



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS – ESCOLA DE
ENGENHARIA DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

DIAGNÓSTICO DA INDÚSTRIA CERÂMICA VERMELHA, DO
MUNICÍPIO DO PAUDALHO, NO ESTADO DE PERNAMBUCO

MARCOS ANTONIO FERREIRA DE ALMEIDA

Recife, julho / 2010

A447d

Almeida, Marcos Antonio Ferreira de.

Diagnóstico da indústria cerâmica vermelha, do município do Paudalho, no Estado de Pernambuco / Marcos Antonio Ferreira de Almeida. - Recife: O Autor, 2010.

109f., il : grafs.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, 2010.

Inclui bibliografia e anexos

1. Engenharia Mecânica 2. Indústria cerâmica. 3. Cerâmica vermelha. 4. Indústria cerâmica vermelha de Paudalho I.Título.

UFPE

621

CDD (22. ed.)

BCTG/2010-169

“DIAGNÓSTICO DA INDÚSTRIA CERÂMICA VERMELHA DO MUNICÍPIO DO PAUDALHO NO ESTADO DE PERNAMBUCO”.

MARCOS ANTONIO FERREIRA DE ALMEIDA

ESTA DISSERTAÇÃO FOI JULGADA ADEQUADA PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRE EM ENGENHARIA MECÂNICA

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: MATERIAIS E FABRICAÇÃO
APROVADA EM SUA FORMA FINAL PELO
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA/CTG/EEP/UFPE


Prof. Dr. MAURÍLIO JOSÉ DOS SANTOS
ORIENTADOR/PRESIDENTE


Prof. Dr. SEVERINO LEOPOLDINO URTIGA FILHO
COORDENADOR DO CURSO

BANCA EXAMINADORA:


Prof. Dr. MAURÍLIO JOSÉ DOS SANTOS (UFPE)


Prof. Dr. YOGENDRA PRASAD YADAVA (UFPE)


Prof. Dr. OSCAR OLÍMPIO DE ARAUJO FILHO (UFPE)


Prof. Dr. ABELARDO ALVES DE QUEIROZ (UFSC)

AGRADECIMENTOS

Ao eterno Deus Pai criador de tudo e de todos, por permitir com sua bondade e amor a realização deste trabalho.

Aos meus pais José e Maria Helena (em memória), pelo amor e pelos sábios ensinamentos dados em vida, meus eternos agradecimentos.

Aos meus filhos, Eduardo, Edgar, Ana Laura, e Ana Beatriz, e à minha esposa Antonia, pelo amor, paciência e incentivo, em todas as horas, e ainda a Rebeca, meus eternos agradecimentos.

À Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), meus agradecimentos.

Ao meu orientador e professor Dr. Maurílio José dos Santos, por seus ensinamentos e orientações, meus agradecimentos.

Aos professores e funcionários do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica da UFPE, e em especial ao meu coorientador e professor, Dr. Yogendra P. Yadava, pelos ensinamentos e orientação sobre Cerâmica Vermelha, a todos, meus agradecimentos.

Às Empresas Associadas ao Sindicato da Indústria Cerâmica Vermelha para a Construção do Estado de Pernambuco – SINDICER/PE em Paudalho, seus diretores e colaboradores, pelas respostas no questionário e colaboração em geral para o desenvolvimento deste trabalho, meus agradecimentos.

Às Empresas não associadas ao Sindicato da Indústria Cerâmica Vermelha para a Construção do Estado de Pernambuco – SINDICER/PE em Paudalho, que entenderam o objetivo da pesquisa e responderam ao questionário, colaborando para o desenvolvimento deste trabalho, meus agradecimentos.

Ao presidente e funcionários do Sindicato da Indústria Cerâmica Vermelha para a Construção do Estado de Pernambuco – SINDICER/PE, meus agradecimentos.

Ao Presidente da Associação Nacional da Indústria Cerâmica – ANICER, que autorizou a utilização em todo ou em parte do questionário elaborado pela ANICER/SINDICER/RJ, meus agradecimentos.

RESUMO

No Brasil contemporâneo, a produção da indústria cerâmica é bem diversificada e tem uma participação efetiva no PIB nacional, segundo a ANICER da ordem de 1%. Sua contribuição na economia vai desde a produção de pequenas olarias, com processos artesanais, até as indústrias cerâmicas de grande porte, com tecnologias avançadas, comparável às praticadas em outras partes do mundo. A indústria cerâmica nacional, segundo a Associação Brasileira de Cerâmicas – ABC, é classificada quanto à sua produção, nos seguintes setores: cerâmica vermelha, materiais de revestimentos, cerâmica branca (louça sanitária, e de mesa, isoladores elétricos de alta e baixa tensão, cerâmica artística, e cerâmica técnica), materiais refratários, e cerâmica avançada. A cerâmica vermelha no Brasil, apesar de ser o setor da indústria cerâmica de maior produção, tem carências de informações gerais com relação às empresas, aos processos, às tecnologias e às pesquisas. Para suprir esta carência, a ANICER, a ABC, e outras entidades ligadas ao setor, como o Serviço Nacional de Aprendizado Industrial – SENAI, as Federações da Indústria dos Estados – FIE's, e os Sindicatos das Indústrias de Cerâmicas – SINDICER, patrocinaram em alguns estados, o “Diagnóstico do Setor da Indústria Cerâmica”, através de pesquisa direcionada. Esta ação tem contribuído para o conhecimento e caracterização do setor, bem como para a implementação de políticas específicas.

O Estado de Pernambuco tem cerca 80 (oitenta) empresas de cerâmica vermelha, das quais, 37 (trinta e sete) são Associadas ao Sindicato da Indústria de Cerâmica para a Construção do Estado de Pernambuco – SINDICER/PE. As empresas associadas ao SINDICER/PE geram aproximadamente 5.000 (cinco mil) empregos diretos e 15.000 (quinze mil) empregos indiretos, com uma produção anual estimada em alguns milhões de peças por ano, e um grande consumo de matéria-prima, sendo um setor com grande carência de informações dos seus associados. Segundo o SINDICER/PE, o setor industrial da cerâmica em Pernambuco, pode ser dividido nos seguintes segmentos: a) Cerâmica Vermelha, que produz tijolos, blocos e telhas; b) Cerâmica Sanitária, que produz louças sanitárias; e c) Cerâmica de Revestimento, que produz revestimentos para pisos e paredes. Estas indústrias estão localizadas nos Municípios de: Recife, Camaragibe, São Lourenço da Mata, Paudalho, Carpina, Limoeiro, Ipojuca, Vitória de Santo Antão, Bezerros, Gravatá, Caruaru, São Caetano, Tacaimbó, Belo Jardim, Salgueiro e Petrolina.

O Município do Paudalho está localizado na zona da mata norte do estado, a 44 km do Recife, com acesso pela BR – 408, sendo cortado pelo Rio Capibaribe, e tem uma população, estimada em 2008, de 47.521 habitantes, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. A indústria da cerâmica vermelha é muito importante para este município, onde estão instaladas 27 empresas que representam mais de 33% do setor no estado. Destas empresas, 22 são associadas ao SINDICER/PE, representando aproximadamente 60% (sessenta por cento) das associadas a este sindicato.

A presente pesquisa, para o “Diagnóstico da indústria cerâmica vermelha, do Município do Paudalho, no Estado de Pernambuco”, é uma ferramenta de gestão que possibilitou o conhecimento do setor no Município, fornecendo informações gerais sobre as empresas, seus processos produtivos, seus controles, suas tecnologias, e suas carências. Ao final, foram sugeridas melhorias nos processos, tecnologias, e linhas de pesquisas para as empresas, o que proporcionará adoção de políticas e ações administrativas, fiscais e técnicas, no âmbito do Município e do Estado para o setor.

Palavras-chave: Indústria cerâmica, Cerâmica vermelha, Diagnóstico, Indústria cerâmica vermelha de Paudalho.

ABSTRACT

In contemporary Brazil, production of the ceramic industry has a lot of diversity and has an effective participation in national GNP (Gross National Product) according to ANICER in the order of 1%. It's contribution in economy goes from small pottery with an artisanal process, to big, high-tech, manufacturing plants, that matches with ones worldwide. National ceramic industry, according to the Associação Brasileira de Cerâmicas - ABC (Brazilians Ceramic's Association), is classified according to its production, in the following sectors: red ceramics, coating materials, white ceramics (sanitaryware, tableware and technical ceramics), refractory materials and advanced ceramics. Red ceramics in Brazil, despite being the ceramic's industry sector with major production output, has a lack of general information related to companies, process, technology and research. To overcome this deficiency, the ANICER, ABC, and other entities related to the sector, like the Serviço Nacional de Aprendizado Industrial – SENAI (National Service of Industrial Learning), the Federações de Industrias dos Estados – FIE's (States Industry Federations), and the Ceramics Industries Unions (SINDICER), sponsored in some states the Diagnosis of Ceramic Industry Sector, through directed research. Those actions contributed to the understanding and characterization of the sector, as well as for the implementation of specific public politics.

The state of Pernambuco has about eighty (80) red ceramics companies, of which thirty seven (37) are associated with the Union of Industrial Ceramics for Construction of Pernambuco's State – SINDICER/PE. These companies have approximately five thousands (5,000) direct jobs and fifteen thousand (15,000) indirect jobs, with an estimated annual production of a couple of millions of pieces per year, and a huge consumption of raw materials, being a sector with a great lack of information from its members. According SINDICER/PE, the industrial ceramics sector in Pernambuco, can be divided into the following segments: a) Red Ceramics, which produces bricks, blocks and tiles; b) Sanitary ceramics, producing sanitary ware; and c) Coating Ceramics, which produces coatings for floors and walls. These industries are located in the following cities: Recife, Camaragibe, São Lourenço da Mata, Paudalho, Carpina, Limoeiro, Ipojuca, Vitória de Santo Antão, Bezerros, Gravatá, Caruaru, São Caetano, Tacaimbó, Belo Jardim, Salgueiro e Petrolina.

The city of Paudalho is located in the north zone of the state, 44 km from Recife through national highway BR-408, being divided by the Capibaribe River, having an estimated population of 47, 521 inhabitants in 2008, according to the Brazilian Institute of Geography and Statistics – IBGE. The red ceramic industry is very important for this municipality, where they are located 27 companies representing more than 33% of the sector in the state. These industries produce red ceramic like bricks, ceramic blocks and tiles, 22 of them being associated with SINDICER/PE, which represents approximately 60% (sixty percent) of this syndicate.

The present search for the "Diagnosis of the ceramic industry, the city of Paudalho in the state of Pernambuco", is a management tool that allowed the industry knowledge in the city, providing general information on companies, their production processes, their controls, their technologies, and their shortcomings. In the end, It's suggests improvement in processes, technologies and lines of research for companies, which provides the adoption of politics and administrative actions, physical and technical, within the city and state for the sector.

Keywords: Ceramic Industry, Red Ceramic's, Management Tool, Red Ceramic Industry of Paudalho.

LISTA DE SIGLAS

ABC - Associação Brasileira de Cerâmica

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ANA – Agencia Nacional das Águas

ANICER - Associação Nacional da Indústria Cerâmica

CPRH – Companhia de Recursos Hídricos de Pernambuco

DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral

FIE's - Federações das Indústrias dos Estados

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

PIB do Brasil – Produto Interno Bruto do Brasil

PMP – Prefeitura do Município do Paudalho

PSQ – Programa Setorial de Qualidade

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

SENAI - Serviço Nacional de Aprendizado Industrial

SINDICER - Sindicatos das Indústrias de Cerâmica

SINDICER/PE - Sindicato da Indústria de Cerâmica para a Construção do Estado de Pernambuco

SINDICER/RJ – Sindicato das Indústrias de Cerâmica do Estado do Rio de Janeiro

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Tabela de composição granulométrica (%) da argila para cerâmica vermelha	6
Figura 2 - Diagrama de Winkler para composição granulométrica da argila para cerâmica vermelha	7
Figura 3 - Layout básico dos equipamentos de preparação da massa para cerâmica vermelha	8
Figura 4 - Tabela dos Parâmetros de Análises e Ensaios da massa para cerâmica vermelha	9
Figura 5 - Tabela dos Parâmetros de Análise e Ensaios de Secagem das peças para cerâmica vermelha	14
Figura 6 - Tabela de Parâmetros de Análises e Ensaios de Queima para cerâmica vermelha	18
Figura 7 - Modelo de transformação - adaptado do Slack (2008)	21
Figura 8 - Modelo geral de administração e estratégia de produção - adaptado do Slack (2008).	22
Figura 9 - Forma jurídica das empresas	42
Figura 10 - Situação do gestor da empresa	42
Figura 11 - Situação produtiva da empresa	43
Figura 12 - Vendas por tipo de clientes	43
Figura 13 - Produtos fabricados.....	44
Figura 14 - Perdas na fabricação	44
Figura 15 - Foto de perdas interna no forno	45
Figura 16 - Foto de perdas no estoque da expedição	45
Figura 17 - Foto da identificação no produto	45
Figura 18 - Salário dos empregados.....	46
Figura 19 - Escolaridade dos empregados.....	47
Figura 20 - Empregados por atividade	47
Figura 21 - Empregados treinados no processo.....	48
Figura 22 - Técnico especializado em cerâmica.....	48
Figura 23 - Utiliza planilha de custo.....	49
Figura 24 - Formação do preço do produto	49
Figura 25 - Carências do setor.....	50
Figura 26 - Consumo mensal de energia elétrica.....	52
Figura 27 - Custo mensal de energia elétrica	53
Figura 28 - Procedência da água.....	53
Figura 29 - Consumo mensal de água.....	54
Figura 30 - Possui jazida própria	54
Figura 31 - Situação da licença da jazida	55
Figura 32 - Possui licença dos órgãos.....	55
Figura 33 - Procedência da argila	56
Figura 34 - Localização da jazida	56
Figura 35 - Consumo mensal de argila	57
Figura 36 - Combustível utilizado	57
Figura 37 - Foto da disposição do estoque de lenha	58
Figura 38 - Origem da lenha.....	58
Figura 39 - O consumo de combustível está sendo registrado	59
Figura 40 - Consumo mensal de combustível	59
Figura 41 - Análise física da argila.....	61
Figura 42 - Análise química da argila.....	61
Figura 43 - Na mudança da composição da massa realiza testes	62
Figura 44 - Realiza estoque	62
Figura 45 - Disposição do estoque.....	63

Figura 46 - Foto do estoque de argilas em pilhas separadas	63
Figura 47 - Faz sazonalimento.....	63
Figura 48 - Foto da matéria-prima misturada em sazonalimento no 1º plano.....	64
Figura 49 - Faz ensaio granulométrico	64
Figura 50 - Faz ensaio de resíduos na argila	65
Figura 51 - Adição de material inerte	65
Figura 52 - Existe setor de preparação da massa.....	66
Figura 53 - Equipamentos para preparação da massa.....	66
Figura 54 - Foto do misturador típico em operação.....	67
Figura 55 - Armazenagem da mistura.....	67
Figura 56 - A mistura descansa antes de ir para o misturador	68
Figura 57 - Duração do descanso da mistura	68
Figura 58 - É efetuado o controle da umidade	69
Figura 59 - Caixa alimentador	70
Figura 60 - Possui eletroímã.....	71
Figura 61 - Possui desintegrador	71
Figura 62 - O misturador/pala coberta	72
Figura 63 - Posição do cano de água no misturador.....	72
Figura 64 - Foto da posição do cano de água no misturador.....	73
Figura 65 - Quantidade de laminadores	73
Figura 66 - Abertura do laminador	74
Figura 67 - Controle da abertura do laminador	74
Figura 68 - Registro do controle da abertura do laminador	75
Figura 69 - Registro da produção da maromba	75
Figura 70 - Fotos da extrusora/maromba	76
Figura 71 - Controle do vacuômetro.....	76
Figura 72 - Registro do controle dimensional	76
Figura 73 - Controle do desvio do esquadro	77
Figura 74 - Registro do desvio do esquadro.....	77
Figura 75 - Controle do peso da peça	78
Figura 76 - Registro do peso da peça.....	78
Figura 77 - Tipo de boquilha	79
Figura 78 - Foto da boquilha de aço	79
Figura 79 - Foto da mesa de corte automático	79
Figura 80 - Tipo de transporte interno	80
Figura 81 - Foto de transporte/carregamento interno no forno	80
Figura 82 - Foto do transporte/carregamento interno na fabricação.....	81
Figura 83 - O carregamento manual provoca deformações nas peças.....	81
Figura 84 - Foto do carregamento/descarregamento manual da esteira depois do corte.....	81
Figura 85 - Registro das perdas no sistema de corte.....	82
Figura 86 - Tipo de secagem	82
Figura 87 - Como a secagem é realizada	82
Figura 88 - Foto da secagem natural em galpões	83
Figura 89 - Existe controlador de temperatura no secador.....	83
Figura 90 - Como é feito o aquecimento no secador	83
Figura 91 - Controla a temperatura e pressão enviadas ao secador	84
Figura 92 - Existe curva de secagem	84
Figura 93 - Controla a umidade no processo de secagem.....	85
Figura 94 - Registra o controle de umidade	85

Figura 95 - Controla a qualidade antes do envio para a queima.....	86
Figura 96 - Tipo de forno utilizado.....	86
Figura 97 - Foto do forno tipo Hoffman	86
Figura 98 - Temperatura de queima.....	87
Figura 99 - Registra a temperatura de queima.....	87
Figura 100 - Tempo médio de queima de todo o processo	88
Figura 101 - Existe controlador de temperatura de queima	88
Figura 102 - Existe curva de queima	89
Figura 103 - Controla o dimensional do pós-queima.....	89
Figura 104 - Registra o controle dimensional pós-queima	90
Figura 105 - Controla a planeza das faces no pós-queima.....	90
Figura 106 - Registra o controle da planeza.....	91
Figura 107 - Controla o desvio em relação ao esquadro	91
Figura 108 - Registra o controle do desvio em relação ao esquadro	92
Figura 109 - Controla o peso das peças	92
Figura 110 - Registra o controle do peso	93
Figura 111 - Controla a qualidade das peças antes da expedição.....	93
Figura 112 - Registra o controle de absorção da água	94
Figura 113 - Controla o empeno.....	94
Figura 114 - Controla a impermeabilização	95
Figura 115 - Controla as perdas da queima.....	95
Figura 116 - Registra o controle das perdas da queima	96
Figura 117 - Controla os lotes expedidos.....	96

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS.....	III
RESUMO.....	IV
ABSTRACT.....	V
LISTA DE SIGLAS.....	VI
LISTA DE FIGURAS.....	VII
1. INTRODUÇÃO	
1.1 Considerações iniciais.....	1
1.2 Contextualização do tema.....	1
1.3 Formulação do problema.....	2
1.4 Justificativa.....	3
1.5 Objetivos do trabalho.....	3
1.5.1 Objetivo geral.....	3
1.5.2 Objetivos específicos.....	3
1.6 Estrutura do trabalho.....	4
2. REFERENCIAL TEÓRICO	
2.1 Processo produtivo	
2.1.1 Processo produtivo básico na indústria da cerâmica vermelha.....	5
2.1.2 Matéria-prima.....	5
2.1.3 Preparação da massa.....	7
2.1.4 Extrusão.....	10
2.1.5 Secagem.....	11
2.1.6 Queima.....	15
2.1.7 Expedição e Controle.....	19
2.2 A Administração da Empresa	
2.2.1 A indústria de cerâmica vermelha.....	20
2.2.2 Diagnóstico Organizacional.....	20
2.2.3 Administração da produção.....	20
2.2.4 Estratégia da produção.....	22
2.2.4.1 Sistemática básica para gerenciamento de processos.....	23

3. METODOLOGIA

3.1 Metodologia utilizada no trabalho.....	27
3.2 Questionário de pesquisa.....	30

4. APRESENTAÇÃO DOS DADOS

4.1 Tabulação e Análise.....	42
4.1.1 Informações Gerais.....	42
4.1.2 Insumos.....	52
4.1.3 Preparação da Massa.....	61
4.1.4 Fabricação.....	70

5. CONCLUSÕES

5.1 Introdução.....	100
5.1.1 Informações Gerais.....	100
5.1.2 Insumos.....	101
5.1.3 Preparação da Massa.....	101
5.1.4 Fabricação.....	101

6. RECOMENDAÇÕES

6.1 Introdução.....	104
6.2 Recomendações.....	104

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

7.1 Referências Bibliográficas.....	105
-------------------------------------	-----

8. ANEXOS

8.1 Anexo A.....	107
8.2 Anexo B.....	108
8.3 Anexo C.....	109

CAPÍTULO I

1. INTRODUÇÃO

1.1 – Considerações iniciais

A confecção de peças cerâmica é uma atividade pré-histórica, e teve os seus primeiros registros no início da civilização da humanidade, tendo sua produção um grande impulso com a descoberta do fogo.

A capacidade da argila de ser trabalhada e moldada quando misturada na proporção correta de água, e de endurecer após secagem e queima, permitiu que ela fosse utilizada em todas as sociedades, das mais antigas, consideradas primitivas, passando pelo oriente e ocidente, até os nossos dias, com diversas finalidades como: decoração, utilidades do dia a dia e de fins ritualísticos. Em cada uma delas, os procedimentos de fabricação das peças são copiados ou assimilados, e os produtos alcançam diferentes segmentos sociais, das camadas mais pobres e inferiores no estrato social, aos estratos superiores. Estas técnicas de alguma forma foram incorporadas aos processos de produção das cerâmicas industriais.

No Brasil contemporâneo, a produção da indústria cerâmica é bem diversificada e tem uma participação efetiva no Produto Interno Bruto do Brasil – PIB, da ordem de 1%, segundo a Associação Nacional da Indústria Cerâmica – ANICER. Sua contribuição na economia vai, desde a produção comunitária de pequenas olarias, com processos artesanais, até as indústrias cerâmicas de pequeno, médio e grande porte, algumas com tecnologias de pesquisa e produção avançada comparável às praticadas em outras partes do mundo. Atualmente, de acordo com a composição da argila, os materiais utilizados, e as técnicas de processamento, a indústria cerâmica nacional pode ser classificada, segundo a Associação Brasileira de Cerâmicas - ABC, quanto à sua produção, nos seguintes setores: cerâmica vermelha, cerâmica de revestimento, cerâmica refratária, louça sanitária, louça de mesa, isoladores elétricos, cerâmica técnica e isolantes térmicos.

1.2 - Contextualização do tema

As argilas com maior teor de minério de ferro apresentam após queima, uma cor avermelhada, o que dá origem a chamada cerâmica vermelha ou cerâmica estrutural, com ampla diversidade de produtos, como tijolos, blocos, telhas, lajotas, tubos, etc.

Segundo a ANICER, “A cerâmica vermelha no Brasil apesar de ser o setor mais produtivo deste segmento industrial, apresenta carências de informações da gestão, com relação às empresas, aos processos, às tecnologias e às pesquisas”. Para suprir esta carência, a ANICER e a ABC, e outras entidades ligadas ao setor, como o Serviço Nacional de Aprendizado Industrial – SENAI, as Federações das Indústrias dos Estados – FIE’s, e os Sindicatos das Indústrias de Cerâmica – SINDICER, patrocinaram em alguns estados, através de pesquisa direcionada, o “Diagnóstico do Setor da Indústria Cerâmica Vermelha”. Estas ações contribuíram para o conhecimento atual e caracterização do setor, com implementação de algumas políticas específicas.

O setor da indústria cerâmica em Pernambuco, segundo o Sindicato da Indústria de Cerâmica para a Construção do Estado de Pernambuco – SINDICER/PE, é dividido nos seguintes segmentos:

- a) Cerâmica vermelha, que produz tijolos, blocos e telhas;
- b) Cerâmica sanitária, que produz louças sanitárias;
- c) Cerâmica de revestimento, que produz revestimentos para pisos e paredes.

Para o SINDICER/PE, “As empresas associadas ao SINDICER/PE geram aproximadamente 5.000 (cinco mil) empregos diretos e 15.000 (quinze mil) empregos indiretos, com uma produção anual estimada em alguns milhões de peças, e um grande consumo de matéria-prima, sendo um setor com grande carência de informações dos seus associados”.

E ainda: “O Estado de Pernambuco tem aproximadamente 80 (oitenta) empresas que produzem cerâmica vermelha, das quais 37 (trinta e sete) são Associadas ao SINDICER/PE”.

Segundo o SINDICER/PE, a maior concentração das indústrias de cerâmica vermelha em Pernambuco, está localizada:

- I) Nos vales do Rio Capibaribe, entre os municípios de Recife e Limoeiro, com indústrias em Camaragibe, São Lourenço da Mata, Paudalho, Carpina e Limoeiro;
- II) Nos vales do Rio Ipojuca, desde o município de Ipojuca até o de Belo Jardim, com indústrias em Vitória de Santo Antão, Bezerros, Gravatá, Caruaru, São Caetano, Tacaimbó e Belo Jardim;
- III) Além de indústrias na Mata Sul, em Salgueiro, e em Petrolina.

Ainda, segundo o SINDICER/PE, “A maioria das empresas é de base familiar e tem processos artesanais de produção”.

Para a ANICER, “O processo produtivo no interior de uma indústria de cerâmica vermelha é visto como relativamente simples, sendo as empresas de cerâmica polivalentes, isto é, executam todas as etapas do processo produtivo. Caso uma etapa seja mal executada, influenciará na qualidade do produto final”.

Segundo Villar (1988), “Na cerâmica vermelha, raros são os empresários que fazem apropriação de custos ou que planejam a manutenção de equipamentos e, como é possível produzir materiais cerâmicos utilizando técnicas conhecidas, sem qualquer tipo de esforço adicional, não há porque se preocupar em investir na melhoria tecnológica do processo”.

Ainda, segundo Villar (1988), “Um aspecto a considerar é a frágil estrutura financeira das empresas, o que as torna dependentes das oscilações do mercado, principalmente na construção civil”.

1.3 - Formulação do problema

Pelas carências de informações do setor como um todo, e pelas dificuldades de custo e logística para executar uma Pesquisa Exploratória de Campo, em todo o Estado de Pernambuco, limitou-se a mesma ao Município do Paudalho, com coleta de dados através de questionário, baseado no modelo que a ANICER/SINDICER, utilizou no Estado do Rio de Janeiro.

O Município do Paudalho, segundo a Prefeitura Municipal de Paudalho - PMP, está localizado na zona da mata norte do estado, a 44 km do Recife, com acesso pela BR – 408, e é cortado pelo Rio Capibaribe.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, o município tem uma população, estimada em 2008, de 47.521 habitantes, e uma área territorial de 278 km².

A indústria da cerâmica vermelha é muito importante para o Município do Paudalho, tendo 27 empresas instaladas no mesmo, que representam mais de 33% do setor no estado. Estas

indústrias produzem cerâmica vermelha como tijolos, blocos cerâmicos e telhas, sendo 22 delas associadas ao SINDICER/PE, o que representa aproximadamente 60% (sessenta por cento) das associadas a este sindicato. Estes números demonstram que é uma amostra significativa para a pesquisa.

A presente pesquisa para o “Diagnóstico da indústria cerâmica vermelha, do Município do Paudalho, no Estado de Pernambuco”, visa identificar o setor, com informações sobre: característica da empresa, dos seus empregados, da sua produção, do seu processo produtivo, de seus controles, de suas tecnologias, de suas carências, e no final sugerir políticas, melhores processos e tecnologias, e linhas de pesquisas para as empresas.

Neste contexto, o problema a ser pesquisado pode ser assim formulado:

- Quais as ferramentas de gestão, utilizadas pela indústria de cerâmica vermelha, do Município do Paudalho, no Estado de Pernambuco?

1.4 - Justificativa

Por que propor, uma pesquisa de gestão intitulada: “Diagnóstico da indústria cerâmica vermelha, do Município do Paudalho, no Estado de Pernambuco”?

- A pesquisa da indústria de cerâmica vermelha, do Município do Paudalho, no Estado de Pernambuco, é uma ferramenta de gestão que possibilitará o conhecimento do setor no município, fornecendo informações gerais sobre as empresas, seus processos produtivos, seus controles, suas tecnologias, e suas carências. Ao final, sugere melhores processos, tecnologias, e linhas de pesquisas para as empresas, o que proporcionará adoção de políticas e ações administrativas, fiscais e técnicas, no âmbito municipal e estadual, que possam fortalecer o setor em Pernambuco e no Nordeste.

1.5 - Objetivos do Trabalho

1.5.1 - Objetivo Geral

- “Diagnóstico da indústria cerâmica vermelha, do Município do Paudalho, no Estado de Pernambuco”.

1.5.2 - Objetivos Específicos

- Apresentar procedimentos administrativos e técnicos para alguns processos produtivos básico da indústria cerâmica vermelha;
- Tabular os dados referentes às empresas do setor, considerando: Informações gerais; insumos; preparação da massa; e fabricação.
- Analisar os dados e caracterizar o setor, indicando as melhores práticas de gestão encontradas;
- Sugerir ações administrativas, fiscais e técnicas, que possam fortalecer o setor em Pernambuco e no Nordeste.

1.6 – Estrutura do Trabalho

1.6.1 – Capítulo 1

- Introdução, com apresentação de algumas considerações iniciais sobre cerâmica;
- Contextualização do tema, com informações de entidades ligadas ao setor, e citações de autores sobre o setor de cerâmica vermelha;
- Formulação do problema, com a caracterização do Município do Paudalho, da sua indústria cerâmica, e da importância da mesma para o município;
- Justificativas, e objetivos da pesquisa;

1.6.2 – Capítulo 2

- Apresentação do referencial teórico do processo produtivo básico da indústria cerâmica vermelha, com descrição das fases: da matéria-prima, da preparação da massa, da extrusão, da secagem, da queima, e da expedição e controle;
- Apresentação do referencial teórico da administração de empresa com alguns modelos de abordagens para diagnósticos e processos, utilizados por alguns autores e empresas, de alguns setores produtivos e de serviços.

1.6.3 – Capítulo 3

- Metodologia, e apresentação do questionário de pesquisa utilizado nas empresas de cerâmica vermelha do Município do Paudalho, no Estado de Pernambuco, considerando o todo ou em parte o formulário de pesquisa utilizado pela ANICER/SINDICER – RJ, no Rio de Janeiro.

1.6.4 – Capítulo 4

- Apresentação dos dados com tabulação das respostas da pesquisa e sua análise.

1.6.5 – Capítulo 5

- Apresentação das conclusões do trabalho.

1.6.6 – Capítulo 6

- Apresentação das recomendações do trabalho.

1.6.7 – Capítulo 7

- Apresentação das referências bibliográficas.

CAPÍTULO II

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 – PROCESSO PRODUTIVO

2.1.1 – Processo produtivo básico na indústria cerâmica vermelha

O processo produtivo básico da indústria cerâmica vermelha compreende no geral as seguintes fases:

- Matéria-prima;
- Preparação da massa;
- Extrusão;
- Secagem;
- Queima;
- Expedição e Controle;

2.1.2 – Matéria-prima

A argila é a principal matéria-prima da indústria cerâmica vermelha, sendo a sua qualidade o elemento fundamental para os produtos.

O conhecimento das suas propriedades é essencial para prever o comportamento durante o processo produtivo, e o desempenho dos produtos obtidos como tijolos, pisos, louças sanitárias e de revestimento.

Ao analisar a matéria-prima, encontram-se as qualidades intrínsecas da mesma, como suas propriedades químicas, mineralógicas e cerâmicas, sendo muito importante considerar a variabilidade do fornecimento pela jazida ao longo do processo produtivo da indústria.

2.1.2.1 – Matéria-prima da cerâmica vermelha

Pelas características da região onde estão localizadas as jazidas de matéria-prima utilizadas pelas indústrias cerâmicas de Paudalho, que são margeadas pelo Rio Capibaribe, são argilas basicamente do tipo secundária de várzea (rio).

Segundo o SINDICER/PE, “Suas associadas do segmento de cerâmica vermelha são responsáveis pela fabricação de tijolos, blocos, e telhas, que tem larga aplicação na construção civil, e suas fontes de matéria-prima são jazidas localizadas no estado, cujos principais elementos constituintes são: a argila, e os argilominerais”.

• As argilas

Segundo Santos (1989), “O termo argila não tem significado genético, é usado para materiais que são o resultado do intemperismo, da ação hidrotérmica, ou que se depositaram como sedimentos fluviais, marinhos, lacustres ou eólicos”.

E ainda, “As argilas são rochas finamente divididas, constituídas essencialmente por caulinitas, ricas em matérias orgânicas e ácidos húmicos, podendo também ser utilizadas como material refratário. Às vezes contém outros minerais, como gipsita, mica, quartzo, e argilominerais”. Ainda segundo Santos (1989):

a) “**Gipsita** – O sulfato de cálcio hidratado é um mineral de baixa dureza, que pode ser riscado com a unha, sendo a principal matéria-prima na produção do gesso. A forma de ocorrência na natureza é comum em ambientes sedimentares. Quando ocorre em blocos maciços e translúcidos é conhecido como alabastro”.

b) “**Quartzo** – O quartzo é a fonte de introdução de sílica que é o elemento imprescindível em uma massa”. Quando se necessita de dureza.

c) “**Argilominerais** - São minerais constituintes característicos das argilas, geralmente cristalinos, quimicamente são silicatos de alumínio hidratados, contendo outros tipos de elementos, como magnésio, ferro, cálcio, sódio, potássio, lítio e outros”. Os argilominerais são responsáveis pela plasticidade que as argilas apresentam quando misturados com uma quantidade conveniente de água.

2.1.2.2 – Estoques de matéria-prima e sazonalidade

O material argiloso tem necessidade de ficar um tempo nos estoques de matéria-prima, sazonalizando sob condições controladas de umidade, para o aeramento e a boa mistura das argilas. Estes estoques podem ser em montes separados ou por camadas.

2.1.2.3 – Análises e ensaios na matéria-prima

Pelas diversas condições de formação, e pelos longos períodos para sua formação, os sedimentos argilosos geralmente apresentam variações significativas de características mineralógicas. No caso específico das jazidas localizadas às margens de Rio Capibaribe, estes fatores são mais evidentes, devido aos períodos anuais de enchentes, quando as margens são alagadas e assoreadas.

No geral as análises e ensaios referenciados na literatura, segundo Michele (2006), e usualmente realizados na matéria-prima para a massa da indústria cerâmica vermelha são: o controle básico - que são ensaios rápidos e podem ser feitos na recepção da matéria-prima na indústria, e o controle complementar - que são demorados, e aplicados durante a pesquisa da lavra e periodicamente para confirmar a conformidade do material.

Os ensaios referentes ao controle básico compreendem:

a) a análise visual do lote – que é realizado com a observação da uniformidade das argilas, e a ausência de materiais diversos, como restos vegetais, pedras, etc.

b) a determinação do teor de areia retido na peneira – que é realizado por peneiramento da argila, em peneira com abertura usual de 63 μm , e posterior sedimentação, de acordo com a norma da ABNT – NBR 6459-84 – Solo Análise Granulométrica. Após todo o processamento indicado na norma, os resultados podem ser comparados no “Diagrama de Winkler”, que pode se constituir em uma importante ferramenta no processamento da cerâmica vermelha, podendo prever se o material ensaiado é recomendado para produção de determinado tipo de produto ou da necessidade de mistura com outra argila. É comum associar o maior teor de areia em uma argila com a menor fração de argilominerais, que são representados por partículas menores que $2\mu\text{m}^3$.

Considerando ainda, segundo Pracidelli (1997), a tabela adaptada de composição granulométrica dos produtos da cerâmica vermelha, e apresenta a seguinte configuração conforme **Figura 1**:

Regiões	Tipos de Produtos	Composição granulométrica (%)		
		2 μm	2 a 20 μm	20 μm
A	Materiais de qualidade com dificuldade de produção	40 a 50	20 a 40	20 a 30
B	Telhas, Capas	30 a 40	20 a 50	20 a 40
C	Tijolos Furados	20 a 30	20 a 55	20 a 50
D	Tijolos Maciços	15 a 20	20 a 55	25 a 55

Figura 1 - Tabela de composição granulométrica (%) da argila para cerâmica vermelha

Estas regiões A, B, C, e D, estão representadas no Diagrama de Winkler, e relacionam-se aos tipos de produtos de cerâmica vermelha, e seus respectivos intervalos da composição granulométrica.

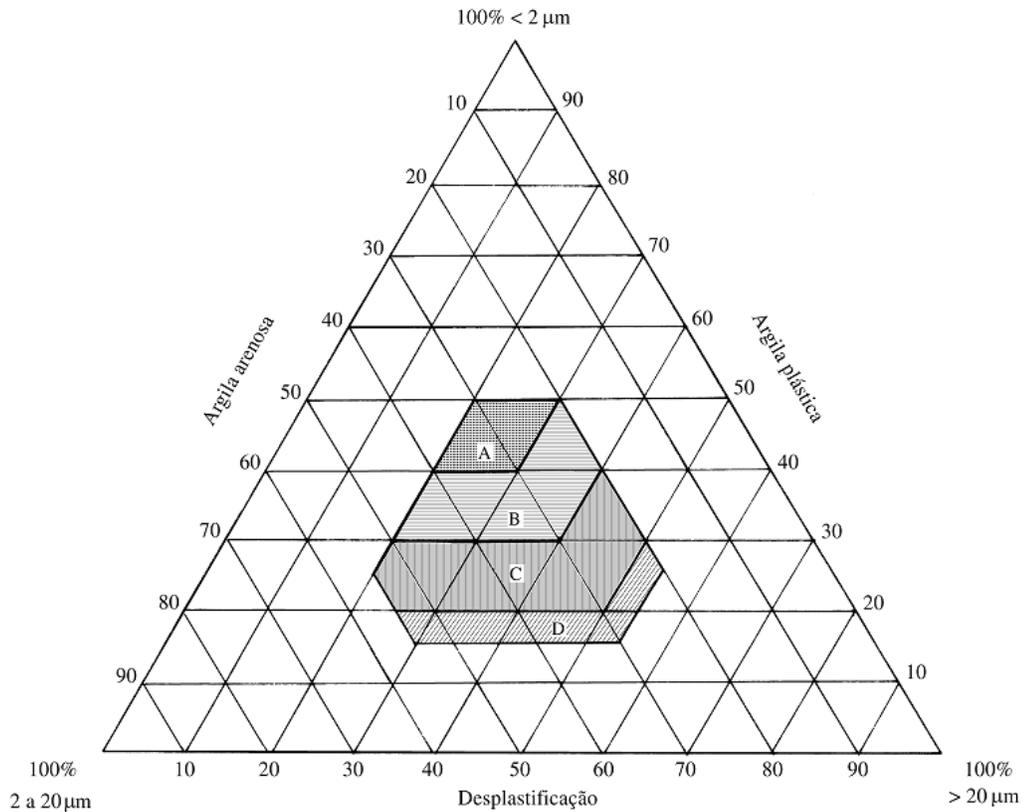


Figura 2 - Diagrama de Winkler para composição granulométrica da argila para cerâmica vermelha

Segundo ainda Pradicelli (1997), e a **Figura 2**, os tipos de desplastificantes mais usados são:

- Areia, com granulometria entre 50 a 500 ηm ;
- Chamote, com granulometria entre 80 a 800 ηm , e que acima de 850 ° C reage com o material argiloso;
- Pó de carvão, usado nas massas em quantidades de 1% a 2%, e queimados entre 500°C e 600°C, proporcionando porosidade e reduzindo o consumo de combustível.

2.1.3 – Preparação da massa

A indústria cerâmica vermelha requer matérias-primas com qualidades específicas, como plasticidade, conformação, contração linear de secagem, tensão de ruptura à flexão, e processamento térmico, para atender às necessidades peculiares de cada processo de produção e de cada produto, sendo um desafio contínuo a produção de grandes quantidades de peças com características técnicas e estéticas, com a menor variação possível.

2.1.3.1 - Princípio básico da formulação de massa

A massa para a produção da cerâmica vermelha é, no geral, uma mistura de diversas argilas. Uma única matéria-prima não fornecerá sozinha a melhor estrutura interna e qualidade possível para o processo de fabricação de tijolos, blocos e telhas, sendo necessário o ajuste da massa ao processo e ao produto.

A preparação de massa para produção cerâmica é fundamental para a qualidade do produto a ser fabricado. Quanto mais preparada for a massa, maior será a produtividade e a qualidade do produto, contribuindo diretamente para a redução do consumo de energia elétrica e do desgaste dos equipamentos. A utilização da matéria-prima diretamente da jazida e colocada no caixão dosador provoca diversos problemas de qualidade no produto e no processo de fabricação, como a ocorrência de trincas, deformações, variação no processo da extrusão, variações na amperagem dos equipamentos, variações no corte, variações na regulagem de boquilha, e variações na quantidade produzida.

É fundamental para uma boa preparação de massa que a mistura tenha tempo para homogeneizar e descansar durante algum tempo de modo a diminuir as tensões sofridas, após passar pelos equipamentos e possibilitar ao grão argiloso absorver a água adicionada no processo.

2.1.3.2 - Equipamentos para a preparação de massas

No geral, a indústria de cerâmica vermelha tem o seguinte Layout básico para a preparação da massa conforme a **Figura 3**:

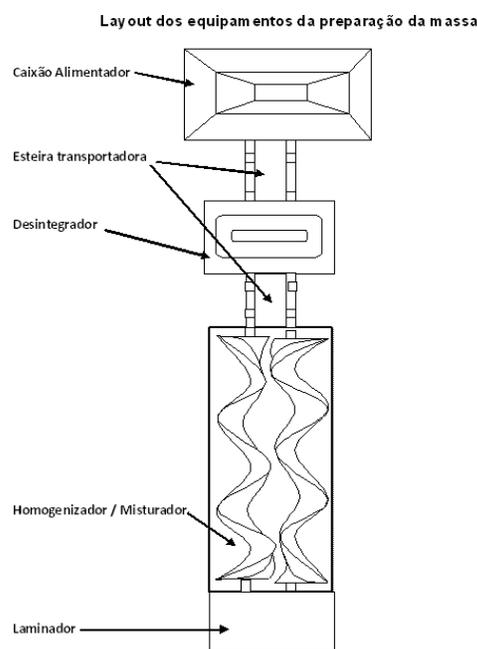


Figura 3 - Layout básico dos equipamentos de preparação da massa para cerâmica vermelha

Existem muitos fabricantes de equipamentos destinados à preparação de massa, todos com sua característica e eficiência. Segundo o fabricante de equipamentos para a indústria cerâmica Metalúrgica MS SOUZA, para o processo de preparação de massa da cerâmica vermelha existem no geral os seguintes equipamentos disponíveis para otimizar o processo:

- **Caixão Alimentador** – Caixão que recebe a matéria-prima que vai entrar no processo, e tem a função de manter um fluxo contínuo das argilas para a preparação da massa.
- **Desintegrador** – Equipamento que recebe as argilas que vem do caixão alimentador. É constituído com dois cilindros que giram e tem a finalidade de desmanchar os torrões contidos na argila. Para a massa atingir a uniformidade, precisa passar pelo destorroador múltiplas vezes.
- **Homogeneizador** – Equipamento que efetua moagem e mistura intensa das diversas argilas que vem do desintegrador, eliminando em muitos casos os problemas causados por

raízes. Com a regulagem da abertura das grelhas a massa tende a granular, resultando em um composto cerâmico homogêneo, em umidade e mistura, facilitando o trabalho com a massa.

- **Misturador** – Equipamento com as facas helicoidais intercaladas que giram em sentidos opostos cortando e desmanchando os torrões menores, ainda existentes na massa. Na saída de um misturador, os torrões terão de 2 a 3 cm e uma mistura de cor uniforme. Caso a cor não seja uniforme, o produto apresentará retrações e absorções diferentes ponto a ponto (deformações). A hidratação feita no misturador é rápida.

- **Laminador** – Equipamento com dois cilindros que se aproximam até uma distância controlada, cujo objetivo é melhorar a homogeneidade da massa cerâmica, completando o trabalho do misturador. A maior alimentação no centro da esteira causa desgaste na metade do cilindro. Para reduzir essa tendência, usa-se uma faca niveladora na esteira e a matéria-prima é distribuída ao longo do cilindro. Os cilindros precisam ser retificados a cada semana. A distância entre os cilindros se mede com um pente de folga e um paquímetro, e deve ser feita semanalmente.

2.1.3.3 – Análises e ensaios na massa cerâmica

Existem vários métodos de análise e ensaios de materiais, que podem ser utilizados nesta fase do processo, porém, faltam informações da indústria cerâmica vermelha local.

Segundo Michele (2006), os valores de referências geralmente aceitos na prática dos processamentos industriais para tijolos e telhas nesta fase, estão apresentados na seguinte tabela, conforme a **Figura 4**:

Tipos de Produtos	Parâmetros	Unidade	Variação Ótima	Variação Aceitável
Tijolos e Telhas	Índice Plástico de Atterberg	% peso	15 - 25	10 - 35
	Limite Plástico de Atterberg	% peso	18 - 25	18 - 30

Figura 4 - Tabela dos Parâmetros de Análises e Ensaios da massa para cerâmica vermelha

2.1.3.4 - Influência da preparação da massa no produto final

A qualidade do produto está diretamente ligada ao processamento da composição da massa. Quanto mais se prepara uma massa cerâmica, mais qualidade o produto terá e mais produtividade se alcançará.

Os principais motivos para se efetuar o preparo da massa cerâmica são:

- Reduzir o tamanho dos grãos;
- Auxiliar a decomposição da matéria orgânica;
- Homogeneizar a mistura das argilas;
- Controlar o percentual de umidade da mistura e de resíduos da massa;
- Proporcionar através do descanso da mistura, uma maior absorção de água pelo grão argiloso;
- Reduzir o esforço e o desgaste dos equipamentos, melhorando o trabalho com a massa;
- Proporcionar maior regularidade nas características e nas propriedades dos produtos, padronizando a qualidade da massa cerâmica;
- Controlar a retração de secagem;
- Aumentar a produtividade, economizando energia;

2.1.4 - Extrusão

Extrusão é o processo de produção de peças de forma contínua, onde o material é forçado através de uma matriz, adquirindo a forma desejada. Existem muitos fabricantes de equipamentos destinados à extrusão de massa cerâmica, todos com sua característica e eficiência.

2.1.4.1 - Extrusora ou maromba

É o equipamento cuja operação básica consiste na alimentação forçada de uma massa plástica numa câmara de alta pressão, equipada com sistema de vácuo, contra um molde de formato desejado (boquilha).

Segundo ainda o fabricante de equipamentos para a indústria cerâmica Metalúrgica MS SOUZA, a extrusora de massa de cerâmica vermelha é um equipamento com boa tecnologia que, no geral, possui os seguintes componentes disponíveis para otimizar o processo:

a) Alimentador / misturador - A parte inicial do alimentador da extrusora é parecida ao misturador de facas da preparação de massa. A massa passa do misturador de facas a um primeiro caracol helicoidal que extruda sobre a grelha. Na grelha são retiradas as raízes e acontece a extrusão dos pequenos cilindros de massa. A finalidade da primeira extrusão é fragmentar a massa no interior da câmara de vácuo, a fim de facilitar a saída do ar.

b) Bomba/Câmara de Vácuo – A câmara de vácuo exerce uma sucção e retira o ar entre os pequenos cilindros de massa e também o ar interno dentro de cada um deles. Assim, nada de ar permanece dentro da massa, impedindo a sua união. A grelha na entrada, onde se formam os cilindros de massa, e a boquilha na saída, onde acontece à extrusão final, completam o fechamento da câmara de vácuo pressionada pela massa.

c) Boquilha - É o elemento essencial para a formação de peças extrudadas. Consiste em uma placa perfurada com pequena conicidade para saída de massa, que através da deformação plástica tem sua passagem facilitada pela abertura, dando formato ao produto.

Dentre os problemas surgidos durante o processo de extrusão, a maioria dos casos é devido à fabricação imperfeita das boquilhas e a variação de velocidade da massa que está dentro da extrusora, que sai mais rápido no centro do que nas laterais, devido ao atrito ali produzido. Estas peças depois de cortadas apresentam-se perfeitas aparentemente, submetidas à secagem, apresentam-se com fendas e empenamento.

Para evitar defeitos de conformação da massa na saída da boquilha, como a formação de dentes, procura-se facilitar a saída de mesma alargando os ângulos do interior do bocal, e utiliza-se água como lubrificante para facilitar a sua passagem, e ainda, melhorar o trabalho com a massa e a resistência à tração.

d) Cortadores - Podem ser manuais ou automáticos e são utilizados para dar a dimensão desejada às massas extrudadas.

Ao sair da boquilha, a massa se movimenta sobre o transportador de rolo.

O corte manual é feito transversalmente ao bloco de massa passando entre os roletes.

No corte automático, os fios cortadores são esticados em quadro móvel, espaçados de acordo com a medida requerida.

As peças cortadas podem ser retiradas manualmente ou automaticamente em prateleiras que seguem para os secadores.

e) Rendimento volumétrico da extrusora - O rendimento volumétrico da extrusora é o sistema de controle da produção, e é específico de cada equipamento.

É a porcentagem do volume deslocado que efetivamente sai pela boquilha, isto é, o volume real extrudado calculado como porcentagem do volume geométrico teórico deslocado pelo caracol. O volume real extrudado é o “volume líquido” da massa dos blocos, descontados os vazados internos. O volume líquido de um bloco vazado é a área líquida do seu perfil transversal, multiplicada pelos metros lineares extrudados por minuto.

2.1.4.1.1 - Influência da Extrusão no produto final:

- No tijolo

A alvenaria cerâmica de qualidade tem como objetivos tijolos grandes e leves, que permitem alta produtividade de construção, em formatos padronizados, com dimensões precisas que permitam execução rápida de alvenarias com prumo perfeito e pouco consumo de reboco. Isso se consegue com controle de qualidade rigoroso.

As variáveis que influenciam na produção dos tijolos são:

- Perfil das velocidades de extrusão - Convergência ou divergência no avanço da coluna de massa;
- Massa dura ou massa mole - Consistência irregular ponto a ponto da massa, em função de irregularidade do sazramento;

- Na telha

A telha é uma peça com formas complexas, com sobreposição parcial entre peças e com encaixes repetitivos nas quatro direções que garantem a estanqueidade. Telhados com encaixes perfeitos decorrem de moldes cuidadosamente projetados e executados, gerando telhas com dimensões dentro da norma, que levem em conta a retração média da massa.

O processo de conformação das telhas se inicia pela extrusão dos bastões. A altura, largura e comprimento do bastão são projetados cuidadosamente para um mínimo de retornos de massa. O bastão passa por uma aplicação de líquido desmoldante, que em excesso gera fissuras na face da telha. Depois é feita a prensagem do bastão, cujo objetivo é dobrar o bastão acompanhando a forma do molde. O cortador regulável corta a telha, e quatro rebarbas em forma de quatro meias luas caem pelos quatro lados. É indispensável que existam folgas entre macho e fêmea para extrudar essas quatro meias luas por que a prensagem é uma extrusão. A saída de massa deve acontecer em toda periferia da peça. Caso isso não aconteça, a telha trincar-se-á nos extremos com trincas de prensagem.

É preciso manter um controle sobre o peso da telha e o peso bastão para reduzir despesas de matéria-prima, tempo de secagem, consumo de combustível nos fornos e custo de transporte.

2.1.4.2 - Análises e ensaios na peça extrudada

Segundo Michele (2006), “as massas plásticas usadas na extrusão de tijolos, não têm sido bem investigadas, mesmo que métodos reológicos e modelos tenham sido propostos já há algum tempo para sistemas simplificados”.

Isto significa que a grande maioria das indústrias continuam confiando na experiência e na forma empírica dos responsáveis pela extrusão.

2.1.5 – Secagem

Secagem é a eliminação por evaporação da água de formação das peças, através do ambiente natural ou aquecido. A massa cerâmica a secar é composta de uma mistura de materiais inorgânicos, com um conteúdo de água que vai até aproximadamente 30%, com distribuição mais

ou menos uniforme em toda a massa. As peças cerâmicas são consideradas tecnicamente secas, se ainda resta de 1% a 2% de umidade residual.

A secagem de uma massa cerâmica é influenciada por diversos fatores, como: temperatura, umidade relativa do ar, velocidade e aplicação da direção do ar, a densidade de carga, a composição granulométrica da massa, forma, dimensão e método de conformação das peças. A colocação das peças para secagem obedece a critérios específicos, pois a disposição e arranjo das mesmas favorecem a secagem. A condição ideal é aquela em que o centro da peça está com temperatura superior a da superfície. Dessa maneira, a tensão de vapor forçaria a difusão de umidade até a superfície.

A velocidade de saída de água, no início da secagem é rápida e a peça tem grande contração. À medida que os grãos se encostam uns nos outros, a contração diminui até chegar ao ponto crítico. Neste ponto, a massa já não contrai mais e a velocidade de secagem passa a decrescer. É à saída da água dos poros.

2.1.5.1 - Tipos de secadores

2.1.5.1.1 - Secagem natural

Na secagem natural, as peças são colocadas em locais abertos, expostas à ventilação e ao calor. Este tipo de secagem é demorado, necessita de muito espaço coberto para o armazenamento das peças e acarreta manipulação excessiva do material, o que pode danificar a peça.

Para a utilização deste tipo de secagem devem-se considerar alguns fatores:

- As peças não devem ser colocadas em pilhas já que nesta fase ainda não tem resistência suficiente. Devem ser colocadas em estantes ou prateleiras deixando espaço entre elas para circulação de ar. A base de apoio deve ser plana, mas com pouca superfície de contato para permitir as contrações, especialmente em peças largas;
- As zonas de secagem mais afetadas por correntes de ar ou pelo sol devem ter proteções adequadas;

2.1.5.1.2 – Secagem artificial

A finalidade da secagem artificial é promover a secagem rápida e segura com um mínimo de deformação. Na secagem no ambiente aquecido, inicia-se aquecendo a peça cerâmica com calor úmido de 30°C à 40°C e umidade relativa de 85% a 90%, a fim de proporcionar um aquecimento homogêneo até o interior da massa. Em seguida renova-se o ar, mais quente e menos úmido, a fim de eliminar toda a umidade da peça. Deformações e trincas podem ocorrer quando a secagem é muito rápida. Também podem ocorrer “estouros” e rupturas, quando existir ar diluído no interior das peças, durante a secagem.

Os secadores podem ser classificados em:

a) Secadores intermitentes - O secador intermitente mais comum é o de câmara, alimentado com ar quente fornecido por uma fonte de calor próprio ou por recuperação do calor do forno. O material é colocado em prateleiras por processo manual ou mecânico, e as peças devem ser espaçadas segundo o sentido da corrente dos gases quentes, maximizando a superfície exposta e uniformizando a velocidade de secagem. De acordo com a passagem dos gases quentes pelo material, os secadores podem ser equipados com ventiladores fixos e móveis.

b) Secadores contínuos - O secador de funcionamento contínuo típico é o túnel, utilizado numa vasta gama de materiais cerâmicos por motivos de ordem técnica e econômica, tais como:

- Condições de temperatura e umidade relativa, ao longo do secador, adequado às várias fases de secagem do material, o qual vai secando conforme o avanço no secador. Estas condições são fixas no tempo, enquanto que nos secadores intermitentes, estas variam desde o início ao fim do ciclo de secagem;
- Utilização do mesmo tipo de vagonetas que são usadas na queima no forno túnel, com a vantagem de evitar a manipulação no transbordo do material;
- Obtenção de rendimentos térmicos mais elevados.

O secador túnel pode ser alimentado com fluxo de ar longitudinal ou transversal.

- No primeiro caso, o ar quente é injetado nas proximidades da porta de saída do material, cede calor e incorpora vapor, resfriando progressivamente e aumentando o teor de umidade. Para que as condições de secagem ao longo do túnel permaneçam constantes e correspondam a valores ótimos de temperatura e umidade, é indispensável a permanente introdução de ar quente na mistura ar/vapor de uma zona para outra.

- No túnel com fluxo transversal, movido por ventiladores helicoidais reversíveis, o ar entra na galeria e sai alternadamente por condutos laterais internos às paredes, que o distribuem por toda a altura do secador. O pequeno percurso realizado pelo ar, ao atravessar a largura do túnel, comporta uma diferença mínima nas suas características (umidade e temperatura), entre a entrada e saída, estabilizando a atmosfera ao longo da galeria. A inversão de corrente ocorre em intervalos regulares e, naturalmente, a uniformidade de secagem é mais acentuada quanto mais freqüente for à inversão.

Para Pedrassani (2002), na fase de secagem, podem ser enumerados alguns dos fatores mais importantes para o controle e a economia de energia:

- Colocação de medidores de umidade e temperatura, pois na primeira fase de secagem deve ser efetuada com pouco calor e muita umidade, é essencial que sejam colocados em posições que possam medir com exatidão as condições ambientais em cada momento.
- Recuperação de ar quente do forno, da fase de resfriamento, extraíndo o ar por meio de exaustores e injetando nos secadores através de entradas na parte inferior, empregando ventiladores para a circulação interna do ar dentro do secador. É necessário que a estufa tenha uma chaminé para a retirada do ar úmido, e que se garanta a drenagem da água condensada.
- Isolamento de toda a tubulação que transporta o ar quente do forno para o secador. Estes isolamentos térmicos feitos de lã de vidro recobrimdo a tubulação permitem uma menor perda de calor para o ambiente, sendo a recuperação mais eficiente.
- Vedação das portas da estufa, não permitindo a saída de calor e umidade, nem a entrada de frio o qual seria prejudicial ao secar o material.

2.1.5.2 - Avaliação do comportamento de secagem

Nesta fase, segundo Michele (2006), “Existem vários procedimentos empíricos para avaliar o efeito da secagem dos corpos argilosos, sendo os mais comuns:

- Barelátografia – instrumento simples para medição da curva de Bigot com registro simultâneo da perda de peso e contração;
- Câmara Climática – capaz de reproduzir o ciclo de secagem de uma planta industrial, especialmente os parâmetros de temperatura, umidade relativa e fluxo de ar;

- Teste de Muller Biehl – que leva em consideração a contração e a taxa de perda de peso de um cilindro argiloso submetido a secagem forçada em suas bases”.

Miclele (2006), ainda apresenta para esta fase, a seguinte tabela conforme a **Figura 5**, com as principais propriedades tecnológicas do processamento cerâmico industrial, com valores de referência geralmente aceitos na prática industrial.

Tipos de Produtos	Parâmetros	Unidade	Variação Ótima	Variação Aceitável
Tijolos e Telhas	Contração de Secagem (Sd)	cm m ⁻¹	5 - 8	3 - 10
	Resistência a Flexão (sd)	MPa	3 - 10	2 - 15
	Bigot (Perda de peso com a contração)	% peso	8 - 12	6 - 12
	Muller Biehl (DH*Sd / σd)	MPa ⁻¹	< 1,2	1,2 - 1,8

Figura 5 - Tabela dos Parâmetros de Análise e Ensaio de Secagem das peças para cerâmica vermelha

Segundo Pedrassani (2002), no comportamento de secagem, podem-se identificar as seguintes situações:

a) Contração - Está relacionada com o conteúdo de umidade da massa. Na medida da sensibilidade de secagem, a contração tem grande significado, juntamente com outros ensaios.

b) Resistência à flexão a seco - É um ensaio feito em alguns corpos-de-prova após secagem a 110° C, obtendo-se uma média de valores. Esta média, indica o grau de coesão da compactação do material e da presença de pontos de descontinuidade.

Segundo Santos (1989), “Quando a resistência à flexão a seco for inferior a 20 kgf./cm², o material resultante é muito magro e poderá quebrar durante o processo. Quando a carga de ruptura for superior a 75 kgf. /cm², o material é plástico e compacto.

c) Índice de fissuração - É uma prova de caráter experimental.

Com uma placa de massa moldada e úmida, com dimensão inicial de (100x200x10) mm, colocada num secador com ventilação forçada, com velocidade de 1,5 m/s e a temperatura de 75°C, de modo a acelerar a secagem. Mede-se a distância intercorrente entre duas trincas sucessivas e considera-se um valor numérico em centímetros, como sendo o índice de fissuração.

O comportamento da massa seca e o índice de fissuração são quase sempre muito significativos para estabelecer os procedimentos de secagem dos materiais argilosos.

d) Prova de secagem rápida - A secagem rápida só é prevista para as matérias, de espessuras finas e para telhas. O material é colocado num secador, por um período de 1 a 5 horas. As provas são colocadas em ciclos de secagem variáveis e no final são submetidos à ruptura à flexão, tabulando-se os resultados. Pode-se concluir uma curva, com a carga de ruptura em ordenada e o tempo de secagem em abscissa.

A resistência mecânica é diminuída com o aumento da velocidade de secagem.

e) Composição granulométrica - É uma das mais significativas provas para a determinação da estrutura interna da massa argilosa. Consiste no conhecimento das dimensões granulométricas das partículas elementares, expressas em porcentagem. A atividade física e

química das massas está muito ligada com a extensão superficial, que depende do refinamento menor ou maior dos grãos. Nos processos de secagem e queima, a saída da água e dos elementos gasosos pode ser mais ou menos difícil, segundo a compactação da massa. Pouca diferença no diâmetro dos grãos confere a formação de poros, mais no caso de grãos grossos, que de grãos finos.

Quando se faz uma composição granulométrica, a massa torna-se menos porosa.

2.1.5.3 - Influência no produto final

Os defeitos produzidos na secagem são causados pela contração da massa, e são basicamente o empenamento e as trincas.

a) Empenamento - O empenamento é causado por tensões produzidas durante a formação das peças e, também, por diferença de secagem. Se uma parte da peça seca antes que a outra se torne rígida, pela contração diferenciada puxa a parte plástica, deformando-a.

b) As Trincas - As trincas são pequenas fissuras causadas pela secagem rápida. Geralmente se iniciam nas bordas e propagam-se até o centro da peça. Apresentam uma textura áspera e o formato de um afluente, sendo mais aberta na borda, que no centro.

2.1.6 – Queima

A queima é uma das etapas mais delicadas do processo cerâmico. Consiste em submeter às peças conformadas e secas, a uma dada temperatura durante um determinado tempo, para que elas adquiram as propriedades desejadas, dentro dos valores especificados.

Os defeitos originados nas etapas anteriores que não foram identificados apresentam-se quando o material é queimado.

Na cerâmica vermelha os produtos são queimados em fornos a uma temperatura entre 850°C e 1050°C.

O tempo e a curva-padrão de temperatura são parâmetros que variam com o tipo de forno, da argila e com a eficiência de queima. Durante a queima é importante controlar a velocidade com que a temperatura aumenta ou diminui ao longo do tempo, devido à expansão e contração que as peças sofrem durante o aquecimento ou resfriamento. A combinação do tempo total de queima com a temperatura, além de ser muito importante na qualidade final do produto, tem influência no consumo de energia.

Calor mal distribuído pode resultar em peças, boas, queimadas ou cruas, na mesma fornada.

2.1.6.1 - Equipamentos para a queima

A queima das peças cerâmicas é feita em fornos.

Para a indústria cerâmica existem dois tipos básicos de fornos: os intermitentes e os contínuos.

a) Fornos intermitentes ou periódicos

São construídos com tijolos de alvenaria comuns, com câmaras circulares ou retangulares, e paredes e teto em forma de abóbada.

O processo de preparação para a queima é com carga manual, o material cru é carregado e empilhado sobre o piso, até o preenchimento de toda a câmara. Em seguida, as portas são fechadas com tijolos queimados e vedadas com argila. As fornalhas situam-se nas paredes laterais da câmara e o seu número varia com o tipo de forno. Quando há recuperação de ar para a secagem são construídos canais subterrâneos ligando o forno à chaminé e aos secadores. As chaminés podem servir para a secagem em mais de um forno.

O processo de queima inicia-se lentamente, aquecendo gradualmente todo material, evitando assim o aparecimento de trincas que podem surgir devido ao aquecimento brusco. Em seguida, a temperatura do forno deve ser elevada até a adequada para queima, onde então surge o problema de diferença de temperatura entre a zona superior e a inferior da câmara de queima do forno. Embora existam zonas de temperaturas diferentes, a leitura de temperatura deve ser efetuada sempre no mesmo ponto, garantindo que todas as queimas se processam do mesmo modo. Após atingir a temperatura máxima de queima inicia-se um patamar, permitindo uma maior uniformidade de temperatura no forno e possibilitando o processamento das reações químicas. Depois se inicia o resfriamento.

O forno intermitente ou periódico tem características de baixas produções, elevado consumo de combustível e de mão de obra. São fornos onde a temperatura não é uniforme em toda a câmara, de modo que se observam diferentes graus de queima do material, em função da localização da peça durante o processo de queima.

I) Vantagens dos fornos intermitentes:

- São simples e fáceis de construir;
- Operam com combustíveis de energia renováveis;
- O investimento é adequado para pequenas empresas;
- Adaptam-se facilmente aos mais variados combustíveis econômicos.

II) Desvantagens dos fornos intermitentes:

- Não são adequados para produção em grande escala;
- A uniformidade da queima depende do desenho correto do crivo e da limpeza periódica do mesmo;
- A qualidade depende muito da maneira de conduzir a queima, e de aguardar que o calor chegue à camada inferior;
- A qualidade depende de se achar o ponto de queima certo;
- É preciso de treinamento, habilidade e experiência;
- Não é suficiente operar com uma planilha sem entender a curva de queima.

b) Fornos contínuos

Na indústria cerâmica são encontrados dois tipos de fornos contínuos, o tipo Hoffmann e o tipo Túnel.

- **Tipo Hoffmann** - Neste tipo de forno, o material é fixo e o fogo é móvel.

O forno é constituído por duas galerias paralelas, unidas nas extremidades por uma passagem de fogo, tendo nas laterais as portas, por onde se faz a enfora e desenfora dos produtos. O fogo é alimentado pelas bocas de queima que estão situadas na parte superior do forno.

O combustível utilizado é a lenha, o carvão, a serragem, etc.

A combustão é realizada pelo ar quente que vem das câmaras que estão em resfriamento. Os gases de combustão passam para as câmaras em pré-aquecimento e saem pelos canais de tiragem relativos às mesmas. As aberturas das válvulas são reguladas convenientemente, possibilitando um avanço horizontal dos gases ao longo da carga enforada. O arranjo das peças deve

possibilitar a movimentação dos gases em direção à chaminé, de tal maneira que o calor se distribua tanto na parte superior, como na parte inferior. Um arranjo mal feito acarreta uma combustão incompleta da lenha ou do carvão, que é verificada pelo acúmulo do carvão, juntamente com as cinzas após a queima. O isolamento dos produtos enfiados diante do fogo é feito por meio de papel fixado pela depressão no interior da galeria, devido à tiragem da chaminé. Os espaços ociosos dos tijolos permitem a passagem do fogo e a tiragem da chaminé. A perfeição do enfiamento é obtida pelo número máximo de peças enfiadas, com uma tiragem perfeita.

Para evitar defeitos de queima é preciso verificar:

- Que o arranjo das peças possibilite a livre passagem do fogo. No caso de tijolos furados, estes podem ser encostados, pois os furos já permitem a passagem do fogo e no caso de tijolos maciços deve-se separá-los. Deixa-se espaço livre para a passagem do combustível e a realização da combustão.
- As correções devido às variações atmosféricas (tempo e vento) devem ser feitas por meio da alimentação do combustível e a regulação das tiragens, caso da tiragem por chaminé.

I – As vantagens do forno Hoffmann:

- Permite que ao mesmo tempo em que ocorre a queima, verifica-se a enfiar e desenfiar do material a queimar;
- Os gases da combustão realizam o pré-aquecimento do material a queimar;
- A recuperação de calor das câmaras que estão em resfriamento para a zona de queima, ou ainda, direto para secagem dos produtos nos secadores;

II – As desvantagens do forno Hoffmann:

- De um modo geral, utiliza-se apenas 60% do espaço útil do forno, que será ocupado por tijolos.

- **Tipo Túnel** - O forno Túnel é constituído por uma longa galeria retilínea que pode chegar até 140 metros, com altura relativamente pequena em relação a este comprimento.

Nestes fornos, onde o material é que se movimenta, enquanto o fogo fica fixo, identificam-se quatro zonas: pré-aquecimento, queima, resfriamento rápido e lento.

O forno Túnel é de chama livre, quando o produto de combustão entra em contato com o material cerâmico, ou muflado, quando o produto de combustão não entra em contato com o material cerâmico.

A peça a queimar é colocada em carros que percorrem lentamente a galeria, de uma extremidade a outra sobre trilhos, empurradas com velocidade contínua e uniforme com relação ao tempo, por um pistão hidráulico instalado na entrada. Em intervalos regulares, um carro é introduzido na galeria, e na extremidade oposta outro é retirado. Os carros são de material metálico na parte inferior, com rodas que sustentam um estrado refratário, e isolante, na parte superior o material é empilhado, deixando-se livre as laterais, através das quais passam as chamas e os produtos de combustão.

Muitos fornos possuem um porão sob si, que serve para inspeção e desobstrução de material. No processo, os carros com carga atravessam lentamente o túnel, em contra corrente com o ar quente vindo da zona de queima, produzindo-se assim, o pré-aquecimento. Na zona de queima se

atinge a máxima temperatura, mantida por certo tempo, até chegar à zona de resfriamento. Na zona de resfriamento os carros cruzam em contra corrente com um fluxo de ar, vindo das galerias e canais que por intermédio de um exaustor e registros de regulagens, extraí o calor em excesso e envia para o secador que se aquece e seca os produtos cerâmicos, outra parte pode alimentar a combustão, se for o caso (chama livre).

I) As vantagens do forno túnel:

- Apresenta o consumo mais baixo de todos os fornos para blocos;
- Apresenta o consumo mais baixo de todos os fornos para telhas, exceto o forno de rolo para telhas especiais com formato de escamas planas.

II) As desvantagens do forno túnel:

- Carros improvisados ou mal projetados apresentam manutenção excessiva;
- Uma parte do forno ainda permanece descontínua. Portanto, crítica.
- Não sobra para o secador aquele calor supostamente grátis que sobra com o elevado consumo dos fornos descontínuos. Precisa fornalha para o secador.

As vantagens e desvantagens do forno Hoffmann/Túnel:

- Em ambos, adaptabilidade a diferentes materiais-primas, o fogo pode ser adiantado ou retardando a vontade, mediante registro;
- O forno túnel é mais fácil de conduzir;
- O Hoffmann tem uma operação toda cheia de revezamento, isto é o complicador;
- O túnel tem menos carga morta, somente as vagonetas são intermitentes;
- O Hoffmann é contínuo, suas paredes e pisos são intermitentes;

2.1.6.2 - Análises e ensaios nas peças após a queima

Segundo Michele (2006), “Durante a queima, corpos cerâmicos são submetidos a uma série de reações químicas complexas envolvendo desidratação-desoxidrilção de minerais argilosos, combustão de materiais orgânicos, transformações de fases, fusão parcial envolvendo a formação de fases líquidas em altas temperaturas. Estas reações provocam várias mudanças físicas nas peças cerâmicas relacionadas com a contração, tamanho, formas dos poros, densidade, propriedades mecânicas e térmicas”.

Miclele (2006), ainda apresenta para esta fase a seguinte tabela conforme a **Figura 6**, com as principais propriedades tecnológicas do processamento cerâmico industrial, com valores de referência geralmente aceitos na prática industrial.

Tipos de Produtos	Parâmetros	Unidade	Varição Ótima	Varição Aceitável
Tijolos e Telhas	Contração na Queima	cm m ⁻¹	< 1,5	1,5 – 3,0
	Absorção de Água	% peso	12 - 24	10 - 30
	Resistência a Flexão na Queima	MPa	12 - 22	4 - 30

Figura 6 - Tabela de Parâmetros de Análises e Ensaios de Queima para cerâmica vermelha

2.1.6.2 - Influência no produto final: Choque térmico e Cor de queima

O Choque térmico é causado pela presença de quartzo livre na massa cerâmica, devido a uma queda brusca da temperatura de queima na zona de resfriamento, proporcionando a peça uma trinca muito fina e um som “chocho”.

As diferenças de coloração se desenvolvem num ambiente sem oxidação e na seqüência progressiva do aumento da temperatura. Na baixa temperatura de queima o material fica com tonalidade bege, ou vermelha vivo em alta temperatura, porém, se houver excesso de queima o material tende a requeimar devido a chamas carregadas de fuligens.

2.1.7 – Expedição e Controle

Entre os vários problemas enfrentados pelo setor, podemos citar a expedição como um dos entraves do mesmo, por ser no geral manual, e composto de um grande número de peças que tem que ser arrumadas uma a uma, dificultando o processo, e no geral provocando a perda de uma grande quantidade de peças acabadas.

É também nesta hora que os carregadores fazem o último controle visual nas peças removendo aquelas com defeitos aparentes.

2.2 – A ADMINISTRAÇÃO DA EMPRESA

2.2.1 A indústria de cerâmica vermelha

A indústria de cerâmica vermelha utiliza um processo de transformação mineral.

Segundo o SINDICER/PE, o setor é licenciado e fiscalizado no estado de Pernambuco, pela Companhia Pernambucana de Recursos Hídricos – CPRH, pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, pelo Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM, pela Agência Nacional de Águas – ANA, além das prefeituras e demais órgãos. Neste cenário regulamentado e fiscalizado, além de uma grande concorrência, problemas de aquisição de matéria-prima e de transporte no período chuvoso, o setor tem como principal problema a aquisição de lenha, por ser este o seu principal combustível. O bom funcionamento destas empresas requer dos seus gestores a obrigatoriedade de buscar a qualidade definida em termos da percepção dos clientes, das vantagens competitivas, e da melhoria de lucratividade, através da diminuição dos custos de produção e da crescente conscientização com relação à escassez dos recursos ambientais.

O SINDICER/PE, com o apoio da ANICER, busca engajar os empresários do setor na implantação de melhorias tecnológicas na produção, na busca da conformidade dos produtos de acordo com as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, e dos padrões do Programa Setorial da Qualidade – PSQ.

Estes objetivos, só serão atingidos com aplicações da administração da produção e um eficiente gerenciamento de processos de produção, incorporados em todos os aspectos do planejamento, desenvolvimento e comercialização dos produtos, posterior a um diagnóstico organizacional do setor.

2.2.2 – Diagnóstico organizacional

O diagnóstico organizacional é a avaliação do comportamento de uma empresa para descobrir fontes de problemas e áreas de melhoramentos. O objetivo é possibilitar o entendimento sistemático da organização, para que se tenha uma base consistente para o desenvolvimento de intervenção, orientando o rumo das ações e apontando soluções para os problemas. Assim, encontrar e indicar as melhores formas e procedimentos para o caso.

Segundo Costa, (2004), “o diagnóstico organizacional procura avaliar a existência e a adequação das estratégias vigentes na organização em relação ao andamento de transformações para a construção do seu futuro”.

As organizações estão estruturadas em vários níveis. Para se obter um diagnóstico efetivo, é necessário saber o que examinar em cada nível, e assim saber o que um nível afeta o outro.

A questão básica é a sobrevivência da organização a longo prazo, que está diretamente associada ao desempenho das concorrentes, e aos ajustes da mesma com este ambiente.

Um bom diagnóstico deve verificar os seguintes elementos: a competitividade da organização, as características e qualidade dos produtos ou serviços, a flexibilidade em relação às mudanças, a capacitação para construir as transformações necessárias, os recursos estratégicos, o processo de projetar e construir o futuro da organização, a estrutura de poder e liderança.

2.2.3 - Administração da produção

Segundo Arantes (1994), “A produção de um empreendimento não se restringe à fabricação de produtos. Ela envolve a execução de toda tarefa empresarial, e isto significa produzir uma

variedade enorme de coisas: produtos de valor, clientes satisfeitos, pessoas motivadas e em constante crescimento, uso produtivo dos recursos, práticas de condutas aceitas, lucro razoável e outras. Todas estas coisas são produzidas por um conjunto de operações, cada qual com a função de realizar uma parte da tarefa empresarial e que trabalha de forma integrada num conjunto harmônico”.

Segundo Slack e outros (2008). “Teoricamente, a administração da produção envolve o mesmo conjunto de atividades para qualquer tamanho de organização. Entretanto, na prática, administrar a produção em organizações de pequeno e médio porte possui seu próprio conjunto de problemas”. E ainda, “Nas pequenas e médias organizações, pessoas podem ter que executar diferentes trabalhos, conforme a necessidade”.

No geral, na indústria de cerâmica vermelha, existe falta de recursos de profissionais para desempenhar funções especializadas específicas, implicando que pessoas podem estar sobrecarregadas, realizando diferentes trabalhos, ou realizando trabalho do qual não tem total conhecimento, tudo isso, comprometendo o resultado geral.

2.2.3.1 - Gerenciamento de processos

O gerenciamento do processo de produção da cerâmica vermelha é o conjunto de recursos de entrada a serem transformados como: argilas, informações, juntamente com os recursos transformadores como: instalações, equipamentos, que com o processo de transformação geram tijolos, telhas e blocos, para atender uma demanda dos clientes.

Considerando o Modelo de Transformação de Slack e outros (2008), temos conforme a **Figura 7**:

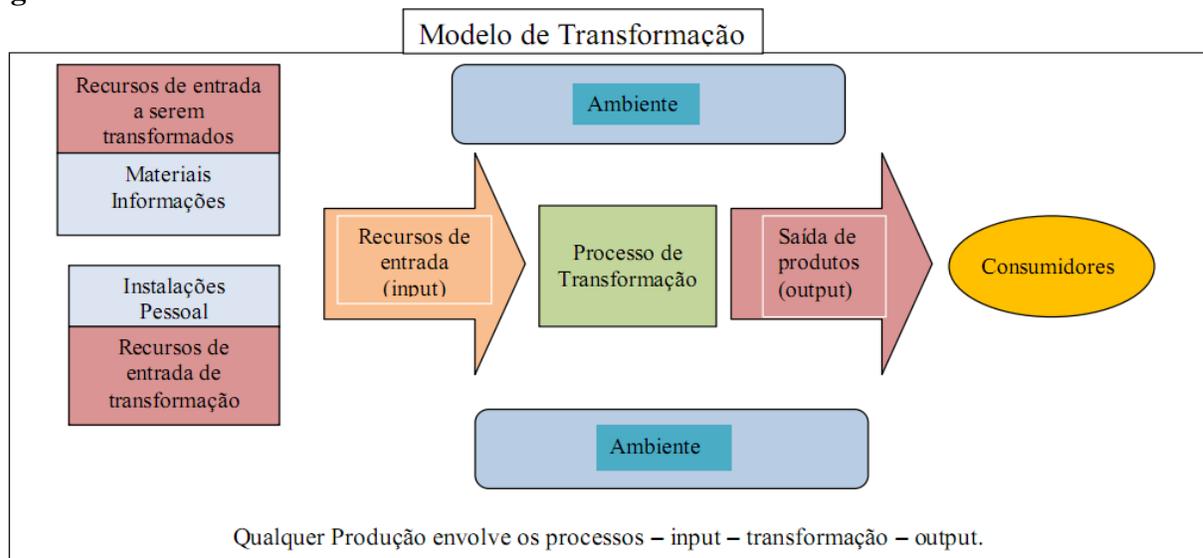


Figura 7 - Modelo de transformação - adaptado do Slack (2008)

Segundo Harrington (1993), “Inúmeras vantagens são oferecidas pelo gerenciamento dos processos, como:

- Visão mais ampla e horizontal do negócio da empresa;
- Entendimento profundo do processo geral;
- Metodologia de análise do processo;
- Implementação mais fácil para a mudança;
- Maior envolvimento de funcionários em todos os níveis”.

E ainda, “A implantação das bases do gerenciamento de processos dentro da empresa deve contar com a participação dos trabalhadores e membros da administração, e seu sucesso depende fundamentalmente do apoio da alta administração e da sua capacidade de organizar-se”.

Segundo Dellaretti Filho (1994), “Para se iniciar o gerenciamento, é preciso posicionar o processo e planejar o seu futuro. A definição de metas são as diretrizes da alta administração”.

Segundo Selig (1993), “Atividades que agregam valor ao produto são aquelas que apresentam uma relação direta entre o produto e processo produtivo, e são reconhecidas pelo consumidor quando da análise do produto”.

Segundo Davenport (1994), “Os processos dotados de uma estrutura clara podem ter várias de suas dimensões medidas. Tais processos podem ser medidos em termos do tempo e do custo de sua execução. Seus *outputs* e *inputs* podem ser avaliados em termos de utilidade, coerência, variabilidade, ausência de defeitos e numerosos outros fatores”.

2.2.4 - Estratégia de produção

A estratégia da produção da indústria cerâmica vermelha deve buscar a eficiência e eficácia dos seus processos, bem como a qualidade dos seus produtos.

Considerando o Modelo Geral de Administração da Produção e Estratégia de Produção de Slack e outros (2008), temos conforme a **Figura 8**:

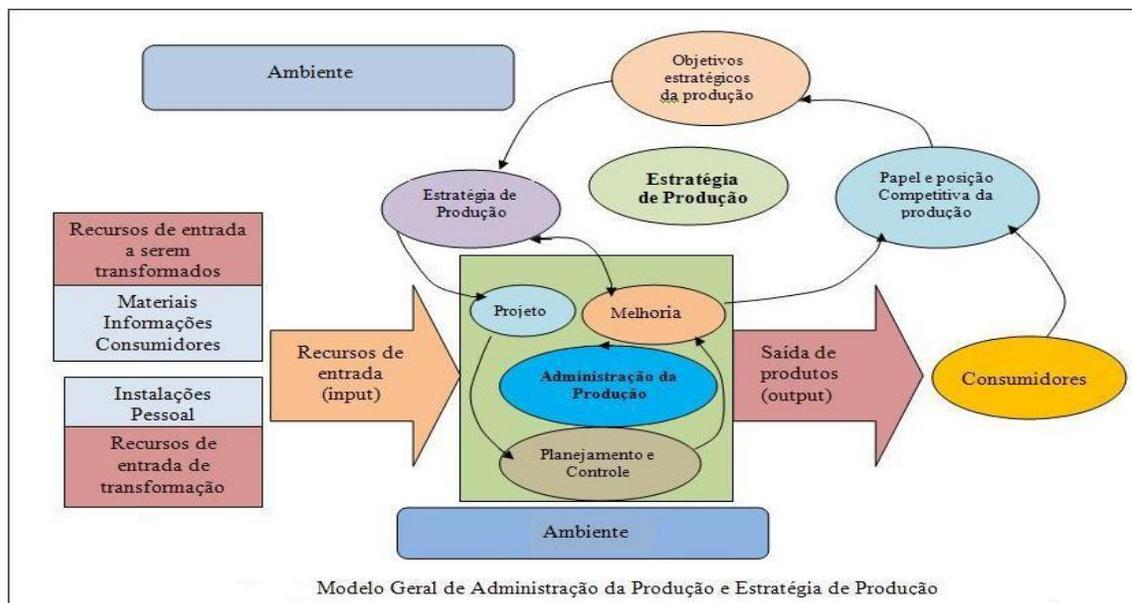


Figura 8 - Modelo geral de administração e estratégia de produção - adaptado do Slack (2008)

Para Davenport (1994), “A eficácia de qualquer processo pode ser melhorada, não importa como ele tenha sido concebido. Eficácia aperfeiçoada gera clientes mais satisfeitos, o que leva as maiores venda e participação no mercado”. E ainda, “Portanto, conseguir eficácia no processo é fundamental para o benefício do cliente, mas a eficiência do processo é fundamental para o benefício do dono do processo”.

E ainda, “Eficiência significa a extensão com que a demanda de recursos é minimizada e o desperdício é eliminado, na busca da eficácia. Produtividade é a medida da eficiência”.

Segundo Lubben (1989), “Melhorar a eficiência de produção implica usar menos materiais, menos mão-de-obra e reduzir as tarefas indiretas para obter o mesmo resultado. Adicionalmente, melhorias na eficiência ou qualidade tendem a reduzir custos em mais de uma área ao mesmo tempo”.

Para Paladini (1990), “Não é possível administrar a qualidade sem que se tenha definido, previamente, a política a adotar em face da questão. A política da qualidade é sempre definida em nível de alta administração, já que se refere, diretamente, aos objetivos da organização como um todo”.

2.2.4.1 - Sistemática básica para gerenciamento de processos

Segundo Tubino (1997), “O objetivo do acompanhamento e controle da produção é fornecer uma ligação entre o planejamento e a execução das atividades operacionais, identificando os desvios, sua magnitude e fornecendo subsídios para que os responsáveis pelas ações corretivas possam agir. Quanto mais rápido os problemas forem identificados, ou seja, quanto mais eficientes forem as ações do acompanhamento e controle de produção, menores serão os desvios a corrigir, menor o tempo e as despesas em ações corretivas”.

Considerando Harrington (1993), que divide a sistemática para gerenciamento de processo em cinco fases, possibilitando e facilitando a administração dos processos empresariais por:

- Melhorar a qualidade;
- Redução dos custos, devido a menos trabalho feito, menos erros, menos atrasos e empecilhos, e ao melhor uso do tempo das máquinas e dos materiais;
- Aumento da produtividade;
- Conseguir o mercado com uma qualidade melhor e um preço mais baixo;
- Manter-se no negócio;
- Oferecer empregos e aumentar essa oferta;

Fase I - Organizando para o aperfeiçoamento

Objetivo: assegurar o sucesso, estabelecendo liderança, entendimento e comprometimento.

Segundo Harrington (1993), “O que dá vida aos processos são as pessoas. O nosso pessoal é que faz o processo funcionar. O processo final deve ser um casamento homogêneo de pessoa e metodologia”.

Atividades necessárias:

- Treinar executivos;
- Desenvolver modelo de aperfeiçoamento;
- Comunicar metas a empregados;
- Revisar a estratégia empresarial e as necessidades dos clientes;
- Selecionar os processos críticos;
- Designar os donos dos processos e os grupos de trabalhos.

Nesta fase, obtém-se uma visão geral dos processos, elaboração de plano de coleta de dados para avaliação, definindo o nível de detalhamento da aplicação da metodologia.

Uma das atividades nesta fase é selecionar os processos críticos, designar um dono do processo que terá a responsabilidade e total autoridade sobre os resultados obtidos. Dessa seleção depende a continuidade do programa ou o seu abandono, se os processos forem mal selecionados.

Os processos a serem selecionados devem ser aqueles com que a gerência ou os clientes não estejam satisfeitos.

Fase II - Entendendo o processo

Objetivo: entender os processos empresariais atuais em todas as suas dimensões.

Atividades necessárias:

- Definir o escopo e a missão do processo;
- Definir as fronteiras do processo;
- Dar treinamento para a equipe;
- Desenvolver uma visão geral do processo;
- Definir as expectativas e os controles dos clientes e da empresa;
- Elaborar o diagrama de fluxo;
- Levantar os dados de custo, tempo e valor;
- Repassar todas as fases do processo;
- Atualizar a documentação do processo.

Segundo Harrington (1993), “O entendimento do processo diminui o tempo necessário a ser aplicado nas fases posteriores”. É requisito fundamental, para entender o processo, compreender claramente várias características de processo, como:

- Fluxo: que são métodos de transformar as entradas em saídas;
- Eficácia: é o grau com que as expectativas do cliente são atendidas;
- Eficiência: é o grau de aproveitamento dos recursos para produzir uma saída;
- Tempo de ciclo; é o tempo necessário para transformar uma entrada em uma saída;
- Custo: é o dispêndio de todo o processo.

Fase III – Aperfeiçoamento

Objetivo: aperfeiçoar a eficiência, a eficácia e a adaptabilidade dos processos empresariais.

Atividades necessárias:

- Identificar as oportunidades de aperfeiçoamento: erros e retrabalhos, altos custos, qualidade deficiente, grandes atrasos e acúmulo de serviços;
- Eliminar a burocracia;
- Eliminar atividades que não agrega valor;
- Simplificar o processo;
- Tornar o processo a prova de erros;
- Atualizar o equipamento;
- Padronizar;
- Atualizar o processo;
- Documentar o processo;
- Selecionar empregados;
- Treinar empregados.

Aperfeiçoar um processo significa modificá-lo para que ele se torne mais eficaz, eficiente e adaptável. Existe uma série de ferramentas fundamentais que podem ajudar a agilizar a dinâmica do processo. A agilização sugere enxugar os excessos e os desperdícios, rigor contínuo a cada pequeno detalhe que lhe pode levar a um melhor desempenho e qualidade.

Para Harrington (1993), doze ferramentas são fundamentais para agilizar a dinâmica do processo, enumeradas pela seguir ordem:

1. Eliminação da burocracia: removendo tarefas administrativas, aprovações e papeladas desnecessárias.

2. Eliminação da duplicidade: removendo atividades idênticas, que são executadas em partes diferentes do processo.
3. Avaliação do valor agregado: avaliando todas as atividades do processo empresarial para determinar sua contribuição no atendimento das exigências do cliente.
4. Simplificação: reduzindo a complexidade do processo.
5. Redução do tempo de ciclo do processo: determinando maneira de comprimir o tempo de ciclo para atender ou superar as expectativas dos clientes e minimizar os custos de armazenagem.
6. Tornando o processo á prova de erros: dificultando a execução errônea de uma atividade.
7. Modernização: fazendo uso efetivo do equipamento e do ambiente de trabalho para melhorar o desempenho geral.
8. Linguagem simples: reduzindo a complexidade da maneira com que escrevemos e falamos, elaborando documentos fáceis de serem compreendidos por todos os usuários.
9. Padronização: selecionando uma única maneira de fazer uma atividade e fazendo com que todos os empregados executem sempre as atividades daquela maneira.
10. Parcerias com fornecedores: a saída de um produto depende altamente da qualidade das entradas que o processo recebe. O desempenho geral de qualquer processo melhora as entradas fornecidas pelos fornecedores.
11. Aperfeiçoamento do quadro geral: essa técnica é usada quando as dez ferramentas de fluxo dinâmico dão o resultado desejado. A técnica do quadro geral exige que se afaste do processo existente e defina como seria o processo ideal, sem as restrições impostas pela organização e/ou processo atual. É uma maneira eficaz de realizar uma mudança substancial na maneira de conduzir os negócios.
12. Automação e/ou mecanização: usando ferramentas, equipamentos e computadores para executar tarefas rotineiras e tediosas, a fim de liberar os empregados na execução de atividades mais criativas.

Fase IV - Medições e controle

Objetivo: implementar um sistema de controle do processo que possibilite um aperfeiçoamento contínuo.

Atividades necessárias:

- Desenvolver controle e metas para avaliação do processo;
- Estabelecer um sistema de “feedback”;
- Auditar o processo periodicamente;
- Estabelecer um sistema de custeio da qualidade eficiente.

Controles em processo, constituem janelas para dentro do processo através dos quais ele pode ser monitorado e observado. Essas janelas devem ser confiáveis e fornecer uma visão contínua do processo.

Fase V - Aperfeiçoamento contínuo

Para Harrington (1993), “Não importa quão bom você seja, quão bom cotados sejam os seus produtos e/ou serviços, você não pode parar de melhorar, não pode ficar parado. Se fizer isso, você não está parado, está escorregando para trás, porque sua concorrência está melhorando constantemente”.

Segundo Arantes (1994), “Para criar e manter um processo em evolução consciente e deliberado, o empreendimento deve ter a capacidade de satisfazer três requisitos

simultaneamente: estar em busca permanente do conhecimento, dispor de criatividade para inovar e ter predisposição para mudar”.

O processo precisa mudar e melhorar sempre. Mesmo quando o processo for o melhor da espécie, é necessário continuar melhorando, pois parar de melhorar o processo é regredir. É necessário um processo ativo e contínuo de aperfeiçoamento para apenas manter o nível, porque as pessoas mudam, os sistemas mudam e as necessidades dos clientes mudam.

Os clientes são pessoas que têm necessidade a serem satisfeitas e que irão atribuir o valor às unidades e pagar por elas. Uma empresa só tem razão de existir se houver pessoas dispostas a usar e pagar pelas utilidades e/ou serviços produzidos.

Objetivo: implementar um processo de aperfeiçoamento contínuo.

Atividades necessárias:

- Homologar o processo;
- Executar auditorias periódicas;
- Definir e eliminar os problemas do processo;
- Avaliar o impacto da mudança na empresa e nos clientes;
- Fazer o “benchmark” (avaliação comparativa) do processo;
- Dar treinamento avançado para a equipe.

O processo de “benchmarking” é utilizado para comparar produtos, entender a concorrência, definir os melhores processos e integrá-los ao processo atual, aumentando sua eficiência, sua eficácia e sua adaptabilidade, na busca de melhoria e aperfeiçoamento contínuo. Na prática, é um processo de acompanhamento do desenvolvimento de métodos, processos, operações, produtos ou serviços para que deles sejam extraídos idéias, rotinas de trabalho, informações ou estratégias que possam ser implementados em novas situações ou adaptadas a situações existentes.

CAPÍTULO III

3. METODOLOGIA

3.1 – Metodologia utilizada no trabalho

- Levantamento e análise das informações secundárias

Iniciou-se o trabalho pela procura de publicações sobre a indústria da cerâmica vermelha em Pernambuco, e o resultado foi desanimador pela falta de tais publicações, só encontrando-se algum acervo no SINDICER/PE, como: o informativo institucional do SINDICER/PE, e o informativo sobre o “Programa Setorial de Qualidade” do SINDICER/PE.

Continuou-se a pesquisa a nível nacional, encontrando-se certa quantidade de material nas publicações bimestrais da ANICER e na ABC, bem como, em algumas literaturas e estudos acadêmicos, e também em trabalhos referentes às empresas do sul do país e de alguns estados do nordeste.

Pela lacuna de informações sobre o setor no estado, iniciou-se um contato com o SINDICER/PE para atender esta demanda, o que foi bem aceito pelo mesmo, que se colocou a disposição para auxiliar nos contatos com os gestores das empresas.

- Definição da metodologia para a pesquisa

Pela falta de informações das ferramentas de gestão administrativa, financeira e tecnológica, utilizadas pelas indústrias de cerâmica vermelha no estado, definiu-se pela pesquisa exploratória-descritiva de campo, com o intuito de diagnosticar o setor da indústria cerâmica vermelha no estado.

Segundo Hair JR. (2005), uma pesquisa descritiva retrata alguma situação, geralmente por meio de mensuração de eventos ou atividades, fazendo uso de estatística descritiva.

Após análise da localização das empresas, caracterizou-se grande dificuldade operacional de implementação de um levantamento de campo em todo estado, e por sugestão do SINDICER/PE, o foco da pesquisa foi direcionado para as indústrias de cerâmica vermelha no Município de Paudalho, por ter este à maior concentração de empresas do setor no estado.

Ainda segundo Hair JR. (2005), o questionário é um instrumento de pesquisa que consiste num conjunto predeterminado de perguntas criadas para coletar dados dos respondentes, de modos a medir características dos indivíduos, empresas, eventos e outros fenômenos. Possibilita a coleta dos dados de maneira sistemática e numa forma seqüencial padronizada para todos os participantes, permitindo a mesma oportunidade de respostas, evitando tendências de direcionamento.

A técnica de coleta de dados definida foi através de questionário, que por solicitação do SINDICER/PE, e com autorização da ANICER, Anexo A, foram utilizadas as perguntas no todo ou em parte, da pesquisa realizada no estado do Rio de Janeiro pela ANICER/SINDICER-RJ.

Após conhecimento e análise deste questionário utilizado no estado do Rio de Janeiro, identificou-se que as perguntas e respostas poderiam ser agrupadas em outra ordem, o que facilitaria o preenchimento das respostas, e sua análise final. Foi então, elaborado um novo questionário, para a utilização na pesquisa da indústria de cerâmica vermelha do Município do Paudalho, no estado de Pernambuco.

- Definição do tamanho da amostra e Levantamento dos dados

O Município do Paudalho totalizava no período da pesquisa, 27 (vinte e sete) empresas que produziam cerâmica vermelha, estando 03(três) paradas por motivos diversos.

Iniciou-se a preparação para a coleta dos dados, com uma carta de apresentação do questionário e do pesquisador, elaborada pelo SINDICER/PE, Anexo B.

Em reunião de contato com os gestores de cada empresa nas dependências da mesma, era entregue a carta de apresentação e o questionário, sendo informados dos objetivos da pesquisa. Era então, esclarecidas às dúvidas que surgiam e combinada uma data para recebimento das respostas do questionário. Era ainda, fornecido um telefone para qualquer esclarecimento adicional necessário, e solicitada autorização para conhecer o processo tendo alguns gestores autorizado o conhecimento e o registro fotográfico do processo produtivo.

Pela proximidade relativa entre as empresas, e a receptividade inicial dos gestores, foi estendida a pesquisa a todas as empresas instaladas no Município do Paudalho, associadas ou não ao SINDICER/PE.

O processo de coleta de dados foi demorado, pelo fato dos gestores, após o primeiro contato e conhecimento mais detalhado do questionário, ficarem desconfiados e não apresentarem interesse em fornecer algumas das informações contidas no mesmo.

Só com muito dialogo e perseverança, argumentos de que as informações seriam sigilosas e o que eles não quisessem responder poderia deixar em branco, é que depois de 04 meses com contatos semanais, foram devolvidos 13 (treze) questionários dos 24 (vinte e quatro) distribuídos. Estes 13 (treze) questionários, correspondem a mais de 54% (cinquenta e quatro por cento) do total dos questionários distribuídos e das empresas instaladas e operando no município, sendo ainda, 5 (cinco) destes de não associados ao SINDICER/PE.

- Processamento dos dados

Iniciou-se o processamento dos dados por uma tabulação das respostas. Esta tabulação das respostas do questionário foi apresentada ao SINDICER/PE, e o Presidente da entidade solicitou através de carta, Anexo C, o sigilo das informações para preservação da imagem do setor e das empresas.

Em decorrência da análise desta primeira tabulação, identificou-se que as respostas poderiam ser agrupadas por segmentos, como: informações gerais, insumos, preparação da massa, e fabricação.

Foi elaborada então, nova tabulação com as perguntas e suas respostas agrupadas por segmento.

- Análise dos dados por segmento

Algumas características de variáveis quantitativas podem ser resumidas através de medidas descritivas, que são técnicas analíticas utilizadas para resumir um conjunto de dados coletados. As análises descritiva, buscam sintetizar as características da distribuição, e podem ser expressas por porcentagens, ou proporções.

Com base nestas técnicas foram então calculados:

I) O percentual (%) por pergunta, onde 100 % (cem por cento), correspondem a 13 (treze) respostas iguais daquela pergunta;

II) A quantidade total (Qt.), que corresponde ao número total da quantidade das respostas iguais daquela pergunta;

III) E, outros resultados possíveis.

Só após esta fase, foi iniciada a elaboração dos gráficos, e emitido comentários sobre estes gráficos de pergunta/resposta.

Com base nestes gráficos, e nos comentários emitidos sobre pergunta/resposta, foi feita análises dos dados pelos segmentos de:

- a) Informações gerais;
- b) Insumos;
- c) Preparação da massa;
- d) Fabricação;

- Conclusões

Ao final foram feitas as conclusões, também por segmentos de pergunta/resposta:

- a) Informações gerais;
- b) Insumos;
- c) Preparação da massa;
- d) Fabricação;

- Recomendações

As recomendações foram apresentadas de forma abrangente, com foco em todos os problemas detectados na pesquisa.

3.2 – Questionário de pesquisa

CADASTRO DE EMPRESAS – FICHA Nº: DATA: .../...../.....

DADOS INICIAIS

Razão Social:	
Nome Fantasia:	
Endereço Fabril:	
Bairro:	
Município:	CEP:
Endereço Correspondência ou Caixa Postal:	
Bairro:	
Município:	CEP:
CNPJ:	Inscrição Estadual:
Telefone: () ()	FAX: ()
E-mail:	
Site:	
Responsável:	
Função:	
Ano de fundação da empresa:	

INFORMAÇÕES GERAIS

1. Forma jurídica:

- 1- () Limitada 2- () Firma Individual 3- () Cooperativada 4- () Em conta de participação
 5- () Sociedade anônima 6- () Sociedade em nome coletivo 7- () Informal (em comum)
 8- () Em comandita simples 9- () Outra

2. Situação do gestor da cerâmica:

- 1- () Proprietário 2- () Arrendatário

3. Situação produtiva no momento:

- 1- () Em atividade 2- () Em implantação 3- () Parada 4- () Desativada

4. Qual o percentual aproximado do valor das vendas em relação ao tipo de clientes:

- 1- ()% Construtora 2- ()% Lojas/revendedoras 3- ()% Consumidor final
 4- ()% Fabr. de laje pré-moldada 5- ()% Outros

5. Quais são os tipos de produtos fabricados nesta empresa e quantidade:

Produto	Dimensão (cm x cm x cm)	Peso Unitário Queimado (Kg)	Produção Mensal (unidades)
Tijolo maciço			
Tijolo maciço			
Bloco de vedação			
Bloco estrutural			
Telha _____			
Tabela / elemento de enchimento / lajota			
Tabela / elemento de enchimento / lajota			
Tabela / elemento de enchimento / lajota			
Outros			
Outros			
Outros			

6 a . Qual é o percentual aproximado de perdas na fabricação de seus produtos:

1- () 0% a 5% 2- () 5% a 10% 3- () 10% a 15% 4- () Acima de 15%

6 b . Estas perdas estão sendo registradas:

1- () Sim 2- () Não

7. Identifica os produtos (usa carimbo):

1- () Sim 2- () Não

8. A empresa tem conhecimento das normas técnicas da ABNT:

1- () Sim 2- () Não

9. Qual a receita operacional bruta anual (R\$):

1- () < 200.000 2- () 200.000 até 500.000 3- () 500.000 até 800.000

4- () 800.000 até 1.100.000 5- () 1.100.000 até 1.500.000 6- () 1.500.000 até 2.000.000

- 7- () 2.000.000 até 3.000.000 8- () 3.000.000 até 4.000.000 9- () 4.000.000 até 5.000.000
 10- () 5.000.000 até 6.000.000 11- () 6.000.000 até 7.500.000 12- () 7.500.000 até 9.000.000
 13- () > 9.000.000 14- () Não informou

10. A cerâmica é afiliada ao sindicato:

- 1- () Sindicar/ PE 2- () Outro

11. A cerâmica é afiliada a Associação Nacional da Indústria Cerâmica:

- 1- () Sim 2- () Não

12. Número de funcionários (registrados ou não):

- () Total () Registrados () Não registrados () Mulheres () Homens

13. Número de trabalhadores que recebem:

- () Até 1 salário mínimo () De 1 a 3 salários mínimos
 () De 3 a 5 salários mínimos () 5 ou mais salários mínimos

14. Salário médio mensal (R\$):.....

15. Em quantos turnos de trabalho a empresa atua:

- 1- () Um turno 2- () Dois turnos 3- () Três turnos

16. Quantos funcionários pertencem a cada nível de escolaridade:

- 1- () Analfabetos 2- () 1º grau incompleto 3- () 1º grau completo 4- () 2º grau incompleto
 5- () 2º grau completo 6- () Superior incompleto 7- () Superior completo

17. Qual a quantidade de funcionários por atividade:

▪ **Extração:**

Operadores (trator de esteira, retroescavadeira, escavadeira hidráulica, ...): _____

Motorista (caminhão): _____

▪ **Preparação:**

Operador dos equipamentos da preparação (desintegrador, misturador,...): _____

▪ **Fabricação:**

Encarregado de fabricação: _____

Operador de máquina (marombista): _____

Ajudante da área de fabricação (transporta o que sai da fabricação para a secagem): _____

▪ **Queima:**

Enfornadores (coloca e retira material do forno): _____

Forneiro / queimador: _____

Encarregado forno: _____

▪ **Administrativo:**

Encarregado geral / gerente: _____

Técnico em cerâmica ou outro: _____

▪ **Departamento de manutenção (mecânica/elétrica/equipamento móvel):**

Encarregado da manutenção/ oficina: _____

Mecânico: _____

Pedreiro: _____

Eletricista: _____

▪ **Departamento pessoal:**

Profissional que cuida dos recursos humanos: _____

▪ **Escritório administrativo:**

Profissional administrativo: _____

▪ **Vendas:**

Profissional de vendas: _____

18. Quantos sócios pertencem a cada nível de escolaridade:

1- () Analfabetos 2- () 1º grau incompleto 3- () 1º grau completo 4- () 2º grau incompleto

5- () 2º grau completo 6- () Superior incompleto 7- () Superior completo

19. A fábrica possui licenciamento ambiental (CPRH):

1- () Sim 2- () Não 3- () Em renovação 4- () Requerida

20. Caso a resposta anterior seja “em renovação” ou “requerida”, qual a data do protocolo:

____/____/____

INSUMOS

ENERGIA ELÉTRICA

21. Consumo mensal:

Em kWh:

1- () Abaixo de 15 mil kWh 2- () 15 mil a 30 mil kWh 3- () 30 mil a 45 mil kWh

4- () 45 mil a 60 mil kWh 5- () 60 mil a 80 mil kWh 6- () 80 mil a 100 mil kWh

7- () 100 mil a 120 mil kWh 8- () 120 mil a 150 mil kWh 9- () Acima de 150 mil kWh

10- () Não informou

Custo (R\$):

1- () Abaixo de 3 mil reais 2- () 3 a 6 mil reais 3- () 6 a 10 mil reais

4- () 10 a 14 mil reais 5- () 14 a 18 mil reais 6- () Acima de 18 mil reais

7- () Não informou

ÁGUA

22. Procedência:

1- () Rede pública 2- () Poço próprio 3- () Rio, lagoa ou açude 4- () Outro

23. Possui cadastro na ANA (Agência Nacional de Águas)/CPRH:

1- () Sim 2- () Não

24. Consumo mensal geral ($1\text{m}^3 = 1000\text{ l}$):

Em m^3 :

1- () Abaixo de 100 m^3 2- () 100 a 200 m^3 3- () 200 a 300 m^3 4- () 300 a 400 m^3
 5- () 400 a 500 m^3 6- () 500 a 600 m^3 7- () 600 a 700 m^3 8- () Acima de 700 m^3
 9- () Não sabe

MATÉRIAS-PRIMAS

25. Possui jazida própria:

1- () Sim 2- () Não

26. Situação legal da jazida (licença de operação para extração - L.O. extração):

1- () Requerida 2- () Licenciada 3- () Não requerida 4- () Em renovação

27. Caso a resposta anterior seja “em renovação” ou “requerida”. Qual a data do protocolo: __/__/__

28. Possui registro no:

1- () CPRH 2- () IBAMA 3- () DNPM 4- () Outro

29. Qual a procedência da argila:

1- () Argila primária (residual) – barranco 2- () Argila secundária (de várzea) – rio

30. Localização da jazida de argila:

31. Consumo de argila mensal (geral):

a) Em toneladas:

1- () Abaixo de 500 ton 2- () 500 a 1000 ton 3- () 1000 a 1500 ton 4- () 1500 a 2000 ton
 5- () 2000 a 2500 ton 6- () 2500 a 3000 ton 7- () 3000 a 3500 ton 8- () 3500 a 4000 ton
 9- () Acima de 4000 ton 10- () não informou

b) Custo/ton (R\$): _____

32. Com que frequência realiza a análise física (componentes) da argila:

1- () Semanalmente 2- () Mensalmente 3- () Anualmente
 4- () Raramente 5- () Não realiza

33. Com que frequência realiza a análise química (componentes) da argila:

1- () Semanalmente 2- () Mensalmente 3- () Anualmente
 4- () Raramente 5- () Não realiza

34 No caso de mudanças na composição da massa são efetuados testes para aprovação?

1- () Sim

2- () Não

ESTOQUE

35. Realiza estoque:

1- () Sim

2- () Não

3- () Às vezes

36. Disposição:

1- () Pilhas separadas

2- () Em camadas

SAZONAMENTO

37. A empresa utiliza sistema de sazonamento (considera-se sazonamento o descanso a partir de 6 meses):

1- () Sim

2- () Não

Caso a resposta seja “não”, pule para a pergunta 40.

38. Quanto tempo dura o sazonamento:

1- () De 6 a 9 meses

2- () De 9 a 12 meses

3- () Mais de 12 meses

39. Como é efetuado o sazonamento:

1- () Pilhas Separadas

2- () Em camadas

3- () Em montes já misturados

40. É adicionado água no monte sazonado:

1- () Sim

2- () Não

CONTROLE DE MATÉRIA-PRIMA

41. É realizado ensaio granulométrico:

1- () Sim

2- () Não

42. É realizado ensaio de resíduos na argila:

1- () Sim

2- () Não

43. É realizada a adição de material inerte (carvão, pó de cerâmica/chamote,...) a argila:

1- () Sim

2- () Não

Caso a resposta seja “não”, pule para a pergunta 44.

44. Qual material é adicionado:

1- () Pó de rochas (pedra e mármore)

2- () Pó de cerâmica/chamote

3- () Carvão

4- () Outro. _____

57. O cano que adiciona água no misturador está posicionado:

- 1- () Na extensão vertical do misturador 2- () Na extensão horizontal do misturador
- 3- () Em um ponto fixo do misturador

LAMINADOR

58. Quantos laminadores são utilizados no processo:

- 1- () 1 2- () 2 3- () 3 4- () 4 ou mais

59. Qual a abertura de trabalho do laminador:

- 1- () 1 mm 2- () 2 mm 3- () 3 mm 4- () 4 mm ou mais

60. Como é efetuado o controle de abertura do laminador:

- 1- () Através de um pente de folga 2- () Paquímetro 3- () Folha de serra
- 4- () Controle visual 5- () Não é controlado

61. Este controle está sendo registrado:

- 1- () Sim 2- () Não

MAROMBA

62. A produção é registrada:

- 1- () Sim 2- () Não

62. Faz controle do vacuômetro:

- 1- () Sim 2- () Não 3- () Não possui vacuômetro.

64 a. O controle dimensional do produto é efetuado:

- 1- () Sim 2- () Não

64 b. Está sendo registrado:

- 1- () Sim 2- () Não

65 a. O controle do desvio em relação ao esquadro está sendo efetuado:

- 1- () Sim 2- () Não

65 b. Está sendo registrado:

- 1- () Sim 2- () Não

66 a. O peso das peças é controlado:

- 1- () Sim 2- () Não

66 b. Está sendo registrado:

- 1- () Sim 2- () Não

67. Qual tipo de boquilha é utilizado:

1- () De aço

2- () De cerâmica

68. A produção está sendo codificada por lote:

1- () Sim

2- () Não

CORTADOR

69. Qual tipo de cortador a empresa possui:

1- () Manual

2- () Automático

70. A mesa de corte trabalha nivelada:

1- () Sim

2- () Não

71. A distância dos arames está sendo controlada:

1- () Sim

2- () Não

72. Como é realizado o transporte interno:

1- () Manual

2- () Motorizado/automatizado

3- () Correias

4- () Outros

73. O sistema de carregamento manual provoca deformações nas peças:

1- () Sim

2- () Não

74. As perdas no sistema de corte são registradas:

1- () Sim

2- () Não

SECAGEM

75. Que tipo de secagem usa:

1- () Natural

2- () Artificial

3- () Ambos

Caso a resposta 75 seja “Artificial”, pule para a pergunta 81.

76. Como a secagem é realizada:

1- () Em galpões

2- () Ao ar livre

Caso a resposta 76 seja “natural”, pule para a pergunta 83.

77. Existe controlador de temperatura no secador:

1- () Sim

2- () Não

78. Como é feito o aquecimento do secador:

1- () Recuperação de calor do forno

2- () Fornalha

3- () Ambos

Caso a resposta anterior seja “fornalha”, pule para a pergunta 83.

79. A temperatura e pressão enviadas para secagem são controladas:

1- () Sim

2- () Não

80. Existe curva de secagem:

1- () Sim

2- () Não

81 a. A umidade no processo de secagem é controlada:

1- () Sim

2- () Não

81 b. Está sendo registrada:

1- () Sim 2- () Não

82 a. As perdas de secagem estão sendo controladas:

1- () Sim 2- () Não

82 b. Estão sendo registradas:

1- () Sim 2- () Não

83. Existe controle de qualidade antes do envio das peças para a queima:

1- () Sim 2- () Não

QUEIMA E EXPEDIÇÃO

84. Qual o tipo de forno utilizado:

1- () Hoffman 2- () Reversível 3- () Túnel

4- () Paulistinha 5- () Vagão 6- () Outro

85. Combustível utilizado para queima (é possível marcar mais de uma opção):

() Lenha (m³) () Serragem/ pó de serra (m³) () Óleo BPF(L) () Cavaco (m³)
 () Gás natural (m³) () Resíduo de madeira (m³) () Coque de Petróleo
 () Outro

86. Qual a origem de sua lenha:

() Zona da Mata () Agreste () Sertão () Outro Estado

87. O consumo de combustível está sendo registrado:

1- () Sim 2- () Não

88. Qual o consumo mensal de combustível (quantidade):

TIPO DE COMBUSTIVEL	QUANTIDADE

89. Qual é a temperatura de queima:

1- () Até 700°C 2- () 700°C a 800°C 3- () 800°C a 900°C 4- () Mais de 900°C

90. As temperaturas de queima são registradas:

1- () Sim 2- () Não

91. Qual o tempo médio de queima (de todo o processo) :

1- () Abaixo de 20 h 2- () 20 a 30 h 3- () 30 a 40 h 4- () 40 a 50 h

5- () Acima de 50 h

92. Existe controlador de temperatura na queima:

1- () Sim 2- () Não

102 b. Está sendo registrado:

1- () Sim

2- () Não

103. Está sendo efetuado o controle dos lotes expedidos:

1- () Sim

2- () Não

TREINAMENTO

104. Com quantos funcionários treinados sua empresa conta nos processos:

1- (____) De preparação de massas 2- (____) De extrusão 3- (____) De secagem

4- (____) De queima 5- (____) Para laboratório 6- (____) Para controle de qualidade

105. Sua empresa conta com um profissional com formação técnica ou com especialização em cerâmica:

1- () Sim

2- () Não

GESTÃO EMPRESARIAL

106. A empresa utiliza planilha de custos:

1- () Sim

2- () Não

107. Como são estabelecidos os preços dos produtos em sua empresa

1 - () Baseado no preço do concorrente 2- () Baseado no preço de mercado

3 - () Baseado numa planilha de custos 4- () Outros. Qual? _____

108. Quais são os tipos de carências que o setor de cerâmica vermelha tem atualmente:

1 - () Treinamento em gestão para empresários

2 - () Assessoria técnica para compra de máquina e equipamentos

3 - () Assessoria técnica para melhoria nos processos de produção

4 - () Assessoria técnica dos fabricantes de máquinas e equipamentos

5 - () Falta de conhecimento da legislação ambiental e mineral

6 - () Aquisição de matéria-prima

7- () Falta de mão-de-obra especializada

8 - () Concorrência desleal com empresas sem qualidade nos materiais fabricados

9 - () Custo elevado/escassez de lenha e/ou outros combustíveis

10 - () Outras carências.

CAPÍTULO IV

4. APRESENTAÇÃO DOS DADOS

4.1 - Tabulação e Análise

4.1.1 - Informações Gerais

Qst 01- Forma jurídica (%)

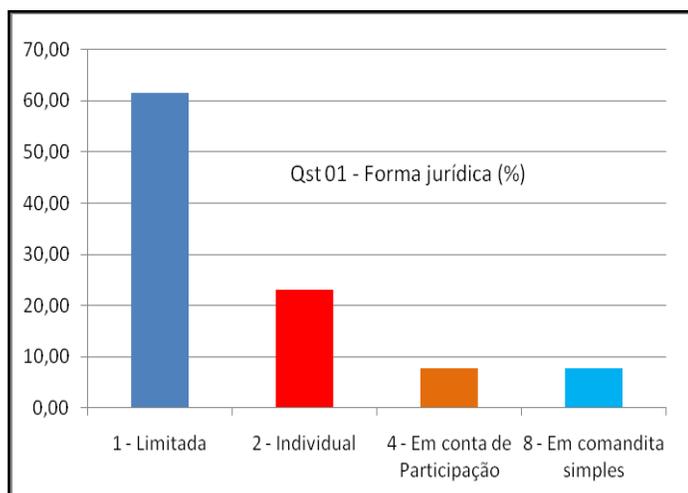


Figura 9 - Forma jurídica das empresas

Conforme a **Figura 9**. A Forma jurídica das empresas é: 62 % Limitada; 24 % Individual; 7 % Em conta de participação; 7 % em comandita simples;

Qst 02 - Situação do gestor (%)

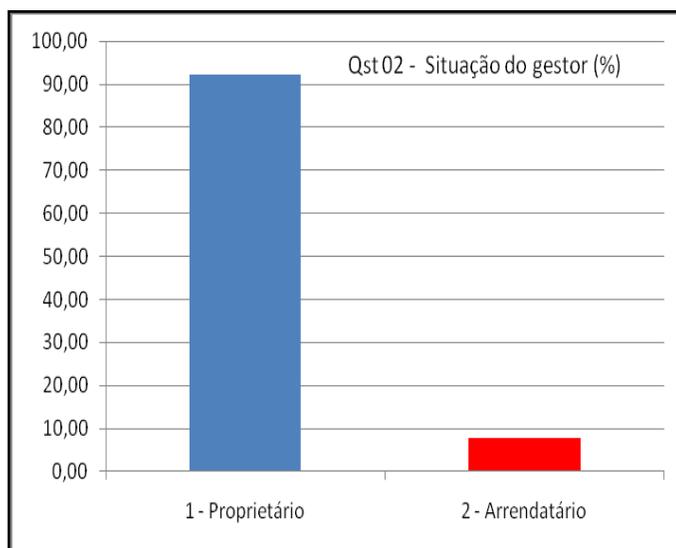


Figura 10 - Situação do gestor da empresa

Conforme a **Figura 10**. Com relação á gestão das empresas: 92 % dos proprietários são os gestores da empresa; 8 % arrendatário.

Qst 03 - Situação produtiva (Qt.)

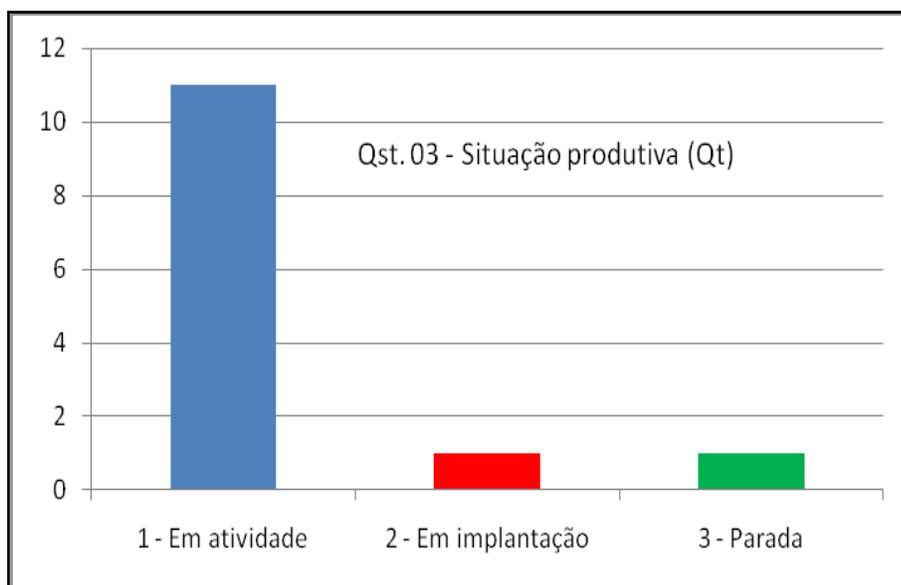


Figura 11 - Situação produtiva da empresa

Conforme a **Figura 11**. Das 13 (treze) empresas que responderam a questão, 11 (onze) estão em atividades, 01 (uma) em implantação, e 01 (uma) parada.

Qst 04 - Vendas por tipo de clientes (%)

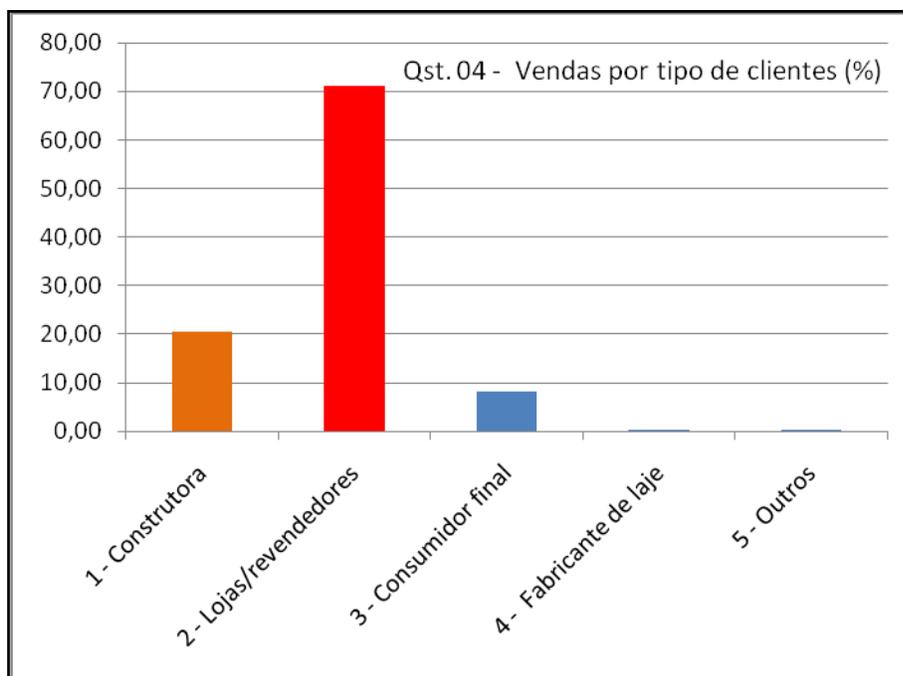


Figura 12 - Vendas por tipo de clientes

Conforme a **Figura 12**. As vendas por clientes: 20 % para construtoras; 70 % para lojas/revendedores; 8 % para consumidor final; 1 % para fabricante de lajes; 1 % para outros.

Qst 05 – Produtos fabricados (%)

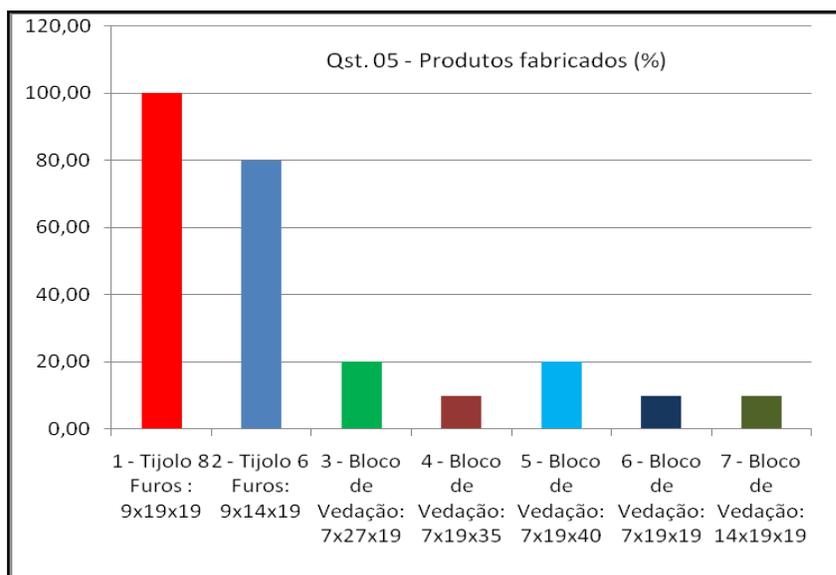


Figura 13 - Produtos fabricados

Conforme a **Figura 13**. Os produtos fabricados pelas empresas: 100 % de tijolos de 8 furos; 80 % tijolos de 6 furos; 20 % blocos de vedação de 7x27x19; 10 % bloco de vedação de 7x19x35; 20 % bloco de vedação de 7x19x40; 10 % bloco de vedação de 7x19x19; 10 % bloco de vedação de 14x19x19.

Qst 06 a – Perdas na fabricação (%)

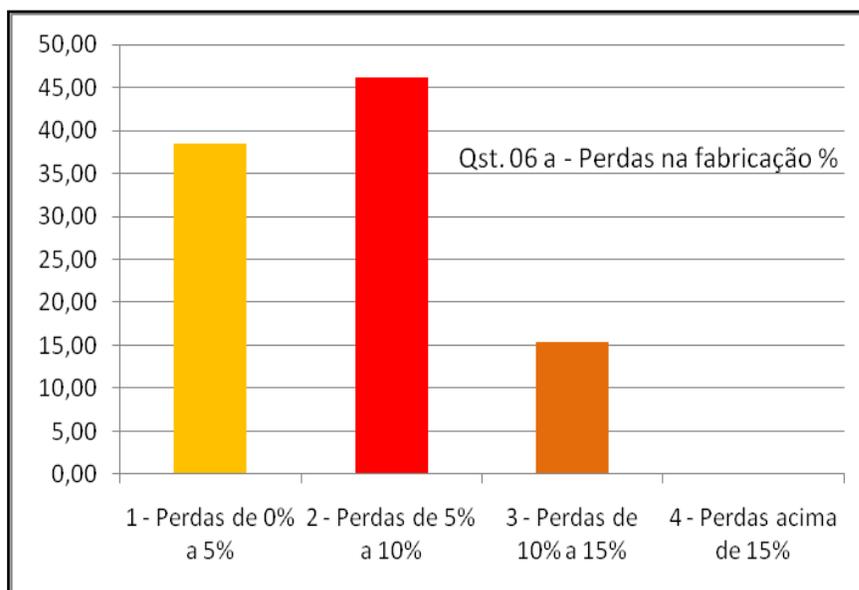


Figura 14 - Perdas na fabricação

Conforme a **Figura 14**. O percentual de perda: 46 % das empresas perdem de 5% a 10 %; 38 % das empresas perdem de 0% a 5 %; 16 % das empresas perdem de 10 % a 15 %.

Qst 06 b – Estas perdas estão sendo registradas

Conforme as respostas, 54 % das empresas registram as perdas, e 46 % não registram.

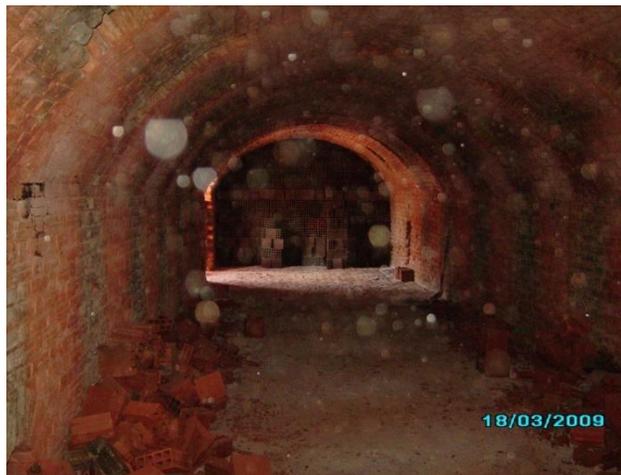


Figura 15 - Foto de perdas interna no forno



Figura 16 - Foto de perdas no estoque da expedição

Qst 07 – A empresa identifica os produtos

Conforme as respostas, 100 % (cem por cento) das empresas identificam o produto.



Figura 17 - Foto da identificação no produto

Qst 08 – Conhecimento das Normas ABNT (Qt.)

Conforme as respostas, das 13 (treze) empresas que responderam a questão, 12 (doze) tem conhecimento das Normas da ABNT e 01 (uma) desconhece estas Normas.

Qst 09 – Qual a receita operacional anual

Segundo as informações das empresas:

- 32 % (trinta e dois por cento) tem receita de 200.000,00 a 500.000,00;
- 17 % (dezessete por cento) tem receita de 500.000,00 a 800.000,00;
- 17 % (dezessete por cento) tem receita de 800.000,00 a 1.100.000,00;
- 17 % (dezessete por cento) tem receita de 1.100.000,00 a 1.500.000,00;
- 17 % (dezessete por cento) tem receita de 1.500.000,00 a 2.000.000,00;

Qst 10 – Condição do vínculo sindical (%)

Conforme as respostas, 70% (Setenta por cento) das empresas são vinculadas ao SINDICER/PE, e 30 % (trinta por cento) a outros sindicatos.

Qst 11 – A empresa a afiliada a ANICER

Conforme respostas, 25 % (vinte e cinco por cento) são afiliadas a ANICER.

Qst 12 – N° de empregados (Qt.)

Conforme as respostas, das 13 (treze) empresas que responderam a questão totalizaram 570 (quinhentos e setenta) empregados diretos, porém, contraditoriamente informaram ainda, que 415 (quatrocentos e quinze) são registrados, 10 (dez) não registrados, 14 (quatorze) são mulheres e 357 (trezentos e cinquenta e sete) homens.

Qst 13 – Salário dos trabalhadores (%)

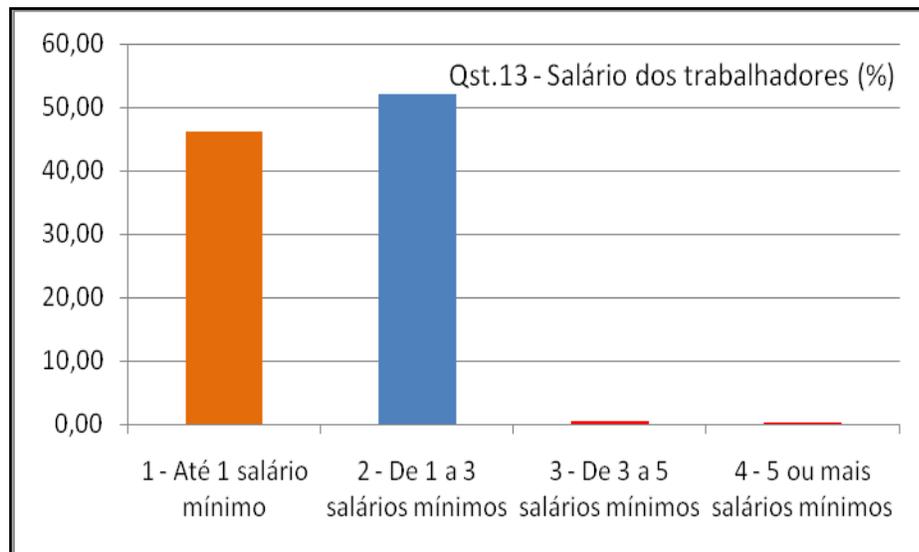


Figura 18 - Salário dos empregados

Conforme a **Figura 18**. As empresas que responderam a questão totalizaram 398 empregados, o que representa os seguintes percentuais:

I – Até 01 Salário Mínimo – 46 %;

II – De 01 a 03 salários mínimos - 52 %;

III – De 03 a 05 salários mínimos - 1 %;

IV – De 05 ou mais salários mínimos - 1 %;

Qst 14 – Salário médio mensal dos trabalhadores

Conforme as respostas, o salário médio mensal está entre R\$ 465,00 e R\$ 592,00.

Qst 15 – Em quantos turnos de trabalho a empresa atua

Conforme as respostas, a questão ficou prejudicada por falta de entendimento daqueles que responderam o questionário.

Qst 16 – Escolaridade dos empregados (%)

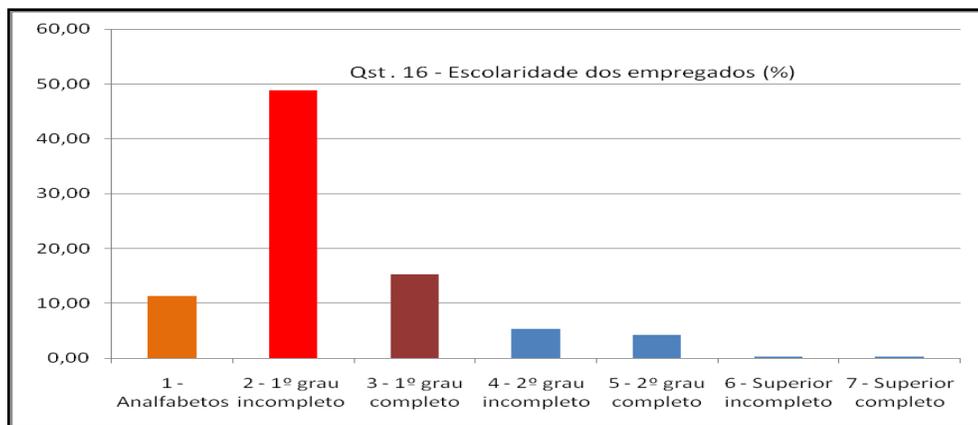


Figura 19 - Escolaridade dos empregados

Conforme a **Figura 19**. Temos: 12 % (doze por cento) dos empregados são analfabetos; 48 % (quarenta e oito por cento) dos empregados tem 1º grau incompleto; 15 % (quinze por cento) dos empregados tem 1º grau completo.

Qst 17 – Empregados por atividades (Qt.)

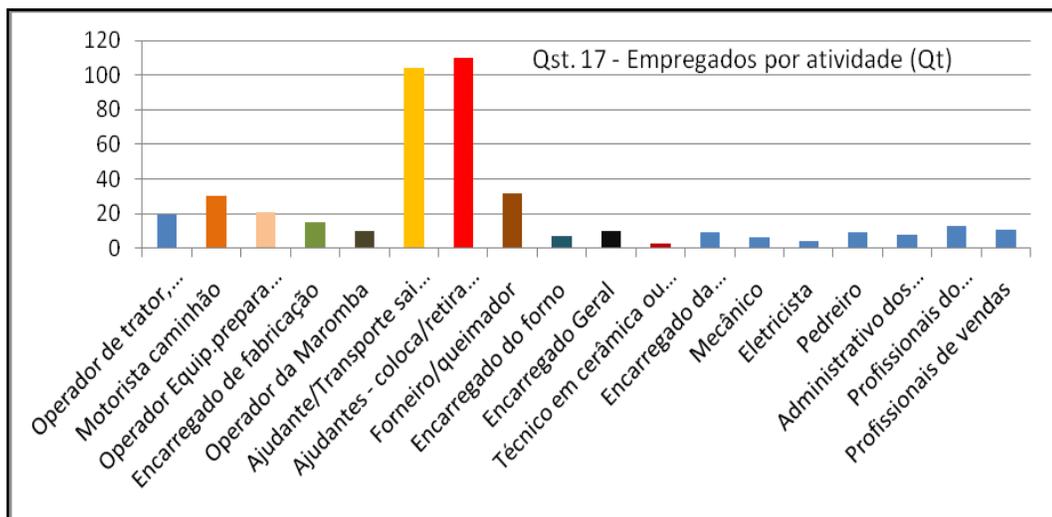


Figura 20 - Empregados por atividade

Conforme a **Figura 20**. Temos os seguintes quantitativos por atividade para as empresas que responderam a questão num total de 421 empregados: Operador de trator - 19; Motorista de caminhão - 30; Operador de equipamento de preparação de massa - 21; Encarregado de fabricação - 15; Operador de maromba - 10; Ajudante/transporte que sai da extrusão - 104; Ajudante coloca/retira do forno - 110; Forneiro - 32; Encarregado do forno - 7; Encarregado geral - 10; Técnico em cerâmica - 3; Encarregado da manutenção - 9; Mecânico - 6; Eletricista - 4; Pedreiro - 9; Administrativo de RH - 8; Profissionais do RH - 13; Profissionais de vendas - 11;

Qst 18 – Escolaridade dos sócios (%)

Conforme as respostas, esta pergunta ficou prejudicada pelo fato das empresas terem no geral mais de dois sócios.

Qst 104 – Empregados treinados por processo (%)

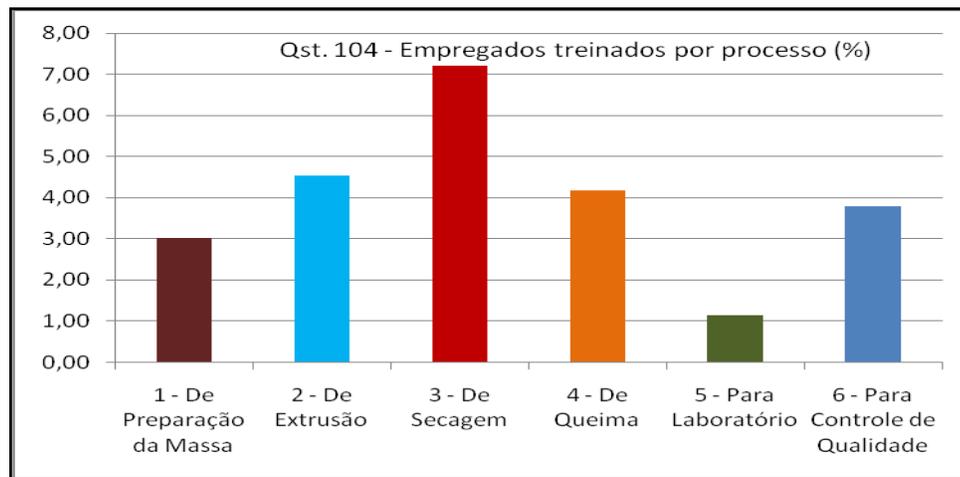


Figura 21 - Empregados treinados no processo

Conforme a **Figura 21**. Temos os seguintes percentuais por atividade para as empresas que responderam a questão num total de 264 empregados: Preparação de massa – 3,03 %; Extrusão – 4,55 %; Secagem – 7,20 %; Queima – 4,17 %; Laboratório – 1,14 %; Controle de Qualidade – 3,79 %.

Qst 105 – Técnico ou especializado em cerâmica (%)

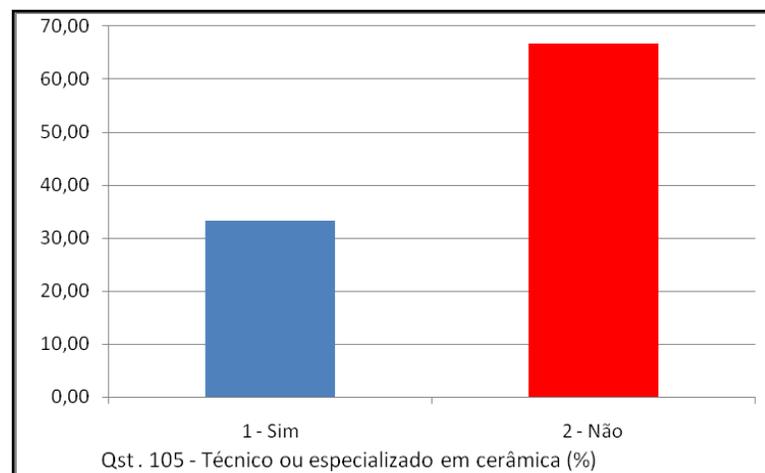


Figura 22 - Técnico especializado em cerâmica

Conforme a **Figura 22**, 67 % (sessenta e sete por cento) das empresas não tem técnico ou empregado especializado em cerâmica.

Qst 106 – Utiliza planilha de custo (%)

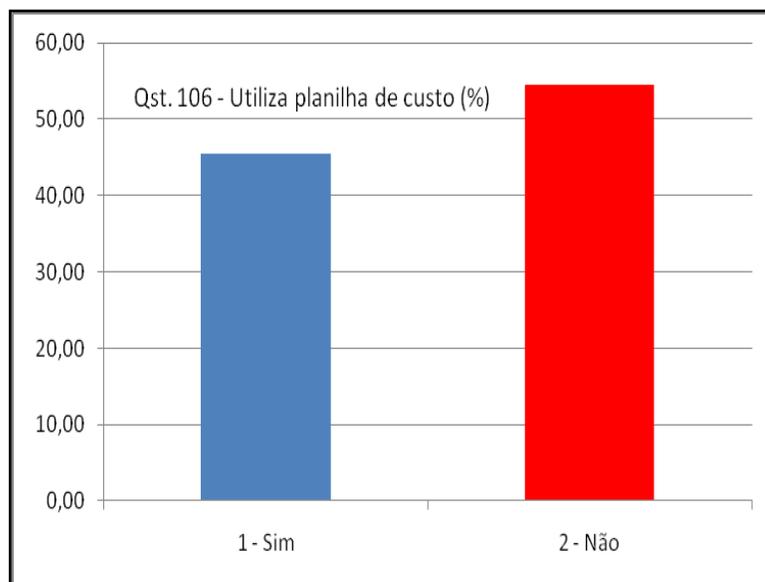


Figura 23 - Utiliza planilha de custo

Conforme a **Figura 23**, Temos: 55 % (cinquenta e cinco por cento) das empresas não utilizam planilha de custo.

Qst 107 – Formação do preço dos produtos (%)

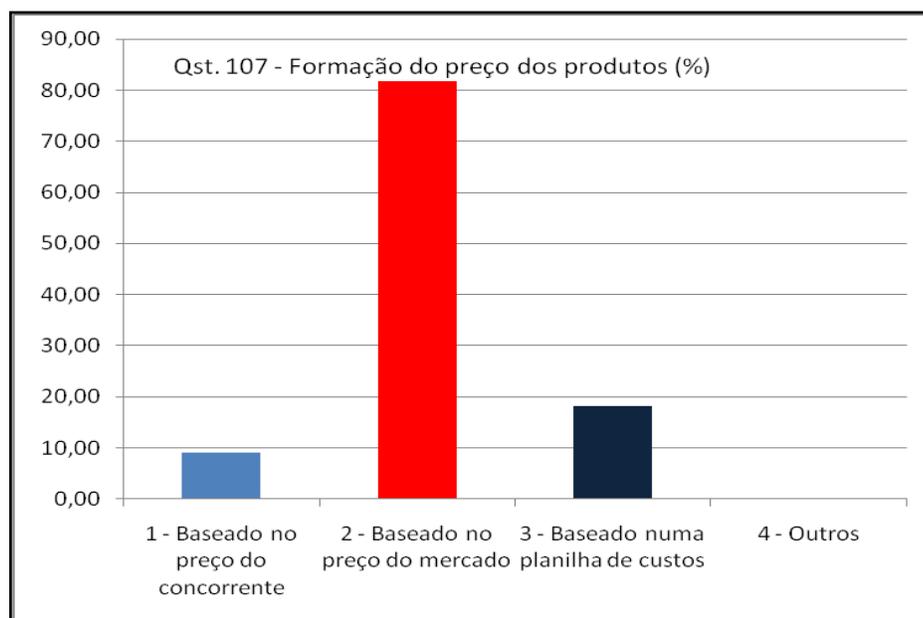


Figura 24 - Formação do preço do produto

Conforme a **Figura 24**, A formação do preço dos produtos: é baseado no preço do concorrente – 10 %; é baseado no preço do mercado – 82 %; e é baseado em planilha de custo – 8 %.

Qst 108 – Carências do setor (%)

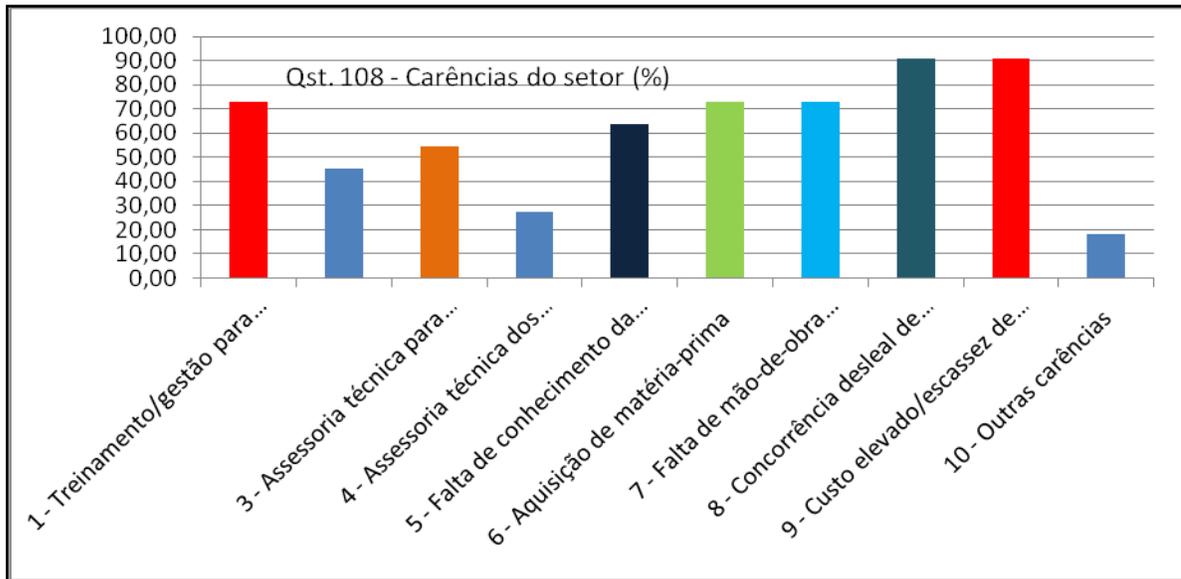


Figura 25 - Carências do setor

Conforme a **Figura 25**. Estas informações são consistentes e significativas, e tem as seguintes respostas: Treinamento/gestão para empresários – 72,73 %; Assessoria técnica para compra de máquina e equipamentos – 45,45 %; Assessoria técnica para melhorias do processo de produção – 54,55 %; Assessoria técnica dos fabricantes de máquinas e equipamentos – 27,27 %; Falta de conhecimento da Legislação Ambiental e Mineral – 63,64 %; Aquisição de matéria-prima – 72,73 %; Falta de mão-de-obra especializada – 72,73 %; Concorrência desleal de empresas sem qualidade de fabricação – 90,91 %; Custo elevado/escassez de lenha e /ou outros combustíveis – 90,91 %; Outras carências – 18,18.

Análises das informações gerais –

- ✓ As empresas que participaram da pesquisa são legalmente constituídas, tendo todas elas licença do CPRH; 70 % (setenta por cento) também tem licença do IBAMA; 23 % (vinte e três por cento) tem licença ainda do DNPM; e 15 % (quinze por cento) tem também de outro órgão. Com relação á gestão, em 92% (noventa e dois por cento) delas os proprietários são os gestores do negócio, mantendo ainda algum parente auxiliando ou na administração ou produção, de forma que apresentam um ambiente de administração familiar. Com relação ao sindicalismo ou associativismo, 70% (Setenta por cento) das empresas são vinculadas ao SINDICER/PE, e 30 % (trinta por cento) a outros sindicatos. 25 % (vinte e cinco por cento) ainda são afiliadas a ANICER.
- ✓ Com relação à produção todas as empresas, produzem tijolos de 8 furos, porém, 80 % (oitenta por cento) delas também produzem tijolos de 6 furos, e ainda, algumas produzem também algum tipo de blocos de vedação. Todas as empresas informaram que identificam o produto, porém, só 18% (dezoito por cento) codificam a produção por lote.
- ✓ Apesar da falta de medidas de controle e registro efetivo das perdas no processo após secagem e queima, mais de 45 % (quarenta e cinco por cento) das empresas informaram que tem perda de 5% a 10 %; 35 % (trinta e cinco por cento) tem perda de 0% a 5 %; e 15% (quinze por cento) tem perda de 10 % a 15 %. Estes percentuais são muito altos, e tem um

agravante, pois só 15% (quinze por cento) das empresas fazem adição de material inerte na preparação da massa, utilizando pó de cerâmica/chamote, o que poderia reduzir as perdas a quase 0 %.

- ✓ Para as empresas, 70 % (setenta por cento) dos clientes são lojas/revendedores, com vendas/entregas diretas. O segundo cliente são as Construtoras com aproximadamente 20 % (vinte por cento) das vendas, o consumidor final com 8 % (oito por cento), 1 % para fabricante de lajes; e 1 % para outros.
- ✓ O preço do produto em 82 % (oitenta e dois por cento) das empresas é baseado nos preços do mercado. Como 55 % (cinquenta e cinco por cento) delas não utilizam planilha de custos, e o processo de produção cerâmico sofre alterações dentro de uma mesma indústria por depender da mistura da argila, o que indica que algumas empresas podem ter bons lucros e a maioria prejuízo ou pequenos lucros.
- ✓ A informação da receita operacional anual ficou prejudicada conforme as respostas, pois só 46% (quarenta e seis por cento) das empresas responderam, com valores e percentuais muito variados, não sendo representativo para o setor.
- ✓ As informações sobre os empregados das 13(treze) empresas que participaram da pesquisa ficaram prejudicadas por falta de coerência nos totais, pois as mesmas informaram na Questão 12 – Número de Empregados, um total de 570 (quinhentos e setenta) empregados diretos, porém, contraditoriamente informou ainda, que 415 (quatrocentos e quinze) são registrados, 10 (dez) não registrados o que totaliza 425 (quatrocentos e vinte e cinco) empregados. Informaram ainda que dos empregados, 14 (quatorze) são mulheres e 357 (trezentos e cinquenta e sete) homens que totaliza 371. Já na Questão 17 – Empregados por atividades, informaram um total de 421 empregados.
- ✓ Com relação aos salários dos empregados, informaram que 46 % (quarenta e seis por cento) ganham até 01 salário mínimo, e 52 % (cinquenta e dois por cento) de 01 até 03 salários mínimos, o que corresponde a 98 % (noventa e oito por cento) da massa salarial das empresas, que caracteriza uma baixa remuneração total aos trabalhadores, que na ocasião tinha um salário médio mensal entre R\$ 465,00 e R\$ 592,00.
- ✓ Com relação á escolaridade dos empregados, 12 % (doze por cento) são analfabetos, 48 % (quarenta e oito por cento) tem 1º grau incompleto sem informar a série efetivamente já cursada, o que totaliza 60 % (sessenta por cento) dos empregados analfabetos ou com o 1º grau incompleto. Só 15% (quinze por cento) tem 1º grau completo. Estas informações caracterizam que a escolaridade dos empregados do setor é muito baixa. Com relação aos sócios, a pergunta ficou prejudicada pelo fato das empresas terem no geral mais de dois sócios.
- ✓ A maior quantidade de empregados é de ajudantes, que trabalham no transporte do produto saído da fabricação para a secagem, e na colocação e retirada do produto do forno.
- ✓ Com relação aos trabalhadores treinados no processo, as empresas que responderam a pergunta totalizam 264 empregados. Mais de 65 % (sessenta e cinco por cento) das empresas não tem técnico ou empregado especializado em cerâmica, e só 23 % (vinte três por cento) dos trabalhadores são treinados no processo, o que caracteriza uma baixa capacitação especializada nas atividades fins, principalmente por ser o processo de produção cerâmico dinâmico e que tem grandes variáveis.

✓ Carência do setor –

Estas respostas são consistentes e significativas, e foram analisadas item por item, pela ordem decrescente de relevância para os gestores.

- 90 % (noventa por cento) consideram prejudicial à concorrência desleal de empresas sem qualidade de fabricação, isto só caracteriza que tudo que é fabricado é vendido.
- 90 % (noventa por cento) consideram prejudicial o custo elevado e a escassez de lenha ou combustível, isto é uma realidade para o setor/município que deveria pesquisar/viabilizar outro combustível, como gás natural, óleo BPF, etc.
- 71 % (setenta e um por cento) consideram carência o treinamento/gestão para empresários, isto caracteriza que eles tem consciência das suas deficiências na gestão.
- 71 % (setenta e um por cento) consideram prejudicial à falta de mão-de-obra especializada, isto caracteriza que eles reconhecem a falta de pessoal especializado e de técnicas no processo.
- 71 % (setenta e um por cento) consideram prejudicial à aquisição de matéria-prima, isto é uma realidade para o setor/município que deveria pesquisar/viabilizar jazidas.
- 62 % (sessenta e dois por cento) consideram a falta de conhecimento da legislação mineral e ambiental uma carência, isto caracteriza mais um problema de gestão.
- 54 % (cinquenta e quatro por cento) consideram a falta de assessoria técnica para melhorias nos processos, o que caracteriza necessidade de mais conhecimento e qualificação.
- 44 % (quarenta e quatro por cento) consideram a falta de assessoria técnica para compra de máquinas e equipamentos, isto é uma realidade para o setor/município que deveria pesquisar/viabilizar ofertas de equipamentos e financiamentos.
- 28 % (vinte e oito por cento) consideram a falta de assessoria técnica de fabricante de máquinas e equipamentos, isto seria resolvido para o setor/município com a pesquisar/viabilizar de ofertas de equipamentos e financiamentos.

4.1.2 - Insumos

Qst 21 a – Consumo mensal de energia (%)

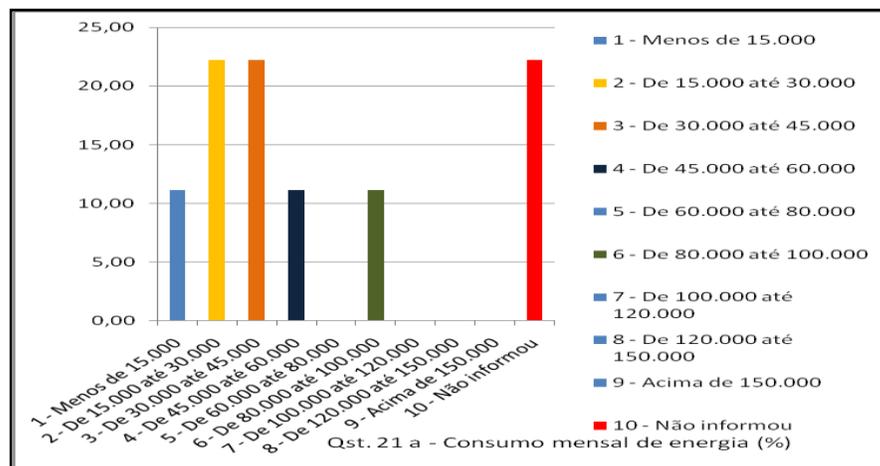


Figura 26 - Consumo mensal de energia elétrica

Conforme **Figura 26**. Para o consumo mensal de energia elétrica nas empresas temos: 12% (doze por cento) - menos de 15.000 kWh; 22% (vinte e dois por cento) - de 15.000 kWh até 30.000 kWh; 22% (vinte e dois por cento) - de 30.000 kWh até 45.000 kWh; 11% (onze por cento) - de 45.000 kWh até 60.000 kWh; 11% (onze por cento) - de 80.000 kWh até 100.000 kWh; e 22% (vinte e dois por cento) - não informaram.

Qst 21 b – Custo mensal de energia (%)

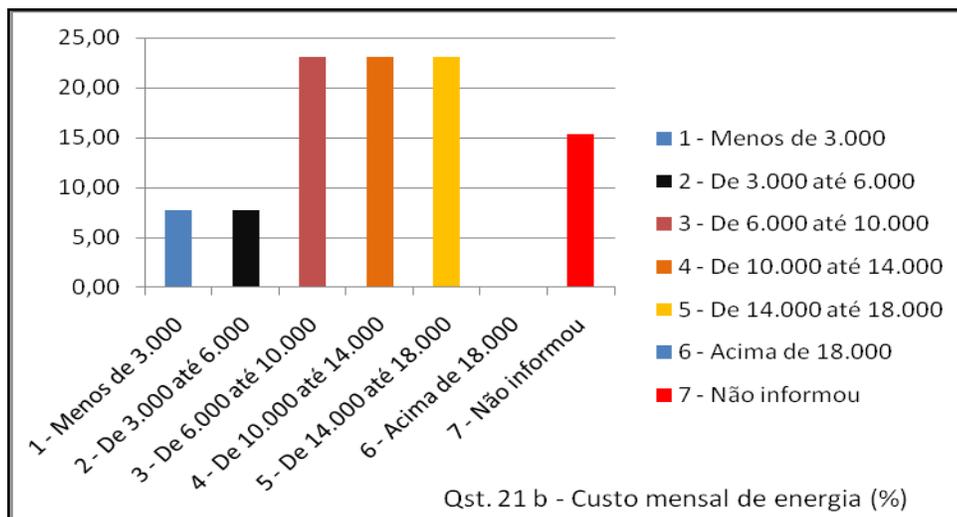


Figura 27 - Custo mensal de energia elétrica

Conforme a **Figura 27**. O custo mensal de energia elétrica das empresas representa a seguinte situação:

- 7,5% (sete e meio por cento) tem despesas de menos de R\$ 3.000,00;
- 7,5 % (sete e meio por cento) tem despesas entre R\$ 3.000,00 a R\$ 6.000,00;
- 23 % (vinte e três por cento) tem despesas de R\$ 6.000,00 a R\$ 10.000,00;
- 23 % (vinte e três por cento) tem despesas de R\$ 10.000,00 a R\$ 14.000,00;
- 15 % (quinze por cento) não informaram;

Qst 22 – Procedência da água (%)

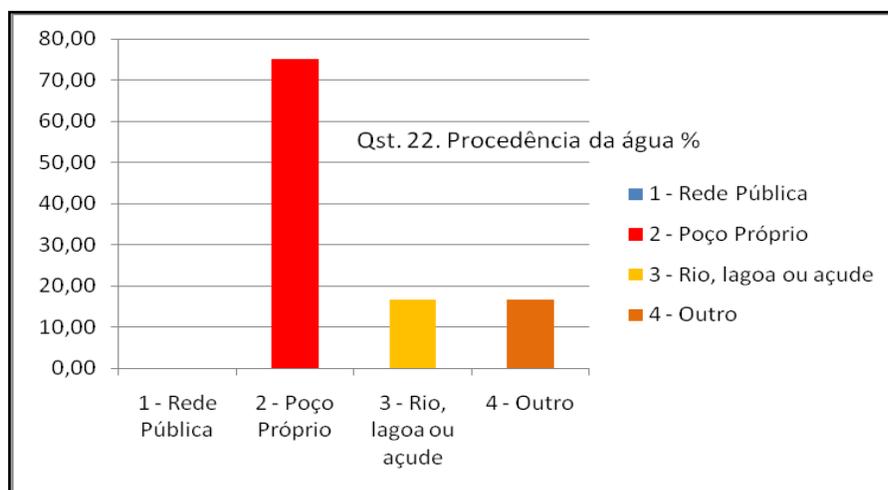


Figura 28 - Procedência da água

Conforme a **Figura 28**. Para a procedência da água das empresas temos: 76 % (setenta e seis por cento) informaram que tem poço próprio, 17% (dezesete por cento) tem água de rio/lagoa/açude, e 17 % (dezesete por cento) tem água de outra fonte.

Qst 23 – Possui cadastro na Agencia Nacional das Águas/CPRH

Conforme as respostas, 50 % (cinquenta por cento) das empresas não tem registro na ANA/CPRH.

Qst 24 – Consumo mensal de água (%)

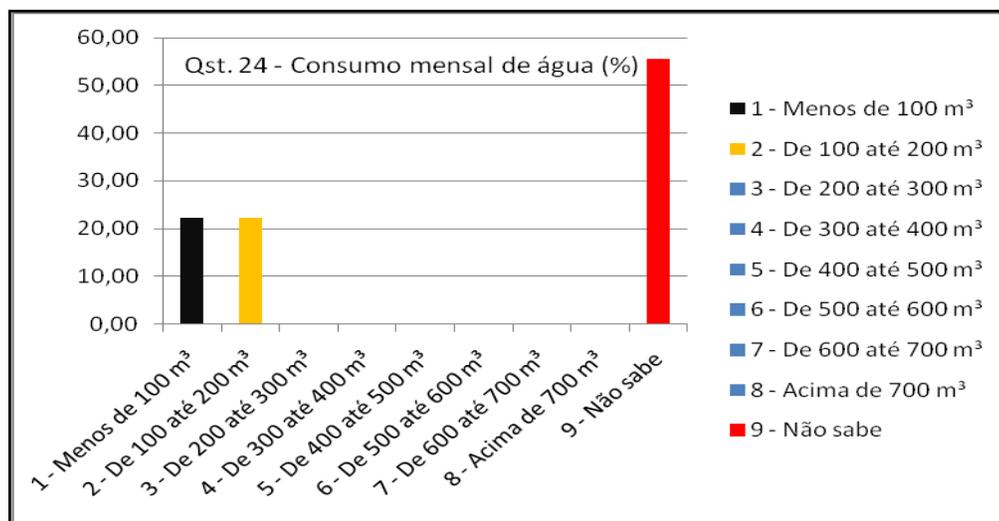


Figura 29 - Consumo mensal de água

Conforme a **Figura 29**. O consumo mensal de água nas empresas apresenta a seguinte situação:

- 21 % (vinte e um por cento) consomem menos de 100 m³;
- 21 % (vinte e um por cento) consomem de 100 m³ a 200 m³;
- 58 % (cinquenta e oito por cento) não sabem o consumo mensal de água.

Qst 25 – Possui jazida própria (%)

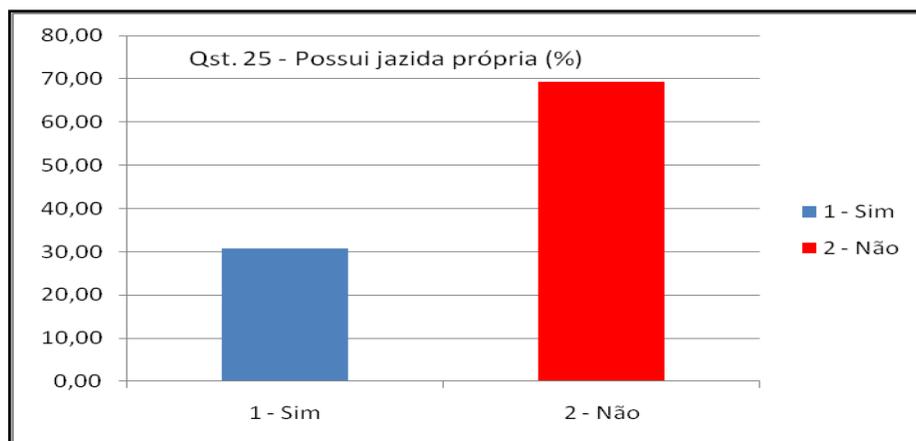


Figura 30 - Possui jazida própria

Conforme a **Figura 30**. Com relação à jazida de argila temos: 70 % (setenta por cento) das empresas não tem jazida própria; e 30 % (trinta por cento) tem jazida.

Qst 26 – Situação da licença da jazida (%)

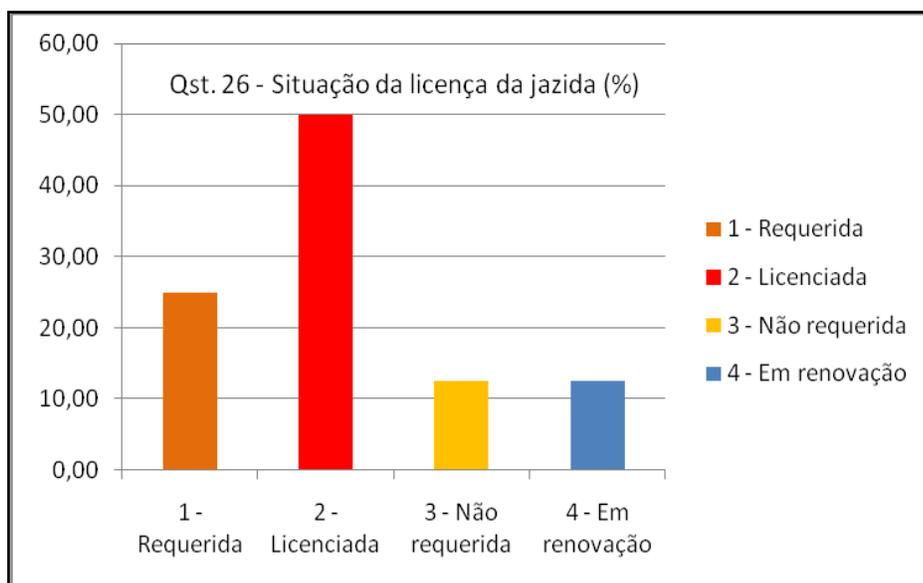


Figura 31 - Situação da licença da jazida

Conforme a **Figura 31**. A situação da licença das jazidas: 50 % (cinquenta por cento) - estão licenciadas; 26 % (vinte e seis por cento) - a licença foi requerida; 12 % (doze por cento) - não foi requerida; 12 % (doze por cento) - em renovação.

Qst 28 – Possui licença dos órgãos (%)

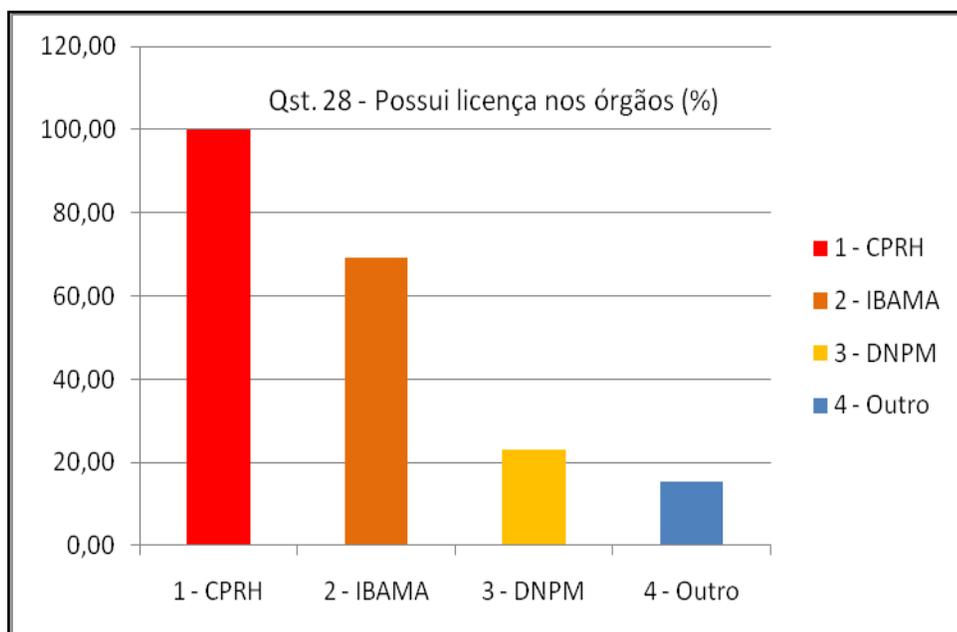


Figura 32 - Possui licença dos órgãos

Conforme a **Figura 32**. Com relação á licença dos órgãos: 100 % (cem por cento) das empresas possuem licença do CPRH; 70 % (setenta por cento) também tem do IBAMA; 23 % (vinte e três por cento) tem ainda do DNPM; e 15 % (quinze por cento) tem também de outro órgão.

Qst 29 – Procedência da argila (%)

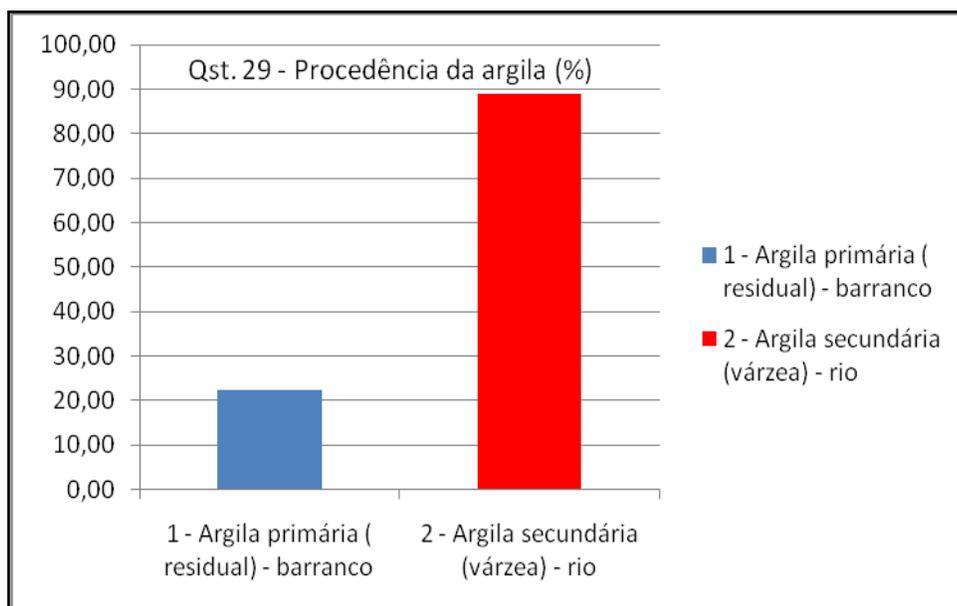


Figura 33 - Procedência da argila

Conforme a **Figura 33**. A procedência da argila para as empresas: 21 % (vinte e um por cento) da argila utilizada é primária-residual, e 79 % (oitenta e nove por cento) é argila secundária-várzea.

Qst 30 – Localização da jazida (%)

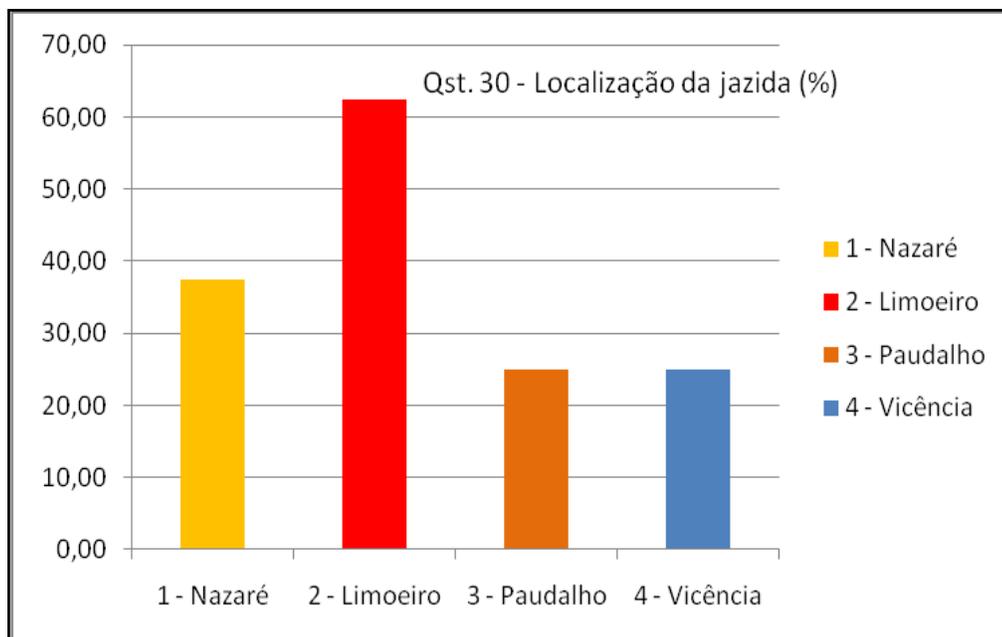


Figura 34 - Localização da jazida

Conforme a **Figura 34**. Localização das jazidas: 38 % (trinta e oito por cento) das empresas recebem argila de Nazaré da Mata; 62 % (sessenta e dois por cento) de Limoeiro; 25 % (vinte e cinco por cento) de Paudalho; e 25 % (vinte e cinco por cento) de Vicência.

Qst 31 – Consumo mensal de argila (%)

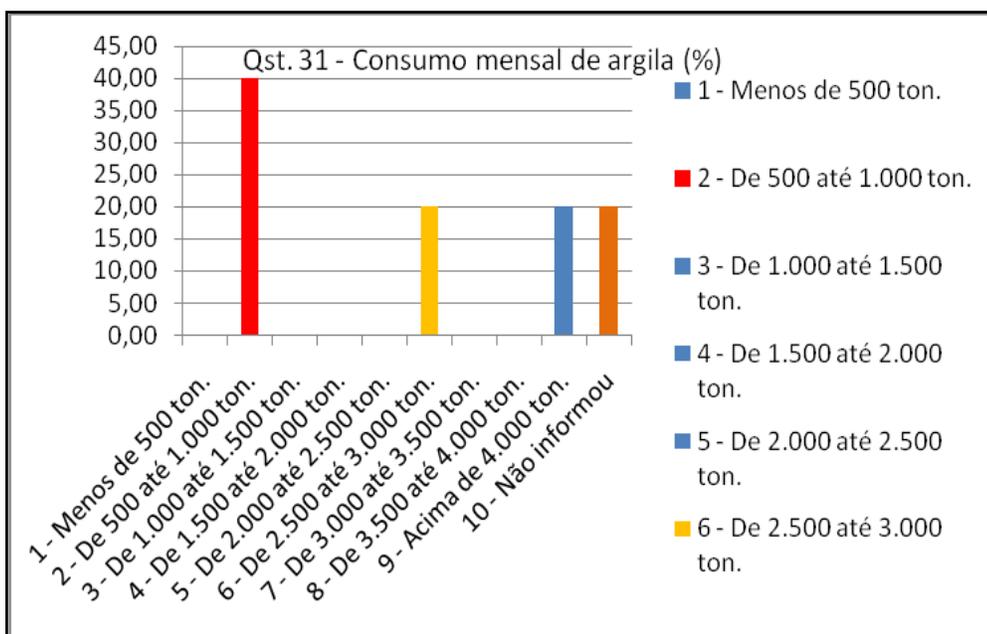


Figura 35 - Consumo mensal de argila

Conforme a **Figura 35**. Consumo mensal de argilas pelas empresas: 40% (quarenta por cento) - de 500 ton. até 1.000 ton.; 20% (vinte por cento) - de 2.500 ton. até 3.000 ton.; 20% (vinte por cento) - acima de 4.000 ton.; 20% (vinte por cento) - não informou.

Qst 85 – Combustível utilizado (%)

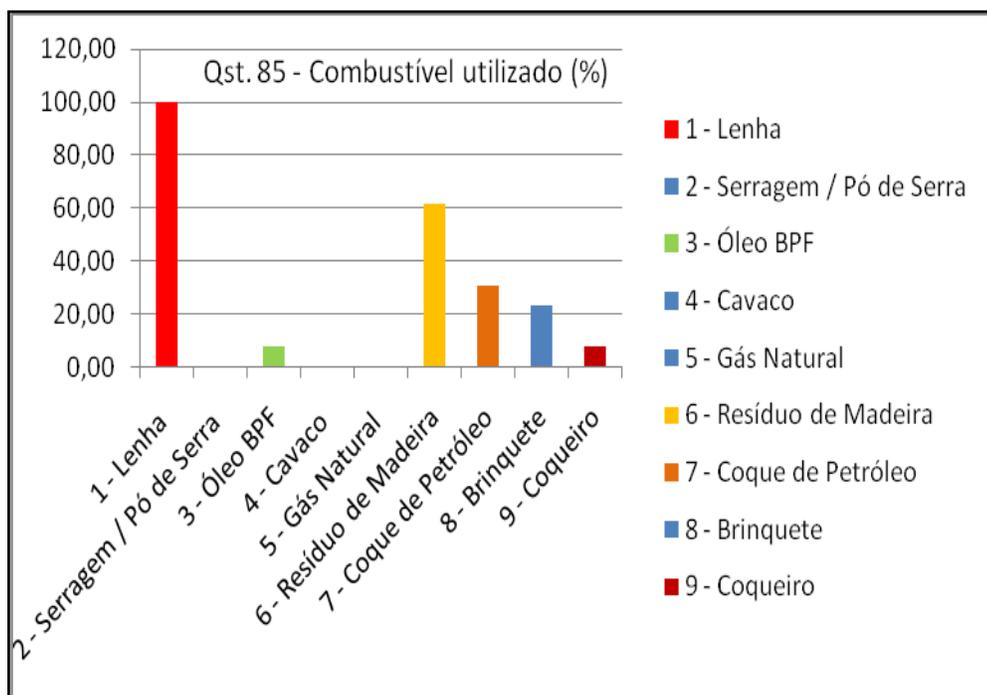


Figura 36 - Combustível utilizado

Conforme a **Figura 36**. Para o combustível utilizado temos: 100% (cem por cento) das empresas utilizam lenha com principal combustível; 60% (sessenta por cento) utilizam também resíduo de madeira; 30% (trinta por cento) utilizam ainda coque de petróleo; 23% (vinte e três por cento) utilizam o brinquete; 5% (cinco por cento) utilizam o óleo BPF; e 5% (cinco por cento) o coqueiro.



Figura 37 - Foto da disposição do estoque de lenha

Qst 86 – Origem da lenha (%)

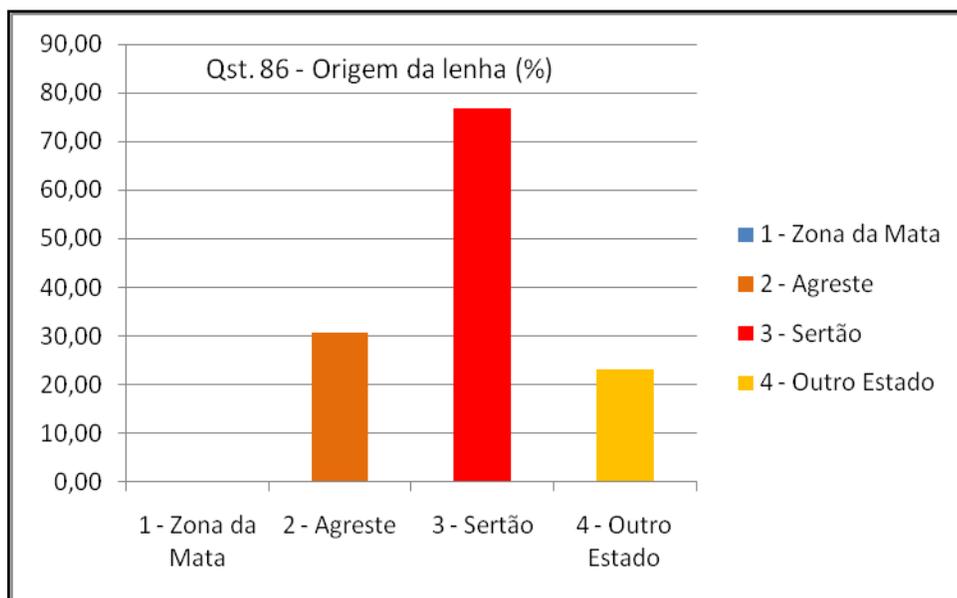


Figura 38 - Origem da lenha

Conforme a **Figura 38**. Para a origem da lenha temos: 78% (setenta e oito por cento) das empresas utilizam lenha de origem do sertão do estado; 30% (trinta por cento) utilizam lenha do agreste; e 23% (vinte e três por cento) utilizam lenha de outro estado.

Qst 87 – O Consumo de combustível está sendo registrado (%)

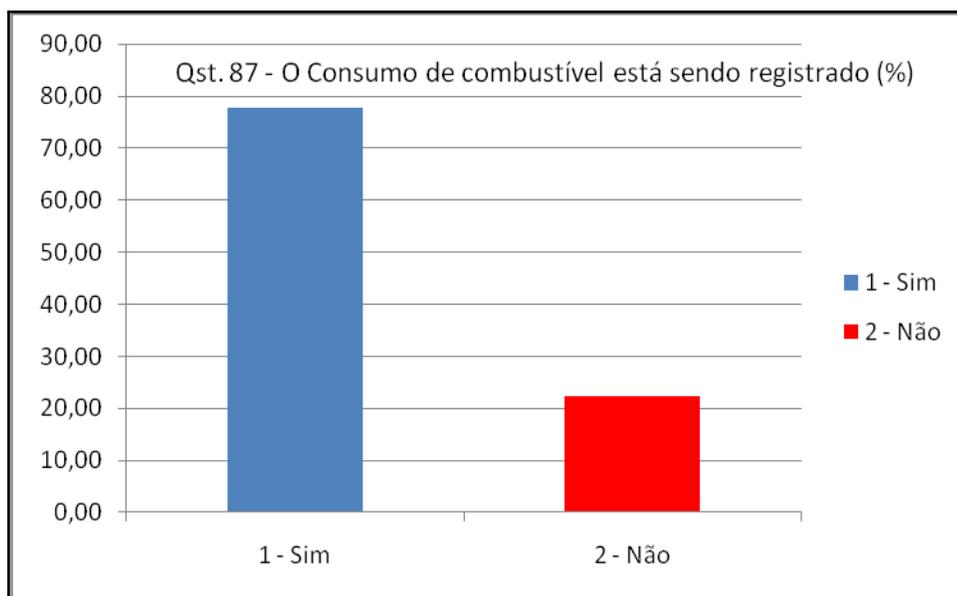


Figura 39 - O consumo de combustível está sendo registrado

Conforme a **Figura 39**, Só 78% (setenta e oito por cento) das empresas registram o consumo de combustível.

Qst 88 – Consumo mensal de combustível (média)

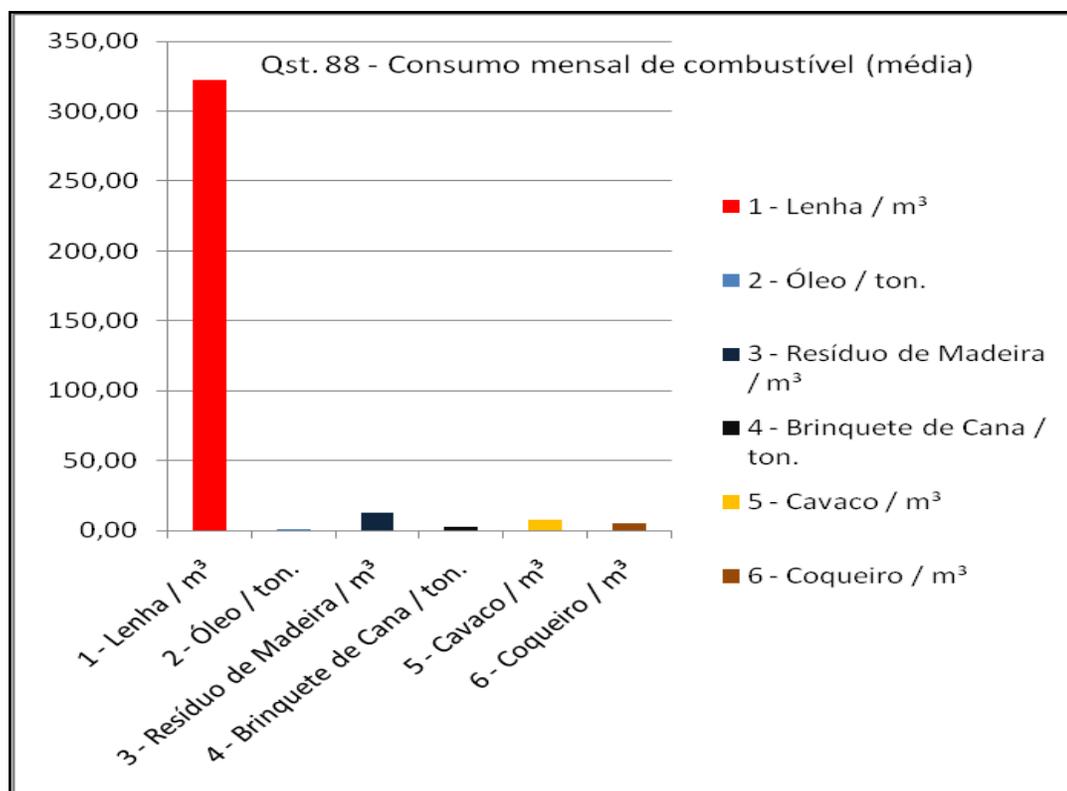


Figura 40 - Consumo mensal de combustível

Conforme a **Figura 40**. O consumo mensal médio de combustível por empresa: 322,50 m³ de lenha; 0,50 ton. de Óleo; 12,50 m³ de residuo de madeira; 2,50 ton. brinquete de cana; 7,50 m³ de cavaco; 5,00 m³ de coqueiro.

Análises das informações de insumos –

- ✓ O consumo e o custo mensal de energia elétrica são bem diversificados em função do processo e do tamanho da empresa, e a formulação da pergunta não foi direta prejudicando a resposta, onde 22% (vinte e dois por cento) não responderam sobre consumo e 15% (quinze por cento) sobre custo. Porém caracterizou que é bem elevado o consumo variando entre menos de 15.000 kWh até 100.000 kWh, com custo entre R\$ 3.000,00 até R\$ 14.000,00.
- ✓ Com relação á água, 76 % (setenta e seis por cento) das empresas informam que tem poço próprio, 17% (dezesete por cento) tem água de rio/lagoa/açude, e 17 % (dezesete por cento) tem água de outra fonte. E ainda, 21 % (vinte e um por cento) consomem menos de 100 m³, 21 % (vinte e um por cento) consomem de 100 m³ a 200 m³, e 58 % (cinquenta e oito por cento) não sabem o consumo mensal de água. Também, 50 % (cinquenta por cento) das empresas não tem registro na ANA/CPRH. Considerando que a água é um dos principais insumos da indústria cerâmica vermelha onde ao final do processo de extrusão chega com cerca de 30% (trinta por cento) de água na massa, é necessário um maior controle deste insumo.
- ✓ Conforme as informações fornecidas, 70 % (setenta por cento) das empresas não tem jazida própria, o que torna a produção dependente de terceiros. Das argilas utilizadas, 38 % (trinta e oito por cento) procedem de jazidas de Nazaré da Mata; 62 % (sessenta e dois por cento) de jazidas de Limoeiro; 25 % (vinte e cinco por cento) de jazidas de Paudalho; e 25 % (vinte e cinco por cento) de jazidas de Vicência, estes valores ocorrem por ter as empresas que receber argila de mais de uma jazida. O tipo de argila recebida é 21 % (vinte e um por cento) de argila primária-residual, e 89 % (oitenta e nove por cento) de argila secundária-várzea, isto ocorre por ser esta região entrecortada pelo rio Capibaribe, o que facilita a deposição deste tipo de material. Com relação á licença: 50 % (cinquenta por cento) das jazidas estão licenciadas, em 26 % (vinte e seis por cento) a licença foi requerida, em 12 % (doze por cento) não foi requerida e em 12 % (doze por cento) em renovação. O Consumo mensal de argila em 40% (quarenta por cento) das empresas é de 500 ton. até 1.000 ton. Em 20% (vinte por cento) de 2.500 ton. até 3.000 ton. Em 20% (vinte por cento) acima de 4.000 ton. E em 20% (vinte por cento) não informado.
- ✓ Com relação ao combustível, em 100% (cem por cento) das empresas utiliza-se a lenha como principal combustível, e devido á escassez e fiscalização rigorosa, são adotados combustíveis alternativos, onde 60% (sessenta por cento) das empresas também utilizam o residuo de madeira; em 30% (trinta por cento) utiliza-se ainda coque de petróleo; em 23% (vinte e três por cento) utiliza-se o brinquete; 5% (cinco por cento) utilizam o óleo BPF; e 5% (cinco por cento) o coqueiro. O consumo mensal médio de combustível por empresa é 322,50 m³ de lenha; 0,50 ton. de Óleo; 12,50 m³ de residuo de madeira; 2,50 ton. brinquete de cana; 7,50 m³ de cavaco; 5,00 m³ de coqueiro, e só 78% (setenta e oito por cento) das empresas registram o consumo de combustível. A origem da lenha utilizada pelas empresas é 78% (setenta e oito por cento) do sertão do estado, 30% (trinta por cento) do agreste, e 23% (vinte e três por cento) de outro estado.

4.1.3 - Preparação da massa

Qst 32 – Análise física da argila (%)

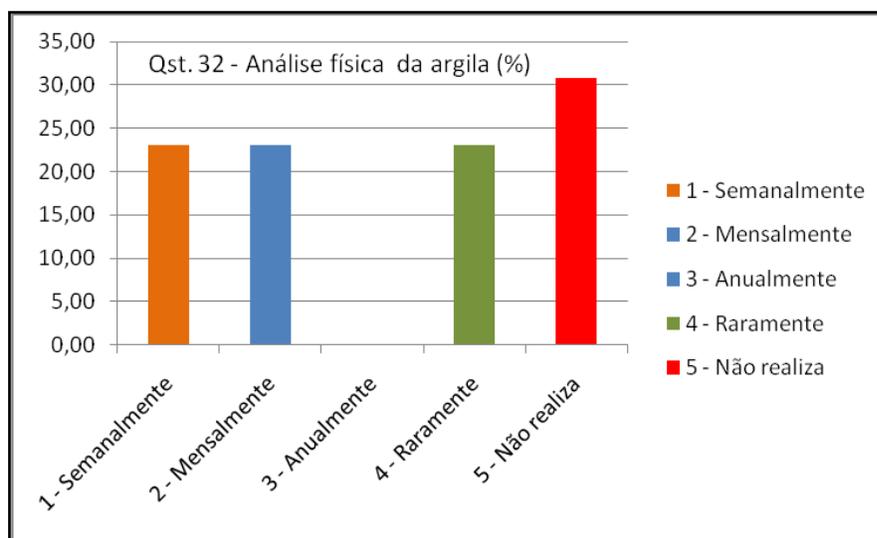


Figura 41 - Análise física da argila

Conforme a **Figura 41**. A análise física da argila é realizada pelas empresas da seguinte forma: 23% (vinte e tres por cento) - semanalmente; 23% (vinte e tres por cento) - mensalmente; 23% (vinte e tres por cento) - raramente; 31% (trinta e um por cento) - não realiza esta análise.

Qst 33 – Análise química da argila (%)

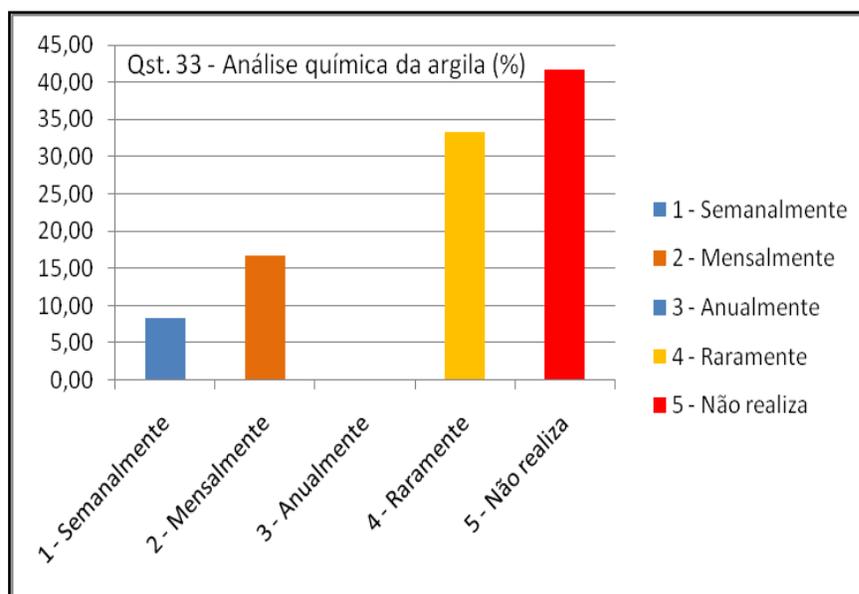


Figura 42 - Análise química da argila

Conforme a **Figura 42**. A análise química da argila é realizada pelas empresas da seguinte forma: 8% (oito por cento) - semanalmente; 16% (dezesseis por cento) - mensalmente; 33% (trinta e três por cento) - raramente; 43% (quarenta e três por cento) - não realiza esta análise.

Qst 34 – Na mudança da composição da massa realiza teste (%)

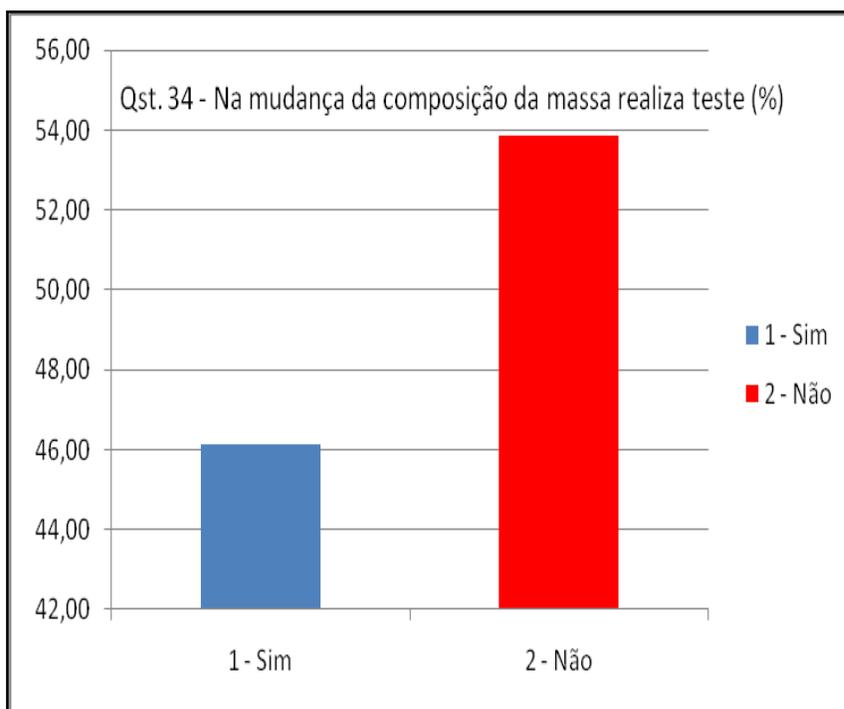


Figura 43 - Na mudança da composição da massa realiza testes

Conforme a **Figura 43**. Só 47% (quarenta e sete por cento) das empresas realizam teste na mudança da composição da massa.

Qst 35 – Realiza estoque (%)

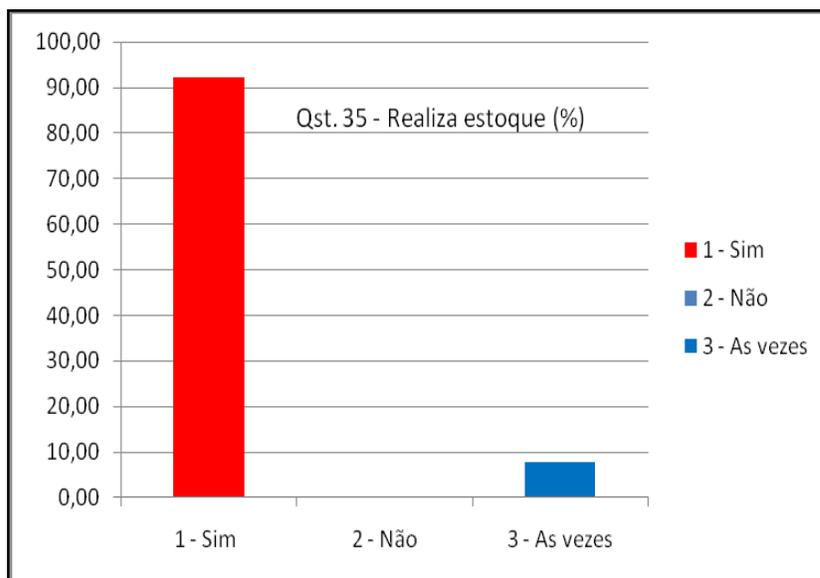


Figura 44 - Realiza estoque

Conforme a **Figura 44**. Só 92% (noventa e dois por cento) das empresas realizam estoque de matéria-prima.

Qst 36 – Disposição do estoque (%)

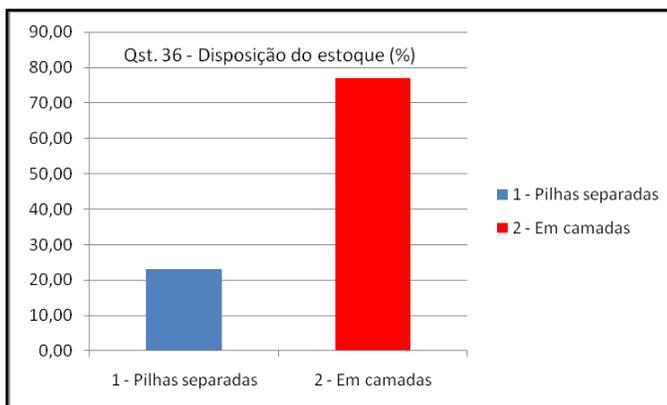


Figura 45 - Disposição do estoque

Conforme a **Figura 45**. Para a disposição dos estoques de matéria-prima temos: 78% (setenta e oito por cento) das empresas realizam disposição do estoque em camadas, e 22% (vinte e dois por cento) em pilhas separadas.



Figura 46 - Foto do estoque de argilas em pilhas separadas

Qst 37 – Faz sazonalamento (%)

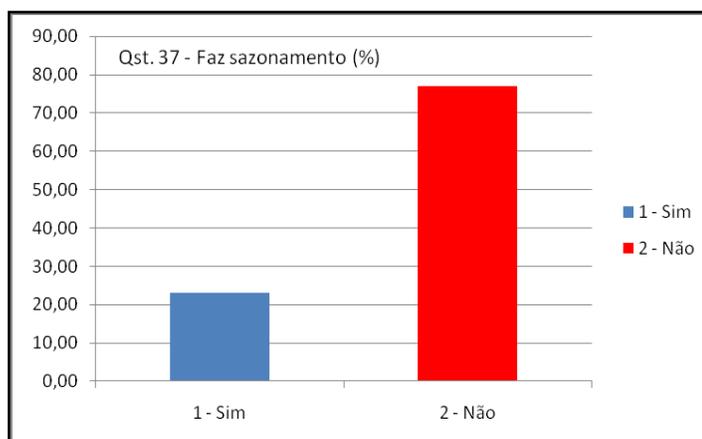


Figura 47 - Faz sazonalamento

Conforme a **Figura 47**. Para o sazonalização temos: 78% (setenta e oito por cento) das empresas não realizam sazonalização, e 22% (vinte e dois por cento) fazem sazonalização.



Figura 48 - Foto da matéria-prima misturada em sazonalização no 1º plano

Qst 41 – Faz ensaio granulométrico (%)

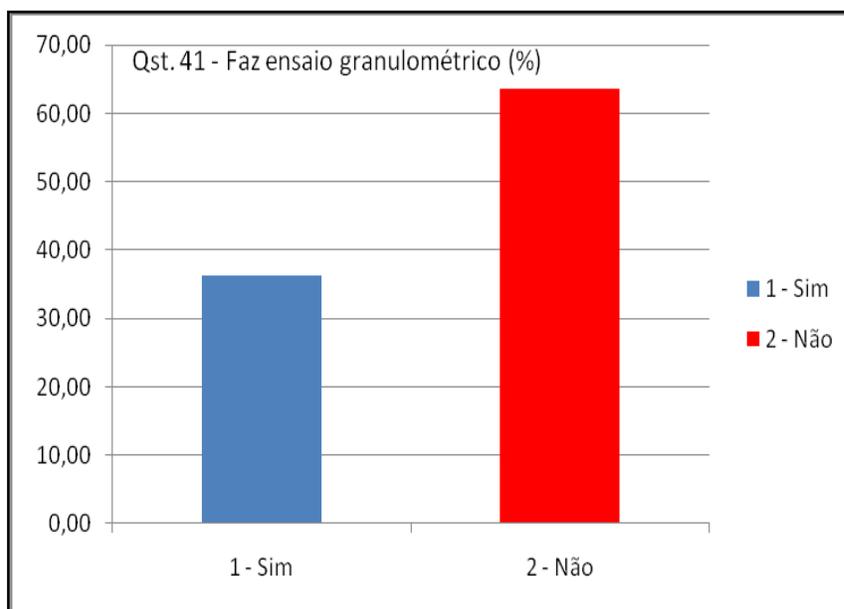
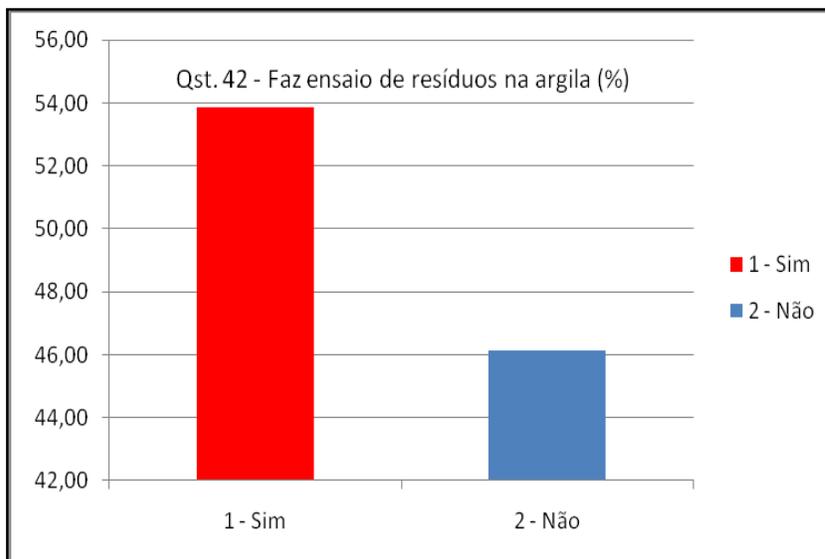
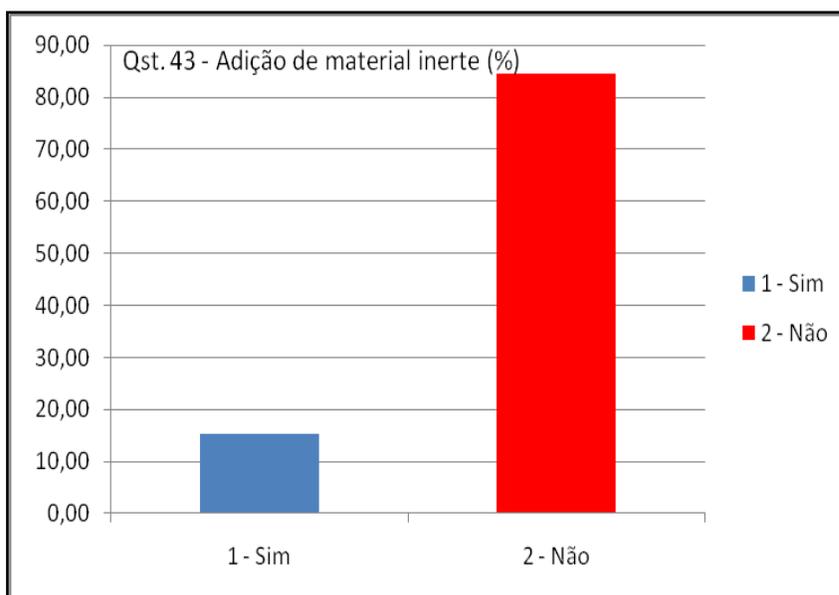


Figura 49 - Faz ensaio granulométrico

Conforme a **Figura 49**. Para o ensaio granulométrico temos: 64% (sessenta e quatro por cento) das empresas não fazem ensaio granulométrico, e só 36% (trinta e seis por cento) fazem este ensaio.

Qst 42 – Faz ensaio de resíduos na argila (%)**Figura 50 - Faz ensaio de resíduos na argila**

Conforme a **Figura 50**. Para o ensaio de resíduo de argila temos; 54% (cinquenta e quatro por cento) das empresas fazem ensaio de resíduos na argila, e 46% (quarenta e seis por cento) não realizam este ensaio.

Qst 43 – Adição de material inerte (%)**Figura 51 - Adição de material inerte**

Conforme **Figura 51**. Para a adição de material inerte temos: 85% (oitenta e cinco por cento) das empresas não adicionam material inerte na massa, e só 15% (quinze por cento) fazem adição de material inerte na massa.

Qst 44 – Material adicionado (%)

Conforme as respostas, em 100% (cem por cento) das empresas que fazem adição de material inerte utilizam o pó de cerâmica/chamote.

Qst 45 – Existe setor de preparação de massa (%)

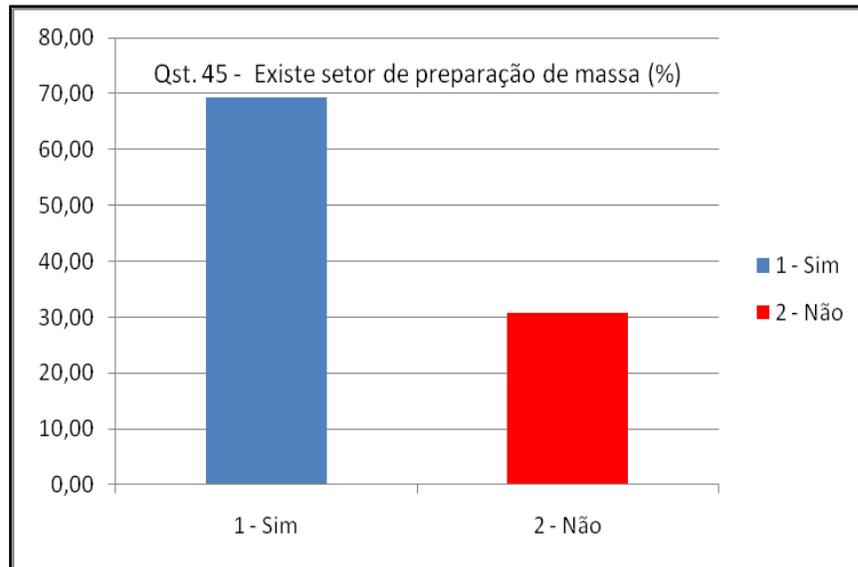


Figura 52 - Existe setor de preparação da massa

Conforme a **Figura 52**. Para setor de preparação da massa temos: 69% (sessenta e nove por cento) das empresas tem setor de preparação da massa, e em 31% (trinta e um por cento) não existe este setor.

Qst 46 – Equipamentos para a preparação da massa (%)

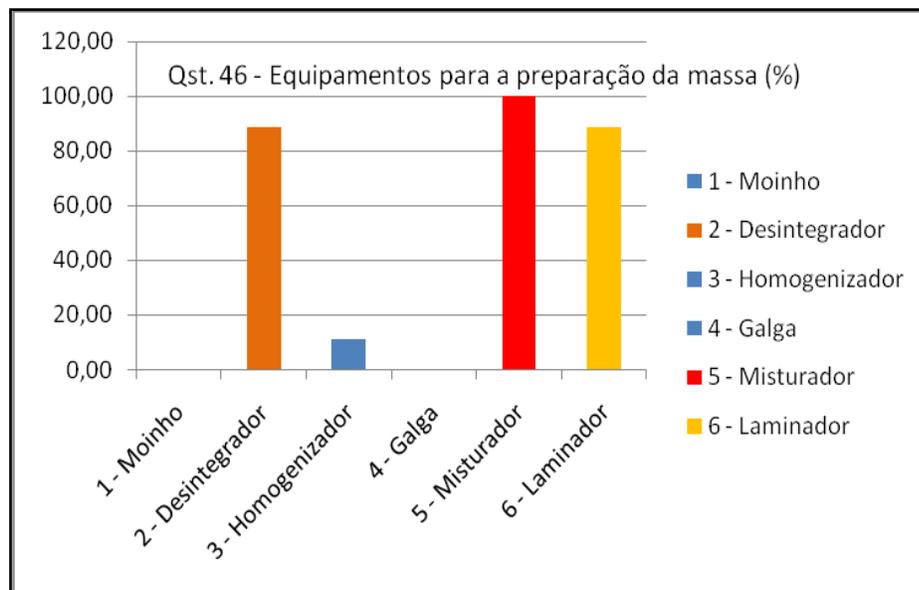


Figura 53 - Equipamentos para preparação da massa

Conforme a **Figura 53**. As empresas dispõem dos seguintes equipamentos para preparação da massa: 100% (cem por cento) - possuem misturador; 85% (oitenta e cinco por cento) - possuem desintegrador; 85% (oitenta e cinco por cento) - possuem laminador; e só 10 % (dez por cento) - possui homogenizador.



Figura 54 - Foto do misturador típico em operação

Qst 47 – Armazenagem da mistura (Qt.)

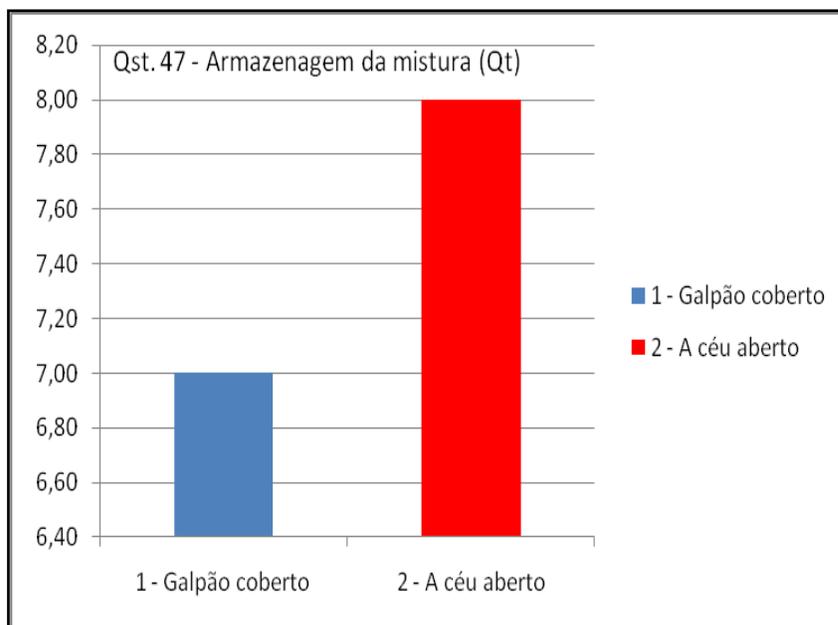


Figura 55 - Armazenagem da mistura

Conforme a **Figura 55**. Em 6 (seis) empresas a armazenagem da mistura é só a céu aberto; em 5 (cinco) empresas a armazenagem é só em galpão coberto; e em 2(duas) empresas a armazenagem é feita a céu aberto e em galpão coberto.

Qst 48 – A mistura descansa antes de ir para o misturador (%)

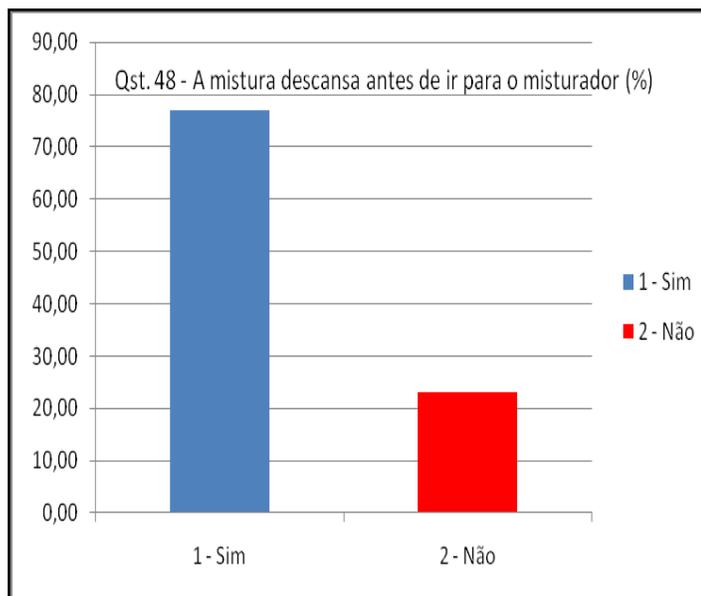


Figura 56 - A mistura descansa antes de ir para o misturador

Conforme a **Figura 56**. Temos: 78% (setenta e oito por cento) das empresas informaram que a mistura descansa antes de ir para o misturador, e só em 22% (vinte e dois por cento) a mistura não descansa antes de ir para o misturador.

Qst 49 – Duração do descanso da mistura (%)

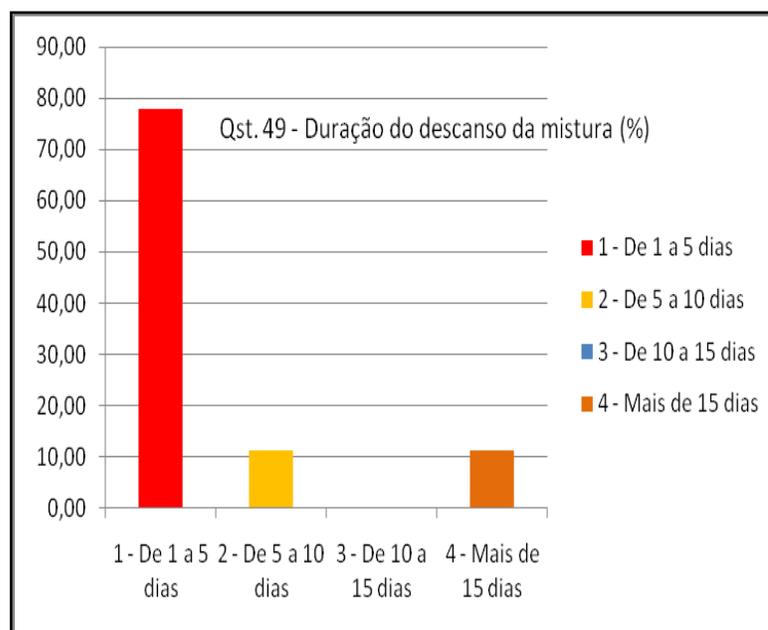


Figura 57 - Duração do descanso da mistura

Conforme a **Figura 57**. Em 78% (setenta e oito por cento) das empresas a duração do descanso da mistura é de 1(um) a 5(cinco) dias, em 10% (dez por cento) das empresas é de 5(cinco) a 10(dez) dias, e em 10% (dez por cento) das empresas é de mais de 15(quinze) dias.

Qst 50 – É efetuado o controle da umidade (%)

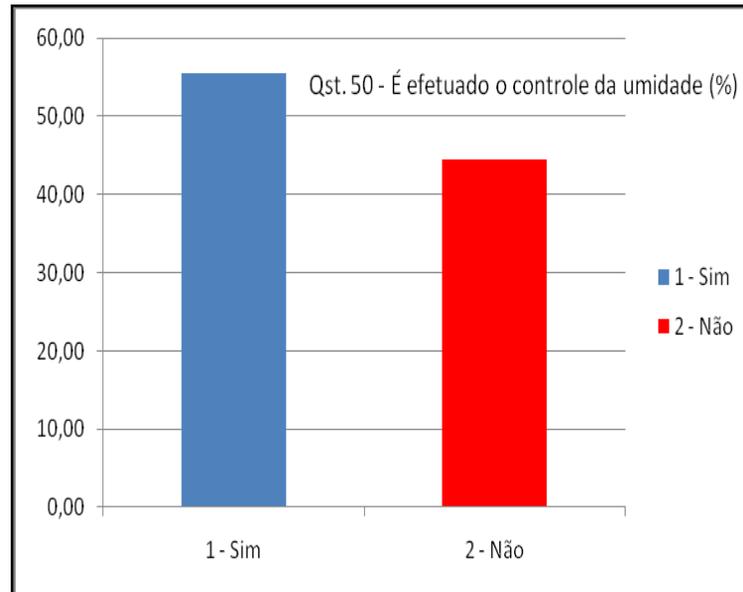


Figura 58 - É efetuado o controle da umidade

Conforme a **Figura 58**. Em 55% (cinquenta e cinco por cento) das empresas é efetuado o controle da umidade da massa, e em 45% (quarenta e cinco por cento) não é efetuado o controle da umidade.

Análises das informações da preparação da massa –

A preparação da massa é fundamental para a fabricação da cerâmica vermelha. Começa com as análises físicas e químicas das argilas, que fornecerá o conhecimento para as misturas e o processamento da massa cerâmica, que envolve ainda, os equipamentos e procedimentos necessários.

- ✓ Do estoque de argila –
Só 92% (noventa e dois por cento) das empresas realizam estoque, sendo 78% (setenta e oito por cento) com disposição do estoque em camadas, e 22% (vinte e dois por cento) em pilhas separadas. Temos ainda, que 78% (setenta e oito por cento) das empresas não realizam sazonalmente, e 22% (vinte e dois por cento) faz sazonalmente.
- ✓ Das análises da argila –
A análise física da argila é realizada pelas empresas semanalmente em 23% (vinte e tres por cento); em outras 23% (vinte e tres por cento) mensalmente; em 23% (vinte e tres por cento) raramente; e 31% (trinta e um por cento) não realiza esta análise. A análise química da argila é realizada pelas empresas em 8% (oito por cento) semanalmente; em 16% (dezesseis por cento) mensalmente; em 33% (trinta e três por cento) raramente; e 43% (quarenta e três por cento) não realizam esta análise. Ainda, 64% (sessenta e quatro por cento) das empresas não fazem ensaio granulométrico, e só 36% (trinta e seis por cento) faz este ensaio. 54% (cinquenta e quatro por cento) das empresas fazem ensaio de resíduos na argila, e 46% (quarenta e seis por cento) não realizam este ensaio. Só 47% (quarenta e sete por cento) das empresas realizam teste na mudança da composição da massa.
- ✓ Dos equipamentos para preparação da massa –

As empresas dispõem dos seguintes equipamentos para preparação da massa: 100% (cem por cento) possuem misturador; 85% (oitenta e cinco por cento) possuem desintegrador; 85% (oitenta e cinco por cento) das empresas possuem laminador, onde 54% (cinquenta e quatro por cento) utilizam só 1 (um) laminador, e 46% (quarenta e seis por cento) utiliza 2 (dois) laminadores; e só 10 % (dez por cento) possuem homogenizador. 18% (dezoito por cento) das empresas tem caixão alimentador manual, e 82% (oitenta e dois por cento) das empresas tem caixão alimentador mecânico, onde 50% (cinquenta por cento) possuem destorroador, e só 30% (trinta por cento) possuem eletroímã.

✓ Da preparação da massa –

Em 69% (sessenta e nove por cento) das empresas existe setor de preparação da massa, e em 31% (trinta e um por cento) não existe este setor. Na questão de armazenagem da mistura houve uma superposição de informação para 2 (duas) empresas. Em 6 (seis) empresas a armazenagem da mistura é só a céu aberto; em 5 (cinco) empresas a armazenagem é só em galpão coberto; e em 2(duas) empresas a armazenagem é feita a céu aberto e em galpão coberto. Temos: 78% (setenta e oito por cento) das empresas informaram que a mistura descansa antes de ir para o misturador, e só em 22% (vinte e dois por cento) a mistura não descansa antes de ir para o misturador. Em 78% (setenta e oito por cento) das empresas a duração do descanso da mistura é de 1(um) a 5(cinco) dias, em 10% (dez por cento) das empresas é de 5(cinco) a 10(dez) dias, e em 10% (dez por cento) das empresas é de mais de 15(quinze) dias. Em 55% (cinquenta e cinco por cento) das empresas é efetuado o controle da umidade da massa, e em 45% (quarenta e cinco por cento) não é efetuado o controle da umidade.

4.1.4 - Fabricação

Qst 51 – Caixão alimentador (%)

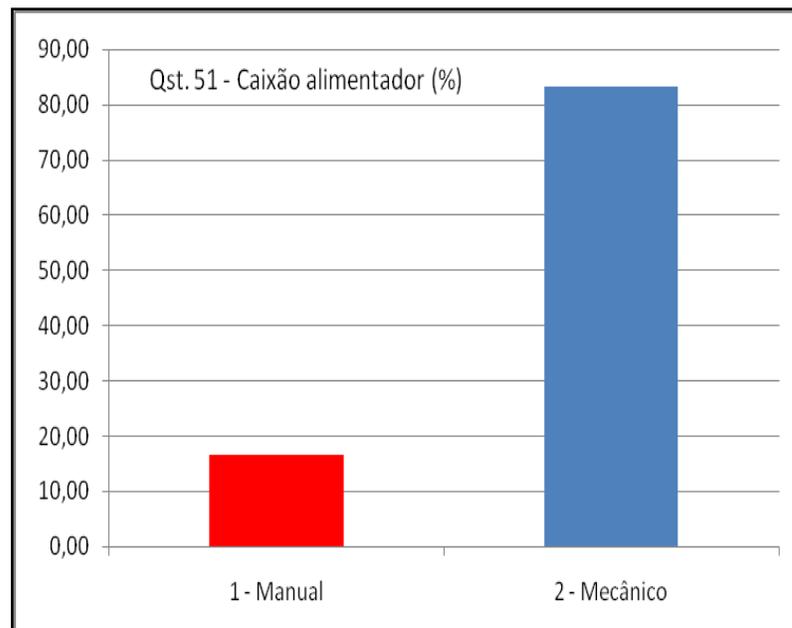


Figura 59 - Caixão alimentador

Conforme **Figura 59**. Sobre caixão alimentador: 82% (oitenta e dois por cento) das empresas tem caixão alimentador mecânico, e 18% (dezoito por cento) tem caixão alimentador manual.

Qst 52 – Possui eletroímã (%)

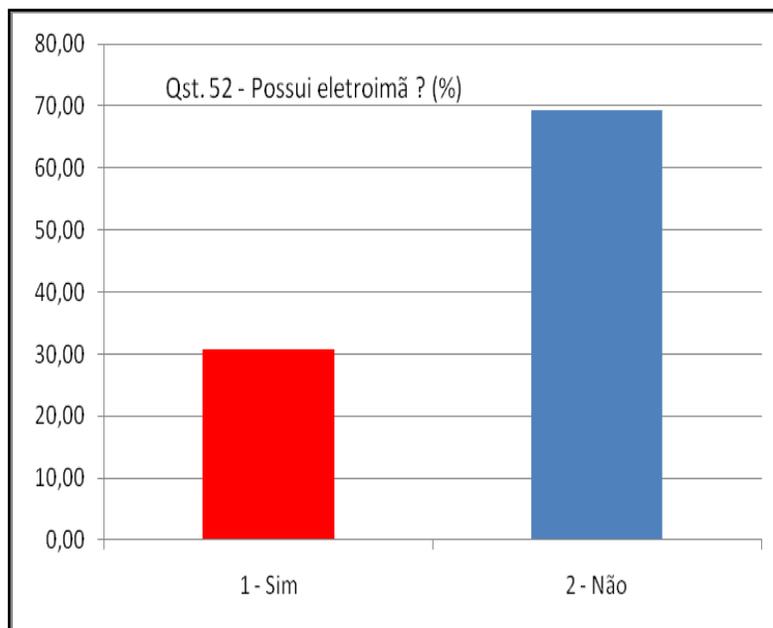


Figura 60 - Possui eletroímã

Conforme a **Figura 60**. Só 30% (trinta por cento) das empresas possuem eletroímã.

Qst 53 – Possui desintegrador (%)

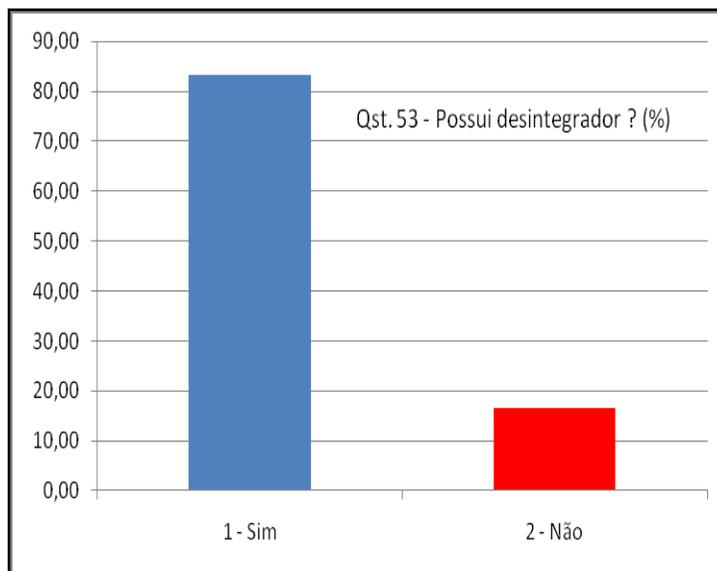


Figura 61 - Possui desintegrador

Conforme a **Figura 61**. Só 85% (oitenta e cinco por cento) das empresas possuem desintegrador.

Qst 54 – Possui destorroador (%)

Conforme as respostas, 50% (cinquenta por cento) das empresas possuem destorroador.

Qst 55 – Utiliza misturador (%)

Conforme as respostas, 100% (cem por cento) das empresas possuem misturador.

Qst 56 – O misturador/pala coberta (%)

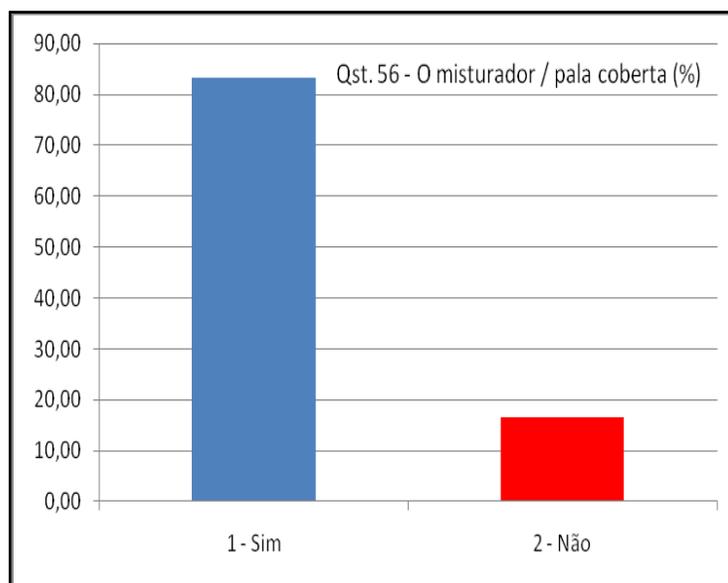


Figura 62 - O misturador/pala coberta

Conforme a **Figura 62**. Só 83% (oitenta e três por cento) das empresas utilizam o misturador / pala coberta.

Qst 57 – Posição do cano de água (%)

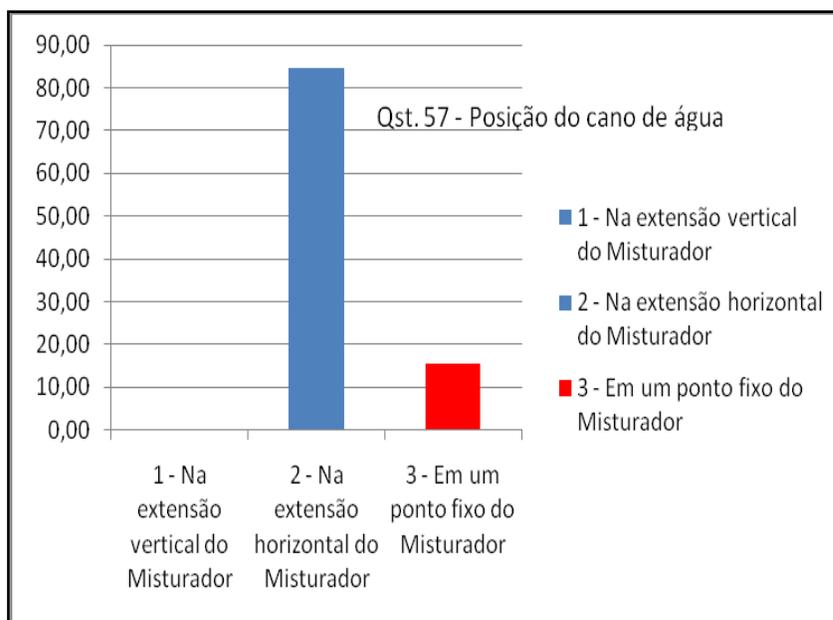


Figura 63 - Posição do cano de água no misturador

Conforme a **Figura 63**. Só 83% (oitenta e três por cento) das empresas utilizam a posição do cano de água na posição horizontal do misturador.



Figura 64 - Foto da posição do cano de água no misturador

Qst 58 – Quantidade de laminadores (%)

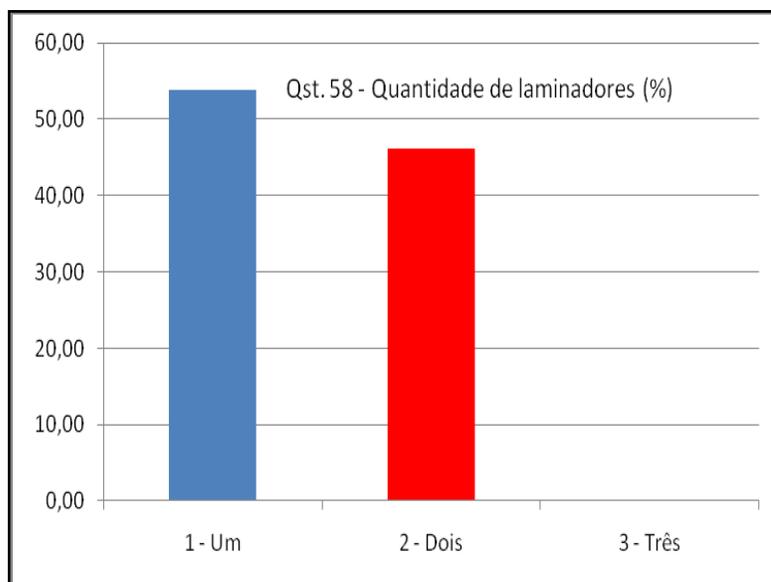


Figura 65 - Quantidade de laminadores

Conforme a **Figura 65**. Sobre a quantidade de laminadores temos: 54% (cinquenta e quatro por cento) das empresas utilizam só 1 (um) laminador, e 46% (quarenta e seis por cento) utiliza 2 (dois) laminadores.

Qst 59 – Abertura do laminador (%)

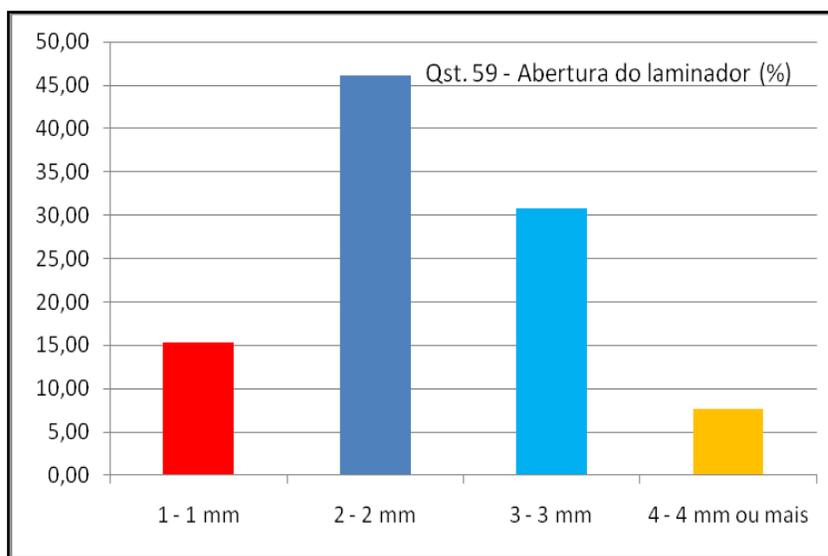


Figura 66 - Abertura do laminador

Conforme a **Figura 66**. Para a abertura do laminador temos: 46% (quarenta e seis por cento) das empresas utilizam a abertura do laminador em 2 mm (dois milímetros), 31% (trinta e um por cento) das empresas utiliza a abertura do laminador em 3 mm (três milímetros), 15% (quinze por cento) das empresas utiliza a abertura do laminador em 1 mm (um milímetro), e só 8% (oito por cento) das empresas utiliza a abertura do laminador em 4 mm (quatro milímetros).

Qst 60 – Controle da abertura do laminador (%)

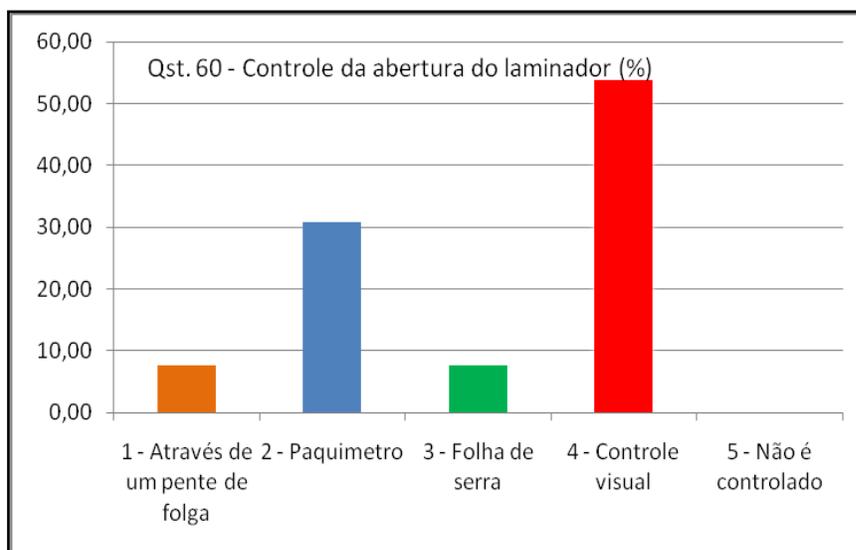
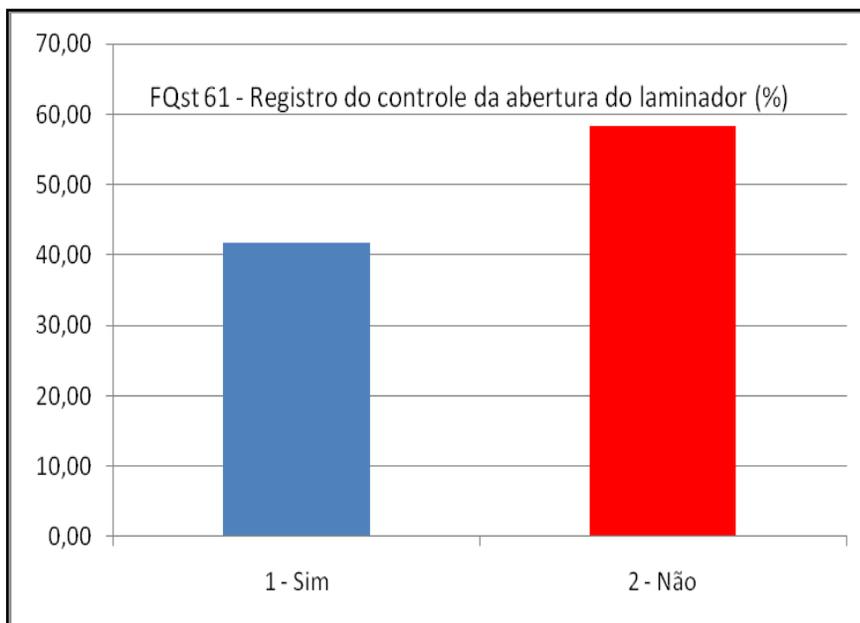
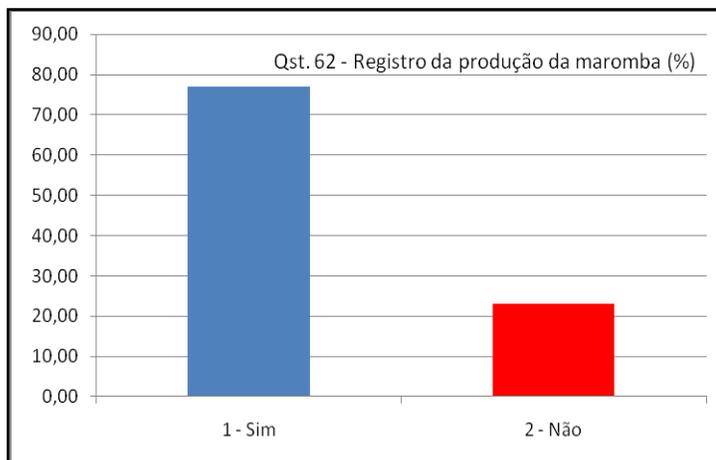


Figura 67 - Controle da abertura do laminador

Conforme a **Figura 67**. Sobre o controle da abertura do laminador temos: 53% (cinquenta e três por cento) das empresas fazem o controle da abertura do laminador visualmente; 31% (trinta e um por cento) fazem o controle da abertura do laminador com Paquímetro; 8% (oito por cento) das empresas fazem o controle da abertura do laminador com folha de serra; e 8% (oito por cento) das empresas fazem o controle da abertura do laminador com pente de folga.

Qst 61 – Registro do controle do laminador (%)**Figura 68 - Registro do controle da abertura do laminador**

Conforme a **Figura 68**. Só 59% (cinquenta e nove por cento) das empresas registram a abertura do laminador, e 41% (quarenta e um por cento) não registra este controle.

Qst 62 – Registro da produção da maromba (%)**Figura 69 - Registro da produção da maromba**

Conforme a **Figura 69**. Só 78% (setenta e oito por cento) das empresas registram a produção da Maromba, e 22% (vinte e dois por cento) não fazem este registro.



Massa extrudada saindo da boquilha



Extrusora ou Maromba

Figura 70 - Fotos da extrusora/maromba

Qst 63 – Controle do vacuômetro (%)

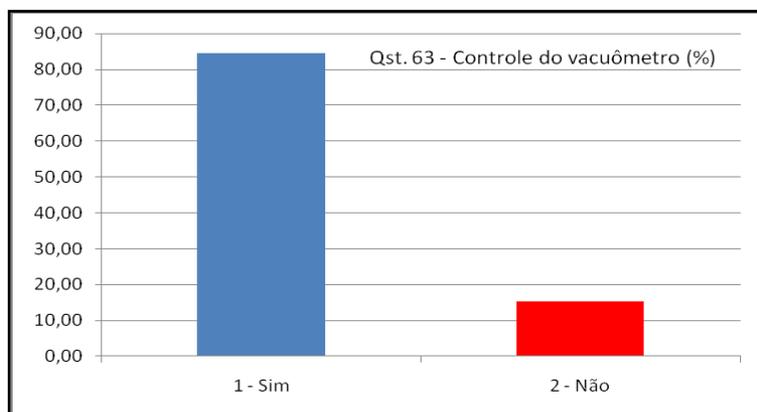


Figura 71 - Controle do vacuômetro

Conforme a **Figura 71**. Só 83% (oitenta e três por cento) das empresas fazem o controle do Vacuômetro, e 17% (dezesete por cento) não fazem este controle.

Qst 64 a – Controle dimensional do produto (%)

Conforme as respostas, 100 % (cem por cento) das empresas fazem o controle dimensional do produto.

Qst 64 b – Registro do controle dimensional (%)

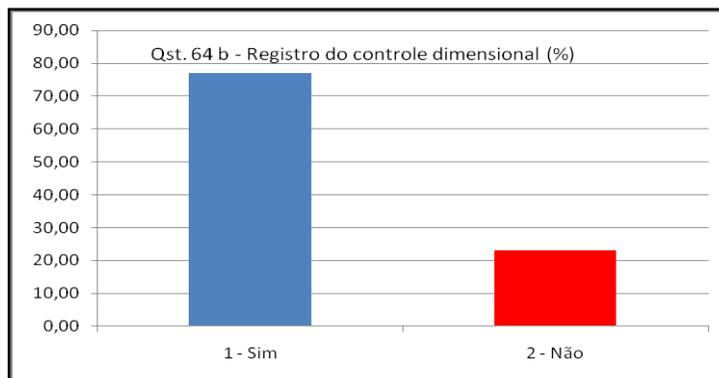


Figura 72 – Registro do controle dimensional

Conforme a **Figura 72**. Só 78% (setenta e oito por cento) das empresas fazem o registro do controle dimensional, e 22% (vinte e dois por cento) não fazem este registro.

Qst 65 a – Controle do desvio do esquadro (%)

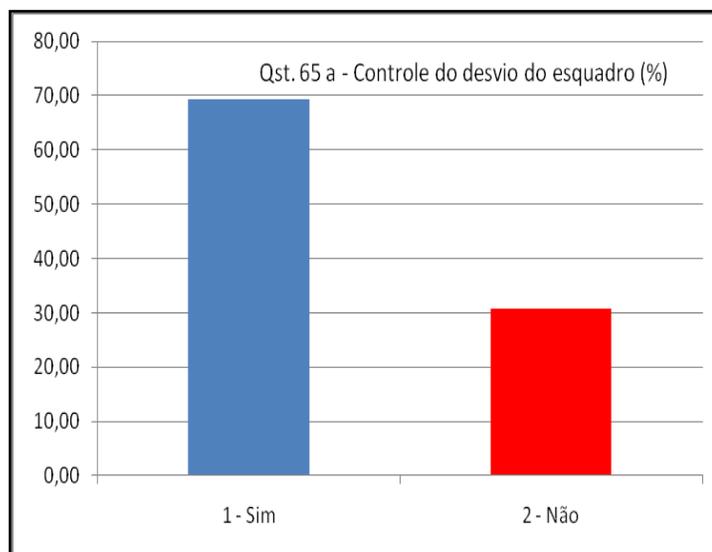


Figura 73 - Controle do desvio do esquadro

Conforme a **Figura 73**. Só 69% (sessenta e nove por cento) das empresas fazem o controle do desvio de esquadro, e 31% (trinta e um por cento) não fazem este controle.

Qst 65 b – Registro do desvio do esquadro (%)

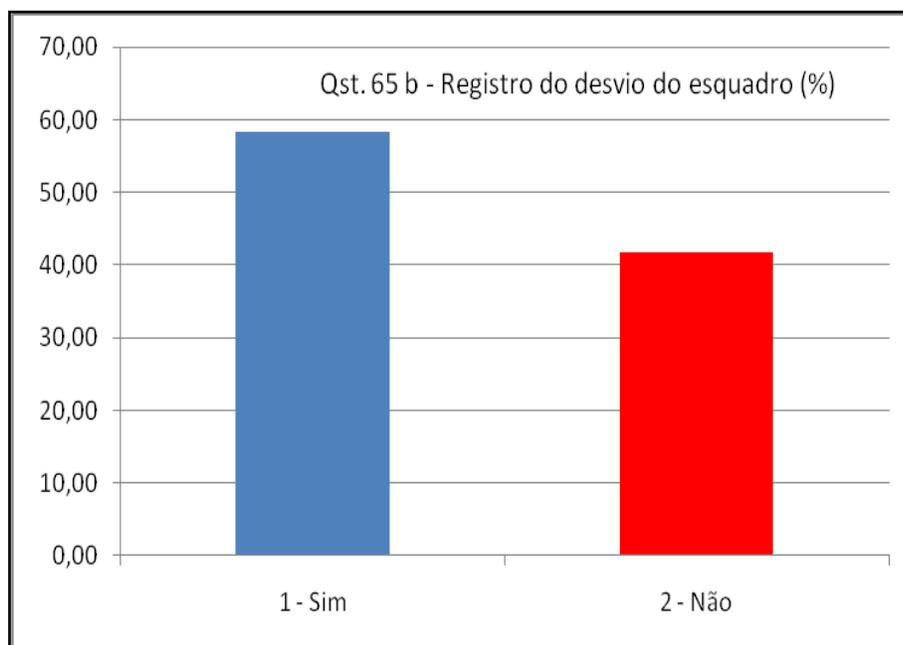
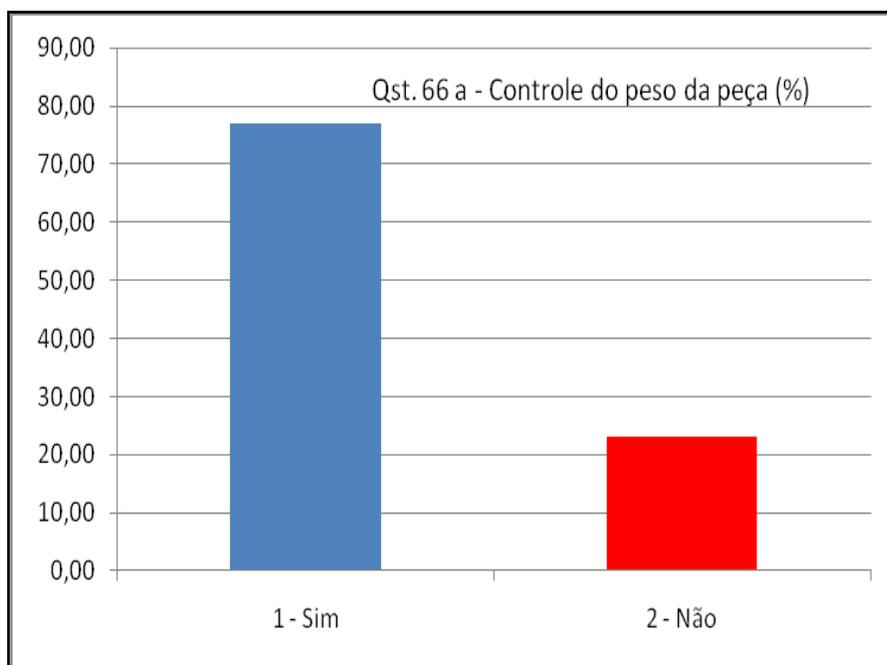
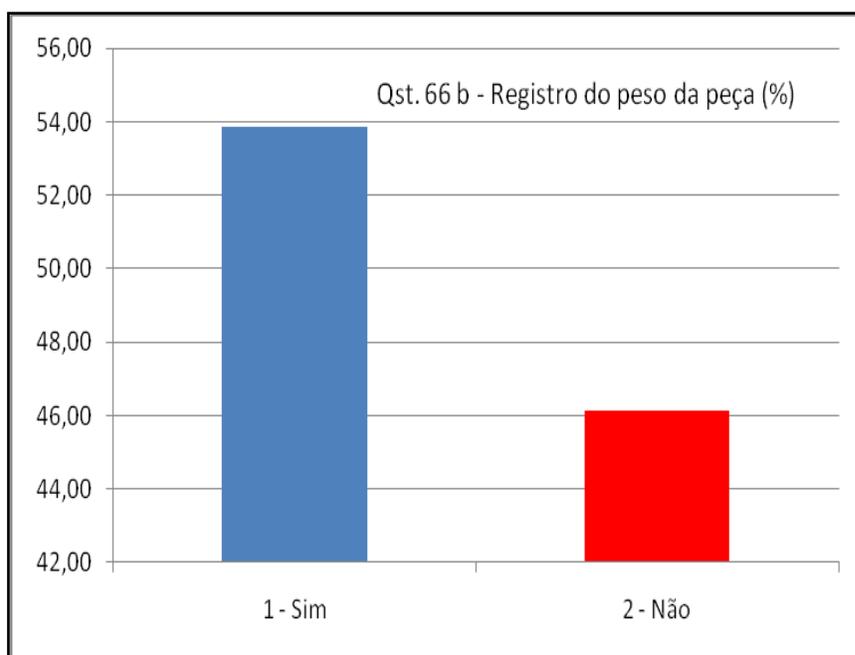


Figura 74 - Registro do desvio do esquadro

Conforme a **Figura 74**. Só 59% (cinquenta e nove por cento) das empresas fazem o registro do desvio de esquadro, e 41% (quarenta e um por cento) não fazem este registro.

Qst 66 a – Controle do peso da peça (%)**Figura 75 - Controle do peso da peça**

Conforme a **Figura 75**. Só 78% (setenta e oito por cento) das empresas fazem o controle do peso da peça, e 22% (vinte e dois por cento) não fazem este controle.

Qst 66 b – Registro do peso da peça (%)**Figura 76 - Registro do peso da peça**

Conforme a **Figura 76**. Só 54% (cinquenta e quatro por cento) das empresas fazem o registro do peso da peça, e 46% (quarenta e seis por cento) não fazem este registro.

Qst 67 – Tipo de boquilha (%)

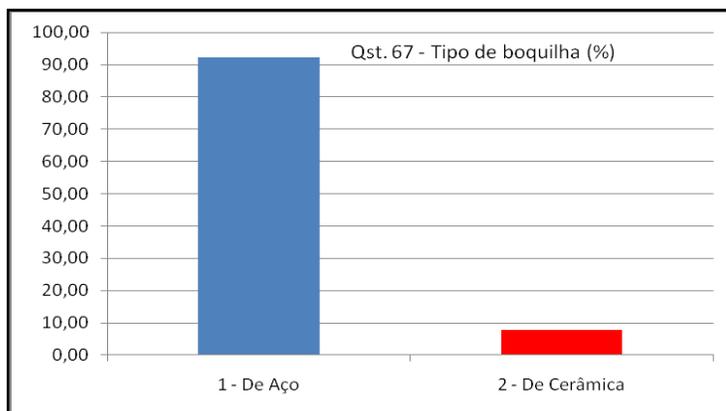


Figura 77 - Tipo de boquilha

Conforme a **Figura 77**. Para o tipo de boquilha temos: 92% (noventa e dois por cento) das empresas tem Boquilha de aço, e só 8% (oito por cento) tem boquilha de cerâmica.



Figura 78 - Foto da boquilha de aço

Qst 68 – Produção codificada por lote (%)

Conforme as respostas, temos: 82% (oitenta e dois por cento) das empresas não codificam a produção por lote, e só 18% (dezoito por cento) codificam a produção por lote.

Qst 69 – Tipo de cortador (%)

Conforme as respostas, 100% (cem por cento) das empresas utilizam cortador automático.



Figura 79 - Foto da mesa de corte automático

Qst 70 – Mesa de corte nivelada (%)

Conforme as respostas, 100% (cem por cento) das empresas utilizam mesa de corte nivelada.

Qst 71 – Controle da distância dos arames da mesa de corte (%)

Conforme as respostas, 100% (cem por cento) das empresas controlam a distância dos arames da mesa de corte.

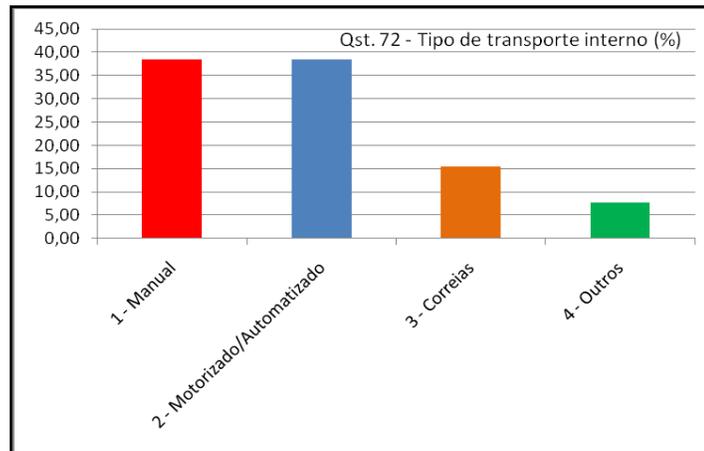
Qst 72 – Tipo de transporte interno (%)

Figura 80 - Tipo de transporte interno

Conforme a **Figura 80**. Temos: 38% (trinta e oito por cento) das empresas fazem o transporte interno manual, 38% (trinta e oito por cento) fazem o transporte interno motorizado/automático, 15% fazem o transporte interno por correias, e 9% (nove por cento) fazem o transporte interno de outra forma.

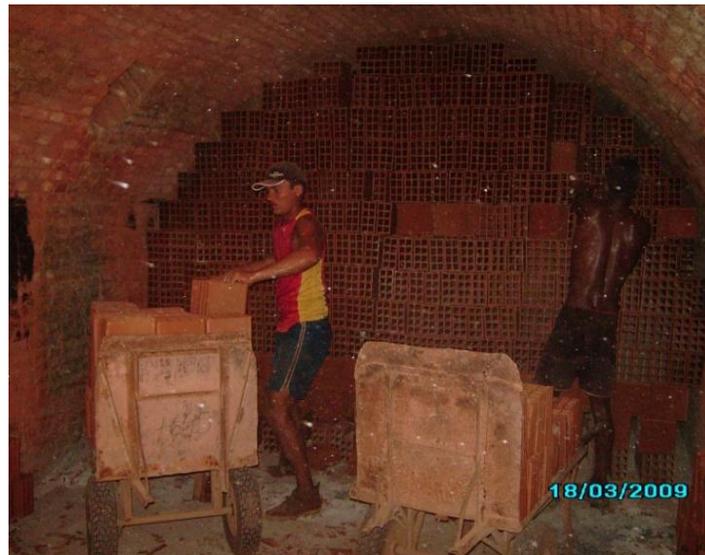


Figura 81 - Foto de transporte/carregamento interno no forno



Figura 82 - Foto do transporte/carregamento interno na fabricação

Qst 73 – O Carregamento manual provoca deformações nas peças (%)

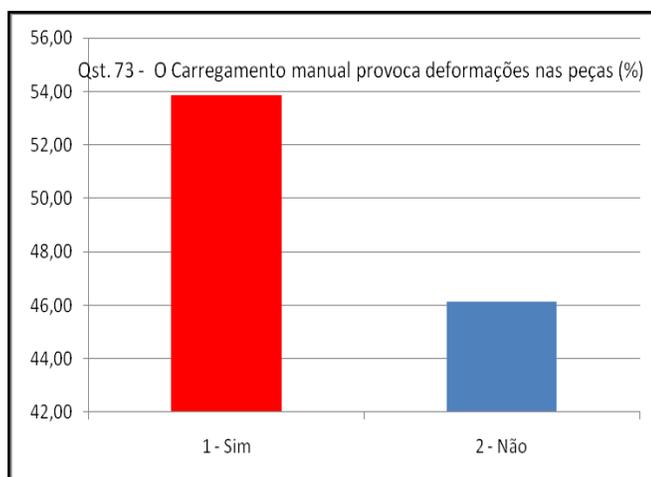


Figura 83 - O carregamento manual provoca deformações nas peças

Conforme a **Figura 83**. Temos: 54% (cinquenta e quatro por cento) das empresas informam que o carregamento manual provoca deformações nas peças, e 46% (quarenta e seis por cento) informa que o carregamento manual não provoca deformações nas peças.



Figura 84 - Foto do carregamento/descarregamento manual da esteira depois do corte

Qst 74 – Registro das perdas no sistema de corte (%)

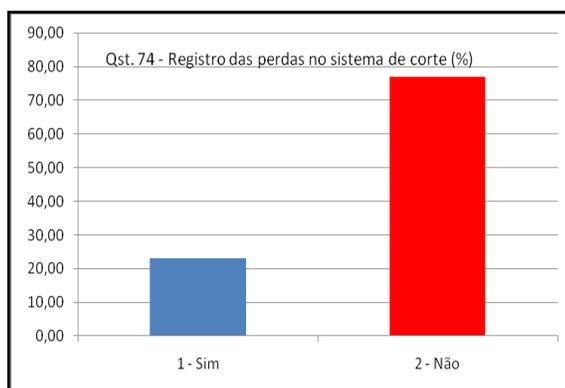


Figura 85 - Registro das perdas no sistema de corte

Conforme a **Figura 85**. Temos: 78% (setenta e oito por cento) das empresas não registram as perdas no sistema de corte das peças, e só 22% (vinte e dois por cento) registram estas perdas.

Qst 75 – Tipo de secagem (%)

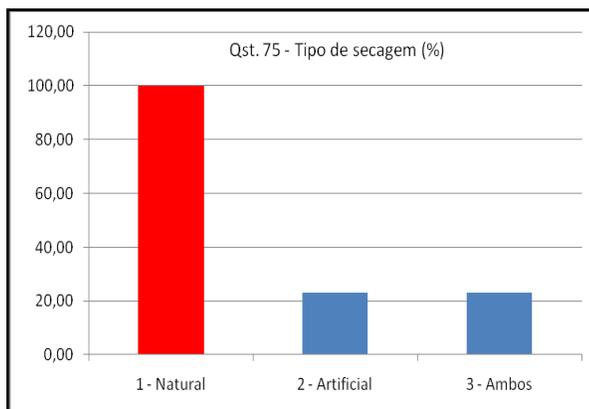


Figura 86 - Tipo de secagem

Conforme a **Figura 86**. 100% (cem por cento) das empresas utilizam a secagem natural, e só 22% (vinte e dois por cento) utilizam também a secagem artificial.

Qst 76 – Como a secagem é realizada (%)

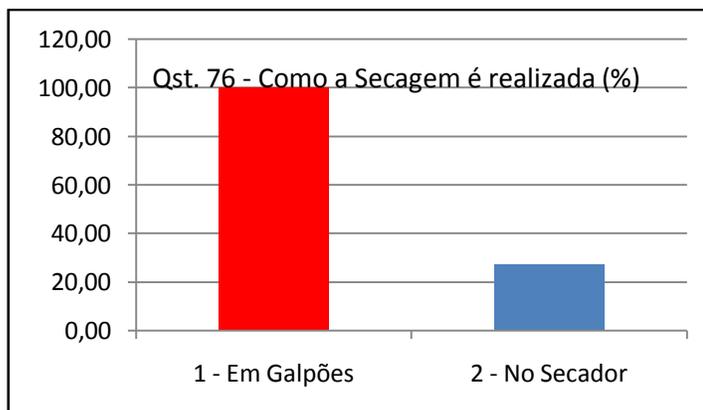


Figura 87 - Como a secagem é realizada

Conforme a **Figura 87**, 100% (cem por cento) das empresas realizam a secagem em galpões, e 22% (vinte e dois por cento) delas realizam também a secagem no secador.



Figura 88 - Foto da secagem natural em galpões

Qst 77 – Existe controlador de temperatura no secador (%)

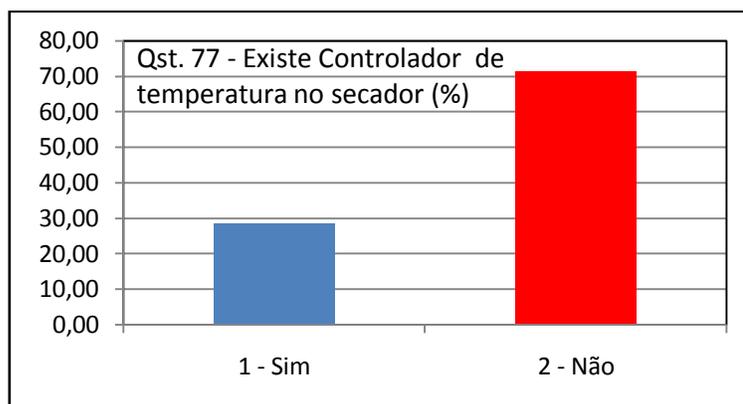


Figura 89 - Existe controlador de temperatura no secador

Conforme a **Figura 89**, Em 71% (setenta e um por cento) das empresas, não existe controlador de temperatura no secador, e só em 29% (vinte e nove por cento) existe controlador de temperatura no secador.

Qst 78 – Como é feito o aquecimento do secador (%)

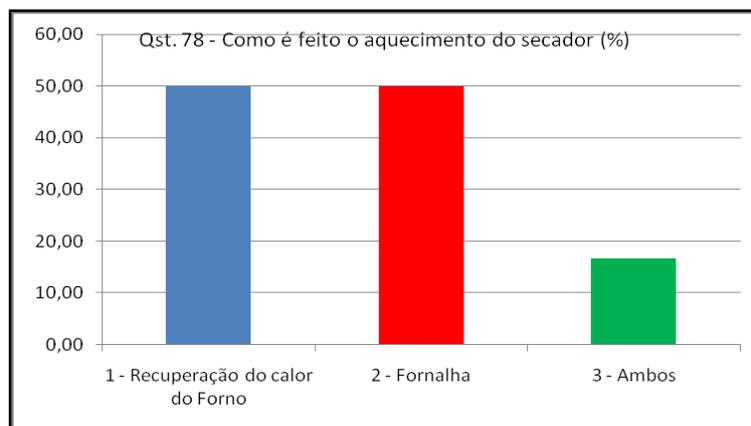


Figura 90 - Como é feito o aquecimento no secador

Conforme a **Figura 90**. Temos para as empresas que utilizam secador artificial: 50% (cinquenta por cento) delas fazem a recuperação do calor do forno, 50% (cinquenta por cento) fazem a recuperação do calor da fornalha, e só 16% (dezesseis por cento) fazem a recuperação do calor do forno e da fornalha.

Qst 79 – Controle a temperatura e pressão enviadas para o secador (%)

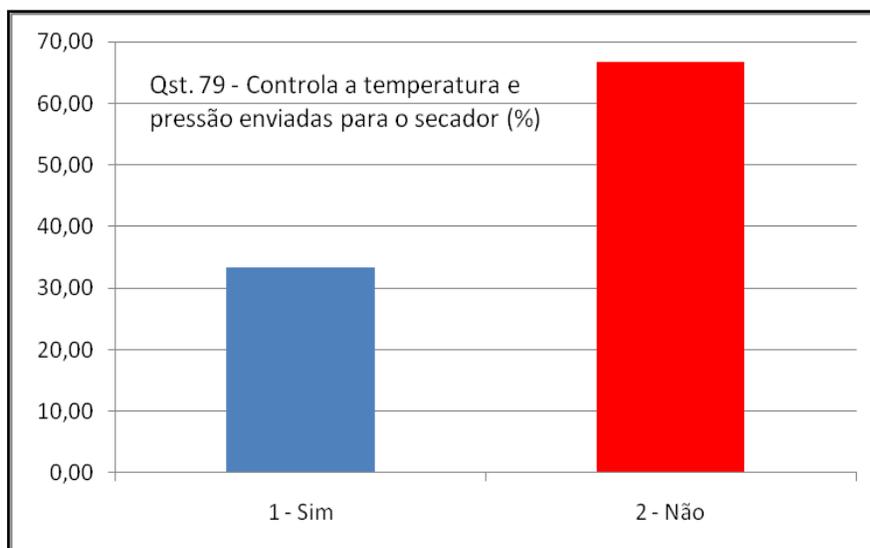


Figura 91 - Controla a temperatura e pressão enviadas ao secador

Conforme a **Figura 91**. Temos para as empresas que utilizam secador artificial: 68% (sessenta e oito por cento) não controlam a temperatura e pressão enviadas para o secador, e só 32% (trinta e dois por cento) fazem este controle.

Qst 80 – Existe curva de secagem (%)

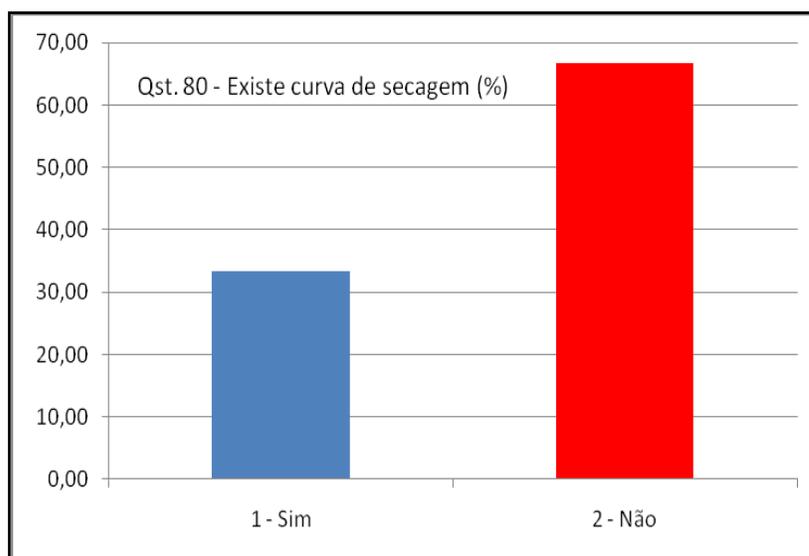


Figura 92 - Existe curva de secagem

Conforme a **Figura 92**. Em 68% (sessenta e oito por cento) das empresas não existe curva de secagem, e só em 32% (trinta e dois por cento) existe esta curva.

Qst 81 a – Controla a umidade no processo de secagem (%)

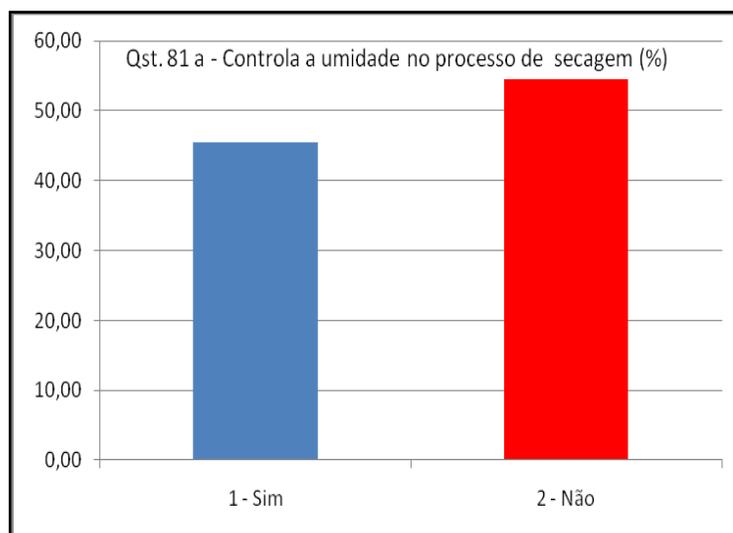


Figura 93 - Controla a umidade no processo de secagem

Conforme a **Figura 93**. Temos: 54% (cinquenta e quatro por cento) das empresas não controlam a umidade do processo, e 46% (quarenta e seis por cento) fazem este controle.

Qst 81 b – Registra o controle da umidade (%)

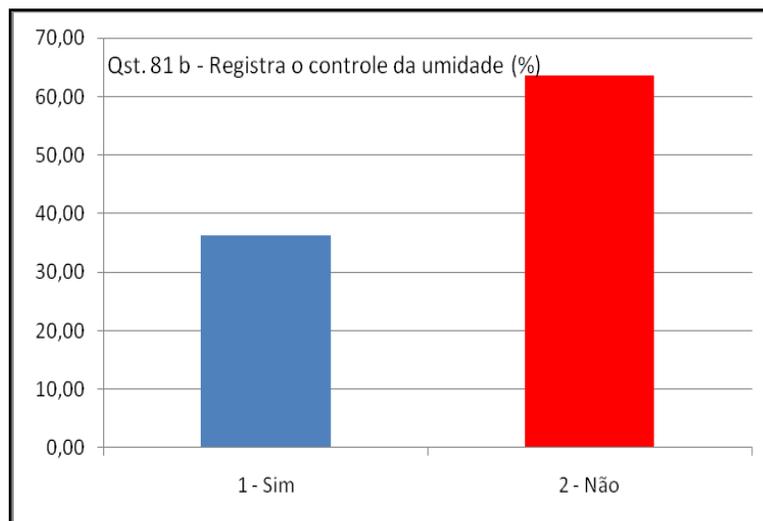


Figura 94 - Registra o controle de umidade

Conforme a **Figura 94**. Temos: 64% (sessenta e quatro por cento) das empresas não registram o controle da umidade, e 36% (trinta e seis por cento) fazem este registro.

Qst 82 a – Controla as perdas da secagem (%)

Conforme as respostas, em 50% (cinquenta por cento) das empresas, é feito o controle das perdas na secagem, e em 50% (cinquenta por cento) não é feito este controle.

Qst 82 b – Registra o controle das perdas de secagem (%)

Conforme as respostas, em 50% (cinquenta por cento) das empresas, é feito o registro das perdas na secagem, e em 50% (cinquenta por cento) não é feito este registro.

Qst 83 – Controle da qualidade antes do envio para a queima (%)

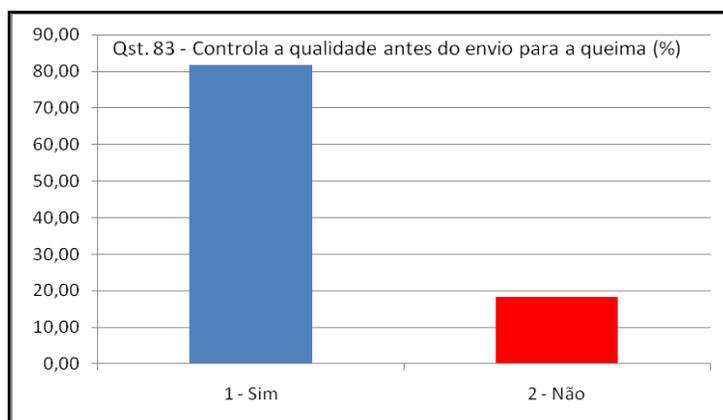


Figura 95 - Controla a qualidade antes do envio para a queima

Conforme a **Figura 95**. Temos: 81% (oitenta e um por cento) das empresas fazem o controle da qualidade antes do envio para a queima, e só 19% (dezenove por cento) não fazem este controle.

Qst 84 – Tipo de forno utilizado (%)

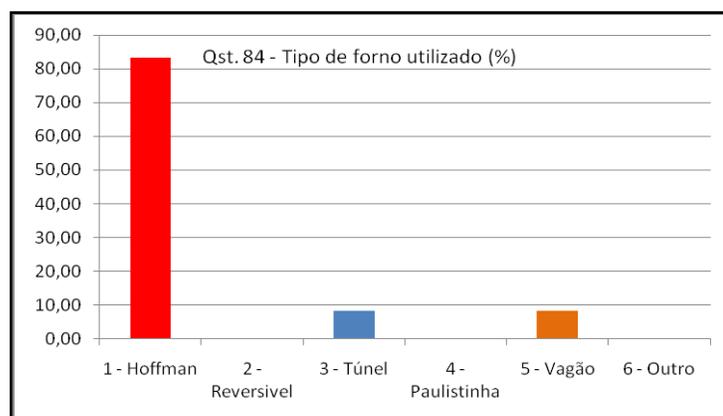


Figura 96 - Tipo de forno utilizado

Conforme a **Figura 96**. Temos: 84% (oitenta e quatro por cento) das empresas utilizam o forno tipo Hoffman, 8% (oito por cento) utilizam o forno tipo túnel, e 8% (oito por cento) utilizam o forno tipo vagão.



Figura 97 - Foto do forno tipo Hoffman

Qst 89 – Temperatura de queima (%)

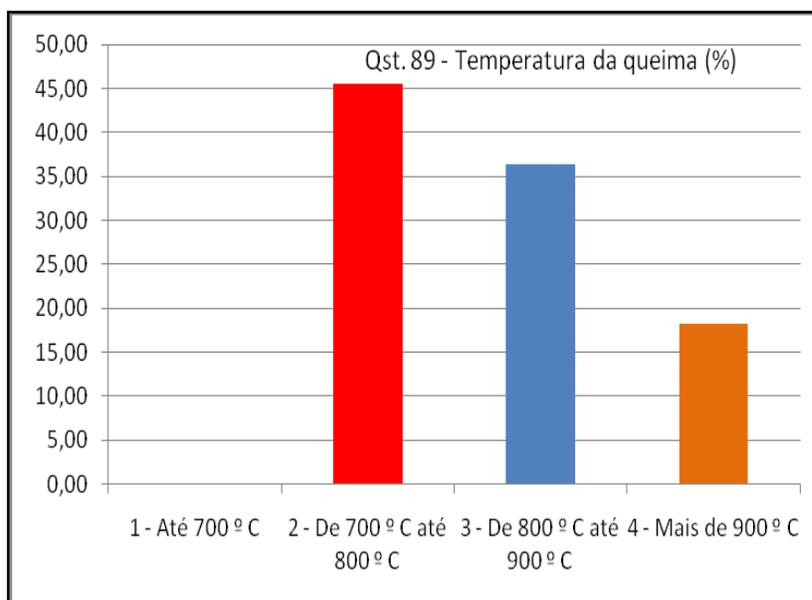


Figura 98 - Temperatura de queima

Conforme a **Figura 98**. Temos: 46% (quarenta e seis por cento) das empresas utilizam a temperatura de queima entre 700 °c e 800 °c; 36% (trinta e seis por cento) utilizam a temperatura de queima entre 800 °c e 900 °c; e só 18% (dezoito por cento) utilizam a temperatura de queima em mais de 900 °c.

Qst 90 – Registra a temperatura de queima (%)

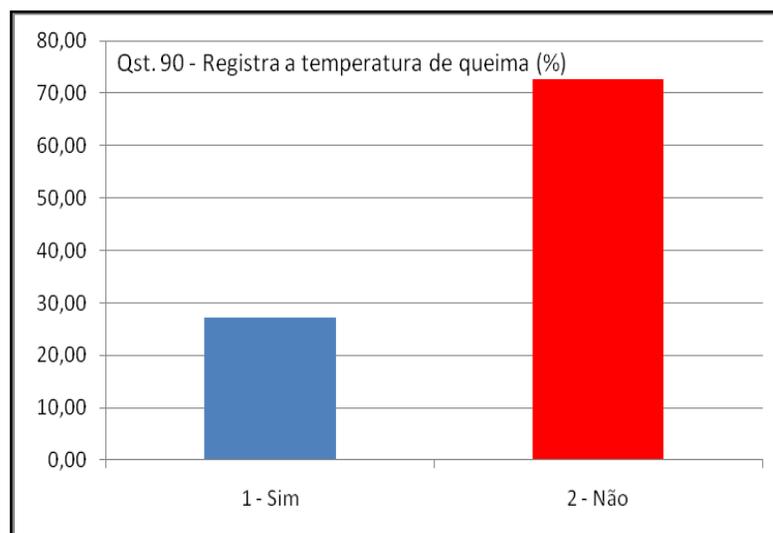


Figura 99 - Registra a temperatura de queima

Conforme a **Figura 99**. Temos: 72% (setenta e dois por cento) das empresas não fazem o registro da temperatura de queima, e só 28% (vinte e oito por cento) fazem este registro.

Qst 91 – Tempo médio de queima de todo o processo (%)

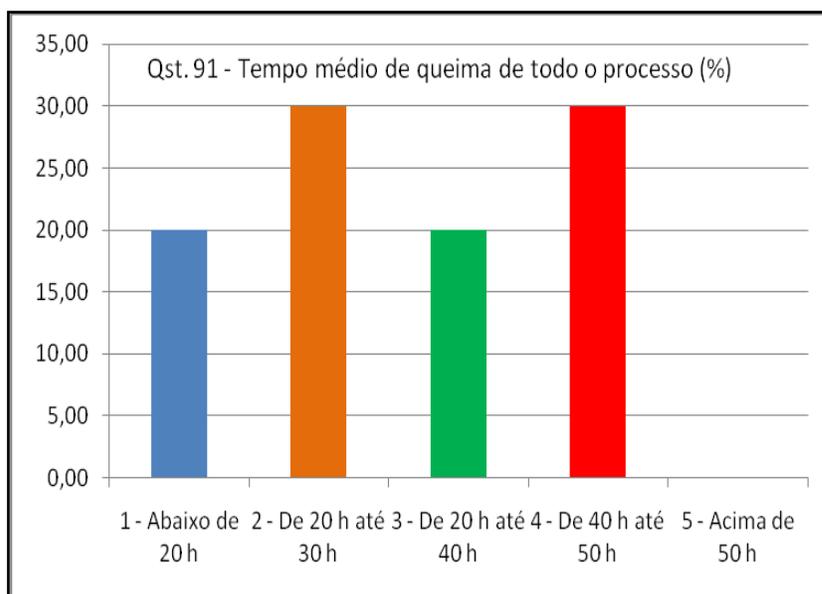


Figura 100 - Tempo médio de queima de todo o processo

Conforme a **Figura 100**. As empresas utilizam o seguinte percentual de tempo médio de queima em todo o processo: 30% (trinta por cento) – de 20 h até 30 h; 30% (trinta por cento) – de 40 h até 50 h; 20% (vinte por cento) – abaixo de 20 h; e 20% (vinte por cento) – de 30 h até 40 h.

Qst 92 – Existe controlador de temperatura de queima (%)

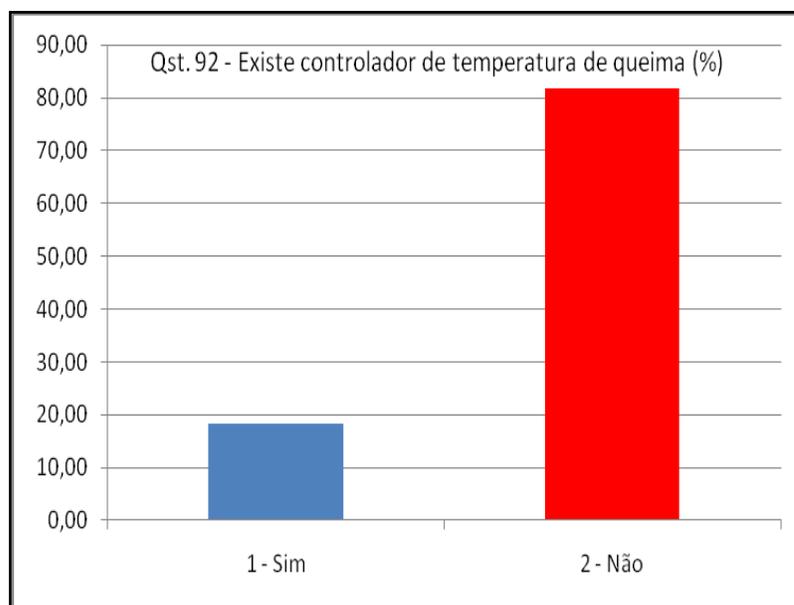
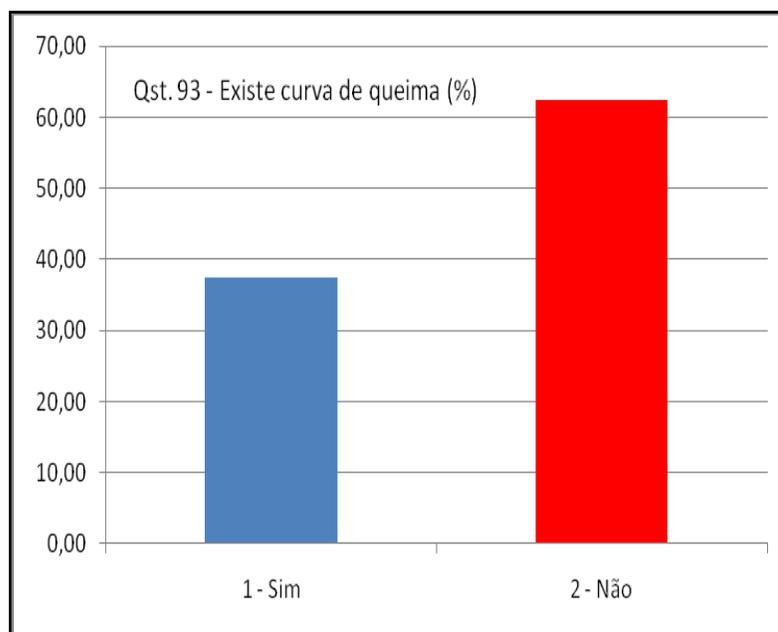
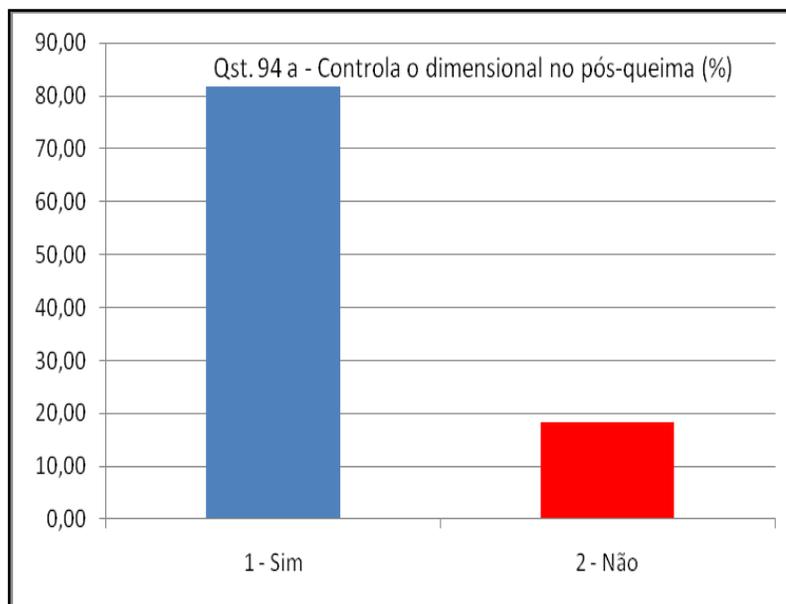


Figura 101 - Existe controlador de temperatura de queima

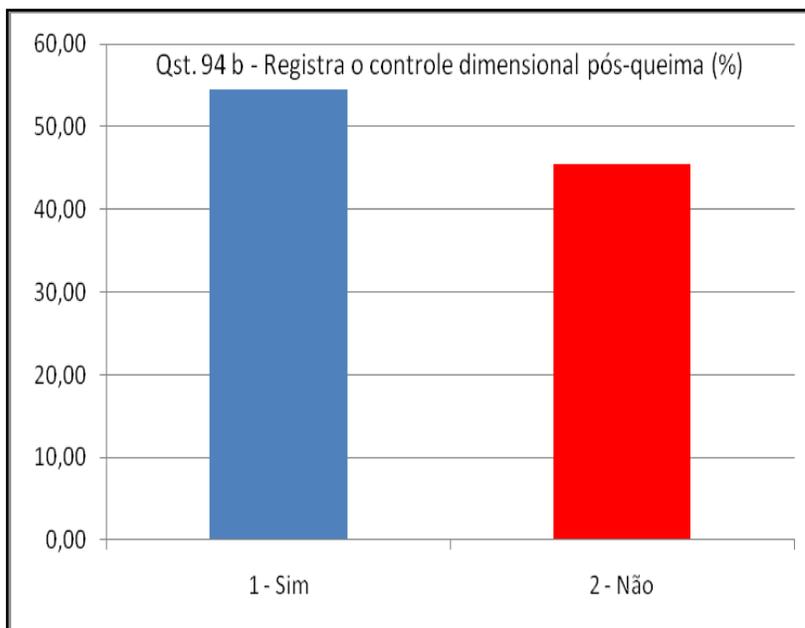
Conforme a **Figura 101**. Só 81% (oitenta e um por cento) das empresas tem controlador de temperatura de queima, e 19% (dezenove por cento) não tem controlador.

Qst 93 – Existe curva de queima (%)**Figura 102 - Existe curva de queima**

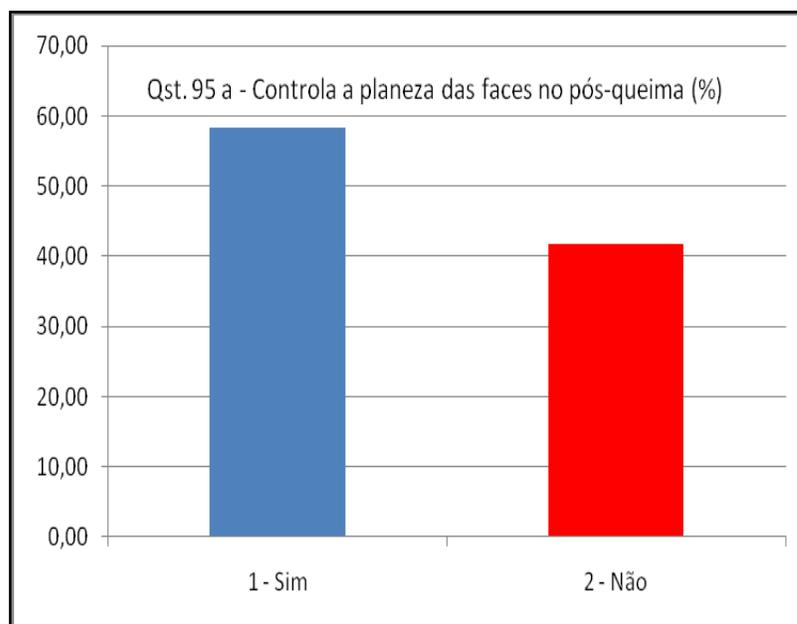
Conforme a **Figura 102**. Só 62% (sessenta e dois por cento) das empresas tem curva de queima, e 38% (trinta e oito por cento) não tem esta curva.

Qst 94 a – Controla o dimensional no pós-queima (%)**Figura 103 - Controla o dimensional do pós-queima**

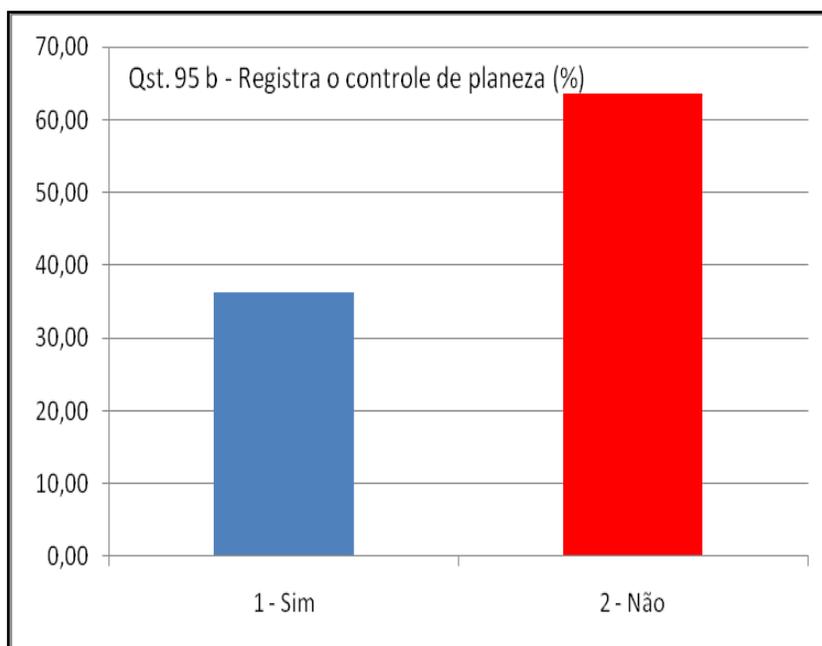
Conforme a **Figura 103**. Em 81% (oitenta e um por cento) das empresas é feito o controle do dimensional no pós-queima, e 19% (dezenove por cento) não faz este controle.

Qst 94 b – Registra o controle dimensional pós-queima (%)**Figura 104 - Registra o controle dimensional pós-queima**

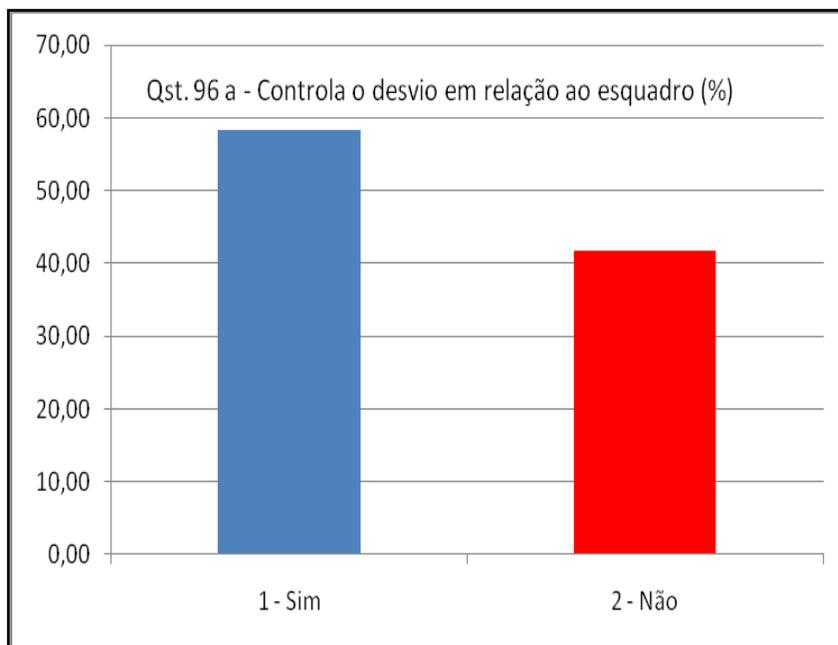
Conforme a **Figura 104**. Só em 55% (cinquenta e cinco por cento) das empresas é feito o registro do controle dimensional do pós-queima, e em 45% (quarenta e cinco por cento) não é feito este controle.

Qst 95 a – Controla a planeza das faces no pós-queima (%)**Figura 105 - Controla a planeza das faces no pós-queima**

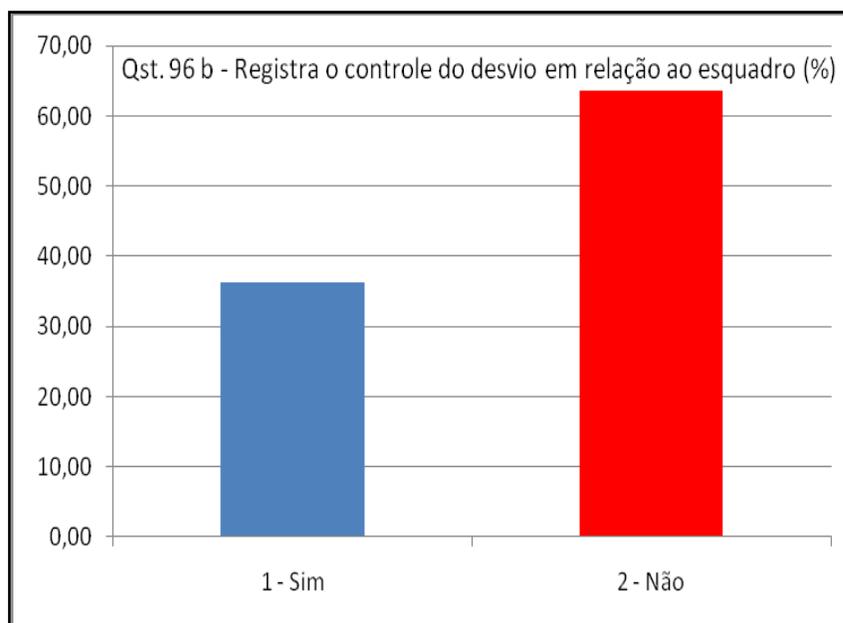
Conforme a **Figura 105**. Só 59% (cinquenta e nove por cento) das empresas fazem o controle da planeza das faces no pós-queima, e 41% (quarenta e um por cento) não fazem este controle.

Qst 95 b – Registra o controle de planeza (%)**Figura 106 - Registra o controle da planeza**

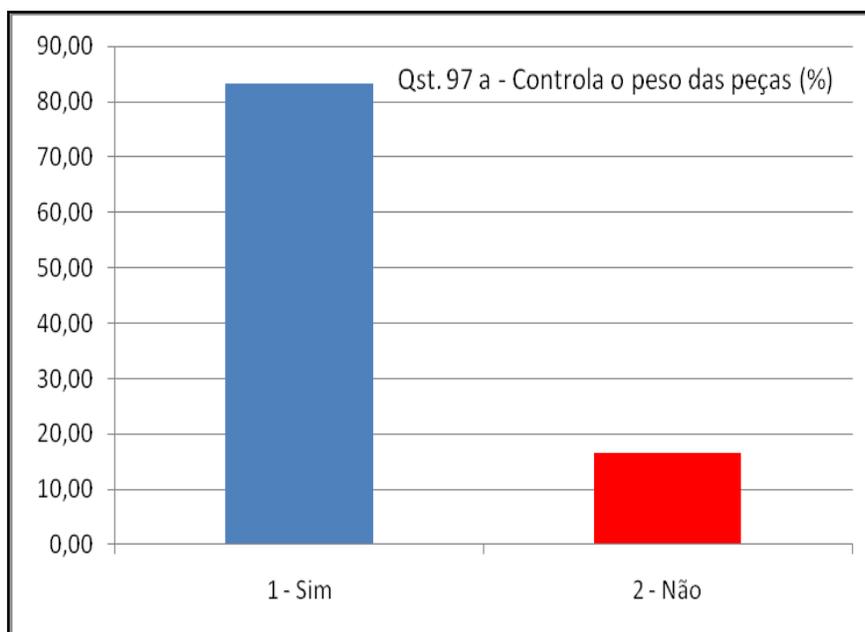
Conforme a **Figura 106**. Só 36% (trinta e seis por cento) das empresas fazem o registro do controle da planeza, e 64% (sessenta e quatro por cento) não fazem este registro.

Qst 96 a – Controla o desvio em relação ao esquadro (%)**Figura 107 - Controla o desvio em relação ao esquadro**

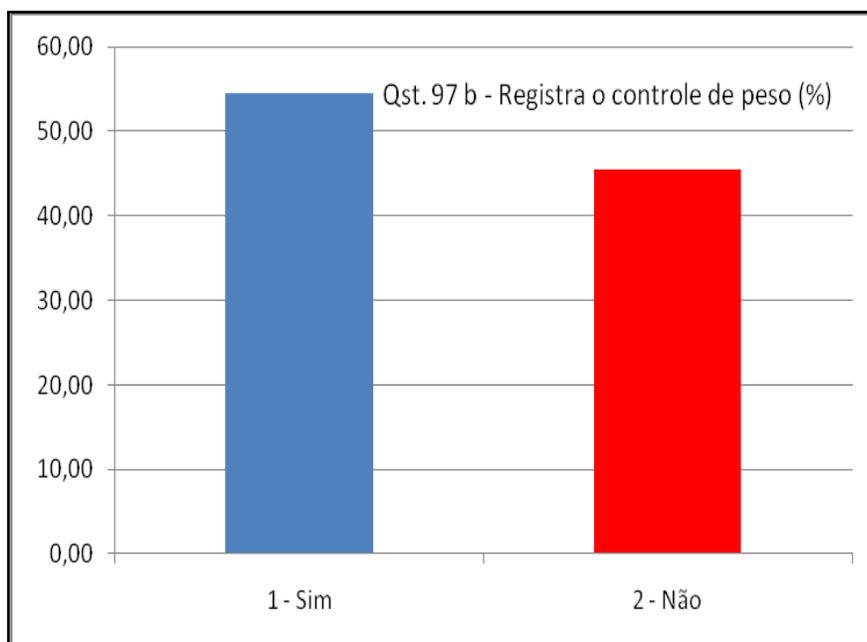
Conforme a **Figura 107**. Só 59% (cinquenta e nove por cento) das empresas fazem o controle do desvio em relação ao esquadro, e 41% (quarenta e um por cento) não fazem este controle.

Qst 96 b – Registra o controle do desvio em relação ao esquadro (%)**Figura 108 - Registra o controle do desvio em relação ao esquadro**

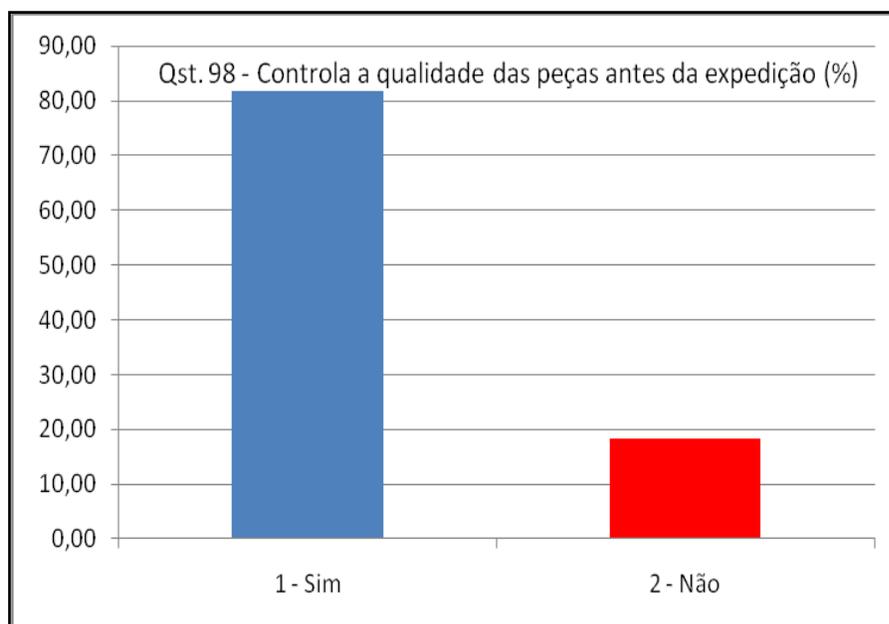
Conforme a **Figura 108**. Só 36% (trinta e seis por cento) das empresas fazem o registro do controle do desvio em relação ao esquadro, e 64% (sessenta e quatro por cento) não fazem este controle.

Qst 97 a – Controla o peso das peças (%)**Figura 109 - Controla o peso das peças**

Conforme a **Figura 109**. Só 83% (oitenta e três por cento) das empresas fazem o controle do peso das peças, e 17% (dezessete por cento) não fazem este controle.

Qst 97 b – Registra o controle de peso (%)**Figura 110 - Registra o controle do peso**

Conforme a **Figura 110**. Só 54% (cinquenta e quatro por cento) das empresas fazem o registro do controle de peso, e 46% (quarenta e seis por cento) não fazem este registro.

Qst 98 – Controla a qualidade das peças antes da expedição (%)**Figura 111 - Controla a qualidade das peças antes da expedição**

Conforme a **Figura 111**. Só 81% (oitenta e um por cento) das empresas fazem o controle da qualidade das peças antes da expedição, e 19% (dezenove por cento) não fazem este controle.

Qst 99 a – Controla a absorção de água (%)

Conforme as respostas, 50% (cinquenta por cento) das empresas fazem o controle da absorção de água, e 50% (cinquenta por cento) não fazem este controle.

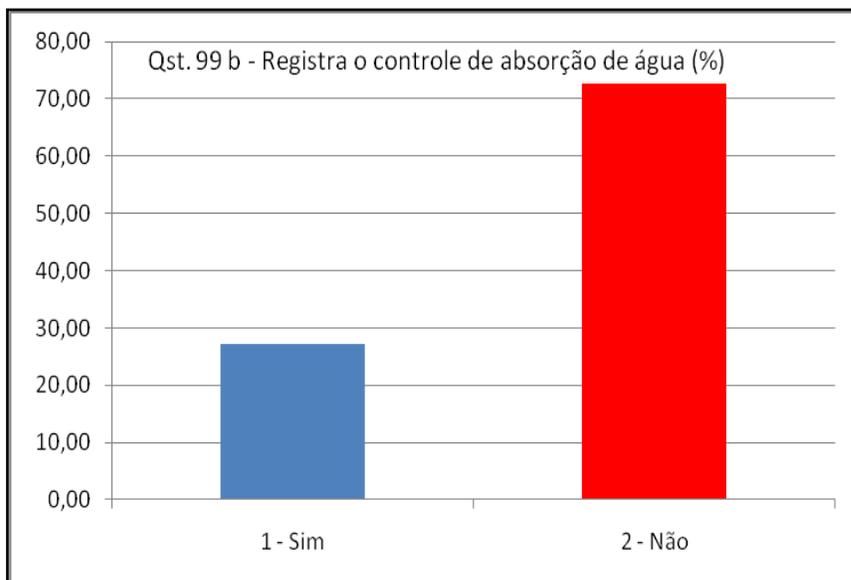
Qst 99 b – Registra o controle da absorção de água (%)

Figura 112 - Registra o controle de absorção da água

Conforme a **Figura 112**. Só 29% (vinte e nove por cento) das empresas fazem o controle de absorção da água e registram este controle de absorção de água, e 71% (setenta e um por cento) não fazem este registro.

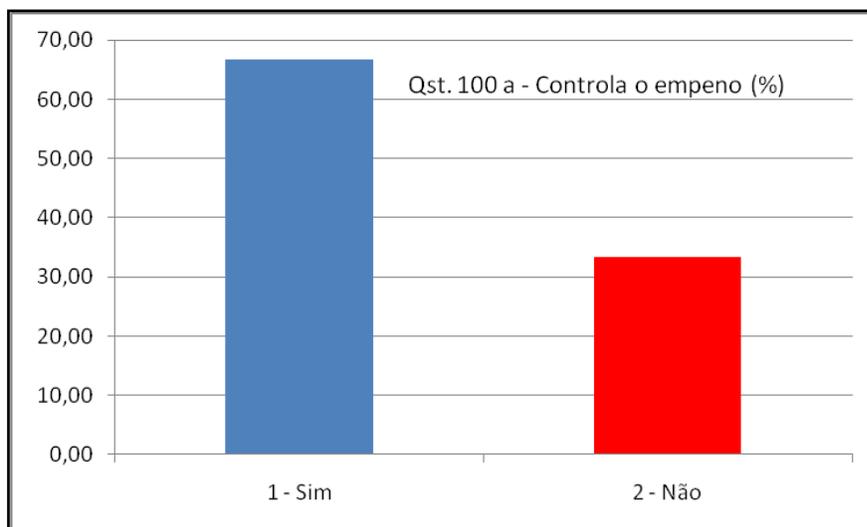
Qst 100 a – Controla o empeno (%)

Figura 113 - Controla o empeno

Conforme a **Figura 113**. Só 67% (sessenta e sete por cento) das empresas fazem o controle do empeno, e 33% (trinta e três por cento) não fazem este controle.

Qst 100 b – Registra o controle do empeno (%)

Conforme as respostas, 100% (cem por cento) das empresas não registram o controle do empeno.

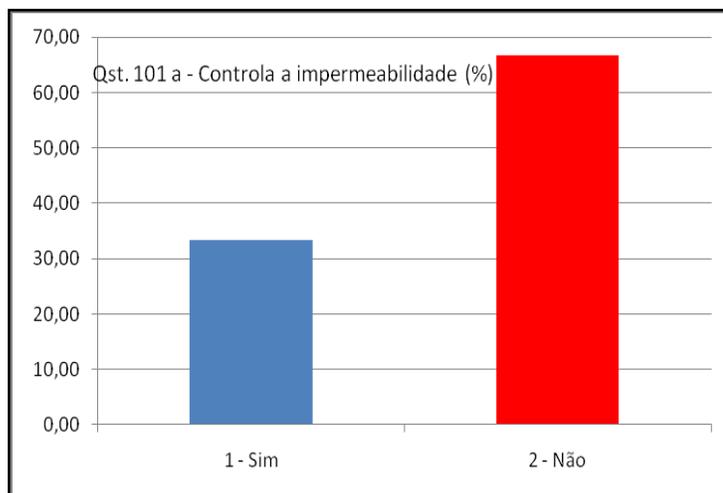
Qst 101 a – Controla a impermeabilização (%)

Figura 114 - Controla a impermeabilização

Conforme a **Figura 114**. Só 33% (trinta e três por cento) das empresas fazem o controle da impermeabilização, e 67% (sessenta e sete por cento) não fazem este controle.

Qst 101 b – Registra o controle de impermeabilização (%)

Conforme as respostas, 100% (cem por cento) das empresas fazem o controle da impermeabilização e o registro deste controle da impermeabilização.

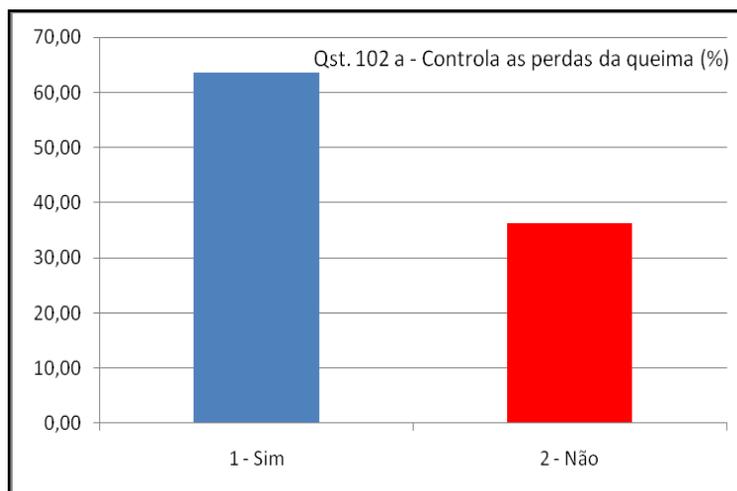
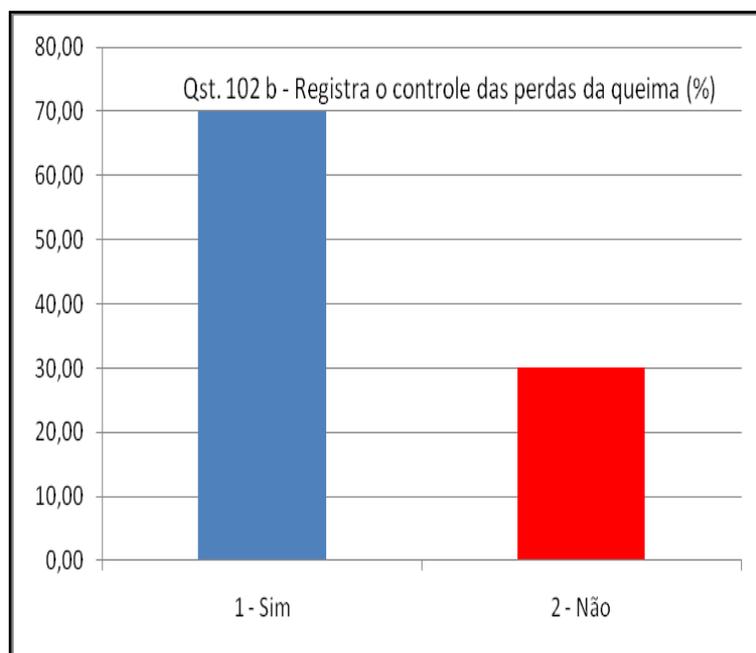
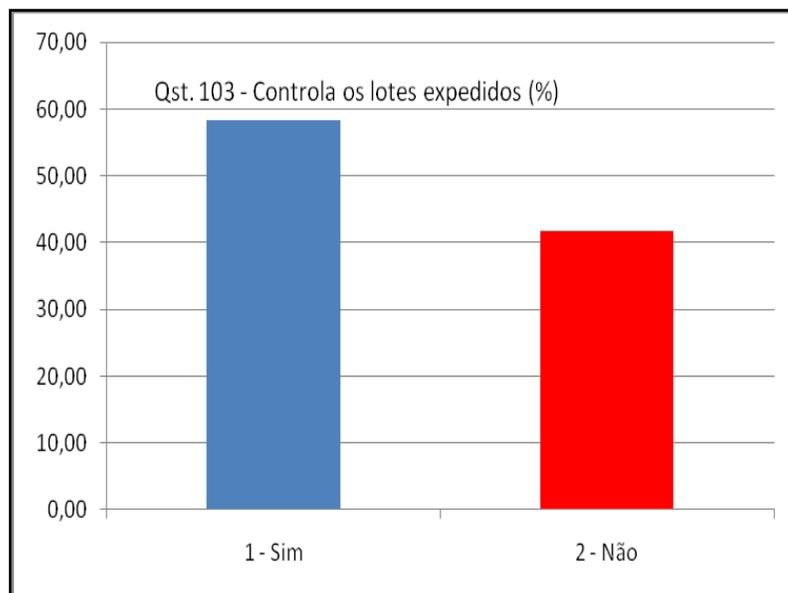
Qst 102 a – Controla as perdas da queima (%)

Figura 115 - Controla as perdas da queima

Conforme a **Figura 115**. Só 64% (sessenta e quatro por cento) das empresas fazem o controle das perdas da queima, e 36% (trinta e seis por cento) não fazem este controle.

Qst 102 b – Registra o controle das perdas da queima (%)**Figura 116 - Registra o controle das perdas da queima**

Conforme a **Figura 116**. Só 70% (setenta por cento) das empresas fazem o registro das perdas da queima, e 30% (trinta por cento) não fazem este registro.

Qst 103 – Controla os lotes expedidos (%)**Figura 117 - Controla os lotes expedidos**

Conforme a **Figura 117**. Só 59% (cinquenta e nove por cento) das empresas fazem o controle dos lotes expedidos, e 41% (quarenta e um por cento) não fazem este controle, o que é um número significativo.

Análise das informações da fabricação –

A fabricação compreende o processo final da produção da cerâmica vermelha. Quando as etapas anteriores forem bem executadas, e o controle operacional dos equipamentos bem feito, o produto terá qualidades, como conformidade e boa apresentação, que poderá ser um diferencial para o custo e lucro.

✓ Do controle operacional dos equipamentos –

Misturador - Em 83% (oitenta e três por cento) das empresas o misturador é utilizado com a pala coberta para reduzir o seu desgaste, e a posição do cano de água na horizontal do misturador que melhora e uniformiza a umidade da massa.

Laminador - 46% (quarenta e seis por cento) das empresas utilizam a abertura do laminador em 2 mm (dois milímetros), 31% (trinta e um por cento) em 3 mm (três milímetros), 15% (quinze por cento) em 1 mm (um milímetro), e só 8% (oito por cento) das empresas utilizam a abertura do laminador em 4 mm (quatro milímetros), o que reduz muito o desgaste dos cilindros. Com relação ao controle da abertura do laminador temos: 53% (cinquenta e três por cento) fazem o controle da abertura do laminador visualmente, o que é precário e ineficiente; 31% (trinta e um por cento) fazem o controle da abertura do laminador com Paquímetro; 8% (oito por cento) das empresas fazem o controle da abertura do laminador com folha de serra o que é precário; e só 8% (oito por cento) fazem o controle da abertura do laminador com pente de folga, que é o mais prático e técnico. Só 59% (cinquenta e nove por cento) das empresas registram a abertura do laminador.

Maromba - 78% (setenta e oito por cento) das empresas registram a produção da maromba, e 83% (oitenta e três por cento) das empresas fazem o controle do Vacuômetro. Por serem estas as principais partes da extrusora, é necessário melhorar o controle geral das operações e manutenção. Com relação á boquilha, em 92% (noventa e dois por cento) das empresas ela é de aço, e só 8% (oito por cento) tem boquilha de cerâmica.

✓ Do controle operacional do produto –

Todas as empresas fazem o controle dimensional do produto, mas só 78% (setenta e oito por cento) das empresas registram o controle dimensional. Também, 69% (sessenta e nove por cento) das empresas fazem o controle do desvio de esquadro, e 59% (cinquenta e nove por cento) fazem o registro do desvio de esquadro. Com relação ás perdas no sistema de corte das peças só 22% (vinte e dois por cento) registra estas perdas, isto é devido ao reaproveitamento imediato das peças defeituosas na saída da mesa de corte. Com relação ao controle do peso das peças, 78% (setenta e oito por cento) das empresas fazem este controle, e só 54% (cinquenta e quatro por cento) delas fazem o registro do peso da peça. Todas as empresas utilizam cortador automático, mesa de corte nivelada, e controlam a distância dos arames da mesa de corte.

Com relação ao transporte interno do produto, 38% (trinta e oito por cento) das empresas fazem o transporte interno manual, 38% (trinta e oito por cento) fazem o transporte interno motorizado/automático, 15% por correias, e 9% (nove por cento) de outra forma. Com relação ao carregamento manual, 54% (cinquenta e quatro por cento) das empresas informam que o carregamento manual provoca deformações nas peças, isto ocorre devido à manipulação de no mínimo duas vezes para cada peça, com o material muito plástico e com grande quantidade de água. 54% (cinquenta e quatro por cento) das empresas não controlam

a umidade do processo, e 64% (sessenta e quatro por cento) destas não registram o controle da umidade.

Todas as empresas utilizam a secagem natural em galpões, e só 22% (vinte e dois por cento) utilizam também a secagem artificial em secador. Em 71% (setenta e um por cento) delas não existe controlador de temperatura no secador. Para as empresas que utilizam secador artificial, 50% (cinquenta por cento) delas recuperam o calor do forno, 50% (cinquenta por cento) recuperam o calor da fornalha, e só 16% (dezesesseis por cento) recuperam o calor do forno e da fornalha. Ainda, para as empresas que utilizam secador artificial, 68% (sessenta e oito por cento) não controlam a temperatura e pressão enviadas para o secador, e não tem curva de secagem. Com relação ao controle e registro das perdas da secagem em 50% (cinquenta por cento) delas é feito o controle e o registro destas perdas.

Com relação ao controle de qualidade antes de ir para a queima temos, 81% (oitenta e um por cento) das empresas fazem este controle da qualidade.

Com relação o tipo de forno utilizado, 84% (oitenta e quatro por cento) das empresas tem forno tipo Hoffman, 8% (oito por cento) tem forno tipo túnel, e 8% (oito por cento) utiliza o forno tipo vagão.

Para as temperaturas de queima, temos: 46% (quarenta e seis por cento) das empresas utilizam a temperatura de queima entre 700 °c e 800 °c; 36% (trinta e seis por cento) utilizam a temperatura de queima entre 800 °c e 900 °c; e só 18% (dezoito por cento) utilizam a temperatura de queima em mais de 900 °c. Ainda, 72% (setenta e dois por cento) destas empresas não fazem o registro da temperatura de queima, e utilizam o seguinte percentual de tempo médio de queima em todo o processo: 30% (trinta por cento) – de 20 h até 30 h; 30% (trinta por cento) – de 40 h até 50 h; 20% (vinte por cento) – abaixo de 20 h; e 20% (vinte por cento) – de 30 h até 40 h. Com relação ao controlador de temperatura de queima só 81% (oitenta e um por cento) das empresas tem este controlador, e 48 % (quarenta e oito por cento) não tem curva de queima, que é um número baixo e significativo.

Para o controle dimensional pós-queima, em 81% (oitenta e um por cento) das empresas este controle é feito, e só 55% (cinquenta e cinco por cento) delas fazem o registro deste controle dimensional do pós-queima, que é um percentual muito baixo. Ainda, só 59% (cinquenta e nove por cento) das empresas fazem o controle da planeza das faces no pós-queima, e o controle do desvio do esquadro, e só 36% (trinta e seis por cento) destas empresas fazem o registro do controle da planeza, e do desvio de esquadro.

Com relação às perdas na queima, temos que 64% (sessenta e quatro por cento) das empresas fazem o controle das perdas da queima, só 70% (setenta por cento) destas empresas fazem o registro destas perdas.

Com relação ao controle do peso das peças, só 83% (oitenta e três por cento) das empresas fazem o controle do peso das peças, e 54% (cinquenta e quatro por cento) delas registram este controle de peso. Ainda, 50% (cinquenta por cento) das empresas fazem o controle da absorção de água, e só 29% (vinte e nove por cento) delas fazem o registro deste controle de absorção de água. Com relação ao controle de empeno, só 67% (sessenta e sete por cento) das empresas fazem este controle, porém não registram o controle do empeno. Com relação a impermeabilização, só 33% (trinta e três por cento) das empresas fazem o controle da impermeabilização, e todas fazem o registro do controle da impermeabilização.

Só 81 % (oitenta e um por cento) das empresas fazem o controle da qualidade das peças antes da expedição, e 59% (cinquenta e nove por cento) delas fazem o controle dos lotes expedidos.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSÕES

5.1 - Introdução

As respostas fornecidas pela pesquisa foram analisadas e tabuladas no capítulo quatro, e apresentadas como: Informações Gerais, Insumos, Preparação da massa, e Fabricação. Com base nas informações contidas nos capítulos dois, três, e quatro, permitem tecer e agrupar algumas conclusões importantes sobre as indústrias de cerâmica vermelha, instaladas no Município do Paudalho, no Estado de Pernambuco.

5.1.1 - Informações Gerais

A análise dos dados contidos no presente trabalho permite as seguintes conclusões:

- As empresas participantes da pesquisa são legalmente constituídas, e os gestores na sua maioria são os proprietários, que ainda mantém algum parente auxiliando na administração ou produção, caracterizando uma administração familiar.
- A produção principal de todas as empresas é o tijolo de 8 furos. Algumas produzem ainda tijolos de 6 furos, e outras produzem blocos cerâmicos. Todas identificam os produtos, mas só 18% (dezoito por cento) codificam a produção por lote.
- Apesar da falta de medidas de controle e registro efetivo das perdas no processo após secagem e queima, os percentuais informados são muito altos, e tem um agravante, pois só 15% (quinze por cento) das empresas fazem adição de material inerte na preparação da massa, utilizando pó de cerâmica/chamote. O uso deste material reduziria a quase 0% (zero por cento) as perdas do processo.
- O principal cliente das empresas são as lojas/revendedores.
- As empresas não utilizam planilhas de custo, e o preço dos produtos é baseado no mercado. Como existe uma grande diversidade e dinamismo nos processos, algumas empresas podem ter bons lucros e a maioria prejuízo ou pequenos lucros.
- As informações sobre os empregados ficaram prejudicadas por falta de coerência nos dados totais.
- Com relação aos salários, 98 % (noventa e oito por cento) da massa salarial das empresas, esta entre 01 até 03 salários mínimos o que caracteriza uma baixa remuneração total aos trabalhadores, que na ocasião, tinha um salário médio mensal de R\$ 528,50.
- A maior quantidade de empregados é de ajudantes que trabalham no transporte dos produtos, que saem da fabricação para a secagem, e na colocação e retirada do produto do forno.
- A escolaridade dos empregados do setor é muito baixa, onde 60% (sessenta por cento) são analfabetos ou tem 1º grau incompleto. Só aproximadamente 23 % (vinte três por cento) dos trabalhadores são treinados no processo, e mais de 65 % (sessenta e cinco por cento) das empresas não tem técnico ou empregado especializado em cerâmica, o que caracteriza uma baixa capacitação especializada no setor, principalmente por ser o processo de produção cerâmico muito dinâmico.

5.1.2 - Insumos

A análise dos dados contidos no presente trabalho permite as seguintes conclusões:

- O consumo e o custo mensal de energia são bem diversificados em função do processo e do tamanho da empresa, e a formulação da pergunta não foi direta prejudicando a resposta. Porém caracterizou que o consumo é bem elevado, variando entre menos de 15.000 kWh até 100.000 kWh, com custo entre R\$ 3.000,00 até R\$ 14.000,00.
- Considerando que a água é um dos principais insumos da indústria cerâmica vermelha, que ao final do processo de preparação e extrusão, chega com cerca de 30% (trinta por cento) de água na massa, é necessário um maior controle deste insumo.
- A maioria das empresas não tem jazida própria o que torna a produção muito dependente de terceiros. Recebem argilas de mais de uma jazida que estão localizadas em Limoeiro, Nazaré da Mata, Vicência e Paudalho, as quais estão licenciadas ou em processo de licenciamento. Da argila recebida, 89 % (oitenta e nove por cento) é secundária-várzea, isto ocorre por ser esta região entrecortada pelo rio Capibaribe, o que facilita a deposição deste tipo de material. O consumo mensal de argila por empresa varia de 500 ton. a 4000 ton. Ficando esta questão prejudicada pela incoerência das respostas em relação ao que foi produzido.
- Todas as empresas utilizam a lenha como o seu principal combustível, com um consumo médio mensal de 322,50 m³ por empresa, e que devido à escassez e fiscalização rigorosa, são adotados combustíveis alternativos, com consumo médio mensal por empresa de 12,50 m³ de resíduo de madeira, 7,50 m³ cavaco, 5,00 m³ coqueiro, 2,50 ton. de brinquete de cana, e 0,50 ton. de Óleo BPF. A origem da lenha utilizada pelas empresas é 78% (setenta e oito por cento) do sertão do estado, 30% (trinta por cento) do agreste, e 23% (vinte e três por cento) de outro estado. Ainda, 78% (setenta e oito por cento) das empresas, registram o consumo de combustível mensal.

5.1.3 - Preparação da massa

A análise dos dados contidos no presente trabalho permite as seguintes conclusões:

- A maioria das empresas faz estoque de argila, porém, uma grande parte delas não faz o sazonamento.
- Um grande número de empresas não realiza as análises físicas e químicas, muito menos os ensaios granulométricos e de resíduo de argila, ou o teste de mudança da composição de massa, o que caracteriza uma aventura para a produção dos produtos.
- Todas as empresas tem os equipamentos básicos para a preparação da massa como: caixão alimentador, destorroador, desintegrador, misturador, laminador, e homogenizador.
- A maioria das empresas tem setor de preparação de massa e fazem a armazenagem e o descanso da mistura antes de ir para o misturador, em galpões coberto ou a céu aberto, por períodos que variam de 1(um) a 15 (quinze) dias, mas sem nenhum critério rígido. Em 55% (cinquenta e cinco por cento) das empresas é efetuado o controle da umidade da massa, que é fundamental para a extrusão.

5.1.4 - Fabricação

A análise dos dados contidos no presente trabalho permite as seguintes conclusões:

- Em 83% (oitenta e três por cento) das empresas, utilizam o misturador com pala coberta, o que reduz o desgaste aumentando à vida útil do equipamento, e também, mantém a posição do cano de água na horizontal do misturador, contribuindo para a uniformização da umidade da mistura.
- A maioria das empresas utiliza a abertura do laminador em 2 mm, com o controle desta abertura feito no visual, e que registram este controle. Pela incoerência das respostas esta pergunta foi prejudicada.
- A produção da maromba é registrada por 78% (setenta e oito por cento) das empresas, e 83% (oitenta e três por cento) delas fazem o controle do Vacuômetro.
- Com relação aos requisitos de qualidade temos: todas as empresas fazem o controle dimensional, mas só 78% (setenta e oito por cento) fazem o registro deste controle dimensional; 69% (sessenta e nove por cento) das empresas fazem o controle do desvio de esquadro e 59% (cinquenta e nove por cento) fazem este registro; 78% (setenta e oito por cento) fazem o controle do peso da peça, e 54% (cinquenta e quatro por cento) fazem este registro do peso da peça.
- Com relação as características dos equipamentos, em todas as empresas a mesa de corte é nivelada, o cortador é automático e a distância dos arames da mesa é controlada, ainda com relação a boquilha, em 92% (noventa e dois por cento) das empresas a boquilha é de aço, e só 8% (oito por cento) tem boquilha de cerâmica.
- As empresas que fazem o transporte interno manual apresentam os maiores índice de perdas, pois as peças são manipuladas após a extrusão para o carrinho, depois do carrinho para o local de secagem natural no galpão, depois são viradas para a secagem do outro lado da peça, e por fim são transportadas do local de secagem para o forno. Esta sequência de manipulação ocasiona muitas perdas. Já as empresas que fazem o transporte interno motorizado/automático, as perdas são menores, as peças só são manipuladas após a extrusão para o carrinho que segue para o secador automático, e depois para o forno.
- Todas as empresas utilizam a secagem natural em galpões, e só 22% (vinte e dois por cento) utilizam também a secagem artificial em secador. Destas, 50% (cinquenta por cento) fazem a recuperação do calor do forno e as outras da fornalha, e só 16% (dezesesseis por cento) fazem a recuperação do calor do forno e da fornalha. A maioria destas empresas, 68% (sessenta e oito por cento), não controlam a temperatura e pressão enviadas para o secador, e não tem curva de secagem. Só 46% (quarenta e seis por cento) das empresas fazem o controle da umidade do processo, 36% (trinta e seis por cento) fazem este registro. 81% (oitenta e um por cento) das empresas fazem o controle da qualidade antes do envio para a queima. Em 50% (cinquenta por cento) das empresas é feito o controle e o registro das perdas na secagem.
- Com relação ao tipo de forno, 84% (oitenta e quatro por cento) das empresas utilizam o forno tipo Hoffman, 8% (oito por cento) utilizam o forno tipo túnel, e 8% (oito por cento) utilizam o forno tipo vagão. 46% (quarenta e seis por cento) das empresas utilizam a temperatura de queima entre 700 °c e 800 °c; 36% (trinta e seis por cento) utilizam a temperatura de queima entre 800 °c e 900 °c; e só 18% (dezoito por cento) utilizam a temperatura de queima em mais de 900 °c. Em 72% (setenta e dois por cento) das empresas não é feito o registro da temperatura de queima. O tempo médio de queima em todo o processo é: em 30% (trinta por cento) – de 20 h até 30 h; 30% (trinta por cento) – de 40 h até 50 h; 20% (vinte por cento) – abaixo de 20 h; e 20% (vinte por cento) – de 30 h até 40 h. Só 81% (oitenta e um por cento) das empresas tem controlador de temperatura de queima, e só 62% (sessenta e dois por cento) das empresas tem curva de queima.

- Com relação ao controle do produto pós-queima, temos: 81% (oitenta e um por cento) das empresas fazem o controle do dimensional e 55% (cinquenta e cinco por cento) fazem o registro deste controle; 59% (cinquenta e nove por cento) das empresas fazem o controle da planeza das faces e do desvio em relação ao esquadro, e só 36% (trinta e seis por cento) fazem estes registros dos controles; Só 83% (oitenta e três por cento) das empresas fazem o controle do peso das peças e destas só 54% (cinquenta e quatro por cento) faz este registro do controle; Só 81% (oitenta e um por cento) das empresas fazem o controle da qualidade das peças antes da expedição; Só 50% (cinquenta por cento) das empresas fazem o controle da absorção de água, e destas só 29% (vinte e nove por cento) faz o registro deste controle de absorção de água; Só 67% (sessenta e sete por cento) das empresas fazem o controle do empeno e nenhuma registra o controle do empeno; Só 33% (trinta e três por cento) das empresas fazem o controle da impermeabilização e todas fazem o registro do controle da impermiabilização; Só 64% (sessenta e quatro por cento) das empresas fazem o controle das perdas da queima e 70% (setenta por cento) destas fazem o registro das perdas da queima; Só 59% (cinquenta e nove por cento) das empresas fazem o controle dos lotes expedidos.

CAPÍTULO VI

6. RECOMENDAÇÕES

6.1 – Introdução

Ao final do trabalho, devido á carência de informações gerais sobre ás indústria de cerâmica vermelha no Município do Paudalho, bem como, pelo nível de confiabilidade das respostas dos questionários recebidos, constatou-se que:

1. O objetivo geral do trabalho, foi atingido parcialmente, e o mesmo, representa um “Diagnóstico Preliminar da Indústria Cerâmica Vermelha, do Município do Paudalho, no Estado de Pernambuco”.
2. Dos objetivos específicos, constatou-se no trabalho:
 - A apresentação de procedimentos administrativos e técnicos para alguns processos produtivos básico da indústria cerâmica vermelha.
 - A tabulação dos dados referentes às empresas do setor, considerando: Informações gerais; insumos; preparação da massa; e fabricação.
 - A análise dos dados e a caracterização do setor, porém, faltou a indicação das melhores práticas de gestão encontradas.
 - A sugestão mínima de ações administrativas, faltando a de ações fiscais e técnicas, que possam fortalecer o setor em Pernambuco e no Nordeste.

6.2 - Recomendações

Como recomendação para trabalhos futuros, sugere-se:

- Viabilizar palestras técnicas de esclarecimento junto aos gestores que permita maior integração do grupo e confiança entre si e a sociedade em geral, para gerarem informações com maior confiabilidade;
- Fazer nova pesquisa, reformulando e adequando o questionário a realidade da indústria local;
- Agregar ao novo estudo de campo, outras ferramentas de controle de qualidade que melhor identifique os problemas do setor;
- Utilizar estudos específicos para os problemas aqui detectados, ou que venham a ser detectados;

CAPÍTULO VII

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

7.1 - Referências Bibliográficas

- 1 - Associação Nacional da Indústria Cerâmica – ANICER. (Revista Cerâmica Industrial, 5 (3) maio/junho, 2000).
- 2 - ____ (Revista Cerâmica Industrial, 6 (2) março/abril, 2001).
- 3 - ____ (Revista Cerâmica Industrial, 9 (3) maio/junho, 2004).
- 4 - ____ (Revista Cerâmica Industrial, 11(3) maio/junho, 2006).
- 5 - Associação Brasileira de Cerâmicas – ABC. [http // www. abceram.org.br / asp / abc _ 51](http://www.abceram.org.br/asp/abc_51). Asp 12/8/2007.
- 6 - ____ [http // www. Abceram.org.br / asp / abc _ 51](http://www.Abceram.org.br/asp/abc_51). Asp 10/9/2008.
- 7 - ____ [http // www. Abceram.org.br / asp / abc _ 51](http://www.Abceram.org.br/asp/abc_51). Asp 5/3/2009.
- 8 - Agência Nacional de Águas – ANA.
- 9 - ARANTES, Nélio. Sistemas de Gestão Empresarial. São Paulo: Atlas, 1994.
- 10 - Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT - NBR 6459 – 84 – Solos, Análise Granulométrica.
- 11 - Companhia Pernambucana de Recursos Hídricos – CPRH.
- 12 - Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM.
- 13 - DAVENPORT, Thomas H. Reengenharia de processos. Rio de Janeiro: Campus, 1994.
- 14 - DELLARETTI FILHO, Osmário; DRUMOND, Fátima Brant. Itens de controle e avaliação de processos. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1994.
- 15 - Federações da Indústria dos Estados – FIE's.
- 16 – HAIR JR.; BABIM, B.; MONEY, A. H.; SAMOEL, P. Fundamentos de métodos de pesquisa em administração. São Paulo. Bookman, 2005.
- 17 - HARRINGTON, James. Aperfeiçoando processos empresariais. São Paulo: Makron Books, 1993.
- 18 - Instituto Brasileiro Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA.
- 19 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.
- 20 - LUBBEN, Richard T. Just In Time - uma estratégia avançada de produção. São Paulo: MacGraw-Hill, 1989.
- 21 - Metalúrgica MS SOUZA, fabricante de equipamentos para a indústria cerâmica. [http // www.mmssouza.com.br](http://www.mmssouza.com.br).
- 22 MICHELE, Dondi. Caracterização Tecnológica de Materiais Argilosos: Métodos Experimentais e Interpretação dos Dados. Revista Cerâmica Industrial, 11 (3) Maio/Junho, 2006. P. 36-40.

- 23 - PALADINI, E. P. Controle de Qualidade: uma abordagem abrangente, São Paulo, Atlas, 1990.
- 24 - PEDRASSANI, Jaime (2002). Tecnologia Cerâmica – Cerâmica Estrutural – Editora Faenza Editrice do Brasil Ltda. 2002.
- 25 – PRACIDELLI, S. Milchiades, F. G. Importância da composição granulométrica de massas para a cerâmica vermelha. Cerâmica Industrial, v. 2, n. 1 / 2, p. 31 – 35, 1997.
- 26 - Prefeitura Municipal do Paudalho – PMP.
- 27 - Programa Setorial da Qualidade – PSQ.
- 28 – COSTA, Vilmar Pereira. Manual de Diagnóstico, São Paulo, Atlas, 2ª edição, 2004.
- 29 - SANTOS, P. Souza. Ciência e Tecnologia de Argilas. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, Vol 1, 500 p. 1989.
- 30 - SELIG, Paulo Maurício. Gerência e avaliação do valor agregado empresarial. Tese de Doutorado. Florianópolis: UFSC, 1993.
- 31 - Serviço Nacional de Aprendizado Industrial – SENAI.
- 26 - Sindicatos das Indústrias de Cerâmicas – SINDICER.
- 27 - Sindicato da Indústria de Cerâmica para a Construção do Estado de Pernambuco – SINDICER/PE.
- 32 - SLACK, N; CHAMBERS,S; JOHNSTON, R. Administração da Produção, Atlas, São Paulo, 2008.
- 33 - TUBINO, Dálvio Ferrari. Manual de planejamento e controle da produção. São Paulo: Atlas, 1997.
- 34 - VILLAR, Vladilen dos Santos. Perfil e perspectivas da indústria de cerâmica vermelha no sul de Santa Catarina. Dissertação de Mestrado. Florianópolis: UFSC, 1988.

Anexo A



Marcos Almeida <marfal.almeida@gmail.com>

Autorização para utilização de "Questionário"

2 mensagens

Marcos Almeida <marfal.almeida@gmail.com>

9 de julho de 2009 11:01

Para: setorial@anicer.com.br

Cara Sandra, bom dia,
Conforme nosso contatos (03/06/2009 - Na ANICER, e 07/07/2009 - Por Telefone), estamos aguardando a **Autorização** para utilização das Perguntas do "Questionário" elaborado pela ANICER/SEBRAE-RJ e outros, **Citando a Fonte**, na nossa Pesquisa com as Cerâmicas no Município do Paudalho/PE em parceria com o SINDICER/PE para conclusão do Mestrado na UFPE.
Nossa urgência da **Autorização** é devido ao nosso prazo.
Atenciosamente, agradecemos,
Marcos Almeida.

Setorial <setorial@anicer.com.br>

10 de julho de 2009 15:10

Para: Marcos Almeida <marfal.almeida@gmail.com>

Boa tarde Sr. Marcos!

Desculpe-me a demora em atendê-lo, mas o Sr. está autorizado a utilizar este questionário.

Agradeço a atenção e peço-lhe que nos envie uma cópia do material após sua conclusão.

Atenciosamente,

Sandra Carvalho

De: Marcos Almeida [mailto:marfal.almeida@gmail.com]

Enviada em: quinta-feira, 9 de julho de 2009 11:01

Para: setorial@anicer.com.br

Assunto: Autorização para utilização de "Questionário"

[Texto das mensagens anteriores oculto]

Anexo B

**SINDICATO DA INDÚSTRIA DE CERÂMICA PARA CONSTRUÇÃO
NO ESTADO DE PERNAMBUCO.**

Paudalho, 10 de março de 2009.

Caro Associado.

Apresentamos a V.Sª, o Questionário de Pesquisa (em Anexo), que visa elaborar um cadastro geral com as condições do nosso setor no Município do Paudalho.

Esta Pesquisa será executada/recolhida na sua empresa nos próximos dias, pelo aluno do Mestrado da UFPE Sr. Marcos Almeida.

O Questionário de Pesquisa é amplo e as respostas não são obrigatórias, podendo V. Sª só responder as questões que lhe convier, porém, consideramos que as respostas devem ser a mais precisa possível para que o trabalho retrate as condições reais do nosso setor, e possa indicar os caminhos comuns que poderemos trilhar nesta época de crise.

Certos de sua atenção e colaboração.

Agradecemos,

p/ Otávio Barbosa

SINDICER/PE



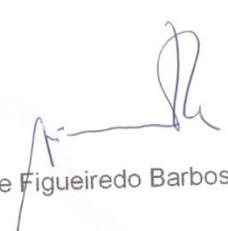
Anexo C
Sindicato da Indústria de Cerâmica para
Construção no Estado de Pernambuco

Recife, 04 de Novembro de 2009

Ao Mestrando da UFPE - DEMEC
Marcos Antônio Ferreira de Almeida

Face à conclusão do trabalho de pesquisa com a tabulação das respostas do questionário aplicado nas Indústrias de Cerâmica Vermelha do Município de Paudalho, e visando apresentação das empresas e do setor, solicitamos adotar medidas para o sigilo das respostas do citado questionário.

Atenciosamente,



Minarte Figueiredo Barbosa