresa deve desenvolver e implantar melhorias no que se refere a segurança do trabalho visando uma adequação às Normas Regulamentadoras e, conseqüentemente, promover um bom ambiente de trabalho aos seus colaboradores.

PALAVRAS-CHAVE: Segurança do Trabalho, Indústria oleiro-cerâmica, Normas Regulamentadoras.

ABSTRACT

The red ceramic industry is an essential sector for the Brazilian economy, as it supplies the productive chain of civil construction of the national territory, and is also fundamental for the housing sector. Owing to the globalization of the economy and the emergence of new technologies, in addition to the dissemination of workers' rights, companies are looking for alternatives that contemplate better conditions of safety in the work environments, as well as a better adaptation to the Regulatory Standards, aiming the welfare and physical integrity of its employees. In this context, the use of appropriate practices related to work safety become a differential for the positioning of companies. In the state of Pará, the ceramic-potter industry plays an important and effective role, especially in the municipality of São Miguel do Guamá, considered a reference center for production and distribution in the North and Northeast regions of Brazil. Therefore, the present study aimed to analyze the production process of a company of the ceramic-potter sector, located in the city of São Miguel do Guamá, using a safety assessment technique. The study presented a bibliographical review about work safety of the ceramic-potter industry and by means of on-site observation of the characteristics of the organization, it was possible to obtain data to construction the Matrix for the Evaluation of Occupational Health and Safety Risks and their subsequent analysis. The non-fulfilment of NR-6 was considered the company's most serious failure, on the other hand, to be more easily resolved. It was verified at the company must develop and implement improvements with respect to work safety in order to comply with the Regulatory Standards and, consequently, to promote a good working environment for its employees.

KEY WORDS: Work Safety, Ceramic-potter industry, Regulatory Standards.

1. INTRODUÇÃO

1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Desde os primórdios, as atividades inerentes ao ser humano estão relacionadas a um potencial de riscos, e mesmo no século XXI, os acidentes de trabalho ainda são um problema de saúde pública em todo o mundo, ocorrendo com relativa frequência e resultando em lesões físicas, perdas temporárias ou permanentes de capacidade para executar as tarefas, podendo inclusive, causar a morte.

Budel (2012) versa que a ocorrência de acidentes de trabalho gera consequências traumáticas, ocasionando ao trabalhador a possibilidade de mutilações, invalidez permanente, entre outros danos, ilimitados não só ao corpo físico, como também a sua integridade psicológica.

Devido ao aumento da disseminação dos direitos dos trabalhadores no Brasil, as empresas vêm buscando alternativas que contemplem uma maior adequação às Normas Regulamentadoras (NR's), regidas pela Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), visando a segurança dos colaboradores.

Peixoto (2011) relata que a segurança do trabalho é um conjunto de medidas que visa minimizar os acidentes de trabalho, doenças ocupacionais e proteger a integridade e capacidade laboral dos envolvidos.

O processo produtivo das indústrias do setor oleiro-cerâmico oferece riscos à saúde do trabalhador, tais como, arranjo físico e iluminação inadequados, sejam esses gerados pela falta de conhecimento ou o não cumprimento da legislação pertinente por parte da empresa.

A Associação Nacional dos Fabricantes de Cerâmica (ANFACER, 2017) afirma que a cerâmica é uma atividade de produção de artefato a partir da argila, que se torna muito plástica e fácil de moldar quando umedecida. Depois de submetida à secagem para retirar a maior parte da água, a peça moldada é submetida a altas temperaturas, que lhe atribuem rigidez e resistência mediante a fusão de certos componentes da massa.

Segundo Pena (2009), no Pará, as empresas desse segmento têm um papel significativo e efetivo na distribuição de renda, na oferta de mão de obra e no Produto Interno Bruto (PIB), com destaque para o município de São Miguel do Guamá, considerado um referencial dos centros de produção e escoamento de material cerâmico nas regiões Norte e Nordeste do Brasil. Todavia, muitas indústrias do município vêm trabalhando ao longo dos anos sem a preocupação com a segurança dos seus colaboradores.

1.2 JUSTIFICATIVA

Macedo *et al.* (2012) afirma que a indústria cerâmica brasileira tem participação de cerca de 1% no PIB, sendo aproximadamente 40% desta participação representada pelo setor de cerâmica vermelha, também conhecida por cerâmica estrutural. O setor consome cerca de 70 milhões de toneladas de matérias primas por ano, considerando mais de 12 mil empresas distribuídas pelo país, sendo a maioria de pequeno porte.

Ao longo dos anos, as técnicas de produção utilizadas eram baseadas no empirismo, com ensinamentos que passavam de pai para filho sem que houvesse qualquer preocupação com a condição insalubre e perigosa do local de trabalho. Hoje em dia, com o mercado cada vez mais exigente e competitivo, cabe as empresas cumprirem as legislações pertinentes à saúde e segurança do trabalho.

De acordo com a Secretaria de Previdência do Ministério da Fazenda, em seu Anuário Estatístico de Acidentes de Trabalho, desde 2013, quando foram registrados 717.911 casos no setor cerâmico, o número de acidentes de trabalho vem diminuindo. Em 2017 foram registrados 549.405 casos, no entanto, um número ainda bastante elevado.

Neste contexto, entende-se que, por meio da utilização de técnicas de segurança do trabalho, é possível analisar o processo produtivo de uma empresa do setor e propor benefícios à segurança e à qualidade de vida do trabalhador.

2. OBJETIVO

Analisar os riscos e perigos inerentes à saúde e segurança ocupacional do processo produtivo de uma empresa do setor oleiro-cerâmico.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 SEGURANÇA DO TRABALHO

3.1.1 CONCEITOS E DEFINIÇÕES

Segundo Diniz (2005), ao longo da evolução dos anos, cada vez mais, a preocupação com o bem estar e com a integridade física dos trabalhadores passou a ser um elemento de destaque na gestão de um negócio. Desenvolveu-se um entendimento de que as pessoas envolvidas no trabalho são o bem mais valioso para uma atividade bem feita, o que proporciona tornar uma organização competitiva e bem sucedida comercial e socialmente.

Assim, segurança do trabalho pode ser definida como a ciência que, por meio de metodologias e técnicas apropriadas, estuda as possíveis causas de acidentes do

trabalho, objetivando a prevenção de sua ocorrência, cujo papel é assessorar o empregador, buscando a preservação da integridade física e mental dos trabalhadores e a continuidade do processo produtivo. (VOTORANTIM METAIS, 2005).

Neste sentido, Koschek *et al.* (2012) evidencia que, dos inúmeros conceitos apresentados na literatura pertinente, quando é necessário definir segurança no trabalho, não se pode deixar de relacioná-la a um conjunto de ações que devem ser tomadas no intuito de “minimizar” ou “evitar”, mas de preferência “extinguir” todo e qualquer tipo de acidentes de trabalho no ambiente laboral.

De acordo com o artigo 19 da Lei no 8.213, de 24 de julho de 1991, “acidente do trabalho é o que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa, ou de empregador doméstico, ou pelo exercício do trabalho do segurado especial, provocando lesão corporal ou perturbação funcional, de caráter temporário ou permanente”.

Dobrovolski, Witkowski e Alamanczuk (2008) destacam que o uso dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) é uma das formas previstas em lei de prevenir as lesões provocadas pelos acidentes de trabalho, logo, os EPI's são todos os instrumentos de uso pessoal fornecidos pelos empregadores aos seus trabalhadores que fornecem segurança e saúde ao trabalhador, pois apresentam como objetivo diminuir e evitar lesões em casos de acidentes ou exposição dos trabalhadores a riscos.

A análise da causas dos acidentes de trabalho consta de estudos que facilitem a compreensão e possibilitem a atuação e a implantação de medidas preventivas as quais impeçam a ocorrência de acidentes. De um modo restrito, estas causas são classificadas como atos inseguros e condições inseguras. Os atos inseguros são definidos como causas que residem exclusivamente no fator humano, isto é, aqueles que decorrem de execução de tarefas de forma contrária às normas de segurança, como a falta de atenção, entre outros. Já as condições inseguras são aquelas que, presentes no local de trabalho, geram a possibilidade de o mesmo acidentar-se, podendo ser citadas como exemplo as máquinas sem proteção, a fiação elétrica exposta, entre outras (PAES, 2017).

Rosa *et al.* (2012) afirma que risco é conceituado como uma situação de perigo, com a imediata possibilidade de um evento indesejável ocorrer. Segundo Camisassa (2015), os riscos existem em qualquer atividade humana e não poderia ser diferente no ambiente laboral, afetando a segurança e a saúde do trabalhador e a produtividade da empresa. Tais riscos podem causar nos trabalhadores lesões imediatas ou doenças profissionais.

Ainda segundo o mesmo autor, existem cinco tipos de riscos no ambiente de trabalho, os quais podem ser identificados como riscos de acidentes, riscos ergonômicos, riscos físicos, riscos químicos e riscos biológicos, como mostra o quadro 1.

Quadro 1- Principais riscos ocupacionais

GRUPOS	RISCOS	DESCRIÇÃO
1	Físicos	Provocam riscos à saúde, visto que podem causar cansaço, irritação, dores de cabeça, queimaduras, choque térmico, perda auditiva, taquicardia ou perigo de infarto. Representado por ruídos, vibrações, pressões anormais, temperaturas extremas, entre outros
2	Químicos	Causam riscos à saúde do trabalhador, pois atuam no organismo humano, como poeira, fumo, gases, névoa, vapor e produtos químicos em geral, entre outros
3	Biológicos	Microrganismos e animais que atentam contra a saúde do trabalhador, como vírus, bactérias, fungos, parasitas, animais peçonhentos, que em contato com o ser humano podem causar inúmeras doenças, entre outros
4	Ergonômicos	Estão relacionados com a execução e organização de tarefas, os mais comuns são: trabalho físico acima da capacidade, posturas incorretas, repetibilidade, monotonia, ritmo excessivo, jornada prolongada e trabalho noturno. Essas situações podem causar cansaço, dores musculares, fraqueza, ansiedade e cardiopatias, visto que geram consequências psicológicas e físicas à saúde do trabalhador, entre outros
5	Acidentes	Representados por fatores responsáveis por colocar os trabalhadores em uma situação vulnerável, acarretando prejuízos no bem estar físico e psíquico. Podem ser consequências de máquinas e equipamentos sem proteção, EPI inadequado, iluminação deficiente, ferramentas defeituosas, problemas nas instalações elétricas ou ausência de sinalização, entre outros

Fonte: Adaptado de Camisassa (2015)

A *Occupational Health and Safety Assessments Series* (OHSAS) é uma norma internacional publicada pelo *British Standards Institution* (BSI), a qual define requisitos de boas práticas em Gestão de Saúde e Segurança Ocupacional (SSO) que permite a organização desenvolver e implementar uma política e objetivos, tendo em consideração requisitos legais e informação sobre riscos para a Segurança e Saúde do Trabalho (SST). A OHSAS 18001 também pode ser adaptada a todos os tipos de organização para

ajudá-las a eliminar ou minimizar riscos e perigos ocupacionais. As NR's são normas elaboradas pelo Ministério do Trabalho a fim de promover saúde e segurança do trabalho em uma empresa. A portaria 3.214/78 e suas alterações estabeleceram as NR's, que devem ser observadas por empregadores e empregados.

3.1.2 SEGURANÇA NO PROCESSO PRODUTIVO

A segurança é um fator primordial para qualquer empresa manufatureira, em que independente da função exercida, deve-se ficar atento às normas de segurança com o uso constante de EPI's para todos os colaboradores.

Segundo Diniz (2005), a prevenção dos acidentes deve ser realizada por meio de medidas gerais de comportamento, eliminação de condições inseguras e treinamento dos empregados, devendo o uso dos EPI's ser obrigatório, havendo fiscalização em todas as atividades, sendo os empregados treinados quanto ao seu uso correto. As tarefas devem ser previamente avaliadas, os riscos e os padrões de trabalho identificados e todos devem ser responsáveis pela segurança e prevenção dos acidentes.

3.1.3 TÉCNICAS DE AVALIAÇÃO DA SEGURANÇA

Ferdous *et al.* (2013) afirma que a avaliação de riscos é uma abordagem sistemática que junta e integra informações quantitativas e qualitativas de causas potenciais, probabilidades e consequências de eventos adversos. Um objetivo comum de qualquer técnica de análise de riscos é assegurar que o processo está ocorrendo dentro de padrões aceitáveis.

Existem diversas técnicas que podem ser utilizadas para avaliação de riscos de segurança e saúde ocupacional. O uso destas técnicas de forma sistemática tende a tornar as operações da organização mais eficientes e seguras, sendo um fator importante para a sustentabilidade das empresas.

Ritchie (2007) alerta que para o processo de avaliação ser eficaz, esta etapa necessita ser simples e pode ser auxiliada com ilustrações gráficas a fim de identificar os riscos e mostrar com que probabilidade estimada e impacto eles podem ocorrer.

Existem diversos métodos de avaliação de Segurança, quais sejam, listagem de controle (*Checklist*), Diagrama de Pareto, Diagrama de causa e efeito (*Ishikawa*), Análise Preliminar de Perigo (APP), *Hazard and Operability Studies* (HAZOP), Mapa de riscos, Método “*What If?*”, Estudo de Análise de Risco (EAR) e Matrizes de interação.

As Matrizes de interação referem-se a uma listagem de controle bidimensional que relaciona os fatores com as ações, que tem por objetivo relacionar as interações entre os fatores ambientais e os componentes do projeto (FINUCCI, 2010).

Molin (2014) enfatiza que o item 4.3.1 da Norma OHSAS 18.001 determina que a empresa estabeleça e mantenha procedimento para a identificação dos perigos e avaliação dos riscos e a implementação das medidas de controle necessárias para que seus riscos sejam tratados. Esse procedimento pode ser feito por meio da Matriz de Avaliação de Riscos a Saúde e Segurança Ocupacional, a qual tem o intuito de estabelecer os riscos mais significantes para posterior implementação das medidas de controle necessárias.

3.2 A INDÚSTRIA OLEIRO-CERÂMICA

3.2.1 CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE

Segundo a ANFACER(2017), a cerâmica é muito antiga, peças de argila cozida foram encontradas em diversos sítios arqueológicos. No Japão, as peças de cerâmica mais antigas conhecidas por arqueólogos foram encontradas na área ocupada pela cultura Jomon há cerca de oito mil anos. De acordo com a Associação, antes do final do período Neolítico, que compreendeu, aproximadamente, de 26.000 a.C. até por volta de 5.000 a.C., a habilidade na manufatura de peças de cerâmica deixou o Japão e, se espalhou pela Europa e Ásia.

No Brasil, a cerâmica tem seus primórdios na Ilha de Marajó, estado do Pará. A cerâmica marajoara evidencia a avançada cultura indígena que floresceu na ilha. Estudos arqueológicos, contudo, indicam a presença de uma cerâmica mais simples, sendo possível afirmar que tenha sido criada na região amazônica por volta de cinco mil anos atrás. A arte da cerâmica se difundiu em quase todos os povos ao mesmo tempo, refletindo suas formas e cores, o ambiente e a cultura em que viveram. Nas primeiras peças decoradas, os motivos artísticos eram geralmente o dia a dia das comunidades: a caça, os animais, a luta, conforme a Associação Nacional da Indústria Cerâmica. (ANICER, 2011).

Segundo a ANICER, o mercado brasileiro possui cerca de 6.903 (seis mil, novecentos e três) empresas entre cerâmicas e olarias, sendo responsável por mais de 293 mil empregos diretos e 900 mil indiretos, gerando um faturamento anual de R\$ 18 bilhões, equivalente a 4,8% do faturamento da indústria da construção civil.

Conforme o Ministério de Minas e Energia (MME, 2014), a Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral (SGM, 2014) e o Departamento de Transformação e Tecnologia Mineral (DTTM, 2014), a indústria cerâmica possui uma diversidade de produtos e segmentos com características e processos produtivos distintos. O segmento de cerâmica vermelha juntamente com os segmentos de cimento, cerâmica de revestimento, louças sanitárias, vidros, concretos, entre outros, fazem parte do setor dos minerais não metálicos da indústria de transformação mineral, o qual é parte integrante da cadeia produtiva da construção civil.

No Brasil, as regiões sudeste e sul são os maiores pólos da indústria cerâmica do país. No entanto, outras regiões do país têm apresentado desenvolvimento, principalmente no nordeste, no qual tem aumentado a demanda de materiais cerâmicos, principalmente nos segmentos ligados a construção civil, o que tem levado a implantação de novas fábricas cerâmicas nessa região, de acordo com a Associação Brasileira de Cerâmica (ABCERAM, 2016).

3.2.2 O PROCESSO PRODUTIVO

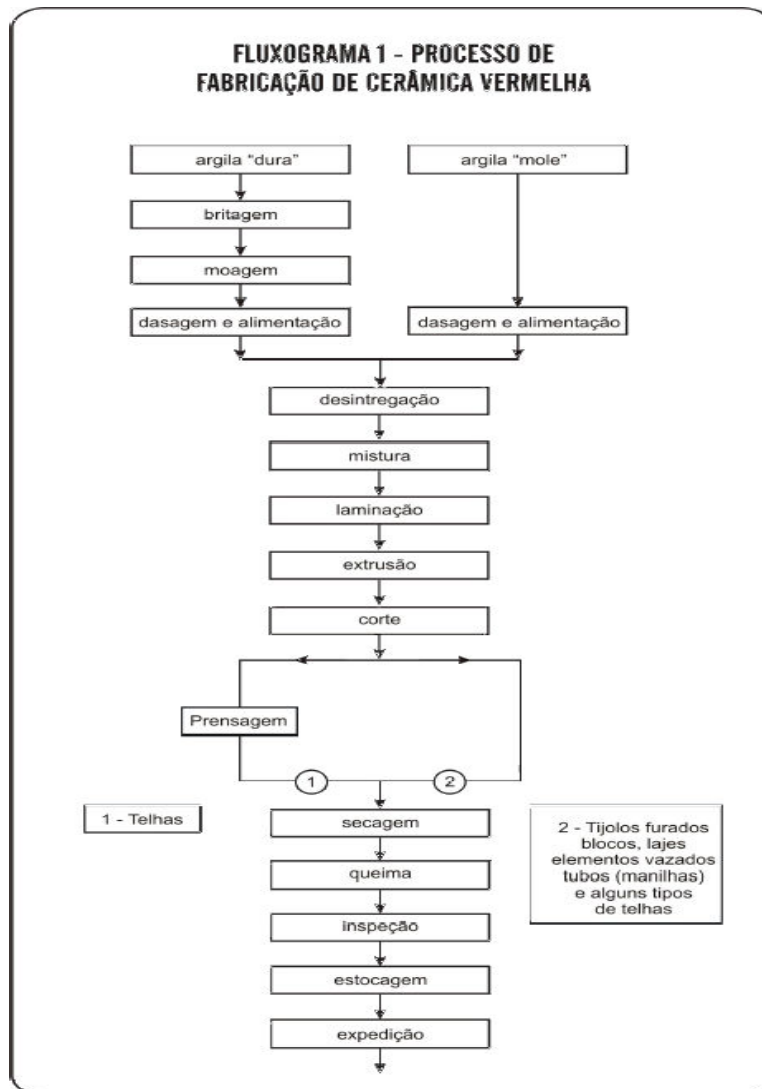
O Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE, 2008), afirma que o processo produtivo, no parque ceramista, é caracterizado por duas etapas distintas, quais sejam, a primária e de transformação. A primária envolve exploração da matéria-prima, já a etapa de transformação envolve vários processos para elaboração do produto final. A implantação, no ambiente operacional, de tecnologias compatíveis com as necessidades de redução de tempo e custos do processo produtivo, inclui adequações no *layout* produtivo e a melhor utilização do espaço disponível.

Grande parte da argila utilizada na indústria cerâmica está depositada nas bacias dos rios. O plano de extração deve prever a remoção, a disposição dos estéreis, a formação de bancos de extração que assegurem economia no transporte, a drenagem da água, a segurança no trabalho, o aproveitamento completo da jazida e até mesmo a distância do mercado consumidor, por conta do baixo valor unitário dos produtos. (SEBRAE, 2008; SILVA, 2009).

Durante o processo de formulação da massa que será utilizada para produção de peças de cerâmica vermelha, busca-se plasticidade para propiciar trabalhabilidade e fusibilidade na queima, a fim de proporcionar resistência mecânica nos produtos (OLIVEIRA, 2011).

A sequência do processo produtivo está definido conforme mostra o fluxograma 1:

Fluxograma 1 - Processo de fabricação da cerâmica vermelha



Fonte: Associação Brasileira de Cerâmica – ABCERAM (2016)

Esse processo é comum a todas as empresas de cerâmica vermelha, havendo pequenas variações, de acordo com características particulares de cada matéria-prima ou produto final. Porém, algumas empresas utilizam equipamentos rudimentares e outras com equipamentos mais modernos. No entanto, convém ressaltar que, nem todas as indústrias devem realizar seu processamento da mesma maneira ou com os mesmos equipamentos e operações indicadas.

3.2.3 SEGURANÇA DO TRABALHO NO PROCESSO PRODUTIVO

Os riscos referentes ao processo produtivo oleiro-cerâmico estão presentes desde a extração da argila até o processo de queima dos produtos. Assim, todas as etapas devem seguir normas de segurança.

Algumas NR's devem ser verificadas e exigidas no decorrer do processo, podendo ser citadas as NR's 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 17, 24 e 26, conforme Ministério do Trabalho e Emprego (MTE, 2017).

A NR6 versa sobre os EPI's, que são produtos ou dispositivos que ajudam a proteger cada trabalhador contra riscos a saúde, segurança e integridade física durante a jornada de trabalho. Já a NR7 trata do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO), voltado para a saúde do trabalhador, tendo um objetivo preventivista, que visa promover e preservar a saúde dos empregados, analisando quais riscos os mesmos estão expostos. Por sua vez, a NR8 versa sobre Edificações, que dispõe acerca do grau mínimo exigido para que as edificações já construídas garantam conforto e segurança aos trabalhadores. A NR9 dispõe do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA), o qual objetiva a garantia da saúde e da integridade física dos trabalhadores, por meio de medidas de prevenção e controle de riscos que existam ou que venham a existir no ambiente de trabalho. No que diz respeito a NR10, a mesma fala sobre Segurança em instalações e serviços em eletricidade, a qual estabelece requisitos e condições mínimas para a implementação de medidas de controle e de um sistema preventivo para garantir a saúde e a segurança daquele trabalhador que, direta ou indiretamente, lida com instalações elétricas ou realiza serviços com eletricidade. Já a NR11 discorre sobre Transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais, trazendo recomendações de segurança para trabalhadores que realizam atividades de operação de elevadores, guindastes, transportadores industriais, máquinas transportadoras, transportes de sacas ou armazenamento de materiais. A NR12 trata da Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos, a qual dispõe sobre referências técnicas, princípios fundamentais e medidas de proteção que objetivam prevenir acidentes e doenças do trabalho durante a operação, manutenção, ajuste, limpeza e inspeção das máquinas e equipamentos de todos os tipos e em todas as atividades econômicas. Por sua vez, a NR14 versa sobre Fornos, os quais estão presentes nas mais diversas atividades econômicas, incluindo a indústria de cerâmicas. A NR15 fala das Atividades e operações insalubres, que determina por meio de uma avaliação qualitativa ou quantitativa, os limites de exposição dos trabalhadores aqueles agentes. A NR17 refere-se a Ergonomia, a qual determina que sejam aplicadas teorias, princípios, dados e métodos capazes de melhorar o bem estar do trabalhador, para que as tarefas, o ambiente, os sistemas e os postos de trabalho sejam ajustados as habilidades e limitações das pessoas. Já a NR24 relata sobre as condições sanitárias e de conforto nos

locais de trabalho, que determina as regras que devem ser observada nas instalações sanitárias, vestiários, refeitórios, cozinhas e alojamentos para o uso dos trabalhadores. Por sua vez, a NR26 discorre sobre Sinalização de segurança, considerando por meio de cores, identificações e rotulagem de produtos químicos e também das fichas de segurança que devem ser feitas pelos fabricantes.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 TIPO DE PESQUISA

Prodanov e Freitas (2013) afirmam que existem vários tipos de pesquisa, entre elas, as bibliográficas, explorativas, experimentais e descritivas. Entre os tipos de pesquisa, pode-se definir dois principais, quais sejam, pesquisa descritiva e pesquisa explorativa. A pesquisa descritiva consiste na observação, registro, análise, descrição, classificação e interpretação dos fatos sem interferir nos mesmos, visando descrever as características de determinada população ou fenômeno, envolvendo o uso padrão de técnicas de coleta de dados tais como, questionário, entrevista e observação sistemática. Já a pesquisa exploratória assume, em geral, as formas de pesquisas bibliográficas e estudos de caso, apresentando planejamento flexível, permitindo o estudo envolvendo levantamento bibliográfico, entrevistas contemplando experiências práticas com o problema pesquisado e análise de exemplos que estimulem a compreensão.

A presente pesquisa classifica-se como descritiva e exploratória, sendo realizada por meio de duas etapas, quais sejam, a investigação documental, contemplando a utilização de periódicos, artigos científicos, livros, entre outros e em seguida, a realização de visitas “*in loco*” para observação, identificação e registro dos dados concernentes ao processo produtivo e informações acerca da empresa. Posteriormente realizou-se a análise dos mesmos por meio da utilização de uma técnica de segurança, qual seja, a Matriz de Avaliação de Riscos à Saúde e Segurança Ocupacional.

4.2 EXECUÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa teve duração de 18 (dezoito) meses, com início em maio de 2017 e finalização em novembro de 2018, sendo composta pelas seguintes etapas:

4.2.1 Levantamento bibliográfico: foram realizadas consultas em livros, trabalhos acadêmicos, periódicos, artigos científicos entre outros, acerca do tema abordado.

4.2.2 Coleta, tratamento, análise e interpretação dos dados: foram realizadas visitas “*in loco*” para observação, registros fotográficos do processo produtivo da empresa. Após

esta etapa, todas as informações coletadas foram organizadas no *software* Excel para posterior tratamento, análise e interpretação, por meio da utilização das técnicas pertinentes à saúde e segurança do trabalho.

4.2.3 Aplicação da Matriz de Avaliação de Riscos a Saúde e Segurança Ocupacional (SSO): a metodologia utilizada para a elaboração da matriz foi desenvolvida conforme estudos de Molin (2014) e Camisassa (2015). Nos quadros 2 e 3, é possível verificar o preenchimento de cada item.

Quadro2 - Modelo da Matriz de Risco à SSO

Número	Processo	Atividade	Perigo	Riscos associados	Controle existente	Tipo de Risco					Situação	Avaliação do Risco a SSO		Resultado da Significância	Classificação do Risco	Legislação Aplicável
						Físico	Químico	Biológico	Ergonômico	Acidente		Probabilidade	Gravidade			

Fonte: Adaptado de Molin (2014), Camisassa (2015).

Quadro 3 - Descrição dos itens da tabela

ITEM	DESCRIÇÃO
Número	Número sequencial do Perigo/Risco
Processo	Processo específico de origem do perigo
Atividade	Atividade geradora do perigo
Perigo	Identifica o perigo à saúde e segurança do trabalho associado a atividade
Riscos associados	Lesão ou doença associada ao perigo que pode ser causada por este evento ou exposição
Controles existentes	Controle operacional, monitoramento, ou planos de ação que neutralizam, minimizam ou previnam o perigo existente
Situação	Classificação do perigo:
	Normal (N): situação de operação rotineira
	Anormal (A): situação anormal de operação
Avaliação de risco a SSO	Emergencial (E): situação de emergência
	Avaliação composta por critérios que possuem escala de valores numéricos, probabilidade e gravidade
Probabilidade	Define a probabilidade de ocorrência do risco à SSO
	Em 1 (Remota): praticamente nula a probabilidade de ocorrência
	Em 2 (Ocasional): probabilidade baixa de ocorrência
	Em 3 (Provável): probabilidade moderada de ocorrência
Gravidade	Em 4 (Frequente): ocorrência elevada
	Nível de lesões que um determinado risco pode causar no colaborador:
	Lesões leves (1): ferimentos leves que não resultam em afastamento ou não geram doenças ocupacionais
	Lesões moderadas (3): ferimentos que resultam ou podem resultar em afastamento, lesões incapacitantes temporariamente ou não geram doenças ocupacionais
	Lesões graves ou Morte (5): ferimentos que provoquem ou podem provocar lesões incapacitantes permanentemente, ou morte por acidente, ou doenças ocupacionais no trabalhador

Fonte: Adaptado de Molin (2014), Donald (2008), O Autor (2018).

Cálculo da Significância: para obtenção do Resultado de Significância (RS), será utilizado o cálculo abaixo, baseado no modelo proposto por Molin (2014) e Donald (2008) para avaliar cada risco à SSO.

$$RS = Probabilidade \times Gravidade$$

Classificação do risco: a tabela1 mostra que por meio desse cálculo é possível classificar os riscos à SSO levantados, baseados no modelo proposto por Molin (2014), em três grupos:

Tabela 1 - Classificação do Risco à SSO

P/G	G1	G3	G5
P1	1	3	5
P2	2	6	10
P3	3	9	15
P4	4	12	20

Fonte: Molin (2014)

Legenda: **(P):** Probabilidade; **(G):** Gravidade; **Risco Leve:** 1 – 3 significa um risco que acontece pouco e não possui grandes conseqüências; **Risco Médio:** 4 – 10 significa um risco que ocorre com mais freqüência e de gravidade maior; **Risco Alto:** 11 – 20 significa um risco que causa lesões sérias e acontecem com certa freqüência, podendo causar ao trabalhador lesões incapacitantes e até mesmo o óbito.

Legislação aplicável: relaciona o perigo com as normas regulamentadoras que dizem ao seu respeito.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O município de São Miguel do Guamá localiza-se no nordeste do estado do Pará, a uma latitude 01°37'36" sul e uma longitude 47°29'00" oeste. O município tem população estimada em 57.364 habitantes e área de 1.110,175 km², segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2017). A economia do município é baseada na indústria cerâmica, no qual existem cerca de 50 (cinquenta) indústrias, em sua maioria de pequeno e médio porte.

5.2 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

Localizada no município de São Miguel do Guamá, a empresa em estudo é considerada de pequeno porte, atuando a mais de 15 (quinze) anos no setor cerâmico. Na figura 1, é possível visualizar a empresa.




Figura 1 - Vista da empresa em estudo



Fonte: O autor (2017)

Atualmente, a empresa conta com 12 (doze) colaboradores, que cumprem jornada de 40 (quarenta) horas semanais. A mesma trabalha com a confecção de três tipos de produtos, quais sejam, o tijolo de seis furos, sendo este a especialidade da empresa, e dois tipos de tijolo de oito furos, conforme podem ser observados no quadro 4.

Quadro 4 - Tipos de tijolos

TIPO	MEDIDA (cm ³)	PRODUTO
Tijolo de seis furos	9 x 14 x 19	
Tijolo de oito furos	9 x 19 x 29	
Tijolo de oito furos	11 x 23 x 23	

Fonte: O Autor (2017)

5.3 PROCESSO PRODUTIVO DA EMPRESA

A empresa não possui terreno próprio para extração de argila. A mesma é comprada de terrenos legalizados localizados nas proximidades. A matéria prima para a fabricação das peças é composta da argila de várzea e da argila vermelha, que é um material natural que adquire plasticidade quando umedecido com água. A figura 2 mostra a matéria prima utilizada.

Figura 2 - Matéria prima utilizada



Fonte: O autor (2017).

No galpão, a mesma é armazenada e estocada para que a produção não pare durante o inverno. A partir de então, um colaborador opera uma pá carregadeira a fim de conduzir os diferentes tipos de argila ao piqueiro, local onde, manualmente, outro

colaborador separa a quantidade necessária a produção, depositando-a em uma esteira que levará a argila ao misturador, como pode ser observado nas figuras 3 (A) e (B).

Figura 3 - Piqueiro (A), Correia Transportadora (B).



Fonte: O autor (2017)

No misturador, são feitas pequenas dosagens de água para umedecer as argilas, facilitando o processo de mistura e quebra do torrão de barro. A mistura é o processo mais importante da produção, pois nela busca-se a homogeneização das argilas para que o produto tenha boa plasticidade, cor após a queima, resistência, boa contração e composição, estando em conformidade. Após passar pelo misturador, essa segue em uma correia transportadora para o laminador, o qual possui a função de tornar a argila menos espessa e consistente. Na figura 4(A) e (B) é possível visualizar os equipamentos.

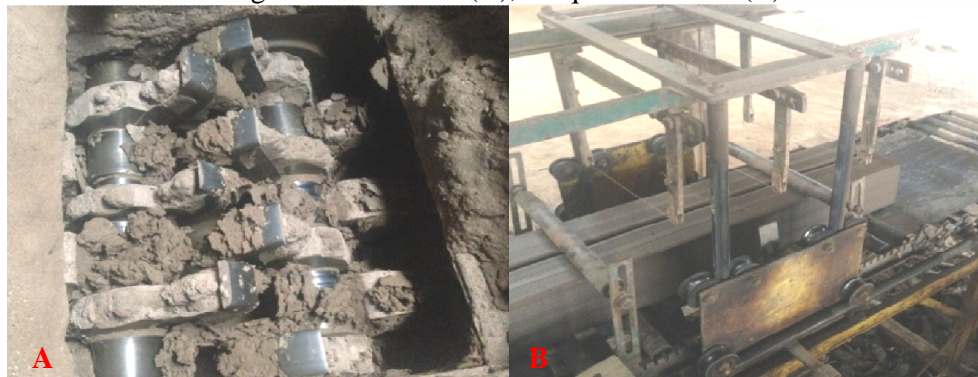
Figura 4: Misturador (A); Laminador (B).



Fonte: O autor (2017)

Na saída do laminador, a argila segue por uma esteira até a maromba, equipamento responsável pelo processo de extrusão. Neste processo, a massa plástica é comprimida em uma câmara a vácuo, contra uma forma (molde) que tem o formato do produto desejado. Após a extrusão, a o processo de corte das peças que saem da maromba é feito por um equipamento denominado cortador, o qual, a partir do movimento vertical de três cabos de aço, corta as peças nas dimensões determinadas, como é possível observar na figura5 (A) e (B).

Figura 5: Maromba (A), Máquina de corte (B)



Fonte: O autor (2017)

Após o corte, as peças são levadas em carros de mão adaptados para o galpão de secagem. Esta é feita de maneira natural (exposição das peças ao ar livre) com o intuito de diminuir o teor de umidade das peças e com tempo de secagem de no mínimo setenta e duas horas, Figura 6 (A). A queima dos tijolos após a secagem é feita em fornos conhecidos como caipira ou caieira, os quais são fornos intermitentes e de chama direta. A empresa possui três fornos, com capacidades de dezoito, vinte e vinte e dois mil tijolos, Figura 6 (B). O processo de queima dura cerca de trinta horas, contando as etapas de aquecimento e resfriamento.

Figura 6: Galpão de secagem (A); Forno caieira (B).

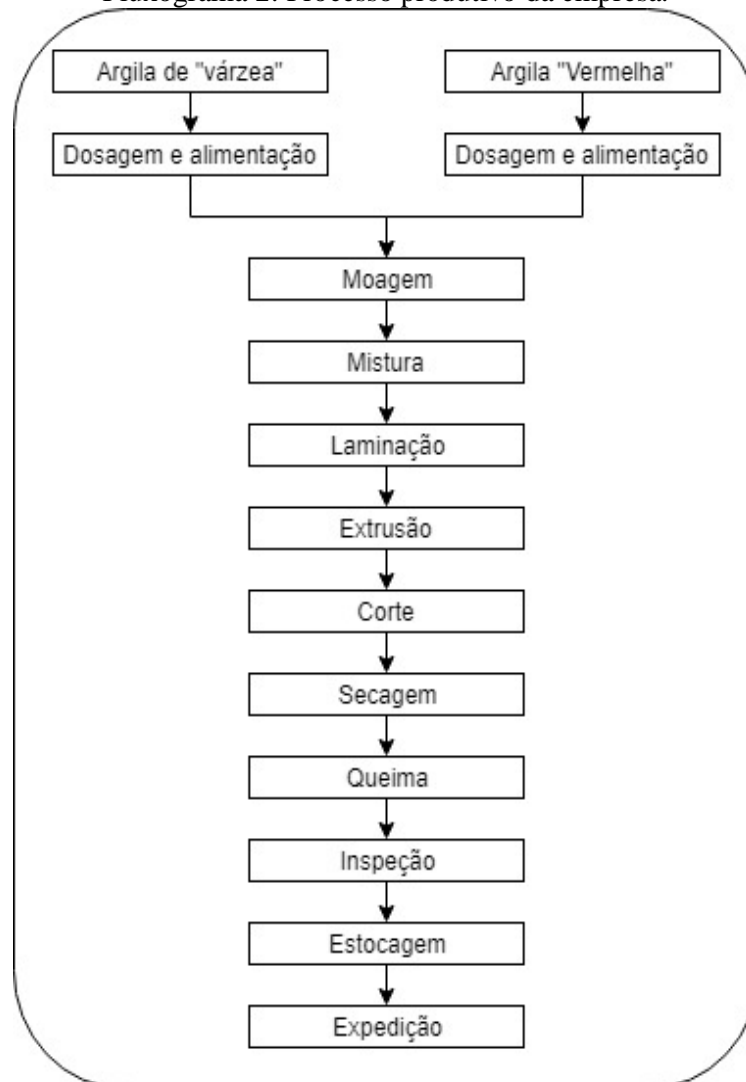


Fonte: O autor (2017)

As peças depois de resfriadas são retiradas dos fornos, inspecionadas para retirada de peças defeituosas e empilhadas para estocagem. Os produtos são feitos sob encomenda, logo, não há estoque parado. As peças vão para o mercado consumidor de São Miguel do Guamá e mercados externos como Belém, Santa Izabel, Castanhal, Salinas, Mãe do Rio, entre outros.

O processo produtivo da empresa estudada pode ser visto no Fluxograma 2, abaixo:

Fluxograma 2: Processo produtivo da empresa.



Fonte: O Autor (2018)

Na etapa de Dosagem e alimentação, encontram-se as atividades de carregamento e trabalho no piqueiro e a correia transportadora. Nas etapas de Moagem e Mistura há as atividades de misturação e desintegração e a correia transportadora. Na etapa de Laminação ocorre a própria laminação e o transporte por meio da correia. Nas etapas de Extrusão e Corte ocorrem as atividades de Extrusão, formação do tijolo, e de corte do mesmo. Já na etapa de secagem, as atividades presentes são o transporte do material ao armazém de secagem e o processo de secagem. Por fim, na etapa de queima encontra-se a atividade de transporte ao forno e queima do material, posteriormente seguindo para a inspeção, estocagem e expedição.

5.4 MATRIZ DE RISCOS À SEGURANÇA E SAÚDE OCUPACIONAL

A seguir, é possível visualizar a aplicação da Matriz de Avaliação de Riscos à Saúde e Segurança Ocupacional, resultante da metodologia proposta.

Avaliação de Riscos à Saúde e Segurança Ocupacional

Número	Etapa do processo	Atividade	Perigo	Riscos associados	Controle existente	Tipo de processo					Avaliação de risco a SSO		Resultado da significância	Classificação do risco	Nr aplicável	
						Físico	Químico	Biológico	Ergonômico	Acidentes	Situação	Probabilidade				Gravidade
1	Dosagem e alimentação	Carregamento do Piqueiro	Trabalho utilizando máquinas e equipamentos motorizados	Lesões por atropelamento/colisão	Nenhum					X	N	2	5	10	Médio	NR6, NR11, NR12, NR26
2			Vibrações	Tenossinovite/distenção muscular	Nenhum	X					N	3	3	9	Médio	NR15, NR17, NR 26
3			Ruídos	Perda auditiva, dano ao equilíbrio psicológico social	Nenhum	X					N	3	3	9	Médio	NR6, NR7, NR9, NR15
4			Poeira	Doenças respiratórias	Nenhum		X				N	3	3	9	Médio	NR6, NR7, NR9, NR15
5			Esforço físico, estresse, repetitividade	Fadiga, lesões osteomiarculares	Nenhum				X		N	3	3	9	Médio	NR6, NR7, NR9, NR17
6			Iluminação inadequada	Fadiga ocular, diminuição do rendimento	Nenhum					X	A	2	1	2	Leve	NR6, NR7, NR9, NR15
7			Arranjo físico inadequado	Lesões contusas/cortantes	Nenhum					X	N	3	3	9	Médio	NR6, NR8, NR12, NR26
8		Trabalho no Piqueiro	Ruídos	Perda auditiva, dano ao equilíbrio psicológico social	Nenhum	X					N	3	3	9	Médio	NR6, NR7, NR9, NR15
9			Poeira	Doenças respiratórias	Nenhum		X				N	3	3	9	Médio	NR6, NR7, NR9, NR15
10			Postura inadequada	Fadiga, lesões osteomiarculares	Nenhum				X		A	3	3	9	Médio	NR9, NR17
11			Trabalho sujeito a corte e ferimento	Lesões	Nenhum					X	N	2	3	6	Médio	NR6, NR12, NR26

(Cont.)

Número	Etapa do processo	Atividade	Perigo	Riscos associados	Controle existente	Tipo de processo					Avaliação de risco a SSO		Resultado da significância	Classificação do risco	Nr aplicável	
						Físico	Químico	Biológico	Ergonômico	Acidentes	Situação	Probabilidade				Gravidade
12	Dosagem e alimentação	Trabalho no Piqueiro	Esforço físico, estresse, repetitividade	Fadiga, lesões osteomiarculares	Nenhum				X		N	3	3	9	Médio	NR6, NR7, NR9, NR17
13			Trabalho em altura	Lesões por queda	Nenhum					X	N	2	3	6	Médio	NR6, NR26, NR35
14			Trabalho em superfícies escorregadia	Lesões por queda	Nenhum					X	N	2	3	6	Médio	NR6, NR8, NR26
15			Uso de equipamentos e máquinas	Lesões variadas	Nenhum					X	N	1	3	3	Leve	NR6, NR12, NR26
16			Iluminação inadequada	Fadiga ocular, diminuição do rendimento	Nenhum					X	A	2	1	2	Leve	NR6, NR7, NR9, NR15
17			Arranjo físico inadequado	Lesões contusas/cortantes	Nenhum					X	N	3	3	9	Médio	NR6, NR8, NR12, NR26
18			Transporte manual de pesos e volumes	Lesões osteomiarculares	Nenhum				X		N	3	3	9	Médio	NR6, NR11
19		Correia Transportadora	Ruídos	Perda auditiva, dano ao equilíbrio psicológico social	Nenhum	X					N	3	3	9	Médio	NR6, NR7, NR9, NR15
20			Eletricidade	Choque elétrico	Nenhum					X	A	1	5	5	Médio	NR6, NR10, NR26
21			Parte de máquinas em movimento	Lesões variadas	Nenhum					X	N	2	3	6	Médio	NR6, NR12, NR26
22	Arranjo físico inadequado		Lesões contusas/cortantes	Nenhum					X	N	3	3	9	Médio	NR6, NR8, NR12, NR26	
23	Moagem e Mistura	Misturação e Desintegração	Trabalho sujeito a corte e ferimento	Lesões	Nenhum				X	N	2	3	6	Médio	NR6, NR12, NR26	
24			Postura inadequada	Fadiga, lesões osteomiarculares	Nenhum			X		A	3	3	9	Médio	NR9, NR17	

(Cont.)

Número	Etapa do processo	Atividade	Perigo	Riscos associados	Controle existente	Tipo de processo					Avaliação de risco a SSO		Resultado da significância	Classificação do risco	Nr aplicável		
						Físico	Químico	Biológico	Ergonômico	Acidentes	Situação	Probabilidade				Gravidade	
25	Moagem e Mistura	Misturação e Desintegração	Iluminação inadequada	Fadiga ocular, diminuição do rendimento	Nenhum					X	A	2	1	2	Leve	NR6, NR7, NR9, NR15	
26			Ruídos	Perda auditiva, dano ao equilíbrio psicológico social	Nenhum	X						N	3	3	9	Médio	NR6, NR7, NR9, NR15
27			Eleticidade	Choque elétrico	Nenhum					X	A	1	5	5	Médio	NR6, NR10, NR26	
28			Parte de máquinas em movimento	Lesões variadas	Nenhum					X	N	2	3	6	Médio	NR6, NR12, NR26	
29			Estresse, repetitividade	Fadiga, lesões osteomiarculares	Nenhum				X		N	3	3	9	Médio	NR6, NR7, NR9, NR17	
30			Arranjo físico inadequado	Lesões contusas/cortantes	Nenhum					X	N	3	3	9	Médio	NR6, NR8, NR12, NR26	
31		Correia Transportadora	Ruídos	Perda auditiva, dano ao equilíbrio psicológico social	Nenhum	X					N	3	3	9	Médio	NR6, NR7, NR9, NR15	
32			Eleticidade	Choque elétrico	Nenhum					X	A	1	5	5	Médio	NR6, NR10, NR26	
33			Parte de máquinas em movimento	Lesões variadas	Nenhum					X	N	2	3	6	Médio	NR6, NR12, NR26	
34			Arranjo físico inadequado	Lesões contusas/cortantes	Nenhum					X	N	3	3	9	Médio	NR6, NR8, NR12, NR26	
35	Laminação	Laminação	Arranjo físico inadequado	Lesões contusas/cortantes	Nenhum					X	N	3	3	9	Médio	NR6, NR8, NR12, NR26	
36			Ruídos	Perda auditiva, dano ao equilíbrio psicológico social	Nenhum	X					N	3	3	9	Médio	NR6, NR7, NR9, NR15	
37			Iluminação inadequada	Fadiga ocular, diminuição do rendimento	Nenhum					X	A	2	1	2	Leve	NR6, NR7, NR9, NR15	

(Cont.)

Número	Etapa do processo	Atividade	Perigo	Riscos associados	Controle existente	Tipo de processo					Avaliação de risco a SSO		Resultado da significância	Classificação do risco	Nr aplicável	
						Físico	Químico	Biológico	Ergonômico	Acidentes	Situação	Probabilidade				Gravidade
38	Laminação	Laminação	Eletricidade	Choque elétrico	Nenhum					X	A	1	5	5	Médio	NR6, NR10, NR26
39			Parte de máquinas em movimento	Lesões	Nenhum					X	N	2	3	6	Médio	NR6, NR12, NR26
40		Correia Transportadora	Ruídos	Perda auditiva, dano ao equilíbrio psicológico social	Nenhum	X					N	3	3	9	Médio	NR6, NR7, NR9, NR15
41			Eletricidade	Choque elétrico	Nenhum					X	A	1	5	5	Médio	NR6, NR10, NR26
42			Parte de máquinas em movimento	Lesões variadas	Nenhum					X	N	2	3	6	Médio	NR6, NR12, NR26
43			Arranjo físico inadequado	Lesões contusas/cortantes	Nenhum					X	N	3	3	9	Médio	NR6, NR8, NR12, NR26
44	Extrusão e Corte	Extrusão	Ruídos	Perda auditiva, dano ao equilíbrio psicológico social	Nenhum	X					N	3	3	9	Médio	NR6, NR7, NR9, NR15
45			Arranjo físico inadequado	Lesões contusas/cortantes	Nenhum					X	N	3	3	9	Médio	NR6, NR8, NR12, NR26
46			Eletricidade	Choque elétrico	Nenhum					X	A	1	5	5	Médio	NR6, NR10, NR26
47			Parte de máquinas em movimento	Lesões variadas	Nenhum					X	N	2	3	6	Médio	NR6, NR12, NR26
48			Iluminação inadequada	Fadiga ocular, diminuição do rendimento	Nenhum					X	A	2	1	2	Leve	NR6, NR7, NR9, NR15
49			Estresse	Fadiga	Nenhum				X		A	1	3	3	Leve	NR6, NR7, NR9, NR17
50	Corte	Ruídos	Perda auditiva, dano ao equilíbrio psicológico social	Nenhum	X					N	3	3	9	Médio	NR6, NR7, NR9, NR15	

(Cont.)

Número	Etapa do processo	Atividade	Perigo	Riscos associados	Controle existente	Tipo de processo					Avaliação de risco a SSO		Resultado da significância	Classificação do risco	Nr aplicável	
						Físico	Químico	Biológico	Ergonômico	Acidentes	Situação	Probabilidade				Gravidade
51	Extrusão e Corte	Corte	Arranjo físico inadequado	Lesões contusas/cortantes	Nenhum					X	N	3	3	9	Médio	NR6, NR8, NR12, NR26
52			Eletricidade	Choque elétrico	Nenhum					X	A	1	5	5	Médio	NR6, NR10, NR26
53			Iluminação inadequada	Fadiga ocular, diminuição do rendimento	Nenhum					X	A	2	1	2	Leve	NR6, NR7, NR9, NR15
54			Parte de máquinas em movimento	Lesões variadas	Nenhum					X	N	2	3	6	Médio	NR6, NR12, NR26
55			Trabalho sujeito a cortes e ferimentos	Lesões	Nenhum					X	N	2	3	6	Médio	NR6, NR12, NR26
56	Secagem	Transporte ao Armazém de Secagem e secagem	Postura inadequada	Fadiga, lesões osteomiarculares	Nenhum				X		A	4	3	12	Alto	NR9, NR17
57			Poeira	Doenças respiratórias	Nenhum		X				N	3	3	9	Médio	NR6, NR7, NR9, NR15
58			Esforço físico, estresse, repetitividade	Fadiga, lesões osteomiarculares	Nenhum				X		N	4	3	12	Alto	NR6, NR7, NR9, NR17
59			Arranjo físico inadequado	Lesões contusas/cortantes	Nenhum					X	N	3	3	9	Médio	NR6, NR8, NR12, NR26
60			Queda de objetos	Lesões contusas/cortantes	Nenhum					X	A	1	1	1	Leve	NR6, NR26
61			Trabalho utilizando ferramentas inadequadas ou defeituosas	Lesões contusas/cortantes	Nenhum					X	N	4	1	4	Médio	NR6, NR12, NR26
62			Iluminação inadequada	Fadiga ocular, diminuição do rendimento	Nenhum					X	A	2	1	2	Leve	NR6, NR7, NR9, NR15
63			Levantamento e transporte manual de pesos e volumes	Lesões osteomiarculares	Nenhum				X		N	4	3	12	Alto	NR6, NR11

(Cont.)

Número	Etapa do processo	Atividade	Perigo	Riscos associados	Controle existente	Tipo de processo					Avaliação de risco a SSO		Resultado da significância	Classificação do risco	Nr aplicável		
						Físico	Químico	Biológico	Ergonômico	Acidentes	Situação	Probabilidade				Gravidade	
64	Secagem	Transporte ao Armazém de Secagem e secagem	Ruídos	Perda auditiva, dano ao equilíbrio psicológico social	Nenhum	X					N	3	3	9	Médio	NR6, NR7, NR9, NR15	
65	Queima	Transporte ao Forno e Queima	Postura inadequada	Fadiga, lesões osteomiarculares	Nenhum				X		A	3	3	9	Médio	NR9, NR17	
66			Poeira	Doenças respiratórias	Nenhum		X					N	3	3	9	Médio	NR6, NR7, NR9, NR15
67			Esforço físico, estresse, repetitividade	Fadiga, lesões osteomiarculares	Nenhum				X			N	3	3	9	Médio	NR6, NR7, NR9, NR17
68			Arranjo físico inadequado	Lesões contusas/cortantes	Nenhum					X		N	3	3	9	Médio	NR6, NR8, NR12, NR26
69			Queda de objetos	Lesões contusas/cortantes	Nenhum					X		A	1	3	3	Leve	NR6, NR26
70			Trabalho utilizando ferramentas inadequadas ou defeituosas	Lesões contusas/cortantes	Nenhum					X		N	3	3	9	Médio	NR6, NR12, NR26
71			Levantamento e transporte manual de pesos e volumes	Lesões osteomiarculares	Nenhum				X			N	4	3	12	Alto	NR6, NR11
72			Iluminação inadequada	Fadiga ocular, diminuição do rendimento	Nenhum					X		A	1	1	1	Leve	NR6, NR7, NR9, NR15
73			Calor	de percepção e raciocínio, esgotamento e desidratação	Nenhum		X					N	3	1	3	Leve	NR6, NR7, NR9, NR15
74			Geração de fumaça	Doenças respiratórias, sufocamento	Nenhum		X					N	4	3	12	Alto	NR9, NR14, NR26

Legenda: (N) normal; (A) anormal.

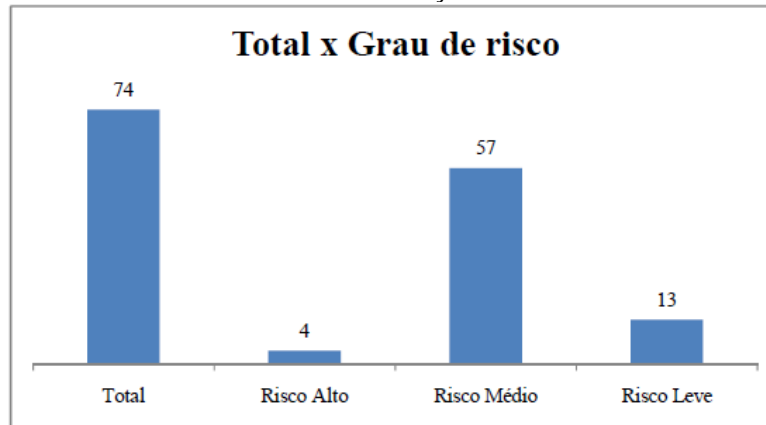
Fonte: O Autor (2018).

5.4.1 ANÁLISE DOS DADOS DA MATRIZ

Por meio da elaboração da Matriz de Riscos SSO obtiveram-se os seguintes resultados. Foram levantados 74 perigos e riscos, oriundos de 11 atividades desenvolvidas no processo produtivo da referida empresa.

No Gráfico 1, notou-se que 4 perigos levantados foram considerados de alto risco, 13 foram considerados de risco leve e 57 foram considerados de risco médio.

Gráfico 1: Classificação dos riscos



Fonte: O Autor (2018)

5.4.1.1 RISCO ALTO

Os perigos classificados como de risco alto foram o de “Levantamento e Transporte manual de pesos e volumes” e “Postura Inadequada” no setor de secagem. Já no setor de queima, os perigos de “Levantamento e transporte manual de pesos e volumes” e a “Geração de fumaça”. A “Postura Inadequada” se deve ao trabalho dos operadores lhes exigir quase que 08 (oito) horas diárias de trabalho em pé. Recomenda-se treinamento quanto à adequação de postura, o rodízio de atividades para evitar trabalhar numa só posição durante todo o turno de trabalho, e se possível, implantar atividades de relaxamento e alongamento, seguindo as instruções da NR-9. Outra medida que pode ser adotada é a mecanização do transporte de cargas, por meio de paletes manuais, fazendo uso do PPRA. “O Levantamento e transporte manual de pesos e volumes” se devem ao trabalho que os operadores têm de curvar-se para retirar o produto da esteira de corte e transportá-los ao galpão de secagem e posteriormente aos fornos tipo caieiras, executando o mesmo serviço por um período de 8 (oito) horas diárias. Recomenda-se a melhoria na altura do nível da esteira de corte, a fim de que o trabalhador faça menos esforço, além de utilização de EPI’s, tais como, a cinta lombar e luvas, e o treinamento de transporte, conforme as NR’s 6 e 11, respectivamente. Já para

a Geração de fumaça no setor de queima, recomenda-se o uso de EPI's como máscara, para diminuir ou evitar a inalação de fumaça, conforme NR-6. E também a aplicação da NR-7, o PCMSO, buscando fazer exames periódicos nos trabalhadores para prevenir possíveis doenças respiratórias.

5.4.1.2 RISCO MÉDIO

Dentre os perigos de risco médio, os mais frequentes são o “Arranjo físico inadequado”, “Parte de máquinas em movimento” e “Eletricidade”. Para o “arranjo físico inadequado” sugere-se a sinalização dos locais que oferecem riscos à segurança dos trabalhadores. A aplicação da NR-8, que dispõe sobre a estrutura do local de trabalho, a fim de gerar melhor conforto e segurança aos trabalhadores e da NR-26 que trata sobre sinalizações de segurança, como a utilização de cores no local de trabalho e placas de orientação. No que diz respeito a “Parte de máquinas em movimento”, propõem-se a utilização de EPI's, quais sejam, protetor auricular, luvas, botas, capacete e colete sinalizador para proteger o trabalhador de um acidente, de acordo com a NR-6. A da instalação de equipamentos de proteção em esteiras e polias das máquinas de maneira que estas sejam removíveis para acesso somente da manutenção, o treinamento dos trabalhadores para operação, manutenção e limpeza das mesmas, para prevenir qualquer tipo de acidente que possa ocorrer, conforme NR-12. Além da utilização de sinalizações de segurança (NR-26), para dar informações e alerta aos trabalhadores do setor. Já no que diz respeito à “eletricidade”, os painéis e demais equipamentos deveriam ser enclausurados, devendo, somente pessoa com treinamento em NR 10, que estabelece requisitos e condições mínimas para uso de medidas de controle, fazer inspeções e manutenção onde há eletricidade. A utilização de EPI's como luvas e botas para proteger o trabalhador de cargas elétricas e a utilização de placas sinalizadoras nas partes elétricas, conforme as NR's 6 e 26, respectivamente.

5.4.1.3 RISCO LEVE

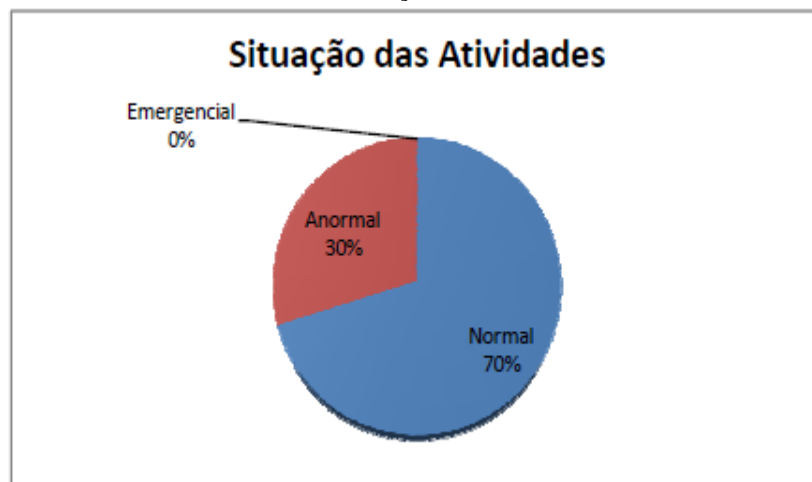
Quanto aos perigos de risco leve, os mais frequentes nas etapas são a “Iluminação inadequada”, “Queda de objetos” e “calor”. A “iluminação inadequada” foi considerada de leve risco pelo fato de alguns pontos da indústria não a terem. Sugere-se primeiro a utilização de luxímetro para verificar se a intensidade da luz está adequada nesses pontos, a utilização telhas translúcidas com a finalidade de aproveitar a luz natural, como já é feito em outros setores da empresa. A “queda de objetos” é mais frequente nas etapas de secagem e queima, mais precisamente, no momento do transporte para os

galpões e fornos, muitas vezes ocasionado pelo piso irregular da indústria ou descuido de trabalhadores. Para minimizar esse risco, indica-se a instalação de protetores laterais nos carros de mão utilizados para o transporte, assim como melhor treinamento dos trabalhadores, é possível também fazer correções no arranjo físico local, assim aumentando a segurança dos trabalhadores e diminuindo o risco de acidentes, conforme NR-8. Em relação ao “calor”, o mesmo é mitigado pela boa ventilação existente na indústria.

Em geral, observou-se na matriz que a empresa não utiliza nenhum tipo de controle para os perigos e riscos existentes, não se adequando ao item 4.3.1 da OHSAS 18001, assim como às Normas Regulamentadoras.

No que diz respeito à situação das atividades, o Gráfico 2 a seguir demonstra o percentual de ocorrência das atividades listadas como “Perigos” na Matriz SSO para cada classificação (Normal ou Anormal).

Gráfico2: Situação das Atividades



Fonte: O Autor (2018).

Observa-se que 70% das atividades, equivalente a 52 atividades, foram classificadas como “Normal”, enquanto que 30% (22 atividades) foram consideradas como “Anormal”. Não foram registradas atividades de caráter emergencial.

6. CONCLUSÕES

O presente estudo foi desenvolvido em uma indústria do setor oleiro-cerâmico, a fim de identificar os perigos e avaliar os riscos inerentes à saúde e segurança ocupacional no processo produtivo da empresa.

Tal processo foi descrito, assim, facilitando a identificação dos perigos e riscos associados às atividades desenvolvidas e, posteriormente, realizada avaliação dos mesmos. A metodologia desenvolvida para identificação dos perigos e classificação dos riscos mostrou-se apropriada, sendo possível, priorizar os riscos mais significativos.

Foram identificados 74 (setenta e quatro) perigos e riscos advindos das atividades, os quais foram classificados conforme a sua probabilidade e gravidade em risco leve, risco médio e risco alto. O maior número de perigos levantados foram os de risco médio, 57 (cinquenta e sete). O menor número de perigos foram os de risco alto, apenas 4 (quatro). Enquanto que os classificados como risco leve somam 13 (treze) atividades. Para os perigos mais relevantes, foram recomendadas medidas mitigadoras ou que consigam eliminar o risco.

O não cumprimento da NR-6, no que diz respeito ao uso dos EPI's, é o que apresenta ser mais grave para a empresa, pois a utilização destes pelos trabalhadores diminuiria muitos riscos à saúde e segurança em todas as etapas. Por outro lado, considera-se também o mais fácil de ser resolvido, pois os equipamentos a serem adquiridos e utilizados são básicos e de fácil acesso.

Neste contexto, a indústria estudada não está de acordo com as Normas Regulamentadoras, portanto, recomenda-se a adequação da mesma, a fim de prover segurança aos seus trabalhadores e conseqüentemente, obter melhor qualificação para com o mercado.

REFERÊNCIAS

ABCERAM - **Associação Brasileira de Cerâmica**. Disponível em: <<https://abceram.org.br/>>. Acesso em: 03 Dez 2017.

ANFACER – **Associação Nacional dos Fabricantes de Cerâmica para revestimentos, louças sanitárias e congêneres**. Disponível em: <<https://www.anfacer.org.br/historia-ceramica>>. Acesso em: 02 Dez 2017.

ANICER. **O suprimento de matérias-primas para a indústria de cerâmica vermelha no Brasil**. Revista da ANICER. Ano 14, ed. 73, 2011.

BUDEL, D. G. O. **Acidente do trabalho: Caracterização, conceito e competência**. Universidade Salvador, 2012.

BRASIL. **Lei nº 8.213, de 24 de julho de 1991**. Dispões sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social e dá outras providências.

CAMISASSA, M. K. **Segurança e saúde no trabalho: NR's 1 a 36 comentadas e descomplicadas**. São Paulo: Método, 2015.

DINIZ, A. C. **Manual de auditoria integrado de saúde, segurança e meio ambiente (SSMA)**. 1. Ed. São Paulo: VOTORANTIM METAIS, 2005.

DONALD, R. D. M. **Proposição de um método integrado de levantamento de aspectos/impactos ambientais e riscos à saúde e segurança do trabalho** um estudo de caso do setor têxtil. Universidade do vale do Itajaí, 2008. 135 f. Dissertação (mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental) - Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, 2008.

DOBROVOLSKI, Marlene; WITKOWSKI, Valkiria; ALAMANCZUK, Maurício João. **Segurança no trabalho: uso de EPI**. Universidade Estadual do Centro Oeste. Paraná. 4º Encontro de Engenharia e Tecnologia dos Campos Gerais, 2008.

FERDOUS R.; KHAN F.; SADIQ R.; AMYOTTE P.; VEITCH B. **Analyzing system safety and risks under uncertainty using a bow-tie diagram: An innovative approach, Process Safety and Environmental Protection**91 (2013) 1-18, Elsevier, 2013.

FINUCCI, M. **Metodologias utilizadas na avaliação do impacto ambiental para a liberação comercial do plantio de transgênicos**. 2010. 230f. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-graduação em Saúde Pública, Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. São Paulo-SP.

IBGE – **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <WWW.ibge.gov.br>. Acesso em: 28 Ago 2017

KOSCHEK, D.; WOLFART, T.; POLACINSK, E. **Normas regulamentadoras no contexto da segurança do trabalho: uma abordagem conceitual**. 2ª Semana internacional das engenharias da Fabor. Horizontina, Rio Grande do Sul, Brasil, Out, 2012.

MACEDO, R. J. F.; SANTOS, R. S.; ARAÚJO, M. S. G.; OLIVEIRA, J. F.; MARINHO, R. M. M. **Caracterização dos resíduos das indústrias cerâmicas estruturais da Região do Cariri**. Caderno de Cultura e Ciência, Ano VII, v.11, n.2, Dez, 2012.

MINISTÉRIO DA FAZENDA. Secretaria da Previdência. **Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho2013**. Disponível em: <http://www.previdencia.gov.br/dados-abertos/aeat-2013/>. Acesso em: 27 nov. 2018.

MINISTÉRIO DA FAZENDA. Secretaria da previdência. **Anuário Estatístico de Acidentes de Trabalho 2017**. Disponível em: <<http://www.previdencia.gov.br/2018/09/acidentes-de-trabalho-apresentam-queda-de-62-em-2017/>>. Acesso em: 28 nov. 2018.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (MME); SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL (SGM); DEPARTAMENTO DE TRANSFORMAÇÃO E TECNOLOGIA MINERAL (DTTM). **Anuário estatístico do setor de transformação de não metálicos**. Anuário 2014. Disponível em: <<http://www.mme.gov.br/web/guest/secretarias/geologia-mineracao-e-transformacao-mineral/publicacoes/anuario-estatistico-do-setor-metalurgico-e-do-setor-de-transformacao-de-nao-metalicos>>. Acesso em: 03dez. 2017.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Normatização**. Normas regulamentadoras. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normas-regulamentadoras>>. Acesso em: 29 nov. 2017.

MOLIN, M. R. D. **Avaliação de riscos à saúde e segurança do trabalho em uma indústria cerâmica: estudo de caso**. Universidade do extremo sul catarinense. Criciúma, 2014.

_____.18.001, Occupational Health and Safety Assessment Series (2007). **Sistema de Gestão de Saúde e Segurança Ocupacional – Requisitos**.

OLIVEIRA, F. E. M de. **Acompanhamento da produção industrial em cerâmica na microrregião do vale do Assu: estudo de caso**. Universidade Federal do Semi-Árido. Angicos, Rio Grande do Norte, 2011.

PAES, G. K. **Introdução à engenharia de segurança**. Notas de aula. 2017.

PEIXOTO, N. H. **Curso técnico em automação industrial: segurança do trabalho**. 3.ed. Santa Maria: Colégio Técnico Industrial de Santa Maria, 2011, 15 p.

PENA, S. D. **Melhoria do processo produtivo de uma empresa do setor oleiro-cerâmico por meio da utilização de técnicas de produção enxuta e de avaliação de impactos ambientais**. Universidade do Estado do Pará. Belém, Pará, 2009.

PRODANOV, C.C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2ª edição. Universidade Feevale. Novo Hamburgo, Rio Grande do Sul, Brasil, 2013.

RITCHIE B., BRINDLEY C., **Supply chain risk management and performance: A guiding framework for future development**, *International Journal of Operations & Production Management* 27 (2007), 303-322, Emerald, 2007.

ROSA, A. H.; FRACETO, L. F.; CARLOS, V. M. **Meio ambiente e sustentabilidade.** Bookman. Porto Alegre, 2012.

SEBRAE/ESPM. **Cerâmica Vermelha.** Estudos de Mercado SEBRAE/ESPM – Relatório Completo, Sebrae Nacional, São Paulo, 2008b.

SILVA, A. V. **Análise do processo produtivo dos tijolos cerâmicos no estado do Ceará - da extração da matéria-prima à fabricação.** Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2009.

SISTEMA DE GESTÃO VOTORANTIM. **Manual do Observador.** 1.ed. Juiz de Fora: VOTORANTIM METAIS, 2005.

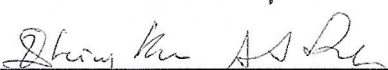


UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA
CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL
COORDENAÇÃO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO – TCC

ATA DA DEFESA DO TRABALHO DE
CONCLUSÃO DO CURSO DE GRADUAÇÃO
EM ENGENHARIA AMBIENTAL DO ALUNO
RICARDO KAZUO KIMURA PAZ

Aos 12 dias do mês dezembro de 2018, no *campus* Belém da Universidade do Estado do Pará (UEPA), realizou-se a defesa do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), intitulado “ANÁLISE DO PROCESSO PRODUTIVO DE UMA EMPRESA DO SETOR OLEIRO-CERÂMICO POR MEIO DE UTILIZAÇÃO DE TÉCNICA DE AVALIAÇÃO DE SEGURANÇA”, apresentado pelo aluno RICARDO KAZUO KIMURA PAZ para obtenção do grau de Engenheiro Ambiental. Após declarada aberta a sessão, a coordenadora dos trabalhos deu a palavra às alunas para realizarem a defesa, que se desenvolveu nos termos regimentais. Logo após, a Banca Examinadora composta pelo orientadora, professora GLEICY KAREN ABDON ALVES PAES e pelos professores DARCI AUGUSTO MOREIRA E MARCELO JOSÉ RAIOL SOUZA e pelo engenheiro ambiental e de produção SANDRO DIAS PENA procedeu às arguições, tendo as mesmas sido respondidas adequadamente. Em seguida, a Banca Examinadora, em sessão secreta, passou aos trabalhos de julgamento, decidindo por unanimidade considerar as alunas APROVADO, com a nota 10 (dez). Foi dado o prazo de 07 (sete) dias corridos para entrega da versão definitiva do trabalho juntamente com a declaração de autorização do orientador. Com isso, a coordenadora dos trabalhos deu por encerrada a sessão e foi lavrada a presente Ata, que vai devidamente assinada pela mesma e pelos membros da banca.


Belém - PA, 12 de dezembro de 2018


PROFESSORA ORIENTADORA
GLEICY KAREN ABDON ALVES PAES


PROFESSOR MEMBRO 1
DARCI AUGUSTO MOREIRA


MEMBRO CONVIDADO
ENG.SANDRO DIAS PENA


PROFESSOR MEMBRO 2
MARCELO JOSÉ RAIOL SOUZA


PROFESSORA ORIENTADORA
GLEICY KAREN ABDON ALVES PAES