

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA
FONSECA – CEFET/RJ

DIRETORIA PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENADORIA DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
TECNOLOGIA

DISSERTAÇÃO

PROPOSTA DE UM MODELO DE GESTÃO E PRODUÇÃO PARA AS INDÚSTRIAS
CERÂMICAS VERMELHAS

Carlos Henrique da Silva Soares

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-
GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS
PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM TECNOLOGIA.

Marina Rodrigues Brochado, D. Sc.
Orientadora

Antônio José Caulliraux Pithon, Ph.D
Co-Orientador

RIO DE JANEIRO, RJ ; BRASIL
MARÇO/2007

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	1
HIPÓTESE	2
OBJETIVO GERAL	2
OBJETIVO ESPECÍFICO	2
JUSTIFICATIVA	3
METODOLOGIA	4
ESTRUTURA DO TRABALHO	5
CAPÍTULO I	7
I REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	7
I.1 Gestão da Produção	7
<i>Outputs</i>	11
I. 1.1 Níveis de Planejamento	14
a) Estratégico	14
b) Tático	17
I.1.2 Planos Operacionais	18
I.1.2.1 Planejamento de Recursos Humanos	18
I.1.2.2 Planejamento de Compras	19
I.1.2.3 Planejamento Financeiro	20
I.1.2.4 Planejamento de Produção	22
I.1.2.5 Planejamento Mestre de Operações (Planejamento de Vendas e Operações)	25
I.2 Gestão da Informação	27
I.3 Ferramentas de Modelagem de Processos	31
I.3.1 Modelagem de Processos Organizacionais	33
I.3.2 IDEF0 (Integration Definition Language for Function Modeling)	35
CAPÍTULO II A PRODUÇÃO NA INDÚSTRIA DE CERÂMICA VERMELHA	39
II.1.1 O Processo de Produção	40
II.1.1 Matéria-Prima	41
II.1.1.2 Outros Componentes Além dos Argilo-Minerais	44
II.1.2 Etapas do Processo Produtivo	45
II.1.2.1 Exploração das Jazidas	47
II.1.2.2 Trituração, Mistura, Laminação, Extrusão e Corte	49
II.1.2.3.Secagem	51
II.1.2.3.1 Secagem natural	53
II.1.2.3.2.Secagem artificial	53
II.1.2.5 Queima	54
II.1.2.5.1 Tipos de fornos	56
II.1.2.5.1.1 Contínuo	57

II.1.2.5.1.2 Forno tipo Hoffmann	57
II.1.2.5.1.2 Forno túnel	58
CAPÍTULO III	60
III.1 Metodologia da Modelagem de Procedimentos Organizacionais Utilizando IDFE 0	60
4ª Fase Modelagem dos Processos de Introdução de Inovação Indústria Cerâmica Vermelha	64
III.2 Aplicação do Modelo de Introdução da Inovação na Indústria Cerâmica Vermelha	67
III.3 Análise dos Resultados da Modelagem	91
CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	94
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	97
Apêndice	105
Apendice 1	106
Glossary Report for: F:\ICV.IDD	106

S676 Soares, Carlos Henrique da Silva

Proposta de Um Modelo de Gestão e Produção para as Indústrias Cerâmicas Vermelhas / Carlos Henrique da Silva Soares – 2007.

x, 137 f; il; enc

Dissertação (Mestrado) Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, 2007

Bibliografia: f. 97-104

Apêndice

1.Cerâmica – Indústria – Administração 2. Desenvolvimento Organizacional 3.Planejamento estratégico 4.Teoria dos sistemas 5.Inovações Tecnológicas I.Título

CDD 658.406

A todas as pessoas que me acompanham nessa jornada, meus amigos, minha companheira Priscila, meus pais Fátima e Jades, meus irmãos, minha avó Noemia e principalmente a meus avós Walter e Esmeralda.

Em memória de José Soares, meu avô, a quem sua honestidade, integridade, doçura e dedicação à família me inspiram nesta vida.

- Aos professores Marina Rodrigues Brochado (D.Sc) e Antonio José Caulilraux Pithon (Ph.D.) pela sua dedicação, paciência e apoio.
- Aos meus amigos Cláudio Marques e Marcelo Cardoso
- A CAPES pelo suporte financeiro prestado a essa pesquisa.

Resumo da dissertação submetida ao PPTEC/CEFET-RJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de mestre em tecnologia (M.T.)

PROPOSTA DE UM MODELO DE GESTÃO E PRODUÇÃO PARA AS INDÚSTRIAS CERÂMICAS VERMELHAS

Carlos Henrique da Silva Soares

MARÇO/2007

Orientadores: Marina Rodrigues Brochado, D. Sc.

Antônio José Caulliraux Pithon, Ph.D

Programa: PPTEC

A aplicação do pensamento sistêmico tem uma particular importância para a gestão organizacional. Este trabalho estuda os processos de fabricação produção peças de cerâmica vermelha e modela os processos organizacionais resultantes da introdução de inovação na produção de tijolos estruturais para a construção civil sob a ótica da teoria geral dos sistemas e da gestão da informação. Este o estudo faz parte do Projeto “Uma Abordagem Interdisciplinar de Inovação Tecnológica: Estudo da Indústria da Cerâmica Vermelha” iniciado em 1999, a partir do intercâmbio entre o CEFET/RJ e o Instituto de Tecnologia dos Trópicos (ITT) da Fachhochschule, Köln , Alemanha. Assim, considerando a hipótese de que é possível através da teoria geral dos sistemas integrar as técnicas de gestão de empresas e os fluxos operacionais das indústrias de cerâmica, este trabalho apresenta um modelo de integração dos processos organizacionais e operacionais sob a ótica da inovação. Para o desenvolvimento do estudo foi realizada uma pesquisa exploratória para delimitar e identificar os processos administrativos e operacionais, utilizando a ferramenta de modelagem de processos IDEF0 para auxiliar a modelagem dos procedimentos e informações a respeito do processo produtivo resultante da introdução de inovações na produção de tijolos estruturais na indústria de cerâmica vermelha do Estado do Rio de Janeiro.

Palavra chave: Teoria geral dos sistemas, Cerâmica vermelha, Gestão, Produção e Inovação tecnológica, IDEF0.

Abstract of dissertation submitted to PPTEC/CEFET-RJ as partial fulfillment of the requirements for the degree of Master in Technology (M.T.)

PROPOSAL OF A MANAGEMENT MODEL AND PRODUCTION FOR THE RED CERAMIC
INDUSTRIES

Carlos Henrique da Silva Soares

MARCH/2007

Orientates: Marina Rodrigues Brochado, D. Sc.
Antônio José Caulliraux Pithon, Ph.D

Program: PPTEC

The application of the systemic thought has a particular importance for the organizational management. This work studies the manufacture processes production red ceramics parts and shapes the resultant organizations processes of the introduction of innovation in the production of structural bricks for the civil construction under the optics of the general theory of the systems and the management of the information. This study is part of the Project "a Boarding Interdisciplinary de Technological Innovations: Study of the Industry of Red Ceramics" initiate in 1999, from the interchange between the CEFET/RJ and the Institute of Technology of the Tropics (ITT) of the Fachhochschule, Köln, Germany. Thus, considering the hypothesis of that it is possible through the general theory of the systems to integrate the techniques of management of companies and the operational flows of the industries of ceramics, this work presents a model of integration of the organizational and operational processes under the optics of the innovation. For the development of the study a exploratory research was carried through, for the delimitation the identification of the administrative proceedings and operational, and used the tool of modeling of processes IDEF0 to assist the modeling of the procedures and information regarding the resultant productive process of the introduction of innovations in the production of structural bricks in the red ceramics industry of the State of Rio De Janeiro. Word key: general theory of the systems, red ceramics, management, production and technological innovation, IDEF0.

Key Word: General theory of the systems, Red ceramics, Management, Production and technological innovation, IDEF0.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES, TABELAS E GRÁFICOS

Listas de Tabelas	Pág.
Tabela 1 -	
Quadro I.1: Diferença entre os Outputs do Processo de Transformação	12
Lista de Figuras	Pág.
Figura 1 – Modelo de Metodologia (fonte o autor)	5
Figura I.1 Esquema representativo de um sistema (fonte CHIAVENATO, 1999)	8
Figura I.2 Modelo de Transformação: Input-Processo-Output Fonte: Pereira (2006) adaptado de Slack (1996)	10
Figura I.3 Modelo de produção da organização proposto por Slack et.al., (Slack et al, 1997)	13
Figura I.4 Roda da estratégia competitiva (PORTER, 1986)	14
Figura I.5 Níveis de decisão e tipos de planejamento (OLIVEIRA, 1995)	16
Figura I.6 - Tipos e níveis de planejamento nas empresas (Fonte Oliveira, 1995)	17
Figura I.7 Função Compras (fonte Slack et al., 1997)	20
Fígura I.8 Hierarquia de Planejamento e sua nomenclatura	27
Figura I.9 Diagrama IDEF 0 (fonte, Sousa 1997)	37
Figura II.1 – Bloco cerâmico estrutural vazado (fonte: ABNT, 2005)	40
Figura II.2 Diagrama de Winkler (fonte Motta 2001)	43
Figura II.3 Fluxograma do Processo Cerâmico (Brochado, 2004)	47
Figura II.4. Exemplo de forno tipo Hoffmann. Fonte: VERÇOZA (1987).	58
Figura II.5 Esquema de funcionamento de um forno túnel. Fonte: VERÇOZA (1987).	58
Figura III.1 Hierarquia dos Níveis de Planejamentos (OLIVEIRA, 1995)	61
Figura III.2 Modelo de Interação entre os ambientes externos até o ambiente operacional nas indústrias de cerâmica vermelha	63
Figura III 3 – Modelo de Metodologia (fonte o autor)	65
Figura III.4 – Modelo de Apropriação Tecnológica Fonte Bastos (BASTOS, 2004)	71
Figura III.5 Organograma Típico das Empresas Cerâmicas	73

Lista de Figuras

	Pág.
Figura III.6 Fluxograma da Presidência	74
Figura III.7 – Fluxograma do processo estratégico de produção	75
Figura III.8 – Fluxograma do processo; planejamento e controle de produção, extração e maturação	76
Figura III.9 – Fluxograma do processo; homogeneização, Trituração , laminação e secagem	77
Figura III.10 – Fluxograma do processo; queima, expedição	78
Figura III.11 Modelo IDEF 0 Indústrias de Cerâmicas Vermelhas Macro Ambiente Nível A0	80
Figura III.12 Modelo IDEF 0 Indústrias de Cerâmicas Vermelhas desdobramento no nível tático e definição de áreas e informações e inter-relacionamento das áreas e informações	81
Figura III.13 Modelo IDEF 0 Indústrias de Cerâmicas Vermelhas desdobramento da função produção a nível gerencial e de controle de produção	82
Figura III.14 Modelo IDEF 0 Indústrias de Cerâmicas Vermelhas desdobramento do nível operacional	83
Figura III.15 Modelo IDEF 0 Indústrias de Cerâmicas Vermelhas Desdobramento do Processo de Extração	84
Figura III.16 Modelo IDEF 0 Indústrias de Cerâmicas Vermelhas Desdobramento do Processo de Maturação	85

INTRODUÇÃO

A aplicação do pensamento sistêmico, segundo Kast & Rosenzweig (apud CHIAVENATO, 1999a), tem uma particular importância para as ciências sociais, além de apresentar um estreito relacionamento entre a teoria e sua aplicação a diversas áreas do conhecimento humano. A teoria de sistemas possibilitou, por exemplo, a unificação de diversas áreas do conhecimento, pois “sistema é um conjunto de elementos em interação e intercâmbio com o meio ambiente (environment)”. Ou ainda, conforme define Littlejohn (apud CHIAVENATO, 1999a), um sistema pode ser definido como um conjunto de objetos ou entidades que se inter-relacionam mutuamente para formar um todo único. Para entendermos a teoria de sistemas e sua difusão, devemos levar em conta duas características obrigatórias aos sistemas sociais:

- 1) Funcionalismo: embora esta palavra apresente várias conotações, fundamentalmente o termo dá ênfase a sistemas de relacionamento e à unificação das partes e dos subsistemas em um todo funcional. O funcionalismo procura ver nos sistemas suas partes componentes, realçando que cada elemento tem uma função a desempenhar no sistema mais amplo. Isto significa que cada elemento de um subsistema tem um papel a desempenhar num sistema mais amplo;
- 2) Holismo: um conceito estreitamente relacionado ao do funcionalismo, é a concepção de que todos os sistemas se compõem de subsistemas e seus elementos estão inter-relacionados. Isto significa que o todo não é uma simples soma das partes, e que o próprio sistema só pode ser explicado como uma globalidade. O “holismo” representa o oposto do “elementarismo”, que encara o total como soma das partes individuais.

O objetivo dos cientistas administrativos é auxiliar os gerentes na tomada de decisão tornando a gestão de seus empreendimentos mais eficaz. Portanto, dentro das ciências administrativas, os modelos e próprio processo de modelagem são elaborados para auxiliar os gestores no controle das atividades sob sua responsabilidade ou para possibilitar a análise e o entendimento de situações complexas.

E para atender à necessidade de executar uma tarefa empresarial específica, à medida que as organizações foram se tornando complexas, como fruto das mudanças ocorridas na sociedade, crescendo a responsabilidade pelos processos sendo então divididos em departamentos e criaram-se novos controles que levaram a geração de uma ampla burocracia. As diversas funções ou processos são subdividindo pela organização, em três funções essenciais e em funções de apoio: Funções Essências (Marketing, Produção, Finanças) e Funções de Apoio (Recursos Humanos, Logística, Qualidade, entre outras dependendo de sua atividade fim). Cada parte (departamento) dependente da outra função ou da atividade das demais, formando um sistema composto de vários subsistemas (Slack 1996). A integração

entre as áreas funcionais, onde a função produção é central é de fundamental importância na busca de identificar os problemas que afetam a organização e para propor melhorias em seus processos.

Estes modelos construídos não são aplicados à realidade existente na maioria das empresas do setor ceramista no Brasil. O planejamento estratégico, tático, operacional e o controle de produção não são práticas adotadas pela maioria das empresas ceramistas, bem como não é prática das empresas a divisão em funções. A maioria das empresas trabalha com um planejamento tradicional baseando suas ações na experiência tácita do proprietário que atua na direção da empresa e nas ações em todos os níveis funcionais. Diversas práticas abordadas a nível operacional não são aplicadas pelos ceramistas, ou não estão estruturadas formalmente como procedimentos. Nesse contexto identifica-se a necessidade de estudos de seus processos produtivos para melhoria da qualidade dos produtos.

HIPÓTESE

É possível através da teoria geral dos sistemas e a construção um modelo baseado nesta filosofia integrar as técnicas de gestão de empresas e os fluxos operacionais das indústrias de cerâmica vermelha, e esta visão integrada das variáveis do sistema e servir de base para futuros trabalhos de inovação tecnológica.

OBJETIVO GERAL

Estudar os processos de fabricação e produção de peças de cerâmica vermelha e modelar os processos organizacionais a partir da introdução de inovação na produção de tijolos estruturais sob a ótica da teoria geral dos sistemas e da gestão da informação.

OBJETIVO ESPECÍFICO

- Investigar os processos de cerâmica vermelha, as filosofias de gestão e administração de produção e os projetos de inovação tecnológica na área de cerâmica vermelha;
- Investigar ferramentas que auxiliem no processo de modelagem do conjunto de informações ligadas à gestão da inovação tecnológica dentro da organização, seguindo as competências de gestão estratégica de projetos;
- Propor um modelo de gestão da produção resultante da introdução de inovações na produção de tijolos estruturais na indústria de cerâmica vermelha do Estado do Rio de Janeiro.

JUSTIFICATIVA

A qualidade de vida da sociedade está intimamente ligada ao espaço que habita, pois a condição primordial de se ter saúde é a construção de um teto para cada cidadão. Um teto que represente um abrigo, a construção de um lar de acordo com seus desejos, valores e necessidades. Este espaço deve apresentar requisitos mínimos para ser considerado habitável. Ambientes salubres e espaços tecnicamente construídos, onde o indivíduo obtenha a elevação da auto-estima e a realização de seu desejo, enquanto cidadão merecedor da sua cidadania (BROCHADO et al. 2004).

A importância da Construção Civil no aspecto Sócio-econômico aliada a recentes mudanças oriundas da abertura de mercados por conta da globalização forçou o poder público a atuar na melhoria de qualidade do setor. Planos como o PBQP-H o Qualipav e o PSQ atuam na cadeia da construção civil visando à melhoria de qualidade e redução de custos minimizando os impactos das pressões sociais decorrentes do déficit habitacional.

O PBQP-H objetiva combater a não conformidade, promover a qualidade de materiais e serviços e aumentar a produtividade em todos os segmentos do setor. O programa pretende atuar em várias áreas que necessitam de aumento da qualidade intrínseca, tais como: gestão, projetos, materiais e componentes de sistemas produtivos, introdução de novas tecnologias, elaboração e difusão de normas técnicas, troca de informações e também a formação e requalificação da mão de obra . (SINDUSCON).

De acordo com MEIRE (MEIRE, 2003) produtos como cerâmica vermelha, madeira, areia e brita são os que apresentam maiores não-conformidades quanto à qualidade e dimensionamento.

Segundo a Associação Brasileira de Cerâmica (ABC, 2002), a cerâmica é importante para a economia do país, com participação no PIB estimada em 1%, e produtos de diversos segmentos cerâmicos com nível de qualidade mundial e apreciável quantidade exportada.

De acordo com Brochado et al. (BROCHADO et al., 2005), o setor cerâmico brasileiro encontra-se com uma defasagem tecnológica em relação às indústrias alemãs e um dos grandes problemas dessa indústria é inovar e investir em novas tecnologias. Primeiro, por serem pequenas empresas, não têm condições de aplicar um capital que possibilite alguma real mudança; segundo, porque não existe uma política de desenvolvimento específica para o setor. Esses dois fatores possuem uma enorme relevância para a implantação de inovações tecnológicas.

Diversos projetos têm sido desenvolvidos na área de cerâmica vermelha em diversos institutos de pesquisa visando melhorar o nível tecnológico através de inovações, sejam de produto, sejam de processo focando em áreas ou processos específicos. . Em 1999 ocorreu o intercâmbio entre o CEFET RJ com a Fachhochschule ; Köln ; Instituto de Tecnologia dos Trópicos (ITT) Alemanha que resultou no projeto “Uma Abordagem Interdisciplinar de Inovação

Tecnológica: Estudo da Indústria da Cerâmica Vermelha” visando apropriar a tecnologia de desenvolvimento do bloco de alta-porosidade. Diversos trabalhos foram desenvolvidos pelo grupo de pesquisa visando melhorar o nível tecnológico dos processos cerâmicos através de inovações tecnológicas.

Falta porém esforços no sentido de integrar essas bases de informação afim de avaliar a inter-relação dessas variáveis abordadas. A Teoria Geral dos Sistemas fornece um modelo que estabelece a inter-relação de sistemas e subsistemas se relacionando com o meio externo que associada à modelagem por computador permite examinar muitas alternativas diferentes e força o exame do problema completo.

A proposta deste trabalho parte da hipótese que, com a construção de um modelo baseado na teoria geral dos sistemas da integração dos planejamentos estratégicos, táticos e operacionais e do planejamento de produção, aplicado ao contexto das indústrias de cerâmica vermelha, com a finalidade contribuir para que as empresas do setor participarem do PSQ do Programa de Qualidade da Construção Civil.

METODOLOGIA

Para o desenvolvimento deste trabalho foi adotada a pesquisa exploratória, visto que ela tem por finalidade proporcionar maiores informações sobre o assunto a ser estudado, facilitando a delimitação da temática em estudo, definindo os objetivos e as hipóteses a serem alcançados. O estudo exploratório permite, portanto, aliar as vantagens de se obter os aspectos qualitativos das informações e à quantificá-los posteriormente.

A pesquisa exploratória, da maneira proposta neste trabalho, está dividida em três fases, sendo que cada fase está apoiada nos resultados obtidos nas fases anteriores:

1ª fase: nesta fase é feito um levantamento bibliográfico com vistas a situar o pesquisador no problema dos processos produtivos de cerâmica vermelha, dando ênfase aos processos de produção e as ferramentas utilizadas para mapeamento e controle de processo. Como ponto de partida é utilizada a pesquisa que está sendo desenvolvida pelo Projeto “Uma Abordagem Interdisciplinar de Inovação Tecnológica: Estudo da Indústria da Cerâmica Vermelha”.

2ª fase: consiste na visita as empresas de cerâmica vermelha visando o aprofundamento dos estudos desenvolvidos na primeira fase. Desta forma, é realizada uma série de entrevistas com os principais responsáveis pela gerência da fábrica, a fim de obter o máximo de informações que o entrevistado possa oferecer. Para a realização destas entrevistas, será usado um roteiro padrão contendo apenas os tópicos sobre os quais se pretende conversar. O pólo escolhido foi o pólo ceramista de Itaboraí, pois, segundo dados do relatório da ANICER (ANICER 2006), é a segunda maior região em termos de empresas além da vantagem de ser mais próximo do CEFET-RJ viabilizando a pesquisa em termos de custos e velocidade na coleta de informações além de o pólo de Itaboraí não contar com parcerias com institutos de pesquisa para desenvolvimento de seus processos.

3ª fase: após a realização das entrevistas, o material é tabulado de forma que se possa extrair o máximo de dados disponíveis para a formulação de um modelo de gestão e produção aplicado às ações possíveis de serem desenvolvidas, com o objetivo de fornecer ao setor ceramista uma proposta de inovação dos processos com a finalidade de obter a melhoria de qualidade e produtividade.

A ferramenta utilizada para modelagem de processos foi IDEF0, que permite modelar os procedimentos e informações a respeito do processo produtivo em termos de entrada de informação, procedimento, controles necessários e saída processada.

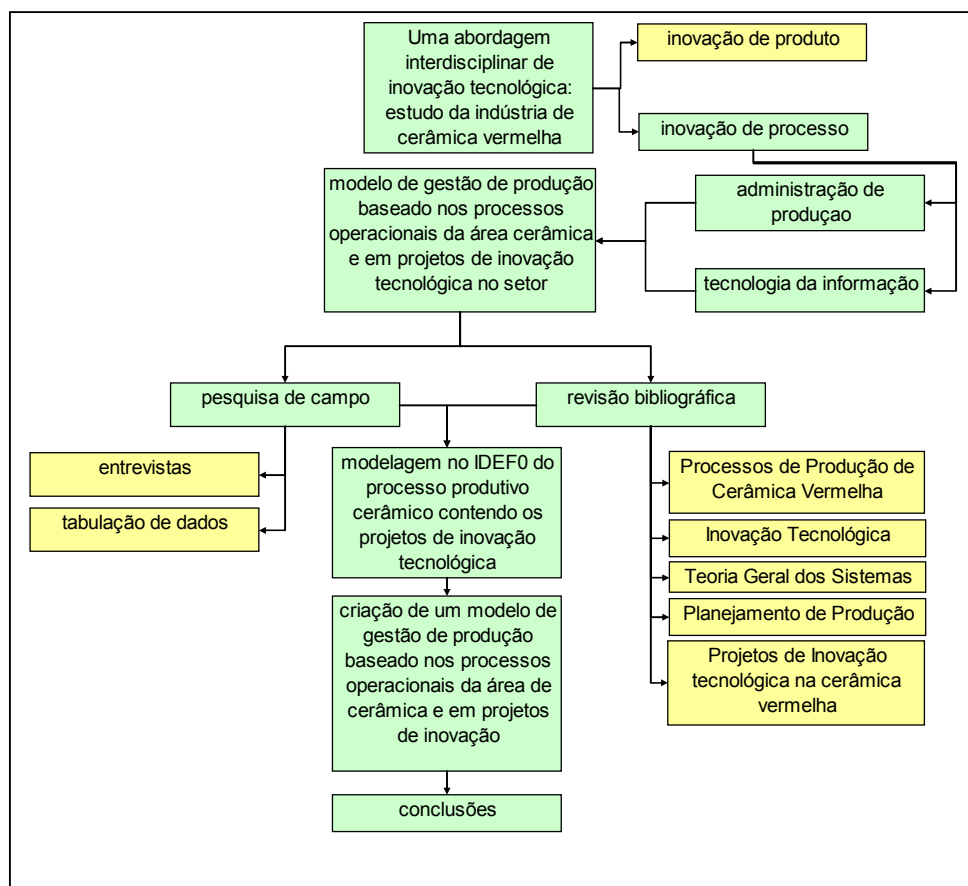


Figura 1 – Modelo de Metodologia (fonte o AUTOR)

ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho foi estruturado com objetivo de abordar a teoria geral dos sistemas, as teorias de gestão, as abordagens de modelagem de processos, os processos nas indústrias de cerâmica vermelha bem como os processos de inovação aplicados a indústria de cerâmica vermelha, modelando o processo cerâmico abordando os controles de processo necessários para melhoria de qualidade e implantação de inovações. Dessa forma o Capítulo I apresenta

uma revisão bibliográfica da teoria geral dos sistemas, dos conceitos de gestão (gestão estratégica, gestão de produção e gestão da informação), os processos de modelagem e a ferramenta de modelagem IDEF0 . No Capítulo II é apresentado os processos de produção de cerâmica vermelha e os estudos de inovação de processo do projeto de pesquisa “Uma Abordagem Interdisciplinar de Inovação Tecnológica: Estudo da Indústria da Cerâmica Vermelha” . No Capítulo III é apresentado a metodologia de modelagem, que gerou o fluxograma das empresas cerâmicas e a tabulação dos dados oriundos das revisões bibliográficas e dos trabalhos de pesquisa classificando como elementos num modelo IDEF0 e por fim o modelo construído.

Os resultados obtidos confirmam a possibilidade de uma visão integrada dos processos e variáveis e suas influências inter-relacionadas, sendo ponto de partida para a introdução de controles que possibilitem a adoção de inovações tecnológicas, inclusive, do bloco cerâmico de alta-porosidade, configurando uma relevante contribuição para o projeto de pesquisa.

CAPÍTULO I

I REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A sociedade humana é a sociedade das organizações. Todas as atividades que o homem desenvolve têm um pressuposto de organização. Por outro lado, toda organização é um sistema, não só de métodos como de interação de pessoas e funções em torno de um objetivo comum. Uma organização existe quando as pessoas interagem para realizar funções essenciais que auxiliam a alcançar metas (DAFT, 2002). As organizações são sistemas interagindo em várias partes.

Na atual sociedade do conhecimento utiliza-se muito o pensamento sistêmico, que, segundo Kast e Rosenzweig (KAST E ROSENZWEIG, 1976), tem uma particular importância para as ciências sociais, além de apresentar um estreito relacionamento entre a teoria e sua aplicação a diversas áreas do conhecimento humano. Todas as atividades voltadas para a produção de bens (produtos) ou para a prestação de serviços (atividades especializadas) são planejadas, coordenadas, dirigidas e controladas dentro das organizações. (CHIAVENATO, 1999),

I.1 Gestão da Produção

Para Drucker (DRUCKER, 2001) as empresas comerciais – bem como as instituições do serviço público – são órgãos da sociedade. Elas não existem por conta própria, mas para cumprir uma finalidade social específica e satisfazer uma necessidade exclusiva da sociedade, da comunidade ou do indivíduo. Segundo (DRUCKER, 2001, p.36) é o consumidor quem determina o que é uma empresa.

Estas organizações são caracterizadas como sistemas complexos, definido a partir do objeto do estudo da auto-regulação dos sistemas, a cibernética, desenvolvido pelo matemático Wiener, que avaliou a forte semelhança entre as estruturas funcionamento dos dispositivos automáticos e das criaturas viva, enquanto sistemas abertos (CHIAVENATO, 1999a).

De acordo com a teoria cibernética, os princípios da regulação e retroação são aplicáveis universalmente: os sistemas inorgânicos regulam-se através de operações de massa ou energia, os sistemas orgânicos regulam-se através de operações de informação e/ou energia, os grupos, as instituições e sociedades, por sua vez, mantêm o bom funcionamento e a coesão interna através do feed-back de informação e operações de regulação. A relação entre a Cibernética e a Teoria dos Sistemas resulta evidente: ambas estudam os sistemas, mas a Cibernética tem um âmbito mais restrito porque se especializa na auto-regulação dos sistemas.

Assim, um sistema define-se como um todo organizado formado por elementos interdependentes, que está rodeado por um meio exterior (environment); se o sistema interage com o meio exterior é designado por sistema aberto; as relações do sistema com o meio exterior processam-se através de trocas de energia e/ou informação e designam-se por input

ou output; os canais que veiculam o input/output de informação ou energia designam-se por canais de comunicação.

Observa-se a figura I.,1 Chiavenato, (CHIAVENATO,1999a) representativa de um sistema aberto em interação com o meio: uma máquina, uma bactéria, um ser humano, as comunidades humanas, são exemplos de sistemas abertos, que se caracterizam na sua generalidade pelos seguintes aspectos:

1. O todo é superior à soma das suas partes e tem características próprias;
2. As partes integrantes dum sistema são interdependentes;
3. Sistemas e subsistemas relacionam-se e estão integrados numa cadeia hierárquica (nesta perspectiva pode-se encarar o universo como uma vasta cadeia de sistemas);
4. Os sistemas exercem auto-regulação e controle, visando a manutenção do seu equilíbrio;
5. Os sistemas influenciam o meio exterior e vice-versa (através do input/output de energia e informação);
6. A auto-regulação dos sistemas implica a capacidade de mudar, como forma de adaptação a alterações do meio exterior.
7. Os sistemas têm a capacidade de alcançar os seus objetivos através de vários modos diferentes.

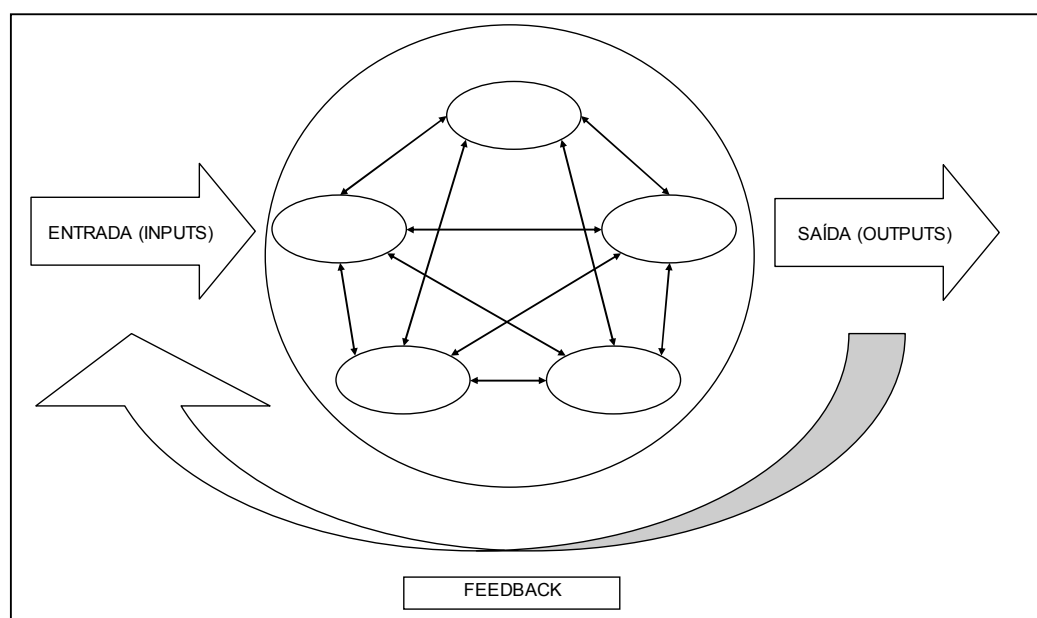


Figura I.1 Esquema representativo de um sistema (fonte CHIAVENATO, 1999)

Este processo designa-se por regulação e implica a receção e o processamento de informação do output sobre o estado do sistema (feedback) e posteriormente a entrada dessa informação no sistema para que este corrija os erros (retroação).

Os processos organizacionais foram desenvolvidos para atender à necessidade de executar uma tarefa empresarial específica, à medida que as organizações foram se tornando complexas, como fruto das mudanças ocorridas na sociedade, crescendo a responsabilidade pelos processos sendo então divididos em departamentos e criaram-se novos controles que levaram a geração de uma ampla burocracia, tornando-se uma regra e passou a dominar a organização, com isso, a organização começou a perder o contato com o cliente externo.

Existem diversas definições para o termo processo, de acordo com a literatura, tais como: Dicionário Aurélio: “Processo é o modo por que se realiza ou executa uma coisa, método, técnica.” Campos: “Processo é um conjunto de causas”. (CAMPOS, 1992); Slack: “Define-se processo como sendo uma atividade de transformação de recursos (*inputs*) para mudar o estado ou condição de algo para produzir saídas (*outputs*) de bens e serviços” (SLACK *et al.*, 1996); Harrington: “ Processo é qualquer atividade que recebe uma entrada, agrega-lhe valor e gera uma saída para um cliente interno ou externo.” (Harrington, 1993 *apud* Pôrto, 1999); Araújo: “ Processo é formado pelos movimentos de papéis entre pessoas e unidades da organização e tem, sempre um início e um fim claramente delimitados. A seqüência de passos conduz, com certa facilidade, à compreensão dos pontos iniciais e finais do processo”. (Araújo, 2001); Cruz: “Processo é a forma pela qual um conjunto de atividades cria, trabalha ou transforma insumos (entradas), agregando-lhes valor, com a finalidade de produzir bens ou serviços, com qualidade, para serem entregues a clientes (saídas), sejam eles internos ou externos.” (Cruz, 2002)

De acordo com Cruz (2002) *apud* Pereira (2006) a definição de processo como sendo um conjunto de atividades que transforma insumos em produtos (saída) agregando-lhes valor, resume um processo ao que ele tem de essencial, ou seja, a sua função de produzir bens ou serviços de forma organizada, repetitiva e sempre com a mesma qualidade (ideal). Uma maneira simples de se representar um processo, talvez a mais simples delas, é através do modelo de transformação, Figura I.2 conforme Pereira (2006) adaptado (Slack, 1996 p. 36).

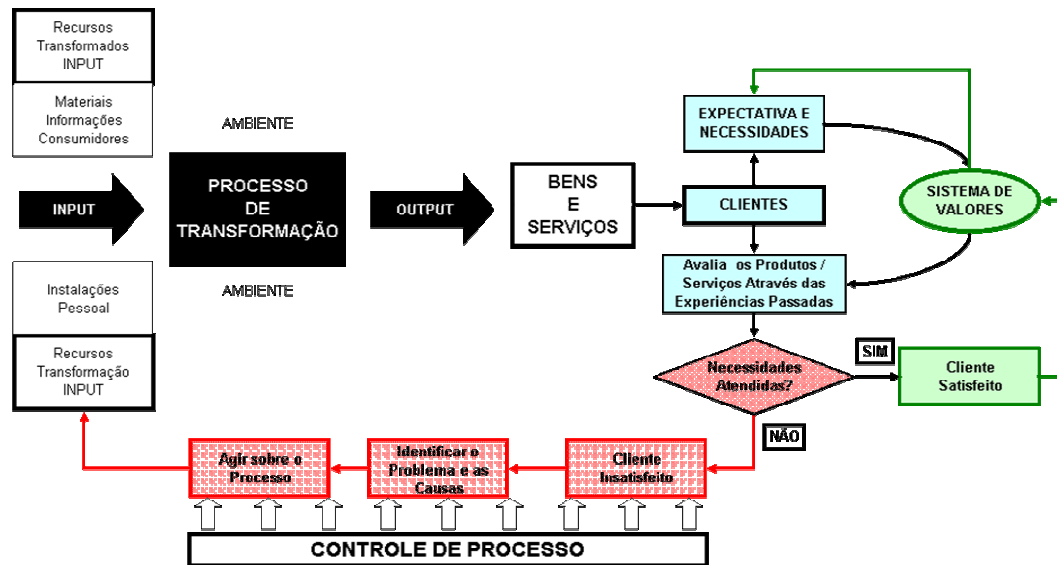


Figura I.2 Modelo de Transformação: *Input-Processo-Output* Fonte: PEREIRA (2006) adaptado de SLACK (1996)

Para Slack (1996) qualquer atividade de produção pode ser vista conforme esse modelo *input-transformação-output*. Por exemplo, as universidades possuem *inputs* de professores, sala de aula, conhecimento, biblioteca, funcionários da secretaria, material didático, etc. O propósito deste processo é o de capacitar os alunos, desenvolvendo neles habilidades e competências para atender as necessidades do mercado. O *output* deste processo é o aluno preparado para atuar em qualquer atividade, seja ela industrial, comercial ou uma atividade prestadora de serviços, ou até em uma atividade filantrópica (sem fins lucrativos).

Inputs

Segundo Slack (1996 p.37) é importante a necessidade de *identificar* a natureza dos diversos *inputs* neste modelo, como por exemplo, professor, sala de aula, material didático, etc. Os *inputs* são classificados em duas categorias: Recursos Transformados e Recursos de Transformação. Os Recursos Transformados são aqueles tratados, transformados ou convertidos de alguma forma; já os Recursos de Transformação são aqueles que agem sobre os Recursos Transformados.

Processamento

O processo de transformação para Slack está diretamente ligado a natureza do *input*. Devido a natureza do *input* o processo de transformação diferencia-se em Processamento de Materiais, Processamento de Informações e Processamento de Consumidores. Os recursos transformados em geral são: Materiais; Informações; e Consumidores. Os recursos de

transformação em geral são: Instalações – prédios, equipamentos, terreno e tecnologia – ; Funcionários – todas as pessoas envolvidas com a função produção.

Processamento de Materiais esta tarefa modifica as propriedades físicas do input, como forma, composição ou característica; as propriedades de localização, como por exemplo, uma empresa de entrega de mercadorias; e, por último modifica também as propriedades de posse ou propriedade, como por exemplo, os armazéns. (SLACK, 1996 p.40).

No processamento de Informações as operações de processamento de informações modificam as características de suas propriedades informativas, tais como, a forma da informação, o conteúdo; modificam também a sua posse, como por exemplo, as empresas de pesquisa de mercado; e também modificam as características de localidade como por exemplo as empresas de telecomunicações. (SLACK, 1996 p.40)

No Processamento de Consumidores as operações se transformam de diversas maneiras. Algumas modificam as suas propriedades físicas, como por exemplo, um cirurgião plástico, um cabeleireiro, etc. Algumas por exemplo os estocam, como os hotéis. Algumas operações modificam a sua localidade, como as empresas de transportes em geral. Algumas modificam o seu estado fisiológico, como os hospitais por exemplo. E por último algumas modificam o estado psicológico, como por exemplo os serviços de entretenimento.

Outputs

Para Slack (1996, p.40) os *outputs* (saída) do processamento de transformação são os bens e os serviços, diferenciando-os em características, como: Tangibilidade, Estocabilidade, Transportabilidade, Simultaneidade, Contato com o Consumidor e Qualidade, Quadro I.1:

Quadro I.1: Diferença entre os *Outputs* do Processo de Transformação

CARACTERÍSTICAS	BENS	SERVIÇOS
Tangibilidade	Tangíveis	Intangíveis
Estocabilidade	Podem ser estocados	Não estocáveis
Transportabilidade	Podem ser transportados	São intransportáveis
Simultaneidade	Produzidos antes do consumidor recebê-lo	São freqüentemente produzidos simultaneamente com seu consumo
Contato com o Consumidor	Baixo nível de contato com os consumidores	Alto nível de contato entre os consumidores e as operações
Qualidade	Julgamento da Qualidade pelos próprio bem	Julga os seus resultados e os aspectos de sua produção

Fonte: Adaptado de Slack (SLACK; 1996)

Para que os bens ou serviços satisfaçam as necessidades de seus clientes, a empresa o realiza através de diversas funções ou processos, subdividindo a organização, em três funções essenciais e em funções de apoio: Funções Essências (Marketing, Produção, Finanças) e Funções de Apoio (Recursos Humanos, Logística, Qualidade, entre outras dependendo de sua atividade fim). Cada parte (departamento) dependente da outra função ou da atividade das demais, formando um sistema composto de vários subsistemas .

Slack (SLACK et al., 1997) propõe um modelo de integração entre as áreas onde a função produção é central (figura I.3) , não significando ser a mais importante. O autor divide as funções da empresa em: Função Marketing; Função Contábil-Financeira; Função desenvolvimento de produto e serviço; Também classifica algumas funções como auxiliares: Função recursos humanos ; Função compras; Função engenharia/ suporte técnico.

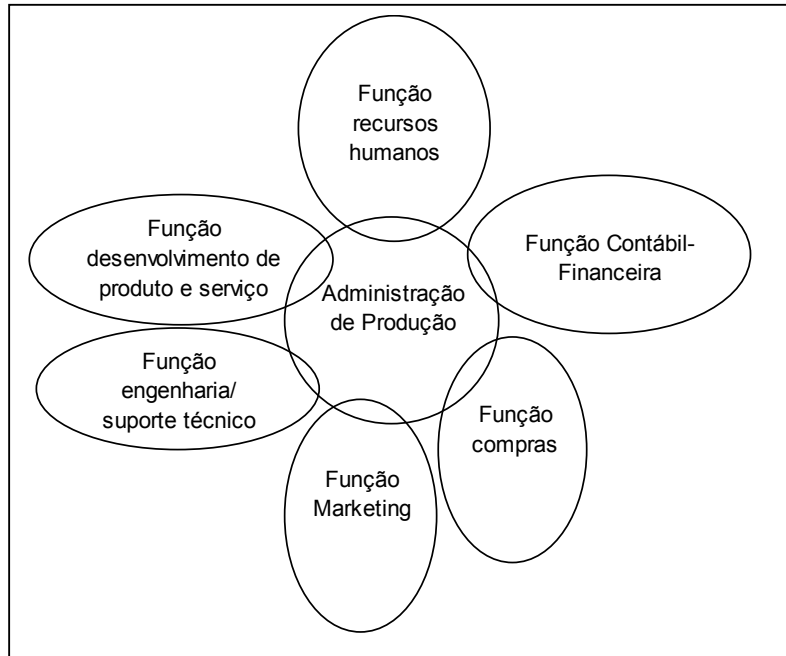


Figura I.3 Modelo de produção da organização proposto por Slack et al., (SLACK et al., 1997)

Porter (PORTER, 1986) ressalta o modelo clássico da estratégia competitiva. Segundo o autor a estratégia competitiva é, em essência, o desenvolvimento de uma fórmula ampla para o modo como a empresa irá competir, quais deveriam ser as suas metas e quais as políticas necessárias para levarem-se a cabo estas metas (figura I.4).

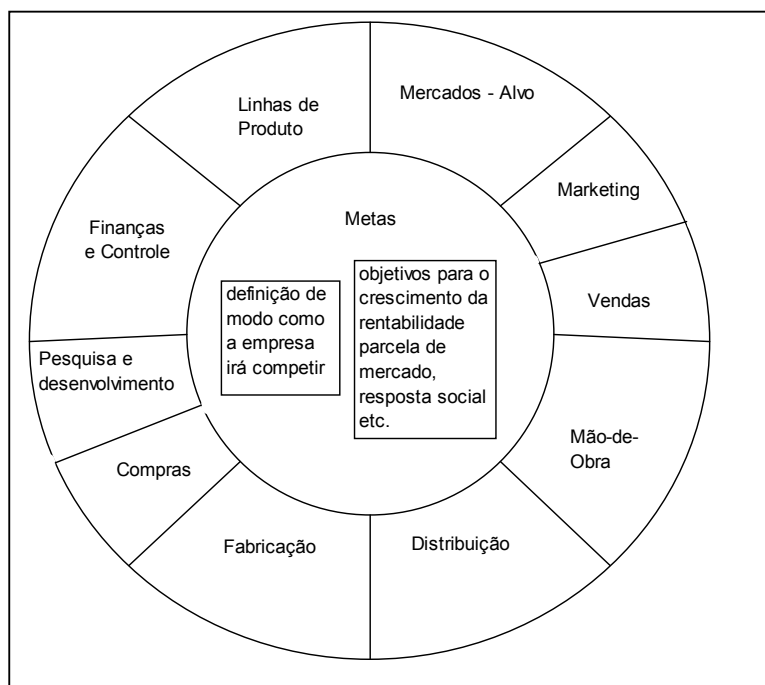


Figura I.4 Roda da estratégia competitiva (PORTER, 1986)

I. I.1 Níveis de Planejamento

A análise estratégia do contexto organizacional associando os dois modelos corresponde à capacidade de se trabalhar contínua e sistematicamente o ajustamento da organização às condições ambientais em mutação, tendo em mente a visão de futuro e a perpetuidade organizacional

a) Estratégico

Atualmente, a turbulência por que passam as organizações é tão acentuada e tão acelerada que o ambiente organizacional é descrito como randômico – a ausência total de placidez e tranquilidade, e que todas as funções se ligam ao planejamento estratégico da empresa (SILVEIRA JR; VIVACQUA, 1999), que define o modo que a empresa irá competir e os objetivos para o crescimento da rentabilidade, parcela de mercado, resposta social etc.

Segundo Porter (PORTER 1986), a estrutura e a evolução dos setores e as maneiras como as empresas conquistam e sustentam a vantagem competitiva nas respectivas áreas de atuação é o cerne da competição. O desempenho de qualquer empresa num determinado ramo de atividade é divisível em duas partes: a primeira é atribuível ao desempenho médio de todos os concorrentes do setor, e a segunda decorre do desempenho relativo da empresa no setor, acima ou abaixo da média. A empresa conquista níveis de rentabilidade superiores à média do setor através da prática de preços mais altos ou custos mais baixos do que os rivais.

As fontes das diferenças de preços ou de custos entre os concorrentes são de dois tipos: as resultantes de diferenças na eficácia operacional e/ou aplicação de melhores práticas; e as provenientes de diferenças no posicionamento estratégico.

Para Oliveira (OLIVEIRA 1995) a estratégia está relacionada à arte de utilizar adequadamente os recursos físicos, financeiros e humanos, tendo em vista a minimização dos problemas e a maximização dos resultados gerados pelas oportunidades do ambiente da empresa. Quando se considera a estratégia empresarial, ou seja, a escolha de um caminho de ação para a empresa como um todo, deve-se fazer a seguinte pergunta-chave: 'Que destino deve dar à empresa e como deve estabelecer este destino?' Segundo Oliveira (OLIVEIRA 1995) este caminho é sinuoso, que pode ser planejado ou não, a empresa chegou ao presente em determinada situação, que deve ser avaliada como base para traçar um caminho futuro. O autor explica que a avaliação deste processo é feita através do confronto entre os pontos fortes e fracos da empresa, de um lado, e das suas oportunidades e ameaças proporcionadas pelo seu ambiente, de outro lado. Dessa avaliação, deve resultar a postura estratégica que é o ponto de partida para traçar o caminho voltado aos objetivos estabelecidos / escolhidos entre as opções estratégicas que a empresa consegue identificar como preferenciais ou as mais adequadas em determinado momento. Portanto, a estratégia empresarial é o ajustamento da empresa ao seu ambiente, em geral em constante mutação, quase sempre com a empresa alterando suas próprias características, tendo em vista este ajustamento. Assim, todo o processo de implantação e acompanhamento das estratégias empresariais ocorre em circunstâncias de constante mudança. A estratégia não deve ser considerada como um plano fixo ou determinado, mas um esquema orientador dentro de um fluxo de decisões.

Fahey; Randall (FAHEY; RANDALL 1999) identifica dois fatores que estão motivando as corporações a aumentar a atenção gerencial dedicada à formulação da estratégia: a velocidade da mudança ambiental e o aumento da complexidade organizacional. Num ambiente em rápida transformação, é importante que a empresa analise de forma disciplinada os seus produtos, mercados, clientes e concorrentes e formule uma estratégia para o sucesso no mercado. Para gerenciar a complexidade organizacional, as estratégias precisam expressar-se na forma de planos estratégicos, a serem divulgados na empresa, a fim de facilitar a comunicação ascendente e descendente na organização. São etapas para esse objetivo.

1. Concentrar a atenção na estratégia pretendida.
2. Capacitar às pessoas em determinada área organizacional a compreender como o seu trabalho se relaciona com as demais áreas organizacionais
3. Facilitar a monitoração do desempenho e a adoção de quaisquer ações corretivas.

Para Oliveira (OLIVEIRA, 1995), de forma genérica considerando os grandes níveis hierárquicos, pode-se relacionar os tipos de planejamento aos níveis de decisão numa pirâmide organizacional, conforme mostrado na Figura 1.5

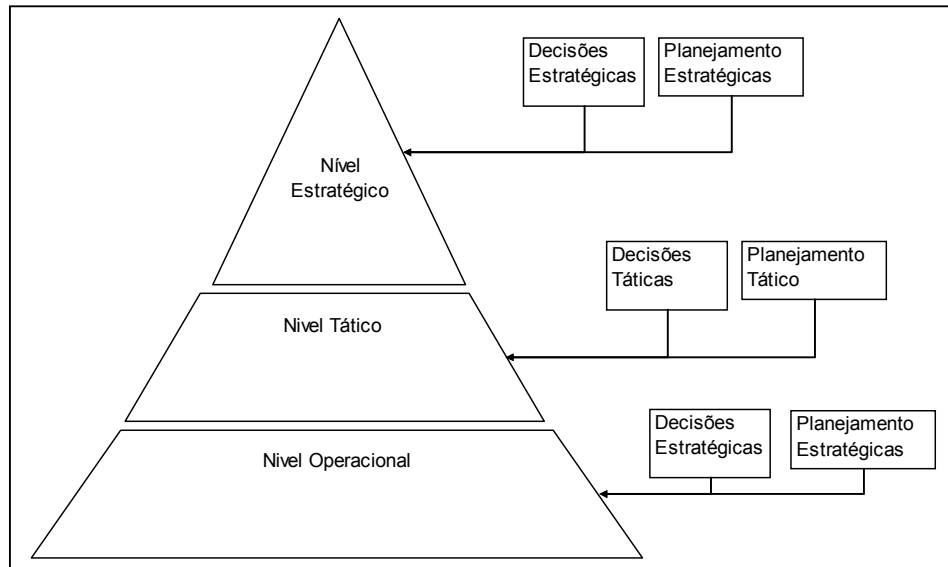


Figura I.5 Níveis de decisão e tipos de planejamento (OLIVEIRA, 1995)

O planejamento estratégico está ligado às metas de longo prazo da empresa enquanto o planejamento tático está ligado a um horizonte de planejamento mais curto e o planejamento operacional está ligado a metas de atendimento a curto prazo. A figura I.6 ilustra os diversos níveis de planejamento e a relação entre eles no planejamento da empresa.

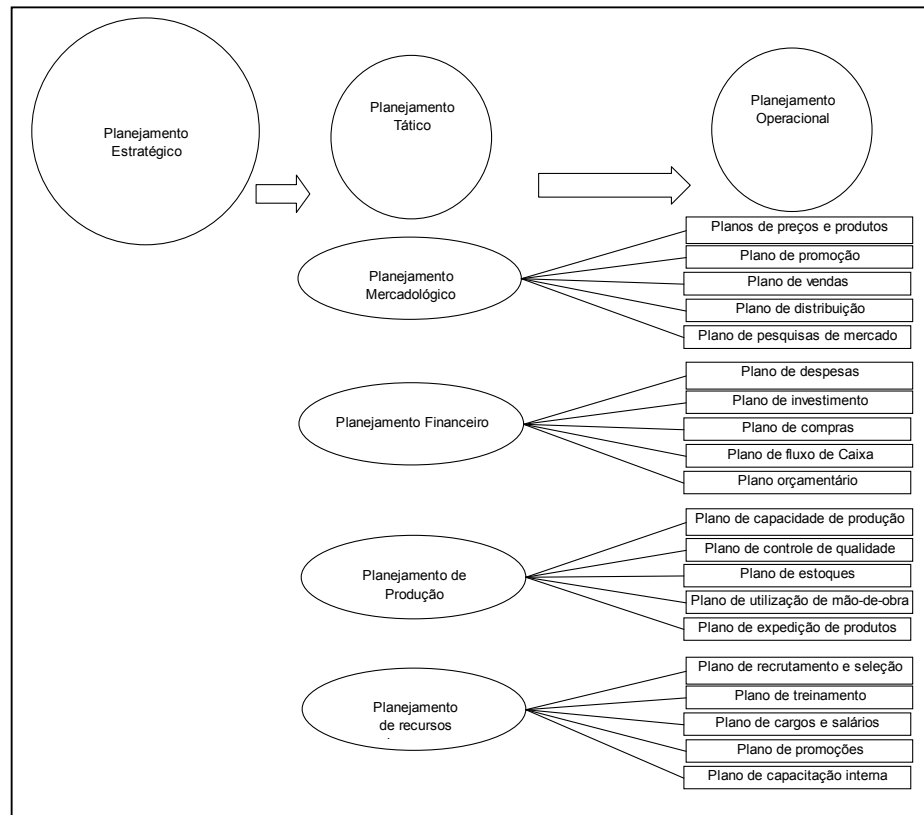


Figura I.6 - Tipos e níveis de planejamento nas empresas (Fonte OLIVEIRA, 1995)

b) Tático

Segundo Garcia (GARCIA, 2005) o planejamento tático tem por objetivo otimizar determinada área de resultado e não a empresa como um todo. Portanto, trabalha com decomposições dos objetivos, estratégias e políticas estabelecidos no planejamento estratégico.

O planejamento tático é desenvolvido, a níveis organizacionais inferiores, tendo como principal finalidade a utilização eficiente dos recursos disponíveis para a consecução de objetivos previamente fixados, segundo uma estratégia predeterminada bem como as políticas orientadoras para o processo decisório da empresa.

c) Operacionais

A elaboração de um plano operacional se inicia com o conhecimento dos objetivos específicos, permitindo desta forma se elaborar as demais atividades seguindo o roteiro abaixo:

(1) Identificação de atividades

O plano operacional se inicia com a listagem das atividades que são necessárias para o atendimento de cada objetivo específico.

(2) Programação

A programação consiste em distribuir a realização das atividades no tempo com a fixação de duração para cada uma delas e a ordem em que serão realizadas. Existem basicamente duas formas de representar graficamente uma programação: cronograma e diagrama de rede.

(2.1) Cronograma

O cronograma conhecido como gráfico de Gantt em homenagem ao seu idealizador, é uma ferramenta muito utilizada para a distribuição das atividades no tempo como também para acompanhamento da realização de um projeto ou programa.

I.1.2 Planos Operacionais

O planejamento operacional define as atividades e recursos necessários para a consecução dos planejamentos estratégicos e administrativos.

I.1.2.1 Planejamento de Recursos Humanos

Segundo Ivancevich (IVANCEVICH apud CHIAVENATO, 1999a) a administração de recursos humanos é o conjunto de políticas e práticas necessárias para conduzir os aspectos da posição gerencial relacionados com as "pessoas" ou recursos humanos, incluindo recrutamento, seleção, treinamento, recompensas e avaliação de desempenho. Outra definição do mesmo autor afirma que Recursos Humanos ou de Gestão de Recursos Humanos é a função administrativa devotada à aquisição, treinamento, avaliação e remuneração dos empregados.

Segundo Chiavenato (CHIAVENATO, 1999a) a administração de recursos humanos é o conjunto de decisões integradas sobre relações de emprego que influenciam a eficácia dos funcionários e das organizações. Outra definição do mesmo autor é que a administração de recursos humanos é a função na organização que está relacionada com provisão, treinamento, desenvolvimento, motivação e manutenção dos empregados.

Segundo Chiavenato (CHIAVENATO, 1999a) constituem objetivos da gestão de pessoas, visando à administração de recursos humanos contribuir para eficácia organizacional:

1. Ajudar a organização a alcançar seus objetivos e realizar sua missão;
2. Proporcionar competitividade a organização;
3. Proporcionar à organização, empregados bem treinados e bem motivados;
4. Aumentar a auto-realização e a satisfação dos empregados no trabalho;
5. Desenvolver e manter qualidade de vida no trabalho;
6. Administrar a mudança;
7. Manter políticas éticas e comportamento, socialmente responsáveis.

O autor ainda define as políticas referentes à administração de recursos humanos sendo elas:

1. Análise e descrição de cargos;

2. Desenho de Cargos;
3. Recrutamento e seleção de pessoal;
4. Admissão de candidatos selecionados;
5. Orientação e integração de novos funcionários;
6. Administração de cargos e salários;
7. Incentivos salariais e benefícios sociais;
8. Avaliação de desempenho dos funcionários;
9. Comunicação dos funcionários;
10. Treinamento e desenvolvimento de pessoal;
11. Desenvolvimento organizacional;
12. Higiene, segurança e qualidade de vida no trabalho;
13. Relações com empregados e relações sindicais;

Segundo Chiavenato (CHIAVENATO, 1999a) o planejamento estratégico de R.H é o processo de decisão quanto aos recursos humanos necessários para atingir os objetivos organizacionais dentro de um determinado período de tempo. Trata-se definir antecipadamente qual força de trabalho e os talentos humanos necessários para a realização da ação organizacional futura. Segundo o autor a definição do planejamento de pessoal nem sempre é de responsabilidade do órgão de pessoal. Cabe aos setores preverem seus quadros, o desenho dos mesmos, ficando a cargo do setor de Recursos Humanos definir as políticas de recrutamento e seleção, bem como os programas de treinamento e aperfeiçoamento.

I.1.2.2 Planejamento de Compras

Segundo Slack et al., (SLACK et al., 1997) a gestão de compras e suprimentos é o termo utilizado para designar a função que lida com a interface da unidade produtiva e seus mercados fornecedores. A função de compras estabelece contratos com fornecedores para adquirir materiais e serviços, alguns utilizados na produção de bens e serviços vendidos aos clientes e outros materiais e serviços utilizados para auxiliar a empresa a operar.

A maioria das empresas adquire grande variedade de produtos e serviços, sendo que o volume e o valor dessas compras têm crescido, à medida que as organizações têm se concentrado em seus "processos fundamentais". Apesar da variedade de compras que uma empresa realiza, há alguns objetivos básicos da atividade de compras, que são validos para todos os materiais e serviços comprados. Eles são denominados os cinco de compras:

1. Ao preço correto;
2. Para a entrega no momento correto;
3. Produtos e serviços da qualidade correta;
4. Na quantidade correta;
5. Da fonte correta.

Slack et al. (SLACK et al., 1997) descreve o fluxo simplificado de atividades da função compras (figura I.7): A empresa requisita produtos ou serviços. Isto pode ocorrer numa base rotineira se os produtos e serviços fizerem parte de suas necessidades gerais, ou como uma solicitação eventual no caso de produtos ou serviços "especiais". O setor de compras precisa manter uma base extensa de dados sobre fornecedores potenciais e ser capaz de sugerir alternativas de produtos e serviços de que necessita.

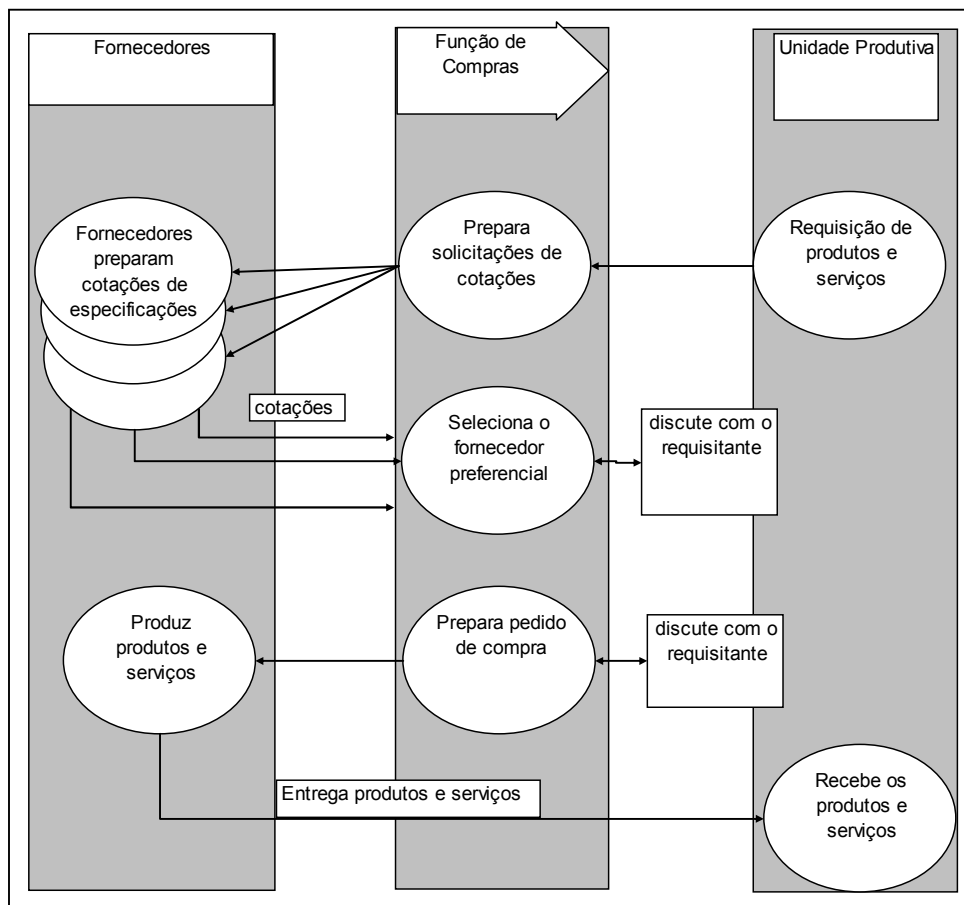


Figura I.7 Função Compras (fonte SLACK et.al., 1997)

I.1.2.3 Planejamento Financeiro

Na ótica Stevenson (STEVENSON, 2001) função finanças envolve as atividades de assegurar condições vantajosas e a alocação desses recursos através da organização.

Segundo Weston e Brigham (WESTON E BRIGHAM, 2000) destacam-se as principais atividades da gestão financeira em:

1. Previsão e planejamento. A gestão financeira interage com outros executivos ao olhar o futuro e elaborar os planos que moldarão a futura posição da empresa;
2. Importantes decisões de investimento e financiamento: Uma empresa bem-sucedida normalmente tem um rápido crescimento em vendas, o que requer investimentos em fábrica, equipamento e estoque. A gestão financeira deve ajudar a determinar a taxa de crescimento

ótima de vendas e a decidir quais ativos específicos devem ser adquiridos indicando a melhor maneira de financiar esses ativos;

3. Coordenação e controle. A gestão financeira deve interagir com outros executivos a fim de garantir que a empresa seja operada da forma mais eficiente possível. Todas as decisões empresariais têm implicações financeiras e todas as gerências ; financeiras ou não ; precisam levar isso em consideração;

4. Transação com os mercados financeiros. A gestão financeira deve lidar com os mercados monetários e de capital. Cada empresa afeta e é afetada pelos mercados financeiros gerais em que os recursos são captados, em que os títulos são negociados e em que seus investidores são recompensados ou penalizados.

Segundo Weston e Brigham (WESTON E BRIGHAM, 2000) denominam-se como planejamento financeiro a projeção de vendas, lucros e de ativos baseada em estratégias alternativas de produção e marketing, bem como a determinação dos recursos necessários para alcançar essas projeções. Junto com o plano de investimento haverá a definição de orçamento a ser gasto pelas áreas.

Planejamento de Marketing

Segundo Contador JC (CONTADOR, 2001) o departamento de vendas e marketing é responsável por: proposta de venda com especificação do produto ou serviço e cotação de preço, promoção de vendas, administração da força de vendas, cadastro de clientes, telemarketing, comércio eletrônico, home page e outras atividades típicas.

Segundo Kotler o Marketing possui dentro do planejamento estratégico dois papéis: o de fornecer uma filosofia de orientação e de fornecer subsídios para os planejadores estratégicos. Na primeira função o Marketing orienta ao planejamento estratégico quais são as necessidades importantes dos mercados consumidores. Na segunda função o Marketing fornece subsídios para que os planejadores estratégicos avaliem as melhores oportunidades de mercado e os pontos fracos e fortes para que a empresa tenha vantagem em explorá-las.

Segundo Kotler (KOTLER, 2000), um plano de marketing deve conter:

1. Resumo executivo e sumário: Apresenta uma rápida visão geral do plano proposto;
2. Situação atual do Marketing: Apresentam antecedentes relevantes sobre vendas, custos, lucros, mercado, concorrentes, distribuição e macro-ambiente.
3. Análise de oportunidades e questões: Identifica as principais oportunidades/ameaças, forças/ fraquezas e questões relacionadas à linha de produtos;
4. Objetivos: define as metas financeiras e de marketing do plano em relação a volume de vendas, participação de mercado e lucros;
5. Estratégia de Marketing: apresenta a abordagem geral de marketing que será utilizada para alcançar os objetivos do plano;

6. Programas de ação: Apresenta os programas especiais de marketing projetados para atingir os objetivos do negócio;
7. Demonstrativo dos resultados projetados: Projeta os resultados financeiros esperados do plano;
8. Controles: Indica como o plano será monitorado.

I.1.2.4 Planejamento de Produção

Slack et al. (SLACK et al., 1997) determina como estratégia de operação a estratégia de operações em duas óticas: na ótica de macrooperação e na ótica de microoperação. Como macrooperação a estratégia de operação é o padrão global de decisões e ações, que define o papel, os objetivos e atividades da produção de forma que estes apóiem e contribuam para a estratégia de negócios da organização. Como microoperação a estratégia de operação é o padrão global de decisões e ações que definem o papel, os objetivos e atividades de cada parte da produção de forma que apóiem e contribuam para a estratégia de produção do negócio.

O conteúdo da estratégia de operação é o conjunto de políticas, planos e comportamentos que a produção escolhe para seguir. Envolve estabelecer os objetivos de desempenho e os fatores que atuam variando esses objetivos.

Segundo Slack et al. (SLACK et al., 1997) a função produção produz os serviços e bens demandados pelos consumidores. O autor identifica outros três importantes papéis para a função produção:

1. Como apoio para a estratégia empresarial : a função produção deve desenvolver seus recursos para que forneçam condições necessárias para que a empresa atinja seus objetivos. A função produção precisa ser capaz de enfrentar as mudanças de inovação contínua exigidas. Deve desenvolver ou comprar processos que sejam flexíveis o suficiente para fabricar novos componentes e produtos. Deve organizar e treinar seus funcionários para entenderem como os produtos estão mudando e fazer as mudanças necessárias na produção. Deve desenvolver relacionamentos com fornecedores que a ajudem a responder rapidamente no fornecimento de novos componentes.
2. Como apoio a implementação da estratégia empresarial: É a função produção que coloca na prática os planos estratégicos elaborados;
3. Como apoio a impulsão da estratégia empresarial. Segundo o autor todas as funções da empresa dependem direta ou indiretamente da função produção pois, sem produtos produzidos da maneira certa, de modo eficiente obedecendo os compromissos de prazo de entrega estabelecidos, as outras funções da empresa não conseguirão atingir seus objetivos.

Segundo Correa et al. (CORREA et al., 2001) os sistemas de produção definem as seguintes questões lógicas:

1. O que produzir e comprar;
2. Quanto produzir e comprar;
3. Quando produzir e comprar;
4. Com que recursos produzir.

Para que um sistema de produção atinja os objetivos estratégicos da organização, deve ser capaz de apoiar o tomador de decisões lógicas a:

1. Planejar as necessidades futuras de capacidade produtiva da organização;
2. Planejar os materiais comprados;
3. Planejar os níveis adequados de estoques de matérias-primas, semi-acabados e produtos finais, nos pontos certos,
4. Programar as atividades de produção para garantir que os recursos produtivos envolvidos estejam sendo utilizados, em cada momento, nas coisas certas e prioritárias;
5. Ser capaz de prometer os menores prazos possíveis aos clientes e depois fazer cumprilos;
6. Ser capaz de reagir eficazmente;

Segundo Slack et al. (SLACK et al. 1997) existem classes gerais de atividades que se aplicam a todos os tipos de produção. Essas atividades incluem:

1. Entendimento dos objetivos estratégicos da produção: envolve dois conjuntos de decisões. O primeiro implica o desenvolvimento de uma visão clara do papel exercido pela produção na organização e a definição de como essa função deve contribuir para atingir os objetivos organizacionais a longo prazo. O segundo inclui a tradução dos objetivos organizacionais em termos de implicações para os objetivos de desempenho de produção que são: a qualidade dos bens e serviços, velocidade em que eles são entregues aos consumidores a confiabilidade das promessas de entrega, a flexibilidade para mudar o que é produzido e os custos de produção.
2. Desenvolvimento de uma estratégia de produção para a produção na organização: devido ao imediatismo das funções de produção, que envolve várias decisões minuto a minuto, é vital para a gerência de produção ter um conjunto de princípios gerais em direção ao objetivo a longo prazo da organização, uma estratégia de produção. Envolve a habilidade de colocar a estratégia da produção na hierarquia da estratégia geral da organização, que reúne todas as estratégias funcionais do negócio. Envolve priorizar os objetivos de desempenho de produção de maneira a vinculá-los às necessidades dos consumidores e ao comportamento dos concorrentes.
3. Projeto dos produtos, serviços e processo de produção: Projeto, entre outras definições, é a atividade de definir a forma física, o aspecto e a composição física de produtos, serviços e processos. Na administração de produção, é o conjunto de atividades que, literalmente, estabelece o cenário para todas as suas outras atividades. Nem sempre a responsabilidade

pelo projeto de produtos e serviços é de responsabilidade da função produção. A função produção responde diretamente pelo projeto do processo de transformação, ou seja definir a rede ampla de operações que fornecem "inputs" para a função produção e entrega seu "outputs" aos consumidores. Essa atividade envolve considerar as fronteiras definidas para a produção. Em termos mais imediatos, a gerência de produção precisa desenhar seus arranjos físicos e fluxos de processo dos recursos transformados através da produção. Os assuntos de projeto envolvem dois aspectos que formam a produção, a tecnologia de processo e os funcionários.

4. Planejamento e controle de produção: atividade de se decidir sobre o melhor emprego dos recursos de produção em ação, assegurando assim o que foi previsto. Em nível mais agregado, o planejamento e o controle de produção envolvem a administração da capacidade de produção, de modo que atenda às flutuações de demanda. Envolve também o planejamento e o controle do fluxo de recursos transformados através da produção que são a administração de estoques e a administração da cadeia de produção. Cabe a gerência de produção em termos de planejamento de controle de produção definir, entre as diversas abordagens desenvolvidas na área, a que seja mais apropriada quanto à natureza dos produtos a serem desenvolvidos (Material Requirements Planning, Just in Time, etc.).

5. Melhoria do desempenho da produção: A estratégia de produção é estabelecida, seus produtos, serviços e processos são desenhados e o trabalho está sendo planejado e controlado de forma contínua. Todavia, esse não é o fim das responsabilidades diretas da administração de produção. A responsabilidade da gerência de produção é melhorar o desempenho de suas operações. Deixar de adotar melhorias, de forma a acompanhar pelo menos os concorrentes (em organizações que visam lucro) ou deixar de adotá-las segundo um ritmo que atenda as expectativas crescentes dos consumidores é condenar a função produção a manterem-se sempre distantes das expectativas da organização. Outra forma de melhorar a produção é evitar que erros aconteçam através de um programa de prevenção de falhas. Em última instância cabe a função produção desenvolver um projeto de administração da qualidade total, uma das ferramentas mais poderosas para melhoria de processos.

Correa (CORREA, 2004) afirma que o planejamento de produção corresponde a cinco níveis sendo eles:

1. Planejamento Mestre de Operações correspondendo o Planejamento de Vendas e Operações, Programa Mestre de Produção.
2. O Planejamento de necessidades de produção, compra (Master Requirements Planning) e da capacidade produtiva;
3. Programação e Controle

I.1.2.5 Planejamento Mestre de Operações (Planejamento de Vendas e Operações)

Refere-se a dois níveis de integração: a integração a nível vertical entre o planejamento estratégico da alta direção e as decisões do dia-a-dia da produção e a integração horizontal entre decisões do mesmo nível, mas de diferentes funções como marketing, manufatura, finanças.

O Planejamento de Vendas e Operações é um processo de planejamento que procura identificar como a visão de determinado horizonte de futuro, conjuntamente com o conhecimento da situação atual, pode influenciar as decisões que estão sendo tomadas agora e que visam a determinados objetivos. É um processo de planejamento caracterizado por revisões mensais e ajustes contínuos dos planos da empresa à luz das flutuações da demanda de mercado, da disponibilidade de recursos internos e do suprimento de materiais e serviços externos. Os objetivos do Planejamento de vendas e operações são:

1. Suportar o planejamento estratégico do negocio;
2. Garantir que os planos sejam realísticos;
3. Gerenciar as mudanças de forma eficaz;
4. Gerenciar os estoques de produtos finais e/ou a carteira de pedidos de forma a garantir bom desempenho de entrega (nível de serviço de clientes);
5. Avaliar o desempenho;
6. Desenvolver o trabalho em equipe.

Como se trata de um planejamento entre diversos setores da empresa, os produtos devem ser tratados a nível de famílias de produtos.

Os resultados esperados do Planejamento de vendas e operações são planos de ação para diversas áreas estabelecendo objetivos para cada uma delas.

O Processo do Planejamento de vendas e operações consiste em 5 etapas sucessivas:

1. Levantamento de dados: levantamento de dados de produção, estoques, vendas, carteira de pedidos e entrega por família de produtos;
2. Planejamento da demanda: Gestão das Previsões com determinação do histórico das previsões e o nível de aderência (erro percentual entre previsto e planejado);
3. Planejamento de produção: Restrições de materiais e capacidade;
4. Reunião Preliminar S&OP: Recomendações dos Gerentes para a Reunião Executiva;
5. Plano de Vendas e Operações

O planejamento mestre de produção (na literatura inglesa, Master Production Schedule, MPS), coordena a demanda do mercado com os recursos internos da empresa de forma a

programar taxas adequadas de produção de produtos finais, principalmente aqueles que têm sua demanda independente (quando a demanda futura tem de ser prevista).

O planejamento mestre consiste num plano antecipado de produção daqueles itens a cargo do planejador mestre. O planejador mestre mantém esse plano, que, por sua vez, torna-se uma série de decisões de planejamento que dirigem o planejamento de necessidades de materiais (na literatura inglesa Material Requirements Planning, MRP). Representa o que a empresa pretende produzir expresso em configurações, quantidades e datas específicas. O Plano Mestre não é uma previsão de vendas que representa uma declaração da demanda. O plano mestre deve levar em conta a previsão de demanda, o plano de produção, e outras importantes considerações, como solicitações pendentes, disponibilidade de capacidade, políticas e metas gerenciais, entre outras. É o resultado do processo de programação mestre. O plano mestre é uma representação combinada de previsões de demanda, pendências, o plano mestre em si, o estoque projetado disponível e a quantidade disponível para a promessa.

A principal função do planejamento mestre é balancear suprimento e demanda dos produtos acabados, período a período com um horizonte de médio prazo (de um a seis meses, tipicamente). Faz isso definindo programas detalhados de produção de produtos acabados, de forma a suportar os planos agregados desenvolvidos no planejamento de operações e venda. Isso significa ter uma visão de futuro, considerando todas as suas diferentes fontes, período a período, e entender quais recursos será necessário para satisfazer essas demandas.

Algumas Informações tratadas no registro básico do Planejamento Mestre:

1. Previsão de demanda independente: significa a previsão de demanda que se espera que ocorrerá.
2. Demanda dependente: significa produtos que serão vendidos com parte em outro produto.
3. Pedidos em carteira: referem-se a ordens de clientes de produtos que já foram vendidos, mas ainda não foram despachados;
4. Demanda atual: combinação das três primeiras informações. Os pedidos colocados abatem as previsões. Na verdade essa informação é resultado deste cálculo e reflete as necessidades atualizadas de produção;
5. Definição das necessidades de suprimentos. Esta informação o programador mestre define as ordens de produção, ou seja, o que precisa ser feito mês a mês para que a demanda seja satisfeita. Com isso define em que período de tempo à produção deve iniciar a fabricação de um produto para satisfazer a demanda e em que momento suprimentos deve comprar os materiais afim de abastecer o setor de produção. Nesta etapa deve estar previamente definida a estrutura do produto, com os tempos de produção (lead times);
6. Estoque Projetado Disponível. Nesta informação o programador mestre define o

estoque disponível em determinado período de tempo. Traça-se aqui a estratégia de estoques, necessidade de estoques de segurança, etc.

A figura 1.8 ilustra a hierarquia dos planejamentos envolvidos no planejamento de produção.

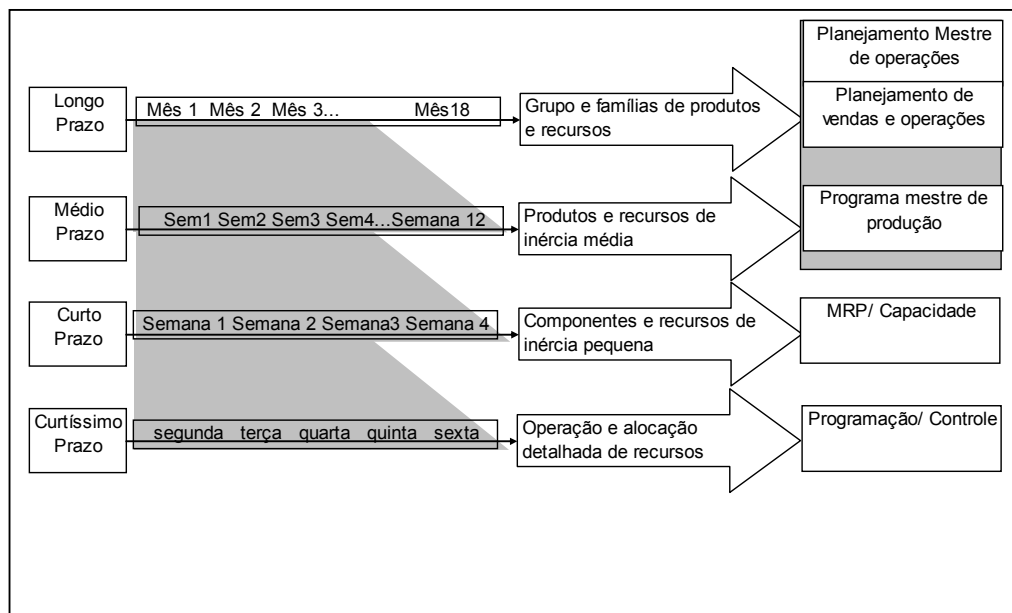


Figura 1.8 Hierarquia de Planejamento e sua nomenclatura (SLACK et.al., 1997)

1.2 Gestão da Informação

A gestão das empresas é um processo de tomada de decisão. Máquinas, pessoas, recursos compõem o universo no qual as escolhas são feitas. O grau de acurácia de cada decisão determinará o quanto a gestão será eficaz na obtenção dos resultados esperados. Torna-se evidente que o risco só será minimizado se o tomador de decisão for capaz de realizar suas escolhas baseadas em informações bem estruturadas, claras, objetivas e confiáveis estando acessíveis em tempo hábil e organizado de maneira inteligível, que permita ao tomador de decisão orientar a organização em direção à obtenção dos resultados estabelecidos na definição de seus objetivos. tal processo decisório nos dias atuais, torna-se a cada dia mais complexo, pois as decisões precisam ser tomadas rapidamente, sem expor a organização a riscos financeiros, de perda de mercado, qualidade ou imagem frente a seus clientes” (LUCIANO, FREITAS & BECKER, 1999, p. 4).

No contexto cotidiano, a ideia de informação está ligada à novidade e utilidade, já que informação é o conhecimento (não qualquer conhecimento) disponível para uso imediato e que permite orientar a ação, ao reduzir o grau de incerteza que envolve a tomada de decisão.

Segundo Chiavenato (CHIAVENATO, 1999a) na sociedade moderna, a importância da disponibilidade da informação ampla e variada cresce proporcionalmente ao aumento da complexidade da própria sociedade. Entende-se por informação um conjunto de palavras,

dados, que através de um processamento ganha sentido específico, visando um determinado objetivo.

O conceito de gestão da informação surgiu nos anos 70 do século XX – denominado por muitos como tecnologia da informação – portanto, “é o termo genérico para todas as formas de se processar, arquivar, recuperar, classificar, organizar, usar dados, transformando-os em informação. Beuren e Martins (BEUREN E MARTINS 2001) acreditam que, após as mudanças da última metade o século XX, as instituições começaram a valorizar a informação como recurso primordial para sua sobrevivência, pois perceberam que mediante a gestão da informação se tornaram competitivas, organizadas e aptas a responder às mudanças exigidas pelo cenário mundial.

Porém esse conceito é debatido por Davenport (DAVENPORT, 1994) que salienta a falta de indicadores para medir a eficiência e eficácia dessas fontes de informação. Segundo o autor o progresso na administração das informações raramente é descrito ou medido e as fontes de informação menos estruturadas nas organizações têm, em muitos casos, uma posição relativamente inferior. Assim, grande volume de informações entra e sai das organizações sem que se tenha plena consciência do seu impacto, valor ou custo.

A Gestão da informação compreende um conjunto de atividades que visam transformar dados em informações relevantes para a organização, mediante sistemas de informação que podem ser manuais ou computadorizados.

Davenport (DAVENPORT 1994) observa que os processos de gerenciamento devem incluir toda a “cadeia de valores” da informação, ou seja, o processo deve começar com a definição das necessidades de informação, passar pela coleta, armazenamento, distribuição, recebimento e uso das informações.

Stair (STAIR 1998) diz que a saída envolve a produção de informações úteis, geralmente sob a forma de documentos, relatórios e dados de transações. Em alguns casos, a saída de um sistema pode-se transformar em entrada para outro. A saída pode ser feita de maneira diversa: num computador, as impressoras e as configurações de tela são dispositivos de saída comuns; num processo manual podem ser os relatórios e documentos manuscritos. Segundo Melo (MELO, 1999) a análise de um fato compreende uma série de operações, sob o título de coleta de dados, seja numa observação de algo que ocorre, seja numa demorada e cuidadosa pesquisa. A partir desses dados, inicia-se o trabalho de síntese, ou processamento de dados, do que resultará a visão global do fato analisado, ou seja, se transformará em informação.

Ainda para Melo (MELO, 1999), a informação de entrada no sistema de informação tem características muito peculiares em comparação com o que ocorre com as matérias-primas de entrada em um sistema de produção: ela não é consumida, em razão de sua natureza lógica; ela tem uma saída, mas continua disponível como no momento em que foi recebida. De acordo

com o autor, pode-se definir fluxo de informações como um conjunto integrado de etapas de processamento, através de etapas de comunicação.

O fluxo de informação inicia-se sempre em uma etapa de coleta de dados, a qual é muito significativa, pois dela são obtidos os dados referentes a determinado fato. Se esta tarefa não for bem realizada, todo sistema estará comprometido em termos de qualidade, pois poderá estar funcionando bem e produzindo informações não condizentes com a realidade. Do momento em que se realiza a observação de um fato, ou a busca de elementos a seu respeito (levantamento, pesquisa ou coleta de dados), até a utilização gerencial da informação, o sistema de informação irá passar por três estágios. O primeiro é a coleta de dados que pode ser realizada de maneiras diversas: o indivíduo, usando os órgãos do sentido, observa, sente, ouve, degusta e, assim, consegue levar para sua memória a expressão de um fato. O segundo estágio é o de produção ou tratamento da informação quando se realiza grande maioria das etapas de processamento. O terceiro estágio corresponde ao uso gerencial da informação, que gera relatórios, listas de dados históricos ou projeções feitas com base em estatísticas, técnicas de pesquisa operacional e métodos quantitativos.

De acordo com Laudon e Laudon (LAUDON E LAUDON 1999), em todos os sistemas de informação, os dados devem ser organizados e estruturados para que possam ser usados com eficácia. Eles acrescentam ainda que muitas empresas com excelentes hardware e software não conseguem produzir informações adequadas devido aos desorganizados métodos de armazenamento e de recuperação de informações; a má organização de arquivos impede que algumas empresas tenham acesso à grande parte das informações que armazenam.

Para Moraes (MORAIS 1999), o tratamento da informação inclui as fases de processamento e armazenamento de dados. A fase de processamento de dados envolve: registro, apreciação do conteúdo, elaboração de sínteses (resumos), condensação das informações relevantes e indexação. Além da aplicação desses elementos, devem ser definidos critérios que quantifiquem o processo de análise da informação, onde os mais utilizados são a credibilidade da fonte e a relevância da informação. Concluído o processamento e a classificação das informações, é preciso armazenar as informações. Segundo a autora, deve-se partir do pressuposto de que a informação obtida e definida como relevante necessitando do suporte de um sistema adequado de armazenamento, para que seja recuperada a qualquer momento. O ideal é usar programas ou softwares adequados para a gestão da informação.

Segundo McGee e Prusak (McGEE e PRUSAK, 1994) a classificação e o armazenamento dos dados e das informações pressupõem a determinação de como os usuários poderão ter acesso às informações necessárias e selecionar o melhor lugar para armazená-las

Stair (STAIR 1998) observa que, devido à existência de tantos elementos nos negócios atuais, é fundamental que os dados sejam organizados de modo a ser utilizados com eficácia. Assim, um banco de dados deve ser projetado para armazenar todos os dados relevantes da empresa e fornecer acesso rápido e modificações fáceis. O autor coloca a existência da abordagem tradicional ao gerenciamento de dados e da abordagem de banco de dados ao gerenciamento de dados.

O gerenciamento de dados segundo a abordagem tradicional se faz com arquivos que são coleções de registros relacionados. Os arquivos separados são criados e armazenados para cada problema de aplicação, e, para cada aplicação em particular, um ou mais arquivos são criados. Em uma organização que use uma abordagem do gerenciamento de dados não-computadorizado baseada em arquivos tradicionais, alguém deve suprir manualmente as falhas entre os arquivos conseqüentes da redundância de dados que geram a falta de credibilidade. Mesmo num sistema de banco de dados computadorizado baseado na abordagem de arquivos, uma determinada inter-relação entre os arquivos deve ser escrita ou desenvolvida (STAIR, 1998).

O gerenciamento de dados segundo a abordagem de banco de dados surgiu em conseqüência dos problemas associados com a abordagem tradicional do gerenciamento de dados. A abordagem de banco de dados é aquela em que um conjunto de dados relacionados é compartilhado por múltiplos programas aplicativos. Em vez de utilizarem arquivos de dados separados, cada aplicativo usa uma coleção de dados que se juntaram ou se inter-relacionaram no banco de dados. Essa abordagem pode oferecer vantagens significativas em relação ao enfoque tradicional baseado em arquivo, pois, por exemplo, esse sistema controla a redundância de dados e pode assim usar o espaço de armazenamento com mais eficiência e aumentar a integridade deles. Pode também proporcionar à empresa maior flexibilidade no uso dos dados: uma vez que os dados que estavam anteriormente armazenados em dois arquivos estão agora localizados no mesmo banco de dados, torna-se mais fácil localizar e solicitar os dados a serem processados.

Assim, um banco de dados também oferece a capacidade de compartilhar as fontes dos dados e informações (STAIR, 1998).

O autor explica que, para o gerenciamento de dados segundo a abordagem de banco de dados, é necessário um software adicional – um sistema de gerenciamento de banco de dados – que consiste num grupo de programas que pode ser usado como interface entre um banco de dados e um programa aplicativo. Este software age tipicamente como um amortecedor entre os programas aplicativos e o banco de dados propriamente dito.

Stair (STAIR, 1998) afirma que essa abordagem compreende a combinação de hardware e de software e, portanto, é preciso considerar o custo relativamente alto de compra

e operação do sistema de gerenciamento do banco de dados, que exige equipe especializada para implementação e coordenação.

Por outro lado, o autor explica ser muito vantajosa a abordagem de banco de dados e, por isso, muitas empresas o utilizam para manter dados sobre clientes, pedidos, estoques, empregados e fornecedores. Estes dados são usados como a entrada para vários sistemas de informação da organização toda.

Para a análise da informação é necessária a participação das pessoas, pois o sistema não se limita apenas à coleta de dados; o trabalho humano na análise dos dados transformados em inteligência. A análise é o processo de apreciação de informações (MORAIS, 1999).

A partir da exposição desses autores ; Davenport (DAVENPORT 1994), McGee e Prusak (McGEE e PRUSAK, 1994), Stair (STAIR 1998), Laudon e Laudon (LAUDON E LAUDON 1999), Morais (MORAIS 1999), Davenport e Prusak (DAVENPORT E PRUSAK 2002) – as atividades da gestão da informação, isto é, os procedimentos de transformação dos dados em informação, podem ser consideradas as seguintes:

1. Identificação das necessidades de informação: quando são definidos os tipos de informação considerados importantes para o processo estratégico;
2. Coleta: quando são coletados dados, a partir de fontes internas e externas, formais e informais, estruturadas e desestruturadas;
3. Processamento: quando os dados são interpretados, tratados e transformados em informações, mediante o conhecimento das pessoas e ferramentas tecnológicas, e depois armazenados na empresa;
4. Disseminação: criação de produtos e serviços de informação e distribuição que pode ser realizada de maneira formal ou não;
5. Utilização: quando as informações são utilizadas pelas pessoas da empresa. (Carlos Henrique na abordagem da gestão de empresas atuais,

I.3 Ferramentas de Modelagem de Processos

O objetivo dos cientistas administrativos é auxiliar os gerentes na tomada de decisão tornando a gestão de seus empreendimentos mais eficaz. Portanto, dentro das ciências administrativas, os modelos e próprio processo de modelagem são elaborados para auxiliar os gestores no controle das atividades sob sua responsabilidade ou para possibilitar a análise e o entendimento de situações complexas. Desta maneira, pensando em uma definição que enuncie toda esta abrangência Pidd (PIDD, 1998) declara que “um modelo é uma representação da realidade planejado para ser usado por alguém no entendimento, mudança, gerenciamento e controle desta realidade”.

Para Frederick W. Smith, presidente e CEO da Federal Express Corporation, “ao modelar várias alternativas para um projeto de sistema de futuro, a Federal Express colocou seus erros

no papel. A modelagem por computador funciona; ela permite que examinemos muitas alternativas diferentes e força o exame do problema completo”.

Percebe-se por esta afirmativa que um agente importante está sendo ignorado na definição: o usuário. É importante notar que, segundo Checkland (CHECKLAND, 1981) citado por PIDD (1998), as pessoas podem ter diferentes “visões de mundo”. Cada indivíduo assume certas “considerações tácitas” que vão impactar e definir suas impressões sobre o mundo real. Para uma pessoa um carro pode ser encarado como um meio de transporte mais cômodo e confortável, enquanto que para outra pode traduzir-se como um símbolo de “Status”. Portanto, nossa visão de mundo afeta o que vemos e logo impactará a retratação da realidade a ser modelada. Entendendo-se que as diferentes visões de mundo poderão significar em diferentes descrições da realidade, faz-se necessário adotar uma abordagem, como citado por Zeigler (ZEIGLER, 1984), multifacetada. Em outras palavras, é preciso aceitar que vários modelos são possíveis para uma única realidade aparente.

Um problema é uma discrepância entre o que é (ou seja a realidade) e o que poderia ou deveria ser (isto é, os valores, metas e objetivos). As empresas deparam-se com uma variedade de problemas em diferentes graus de complexidade. Os problemas podem ser classificados em problemas estruturados e não estruturados. Um problema estruturado é aquele que pode ser perfeitamente definido, pois suas principais variáveis, como os estados da natureza, ações possíveis, possíveis conseqüências são conhecidas. Chiavenato (1999b) afirma que o problema estruturado pode ser dividido em três categorias:

1. Decisões sob certeza: as variáveis são conhecidas e a relação entre a ação e suas conseqüências é determinística.
2. Decisões sob risco: as variáveis são conhecidas e a relação entre a conseqüência e a ação é conhecida em termos probabilísticos.
3. Decisões sob incerteza: as variáveis são conhecidas, mas as probabilidades para avaliar a conseqüência de uma ação são desconhecidas ou não são determinadas com algum grau de certeza.

O problema não-estruturado não pode ser claramente definido, pois uma ou mais de suas variáveis é desconhecida ou não pode ser determinada com algum grau de confiança. O modelo matemático pode tratar os problemas estruturados e não estruturados com vantagens pois:

1. Permite descobrir e entender os fatos de uma situação, melhor do que permitiria uma descrição verbal.
2. Descobre relações existentes entre os vários aspectos do problema que não transpareceriam na descrição verbal.
3. Permite tratar do problema em seu conjunto e considerar todas as variáveis principais simultaneamente.

4. É suscetível de ampliação por etapas e incluir fatores abandonados nas descrições verbais.
5. Utiliza técnicas matemáticas objetivas e lógicas.
6. Conduz a uma solução segura e qualitativa.
7. Permitem respostas imediatas e em escala gigantesca através de computadores e equipamentos eletrônicos.

Ackoff e Sasieni (ACKOFF E SASIENI, 1968) citado por PIDD declara que “um modelo é uma representação da realidade”. Tal afirmativa é atraente pela simplicidade mas não permite a reflexão sobre a motivação para construí-lo. Por esta razão parece adequada a definição enunciada por PIDD que “um modelo é uma representação da realidade projetada para algum propósito definido”. Entretanto, o próprio afirma que é uma definição ainda limitada pois não revela o propósito para o modelo e o processo de modelagem dentro das ciências administrativas. Para Chiavenato (CHIAVENATO, 1999a) os modelos representam simplificações da realidade. Sua vantagem reside em manipular de forma simulada as complexas situações reais através de simplificações da realidade.

Outro aspecto que precisa ser considerado é o de que um modelo nunca será completo. Em primeiro lugar, porque se fosse completo teria que ser tão complexo quanto o fenômeno real modelado, de difícil compreensão não servindo a seu propósito, o entendimento da realidade. Em segundo a menos que todo o universo do modelo seja incluído sempre faltará algo.

Um outro aspecto que poderia ser considerado na definição de modelo é a necessidade de que sua representação objetive a melhoria, mas como o que é melhora para um pode ser retrocesso para outro, dependendo das visões de mundo dos indivíduos envolvidos, não é recomendável incluí-la afirma PIDD (1998).

Um último aspecto a ser considerado seria o papel dos modelos mentais informais do nosso mundo na construção de nossos modelos. Estes modelos são modificados pela experiência, algumas vezes, porque falham em nos salvar e outras vezes porque são desafiados por outras pessoas. Mas estes modelos mentais internos e implícitos não são o enfoque deste trabalho, desta forma como assinalado por Pidd (PIDD, 1998) a definição de modelo apropriada seria: “um modelo é uma representação externa e explícita de parte da realidade vista pela pessoa que deseja usar aquele modelo para entender, mudar, gerenciar e controlar parte daquela realidade”.

1.3.1 Modelagem de Processos Organizacionais

A Teoria Geral dos Sistemas é interdisciplinar, isto é, pode ser utilizada para fenômenos investigados nos diversos ramos tradicionais da pesquisa científica. Ela é trabalhada seguindo dois modelos de linha de raciocínio: um deles é o reducionismo ou elementarismo:

fundamentalmente o termo dá ênfase a sistemas de relacionamento e à unificação das partes e dos subsistemas em um todo funcional.

O reducionismo procura identificar nos sistemas suas partes componentes, realçando que cada elemento tem uma função a desempenhar no sistema mais amplo. Isto significa que cada elemento de um subsistema tem um papel a desempenhar isoladamente para depois juntar seu resultado ao todo da organização. O outro é o holismo ou sistêmico: é a concepção de que todos os sistemas se compõem de subsistemas e seus elementos estão inter-relacionados. Isto significa que o todo não é uma simples soma das partes, e que o próprio sistema só pode ser explicado como uma globalidade. O holismo representa o oposto do reducionismo, que considera o total como soma das partes individuais.

Os sistemas podem ser fechados ou abertos. Embora, como afirma Daft (DAFT, 2002), não possam na verdade existir sistemas fechados, eles foram estudados como sistemas internos. Os sistemas abertos “devem interagir com o ambiente para sobreviver; ele consome e exporta recursos para o ambiente do qual é parte indissociável. Não pode se isolar” (DAFT, 2002, p.12). Um sistema aberto produz seus subsistemas. O ambiente onde se produz o sistema é formado por objetos materiais, virtuais, entidades vivas e recursos. Essas partes constituintes formam o subsistema. Assim, no sistema de educação à distância, o ambiente é formado pelos usuários, pelo material tecnológico utilizado, pelas técnicas de ensino; aprendizagem em modelos informáticos, recursos financeiros e pessoal técnico especializado.

O valor da informação pode ser percebido em todos os níveis de uma organização. Tal fato deve-se a sua capacidade de mitigar o grau de incerteza das decisões tomadas nos níveis operacional, tácito e estratégico. Estes três níveis organizacionais requerem perfis diferentes de informações, a saber:

- Nível Estratégico: “As decisões dão-se no alto escalão da empresa e geram atos cujo efeito é duradouro e mais difícil de inverter” (REZENDE & ABREU, 2000, p. 131). As decisões referem-se, especialmente, ao planejamento de longo prazo da empresa;
- Nível Tático ou Gerencial: “As decisões táticas dão-se nos escalões intermediários e geram atos de efeito a prazo mais curto, porém de menos impacto no funcionamento estratégico da empresa” (REZENDE & ABREU, 2000, p. 131);
- Nível Operacional: “As decisões operacionais estão ligadas ao controle e às atividades operacionais da empresa” (REZENDE & ABREU, 2000, p. 132). Refere-se aos trabalhos diários da empresa.

Reconhecer o tipo de informação necessária em cada nível é fundamental ao administrador, visto que “o valor da informação está diretamente ligado à maneira como

ela ajuda os tomadores de decisões a atingirem as metas da organização” (STAIR, 1998, p. 5).

Diversas metodologias podem ser utilizadas para auxiliar no processo de modelagem de sistema/organização/empresa, variando em níveis de sofisticação e abrangência. Na realidade o modelo pode ser desenvolvido desde uma simples linguagem gráfica e reproduzida a mão, até empregando *frameworks* sofisticados que utilizam diferentes visões e modernos conceitos como a orientação a objeto. (PITHON, 2004)

Os métodos mais amplamente difundidos para modelagem de empresas são ARIS (SCHERR,1994), PERA (WILLIAMS,1996), IDEF (SOFTECH,1981), dentre outros, e que são:

- ARIS: (*ARchitecture for Integrated Systems*) foi desenvolvido na Alemanha pelo professor Scheer e enfatiza os aspectos de engenharia do *software* e organizacionais da empresa;
- PERA: metodologia para a engenharia da empresa da planta industrial;
- IDEF: compreende a série de métodos de modelagem para: modelagem funcional, modelagem dos processos de negócios, modelagem de informação e modelagem ontológica.

A idéia da ferramenta é mostrar o fluxo de informações dentro dos processos visando melhorar as técnicas de análise e comunicação para as pessoas envolvidas na melhoria da produtividade.

I.3.2 IDEF0 (Integration Definition Language for Function Modeling)

Segundo Colquhoun et al. (COLOQUHOUN et al., 1993) e Cheng Leong (CHENG LEONG, 1999) o IDEF0 (Integration Definition Language for Function Modeling) é uma técnica de modelagem que consiste de uma série hierárquica de diagramas relacionados incluindo textos e um glossário de referências cruzadas entre si. A modelagem IDEF0 pode ser usada para modelar uma ampla variedade de sistemas automatizados e não automatizados. Para um novo sistema, a IDEF0 pode ser usada primeiramente para definir os requisitos e especificar funções e então, projetar a implementação que representará os requerimentos que, por sua vez, realizarão as funções. Para sistemas existentes, a modelagem IDEF0 pode ser usada para analisar as funções que estes sistemas estejam realizando e criar mecanismos para verificá-los.

A técnica IDEF0 (Integration Definition language 0) é baseada na técnica de modelação desenvolvida por Douglas T. Ross e pela SofTech, Inc. e designada por SADT (Structured Analysis and Design Technique) (ROSS 1977).

O IDEF0 é uma ferramenta simples operacionalmente e validada pela força aérea americana. Em dezembro de 1993 o Instituto Nacional de Padronizações e Tecnologias

(National Institute of Standards and Technology –NIST- liberou o IDEF0 como um padrão para a Modelagem de Funções).

O IDEF0, que é o primeiro conjunto de padrões do IDEF, processa uma coleção de atividades e outras ações utilizando-se de ICOMs (Input, **C**ontrol, **O**utput, **M**echanism, ou entrada, controle, saída e mecanismo), setas e caixas. Cada atividade ou função é conceitualmente representada por uma caixa retangular, sendo que esta atividade pode ser decomposta em vários níveis. Estes subníveis seguem as mesmas convenções. Portanto, um modelo completo de IDEF0 é uma representação hierárquica do processo, decomposta por atividades ou funções em quantos níveis forem necessários.

Segundo Sousa (SOUSA, 1997) o bloco básico no qual esta técnica de modelação se baseia é designado por ICOM (Input, Control, Output e Mechanism). A Figura II.2 apresenta um bloco genérico com as relações entre os principais conceitos, entrada, saída, controle e mecanismo da atividades.

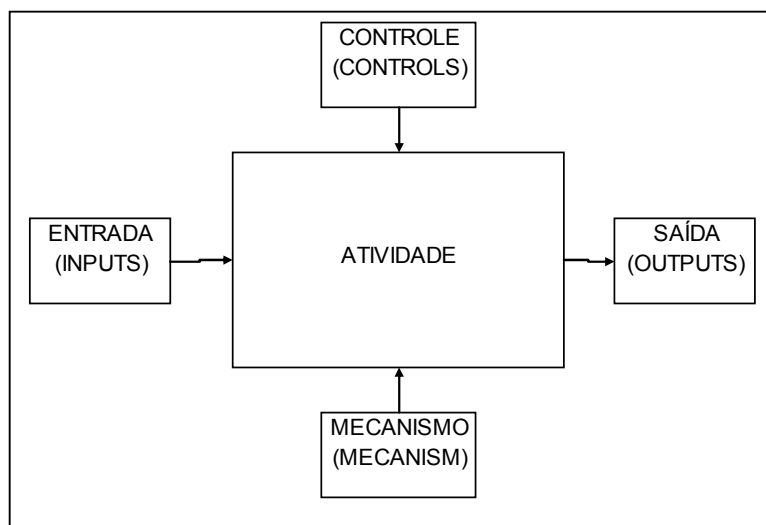


Figura I.9 Diagrama IDEF0 (fonte, SOUSA 1997)

1. Entrada ; informação ou material a transformar pela atividade;
2. Saída ; resultado da atividade; informação ou material produzidos pela transformação da entrada;
3. Controle ; condições requeridas para produzir a saída, que condicionam a execução da atividade; políticas, limitações orçamentais e requisitos do cliente são alguns exemplos;
4. Atividade; controle da Entrada Saída
5. Mecanismo ; meios para executar a atividade; podem ser pessoas, sistemas ou equipamentos; também os custos diretos da execução da atividade estão associados aos mecanismos;
6. Chamada ; ligação a outros modelos que representam outras perspectivas, têm um objetivo diferente, ou são construídos num contexto diferente recorrendo a outras técnicas de modelação que não a IDEF0.

As caixas devem ser descritas com verbos ou frases e são divididas ou agrupadas em diagramas. As linhas podem ser agrupadas em feixes, mas as setas serão nomeadas, a fim de indicar qual a sua utilidade.

Segundo Sousa (SOUSA, 1997) o diagrama de contexto é o primeiro passo na construção do modelo de atividades IDEF0. Trata-se de um modelo ao mais alto nível que delimita as fronteiras do processo a modelar e no qual se encontram representadas todas as suas entradas, controles, saídas e mecanismos. A decomposição funcional do diagrama de contexto é o segundo passo da modelação IDEF. Essa decomposição é ilustrada por uma árvore à semelhança do que acontece na gestão de projetos. Cada uma destas atividades pode ser posteriormente decomposta consoante à necessidade de maior detalhe na análise. Como resultado da decomposição de uma atividade, recomenda-se entre três a seis atividades.

As atividades são identificadas por um número que indica o seu nível no modelo e a relação com a atividade na qual tiveram origem. Cada nível nesta decomposição top-down descreve completamente a atividade. A construção de modelos IDEF0 é um processo iterativo. O refinamento é efetuado até se atingir o nível de detalhe que se considere adequado.

O ICOM não representa apenas dados e informações mas também tudo que pode ser descrito como sendo um processo (esquema, estimativa, regulamentos, produtos, etc.). O ICOM é uma representação gráfica de uma tarefa ou um conjunto de tarefas, que possui “terminais” para que possa ser alimentada ou alimentar outros ICOMs. Esses “terminais” recebem o nome de entrada, controle, saída e mecanismo.

A entrada (input) recebe o dado a ser convertido pela atividade, o controle (control) agrega responsabilidade de como e quando a entrada deve ser processada e executada, a saída (output) apresenta o resultado de como a entrada foi processada e o mecanismo (mechanism) representa quem deve executar esta atividade (pode ser uma pessoa, equipamento, máquina, ou outras organizações).

Os modelos IDEF0 são compostos por três tipos de informação: diagramas, textos e glossários. O diagrama gráfico é composto por caixas, setas e rótulos. Cada rótulo é direcionado através das setas a uma posição lateral da caixa que classifica o rótulo como entrada no sistema (seta entrando no lado esquerdo da caixa), saída do sistema (seta saindo da lateral direita da caixa), controles (seta entrada na parte superior da caixa) e mecanismos (seta entrando na parte inferior da caixa).

As caixas modelam o nível macro do sistema (diagramas pai) sendo decompostos em atividades cada vez mais específicas (diagramas filho). A cada caixa pode ser associado um elemento textual com uma explicação sucinta do processo.

A cada elemento ICOM pode ser associado um glossário, que entre outras funções pode ser usado para detalhar ou explicar o elemento do modelo.

Segundo Tonolli (TONOLLI, 2003) define o IDEF0 como uma técnica de modelagem de funções, IDEF0 tem as seguintes características:

1. É ampla, explícita e capaz de representar graficamente uma ampla variedade de negócios, fabricação e qualquer outro tipo de operações empresariais em qualquer nível de detalhe.
2. É uma linguagem simples e coerente, provê expressões rigorosas e precisas e promove consistência no seu uso e interpretação.
3. Ressalta a comunicação entre sistemas analistas, desenvolvedores e usuários por meio do fácil aprendizado e na ênfase da exposição hierárquica do detalhe.
4. É testado e aprovado através do uso durante muitos anos na Força Aérea dos EUA além do desenvolvimento de outros projetos governamentais, e pela indústria privada.

Pode ser gerado por uma variedade de ferramentas computacionais gráficas.

CAPÍTULO II A PRODUÇÃO NA INDÚSTRIA DE CERÂMICA VERMELHA

A cerâmica vermelha é uma pedra artificial obtida pela moldagem, secagem e cozedura da argila ou de mistura contendo argila. A argila é um material terroso natural que, quando misturado com água, adquire a propriedade de apresentar alta plasticidade sendo constituída essencialmente de partículas cristalinas extremamente pequenas, formadas por número restrito de substâncias, que são chamadas de argilo-minerais.

II.1 Processo de Produção de Cerâmica Vermelha para Construção Civil

Dentre as peças de cerâmica vermelha a mais conhecida é o tijolo (bloco) utilizado na construção das alvenarias na indústria da construção civil. Elemento de produção industrial, elaborado artificialmente com argilas previamente amassadas, extrudadas ou moldadas. Os tijolos e blocos possuem dimensões e peso apropriados ao manuseio. A sua geometria é em formato de paralelepípedo que é adequado para compor uma alvenaria. Para Pianca (1978) apud MONETTO (2005), os tijolos apresentam a vantagem de serem leves, resistentes e de fácil manejo.

Peça durável que permite uma infinita flexibilidade na forma nos projetos de construção civil. Possui uma aparência agradável quando usado aparente nas fachadas das edificações. Pode-se acrescentar que os edifícios construídos com alvenaria estrutural não requerem grandes investimentos por parte dos construtores (Hendry, 1990) apud (MONETTO 2005).

A norma nº 15270 - parte 1 da ABNT, (2005) apresenta a nomenclatura para os tipos de tijolos e blocos, conforme as seguintes definições:

Tijolo – é o componente da alvenaria, de material cerâmico. Considera-se tijolo a peça na qual o pedreiro usa em uma das mãos, a colher de pedreiro, e na outra o tijolo. Podem ser maciços e furados. Quando furados, os furos são assentados horizontalmente, paralelos à junta de assentamento.

Bloco – é considerado a peça, na qual o pedreiro utiliza as duas mãos para manuseá-la. A fabricação é industrial com dimensões de 15x19x29 cm;

Blocos cerâmicos – são blocos constituídos de material cerâmico obtidos pela queima em alta temperatura ($> 800^{\circ}\text{C}$) das argilas, moldados por extrusão.

Bloco cerâmico estrutural - são componentes da alvenaria estrutural que possuem furos prismáticos perpendiculares às faces que os contêm. São produzidos por conformação plástica de matéria-prima argilosa contendo ou não aditivos e queimados em elevadas temperaturas.

Bloco cerâmico estrutural vazado - São blocos que na alvenaria estrutural constituem os elementos estruturais, figura II.1, e têm a função de resistir às cargas horizontais e verticais, e outras cargas e ações, além do seu peso próprio.

Os blocos cerâmicos estruturais vazados são aqueles que são assentados com os furos na vertical e apresentam relação de área líquida para a área bruta igual ou inferior a 65%, e são componentes estruturais que podem ser usados na alvenaria não armada e a armada.

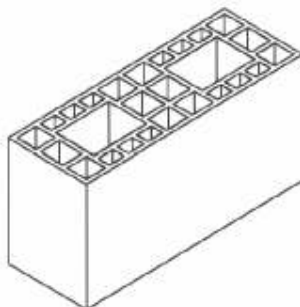


Figura II.1 – Bloco cerâmico estrutural vazado (fonte: ABNT, 2005)

Bloco cerâmico estrutural perfurado - São os que na alvenaria estrutural constituem os elementos estruturais, que têm a função de resistir às cargas horizontais e verticais, e outras cargas e ações, além do seu peso próprio.

São componentes estruturais que devem ser usados exclusivamente na alvenaria não armada. Nos blocos cerâmicos perfurados, a espessura mínima das paredes externas e internas longitudinais é 8 mm; e a das paredes externas transversais é 8 mm; e a das paredes internas transversais é 5 mm, a resistência característica mínima (f_{bk}) dos blocos cerâmicos estruturais é 6,0 MPa.

Segundo estudos do SENAI (SENAI, apud BROCHADO 2004) na região Sudeste do Brasil, localizam-se cerca de 3600 empresas; 1600 cerâmicas e 2000 olarias. Cada empresa ceramista produz em média 500000 peças/mês, com 40 funcionários cada, e as unidades oleiras 75000 peças/mês, com 8 funcionários cada. Ao todo, são estimadas cerca de 11000 empresas no Brasil, com faturamento da ordem de R\$ 2,8 bilhões.

II.1.1 O Processo de Produção

A cerâmica vermelha é caracterizada como um produto oriundo da argila ou misturas contendo argila, através de moldagem, secagem e queima da mesma, de onde vem a cor avermelhada que dá seu nome, tal como acontece com tijolos, blocos e telhas (VERÇOZA, 1987). Segundo Ikeda (IKEDA 1980) é uma indústria de processo químico, onde as matérias-primas passam por uma seqüência de processamentos, alterando, em cada etapa, suas características físicas e químicas, até a obtenção do produto final.

A argila fica glutinada por uma pequena quantidade de vidro que surge pela ação do calor de cocção sobre os seus componentes. Segundo a Associação Brasileira de Normas

Técnicas, “as argilas são compostas de partículas coloidais de diâmetro inferior à 0,005 mm, com alta plasticidade quando úmidas e que, quando secas, formam torrões dificilmente desagregáveis pela pressão dos dedos”. As propriedades das cerâmicas possuem grandes variações, e dependem da constituição, cozimento, processo de moldagem etc. Essas propriedades são: o peso, o volume aparente, o peso específico aparente, resistência ao desgaste, resistência mecânica e absorção ou porosidade aparente. De maneira geral, a preparação dos materiais cerâmicos obedece às seguintes fases: extração da argila, preparo da matéria-prima, moldagem, secagem, cozimento e esfriamento.

II.1.1 Matéria-Prima

Do ponto de vista da matéria-prima, o setor de cerâmica vermelha utiliza basicamente argila comum, em que a massa é tipo monocomponente ; só argila , e pode ser denominada de simples ou natural, na concepção de Emiliani (EMILIANI, 1999).

As matérias-primas empregadas na fabricação de tijolos, blocos e telhas cerâmicas são as argilas e os desengordurantes, sendo as primeiras a matéria ativa, e os segundos, os materiais inertes que diminuem a plasticidade (PETRUCCI, 1982).

Segundo Grim (GRIM 1953), a argila é um material terroso de granulometria fina que apresenta certa plasticidade quando em contato com a água.

Amarante (AMARANTE, 1993) define argilas como produtos da alteração intempérica de rochas ígneas, sedimentares e metamórficas. Em seu estado natural, as argilas são constituídas de minerais primários (que se encontram presentes nas rochas, e apenas se alteraram sua composição) e/ou minerais secundários (produzidos pela ação de agentes químicos sobre os minerais primários). Pela sua formação e localização, as argilas podem ser consideradas residuais, formadas in situ (que sofreram pouco ou nenhum transporte e contêm uma proporção de minerais primários maior que as argilas sedimentares) e/ou sedimentares (que foram transportadas e depositadas, encontrando-se poucos minerais associados às rochas, com exceção de quartzo e alguma muscovita).

Santos (SANTOS,1975) ressalta em relação aos conceitos de Grim e Amarante que as argilas são constituídas essencialmente por argilominerais, podendo conter outros minerais calcita, dolomita, gibbsita, quartzo, pirita e além de matéria orgânica e outras impurezas. Os argilominerais são silicatos hidratados de alumínio, podendo conter ainda elementos como magnésio, ferro, sódio, potássio, lítio e outros. Estes são essencialmente partículas de pequenas dimensões, sendo geralmente encontrados na fração fina de um material argiloso que contêm partículas inferiores a 4 µm.

Sob o ponto de vista da tecnologia cerâmica, a argila é, segundo Pinto (PINTO , 1997), uma rocha finamente dividida, com alto teor de partículas de tamanho menor do que 2µm constituída em grande parte por argilominerais, podendo conter impurezas. A argila desenvolve

plasticidade com a adição de uma quantidade conveniente de água. Além disso, após secagem e queima a temperaturas elevadas (geralmente acima de 800°C), adquire resistência mecânica.

A relação entre materiais plásticos (argilas) e não plásticos (quartzo, feldspato, chamota e outros) na formulação usada para produção de massas cerâmicas deve ser tal que proporcione plasticidade suficiente, para facilitar uma boa prensagem, tendo como consequência a obtenção de uma resistência mecânica aceitável em verde e após-secagem (AMARANTE, 1993).

Os argilominerais são responsáveis por propriedades muito importantes nas argilas, tais como: plasticidade, viscosidade e resistência mecânica, que lhes permite um grande campo de aplicações tecnológicas.

Os principais argilominerais presentes nas argilas são a caolinita, a montmorilonita, a illita, a clorita e a vermiculita. A presença dos diversos argilominerais e impurezas nas argilas influem na plasticidade, na água de moldagem e no comportamento durante a secagem e queima. O conhecimento de como cada um dos componentes da argila interfere no processamento é um importante fator para obtenção de produtos cerâmicos com desempenho satisfatório.

Por espécie, os argilominerais apresentam as seguintes características segundo Vicenzi (VICENZI, 1999):

1. Caolinita: A caolinita é o argilomineral que compõe as argilas plásticas de uso normal na indústria cerâmica, além de ser o principal constituinte do caolim. Possui características específicas, pois apresenta quantidade elevada de partículas finas e inércia aos agentes químicos. A caolinita quando pura tem baixa plasticidade e baixa resistência mecânica a verde. A sinterização inicia ao redor de 1250°C fundindo a 1700°C. Perde a água de constituição entre 550 e 650°C, o que provoca perda de massa e contração linear. Após a queima, apresenta cor branca, a não ser que venha acompanhada de outros minerais.

2. Montmorilonita (esmetita): este argilomineral, devido a sua natureza, pode absorver em sua estrutura grandes quantidades de água, aumentando expressivamente as propriedades coloidais e plásticas da argila. Quando pura, a montmorilonita tem contração linear na secagem que pode variar de 12 a 23% e mais 20% na queima, interferindo proporcionalmente na secagem e na queima de argilas que a contenham. O ferro, freqüentemente presente na sua estrutura, é liberado próximo aos 800°C na forma de hematita, também colaborando para a coloração vermelha do produto queimado. As argilas com teores maiores que 3% de montmorilonita, são muito plásticas, podendo apresentar a formação de trincas durante a secagem.

3. Illita: São argilas não expansivas. Aparece normalmente em partículas de dimensões coloidais e em mistura íntima com outros argilominerais, conferindo plasticidade à argila. A contração linear na secagem varia de 4 a 11%, na queima varia de 9 a 15%. As illitas

têm o ponto de amolecimento entre 1050 e 1150°C, devido ao alto teor de potássio. Na maioria das vezes contém ferro na sua estrutura, o qual é liberado na forma de hematita, por volta de 900°C, contribuindo para a coloração avermelhada na cerâmica vermelha.

Segundo Motta (MOTTA, 2001) essa formulação de massa busca, em geral de forma empírica, uma composição ideal de plasticidade e fusibilidade, para propiciar trabalhabilidade e resistência mecânica na queima. A preparação da massa é feita geralmente através da mistura de uma argila “gorda”, que é caracterizada pela alta plasticidade, granulometria fina, e composição essencialmente de argilominerais; com uma argila “magra”, esta rica em quartzo e menos plástica, podendo ser caracterizada também como material redutor de plasticidade. A composição granulométrica das massas e seus respectivos campos de aplicação são previstos no diagrama de Winkler, apresentado na Figura I.7.

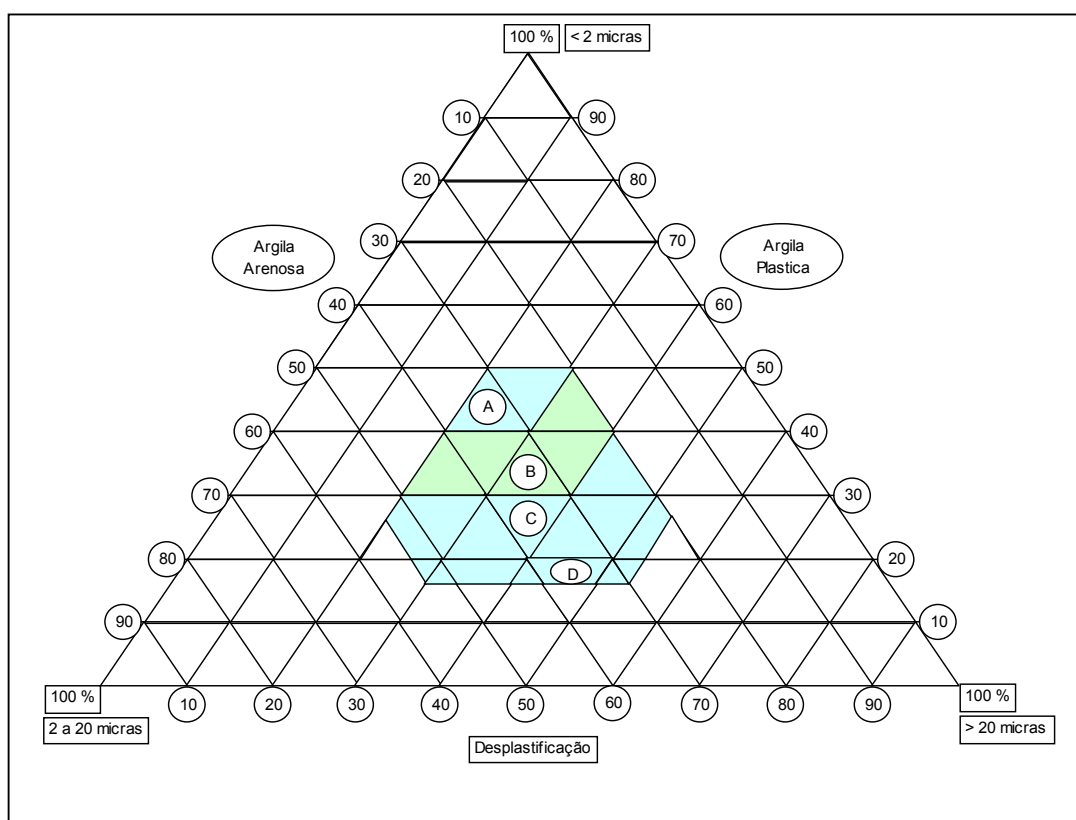


Figura II.2 Diagrama de Winkler (fonte MOTTA 2001)

Observa-se que, na prática ceramista, a utilização da classificação granulométrica da massa é empírica, baseada na experiência do cerâmico prático, o que dificulta a padronização e a transferência do saber cerâmico. Outra observação é que os limites entre as classes de argila não é rígido, notadamente entre as classes C e D, pois vários ceramistas usam a mesma massa para a confecção de telhas e blocos cerâmicos (tijolos furados). Adicionalmente à composição granulométrica, que reflete o conteúdo de argilominerais e quartzo, as argilas contêm também proporções variadas de matéria orgânica, material que contribui para maior plasticidade e resistência mecânica a cru das peças.

Na seqüência do processo de fabricação, a massa é umidificada acima do limite de plasticidade (geralmente acima de 20%), e processada em misturadores e homogeneizadores rústicos, sendo conformadas a seguir em extrusoras (marombas), quando adquirem as suas formas finais (blocos, lajes, lajotas, tubos) ou seguem para prensagem (telhas) ou tornearia (vasos).

II.1.1.2 Outros Componentes Além dos Argilo-Minerais

De acordo com Pracidelli (PRACIDELLI 1997), a adição de não plásticos às argilas reduz a sua interação com a água, causando pontos de descontinuidade nas forças de coesão entre as partículas. Os pontos de descontinuidade produzem poros, que permitem a passagem de água do interior até a superfície da peça, tornando facilitada a secagem das massas. Desta forma, no secador, há redução do ciclo devido à facilidade de saída da água, com menores gradientes de umidade.

Como desplastificantes, podem ser usados materiais inertes, tais como: areias e chamotas, de granulometria adequada, serragem, cinzas, entre outros, porém existe um valor limite para adição deste tipo de material à massa cerâmica, para evitar a perda da resistência mecânica.

Segundo Barba (BARBA, 1997), os materiais não plásticos podem atuar de três formas distintas, durante a etapa de queima: como formadores de fases cristalinas, formadores de fases líquidas (fundentes) ou como inertes.

Segundo Machado (MACHADO, 2000), alguns constituintes podem ser importantes na formulação de massas cerâmicas, seja para correção ou diferenciação das propriedades:

1. Óxidos de ferro: Estes óxidos conferem à cor vermelha aos produtos de cerâmica. A cor vermelha é intensificada quando a hematita se forma pela decomposição de outros minerais durante o tratamento térmico. Quanto mais homogênea e íntima for a distribuição dos óxidos e/ou hidróxidos de ferro na argila, mais uniforme será a cor do produto.
2. Óxido de silício: O óxido de silício é normalmente encontrado em proporções variadas nas argilas. Como mineral quartzo, não sofre contração nem durante a secagem nem durante a queima. A distribuição granulométrica das partículas de quartzo exerce influência decisiva sobre o desempenho das argilas que o contém. Por esta razão, a presença de quartzo é desejável, sendo benéfica, porque reduz a plasticidade e a contração de secagem, contribuindo para a obtenção de uma textura mais aberta, permitindo secagem eficaz e fácil liberação de gases durante a queima. A presença excessiva de quartzo na massa cerâmica é prejudicial, porque reduz a níveis não aceitáveis a plasticidade, a trabalhabilidade e a resistência mecânica da massa. O quartzo de granulometria fina, quando utilizado com argilas contendo calcário, pode ser muito útil, porque a 900°C reage com o

CaO, formando silicato de cálcio, contribuindo para maior resistência mecânica do produto.

3. Sais solúveis: Os sais solúveis ricos em elementos alcalinos e alcalinoterrosos, como os sulfatos de cálcio hidratado, de magnésio, de sódio, de potássio e fluoretos, normalmente estão presentes em teores variáveis nas argilas para cerâmica vermelha. Quando em quantidades pequenas (menos de 1%), contribuem para o abaixamento da temperatura de queima, devido à grande reatividade dos mesmos com a sílica e os argilominerais em temperaturas superiores a 800°C. Também aumentam a contração linear de secagem e podem facilitar o aparecimento de núcleos pretos.
4. Carbonatos: Os carbonatos podem estar presentes na forma de calcita, magnesita e dolomita. Em quantidades pequenas, menos que 7%, e com granulometria fina e dispersão uniforme na massa cerâmica, reagem com os argilominerais e o quartzo, formando silicatos de cálcio quando a temperatura de queima ultrapassa a 950°C. Por esta razão, o tempo de permanência do patamar de queima é importante para que as reações ocorram. Se este tempo não for suficiente, os óxidos de cálcio e de magnésio ficarão livres, podendo se hidratar facilmente quando em contato com a umidade do ar. Essa hidratação se ocorrer é muito prejudicial, porque permite o aumento do volume, podendo causar lascamentos na superfície e até mesmo ruptura do produto. Uma outra consequência negativa da presença de carbonatos nas massas para cerâmica vermelha é a neutralização dos efeitos dos óxidos e hidróxidos de ferro na coloração do produto final, tornando-a amarelada ou marrom amarelada. As massas cerâmicas que contêm carbonatos são menos plásticas, têm massa específica aparente menor e contraem menos na secagem e na queima, entretanto são mais porosas e por consequência absorvem mais água.
5. Outros minerais: Os minerais presentes nas argilas, com elevado teor de potássio caracterizam-se por serem bons fundentes, podendo formar fases líquidas a partir de 900°C. Entretanto, quando em tamanho de partículas maiores, podem causar a laminação do produto após a conformação. Óxidos alcalinos e alcalino-terrosos são, em geral, uma fonte de fundentes, não reagindo entre si e com os demais componentes da massa cerâmica. Isso se deve ao nível da temperatura de queima normalmente usada para produtos de cerâmica vermelha.

II.1.2 Etapas do Processo Produtivo

Segundo Brochado (BROCHADO, 2004) as etapas produtivas do processo cerâmico são:

- Exploração das jazidas; mecânica ou manualmente a argila é retirada da lavra

- Transporte; a argila é transportada para a indústria cerâmica mecanicamente ou até por tração animal.
- Tratamento; eliminação de impurezas que possam prejudicar o material.
- Depuração por meteorização; na meteorização, este fica exposto a agentes atmosféricos, eliminando-se os sais solúveis e os luvões.
- Amadurecimento; no amadurecimento, a argila é acondicionada em lugares fechados para ser aclimatizada e processar naturalmente sais e bactérias prejudiciais ao processo.
- Apodrecimento; no apodrecimento, é guardada em ambientes abrigados e frios, sem circulação de ar, com pouca luz e umidade constante de forma a uniformizar a umidade e reduzir a ação dos sais indesejáveis.
- Trituração; tritura os torrões e elimina os pedregulhos.
- Mistura; às matérias primas desintegradas é adicionada água para se obter a plasticidade necessária à extrusão.
- Laminação; a massa é adensada e são eliminadas bolhas de ar.
- Extrusão; também conhecida como maromba. A massa é forçada a passar por uma chapa perfurada, para uma câmara de vácuo. Daí é forçada novamente por uma matriz de aço (boquilha), onde a massa recebe a seção da forma desejada.
- Corte; a barra contínua de material extrudado é cortada manual ou automaticamente, em dimensões padronizadas para cada tipo de produto: no caso de telhas, segue-se a etapa de prensagem.
- Secagem; a secagem reduz o teor de umidade após a extrusão 20 a 25% para 6 a 8%, pois o material cerâmico não pode ir muito úmido para o forno de queima. A secagem natural não garante um teor de umidade regular, mas tem um custo operacional reduzido. A secagem por ar quente;úmida, o material é posto em secadores e recebe ar úmido e quente. Este processo provoca deformações mínimas na peça. A secagem de túnel é mais efetiva e controlável, mas tem um custo maior. Neste processo leva-se de 12 a 18h, dependendo do forno.
- Queima; dá aos produtos cerâmicos suas características finais típicas. As argilas são sinterizadas a partir da temperatura de 750 a 900°C. Esta etapa se divide em três sub-etapas : pré-aquecimento, a queima propriamente dita e resfriamento. Esta etapa, como um todo, leva entre 24 e 72 horas.

- Estoque; as peças são armazenadas em áreas para serem enviadas para os consumidores.
- Expedição; distribui-se normalmente por via terrestre em caminhões e em quantidades superiores a 10t.

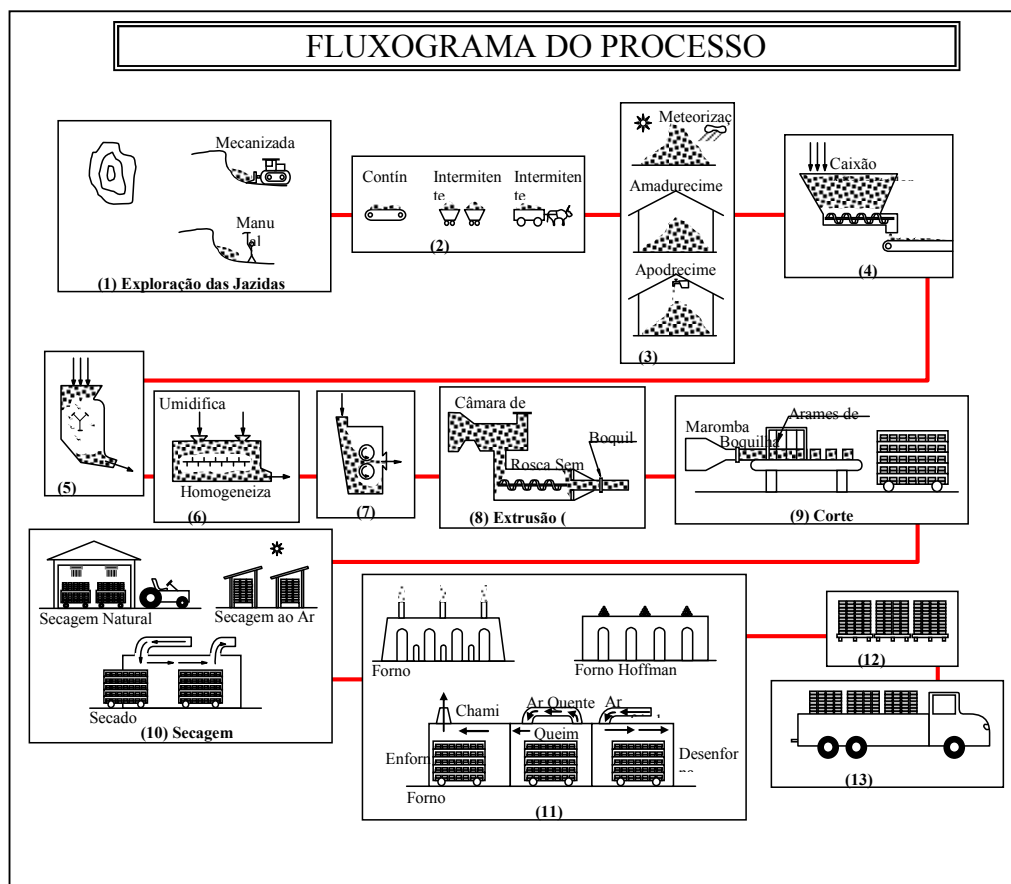


Figura II.3 Fluxograma do Processo Cerâmico (BROCHADO, 2004)

II.1.2.1 Exploração das Jazidas

Segundo Brochado (BROCHADO, 2004) para a exploração das jazidas as empresas precisam de autorização dos órgãos ambientais; a quantidade de argila extraída é variável de 15 a 70 toneladas/dia. No processo de exploração são utilizados em média uma retro-escavadeira, que escavam a uma profundidade média de 2 a 3m, e dois caminhões basculantes. Todo serviço de manutenção dos equipamentos é realizado na empresa. As empresas afirmaram que, ao final da exploração, as jazidas são recuperadas.

Os operadores precisariam conhecer melhores tipos de solo para fazerem as escavações da forma correta. A boa prática de exploração seria remover a camada fértil de ± 30 cm, explorar a argila e depois recompor a área com a camada fértil. As áreas degradadas deveriam ser niveladas e servirem à plantação de espécies nativas ou de culturas. As perdas

no processo de extração da argila são em torno de 15%, devido ao despreparo dos operadores para o manejo dos materiais.

O depósito natural de argila é chamado jazida e, para sua exploração, é retirada a primeira camada, que quase sempre apresenta grande quantidade de matéria orgânica, sendo que as outras camadas, mais puras, são aproveitadas na indústria cerâmica (VERÇOZA, 1987).

As argilas são o resultado final do processo de alteração de outras rochas que, pela ação das águas, são transportadas para as várzeas. Essas rochas sofrem alterações em sua estrutura no decorrer de tempos geológicos, dando origem a três tipos de depósitos básicos de argilas que podem ser usadas na fabricação de produtos cerâmicos vermelhos (ZANDONADI, 1997):

- Argilas de várzea – encontradas às margens de rios e várzeas, com alto teor de matéria orgânica, apresentam grande plasticidade, são escuras, apresentando elevada retração na queima e secagem;
- Argilas de encostas de morros – possuem aspecto terroso, granulares, com cores marrom claro, amareladas ou tons claros de cinza, com teores reduzidos de matéria orgânica, com boa plasticidade. A retração por secagem e queima é menor que no caso de argilas de várzea;
- Folhelos argilosos ou taguás – são argilas sedimentares antigas e encontradas sob depósitos de argilas mais recentes, de difícil extração, necessitam de sazonalidade prolongado em camadas de pequena espessura.

As escavações de uma jazida podem se dar por duas maneiras (PETRUCCI, 1982):

- Escavação por sangas – neste caso procura-se inverter a disposição dos materiais, colocando-se a argila sobre o material estéril;
- Escavação por rampas – quando a topografia do local permite, usam-se rampas que permitem o fácil escoamento das águas e eliminação dos escombros.

Segundo Abreu (ABREU 2004) toda extração de matéria-prima de uma jazida, é precedida de legalização junto ao Departamento Nacional de Produção Mineral ; DNPM que exige um projeto do explorador para uso racional do subsolo e reabilitação da área. Também o IBAMA faz exigência quanto ao plano de recuperação do solo, com reposição da camada vegetal, para liberar a exploração.

Amadurecimento/ Apodrecimento

Segundo Soares (SOARES, 2002), a prática da estocagem a céu aberto, ou seja, a maturação das argilas, é comum desde a antiguidade e atua de forma positiva no tratamento destas. O processo de intemperismo (sol;chuva) alivia as tensões nos produtos conformados, auxilia na plasticidade e trabalhabilidade da argila e na homogeneização e distribuição da umidade nas massas.

No processo de maturação as argilas são geralmente dispostas segundo características ou propriedades desejadas no produto final. A extensão e altura dos montes são definidas conforme o espaço físico disponível. Apesar do período ideal ser de um ano de descanso para alcançar os resultados ideais no processamento cerâmico, é comum a fase de sazonalidade estar associada à operacionalização de cada indústria.

Segundo Verçosa e Santos & Silva (VERÇOZA, 1987; SANTOS & SILVA, 1995). é um período variável onde as argilas ficam sujeitas às intempéries (a céu aberto). O objetivo é que ocorra a fermentação e decomposição da matéria orgânica e lavagem dos sais solúveis, facilitando o processo de moldagem por extrusão, desenvolvendo completamente suas propriedades plásticas.

Segundo Santos & Silva (SANTOS & SILVA, 1995) o processo de sazonalidade evita o inchamento das peças logo após a moldagem, secagem e o desenvolvimento de gases no estágio de queima.

II.1.2.2 Trituração, Mistura, Laminação, Extrusão e Corte

Segundo Petrucci (PETRUCCI, 1982).o tratamento compreende os processos de depuração, divisão, homogeneização e obtenção da umidade adequada da matéria-prima. Todas estas etapas podem realizar-se mecanicamente, fazendo-se a matéria-prima passar por equipamentos que promovem sua depuração, divisão, homogeneização e umidificação.

O processo de homogeneização e mistura dos diferentes tipos de matéria-prima ocorre através da passagem da mesma por um aparato formado por várias máquinas. No caixão alimentador dosador ou misturador, as matérias-primas são proporcionalmente dosadas, dependendo de suas características e objetivos a que se propõem e levadas por meio de correia transportadora ao desintegrador, que têm função de triturar os torrões maiores de argila. Os laminadores são máquinas que transformam os torrões de argila em lâminas, eliminando pedras que são expulsas durante a passagem da matéria-prima nos cilindros. Finalmente, a matéria-prima segue até o misturador, onde é adicionada a água necessária para dotar a massa de plasticidade adequada para a moldagem (SUDENE/ITEP, 1988).

Segundo Brochado (BROCHADO, 2004) . Os homogeneizadores além de cumprirem a sua principal função também refinam a matéria-prima pois, os seus cilindros provocam a quebra dos torrões de maior tamanho. Pode-se adicionar carvão e minério de ferro na argila, para dar cor e características de resistência física às mesmas (BROCHADO, 2004).

A etapa de Laminação do processo se inicia, também, através da pá-carregadeira, que retira a matéria-prima ali depositada e alimenta dois silos metálicos em forma de troncos de pirâmides invertidos. Esses silos promovem uma filtragem grosseira do material ali depositado e encaminha a massa para uma esteira transportadora ligada a um laminador. Antes de alcançar o laminador e ainda sobre a esteira, a massa passa sob o alcance de um eletroímã,

onde os pedaços de materiais ferrosos são retirados da mistura, evitando que os mesmos alcancem os rolos do laminador e, eventualmente, o interior da extrusora (maromba).

A função do laminador é promover o refinamento final da matéria-prima, homogeneizando-a mais ainda e quebrando os pequenos cascalhos através da ação de rolos com afastamento de milímetros. A massa, na saída desse equipamento, toma a forma de pequenas lâminas.

A moldagem está estritamente relacionada com o teor de água da pasta de argila. Quanto maior a quantidade de água, maior a plasticidade e mais fácil à moldagem, causando uma redução no consumo de energia. No entanto, na etapa de secagem das peças haverá um elevado consumo de energia e possivelmente a deformação das peças (PETRUCCI, 1982), bem como maior retração, o que causa trincas, deformações e quebra das peças (SANTOS & SILVA, 1995). As tecnologias mais desenvolvidas para a etapa de moldagem buscam o uso de pastas de argila cada vez mais secas, sem perda de plasticidade (PETRUCCI, 1982). Para as indústrias de tijolos, blocos e telhas cerâmicas, a moldagem é feita em máquinas chamadas marombas ou extrusoras. Essas máquinas submetem a matéria-prima ao vácuo que é de fundamental importância para eliminar o ar da massa, melhorar a plasticidade e permitir a moldagem com o mínimo de água possível (SANTOS & SILVA, 1995).

A quantidade de água de amassamento varia em função das características plásticas das argilas e da extrusora ou maromba que está sendo utilizada. A faixa aceitável para as máquinas nacionais está entre 18 a 25% de água em relação ao peso úmido da pasta. Acima de 25%, a pasta está úmida demais, abaixo de 18%, força-se muito a máquina extrusora ou maromba (SANTOS & SILVA, 1995).

Brochado (BROCHADO, 2004) descreve o processo de extrusão: A mistura entra na extrusora (maromba), que efetua a formação do tijolo por extrusão, recebendo a matéria-prima refinada em estado natural. Logo em seguida ao bocal de admissão da matéria-prima na maromba é adicionada água na mistura com objetivo de obter de uma massa com plasticidade suficiente para a formação das peças. A massa umedecida é homogeneizada através de um sistema rotativo em parafuso ao mesmo tempo em que é encaminhada na direção da matriz de extrusão (boquilha), onde é forçada, gerando o produto em um bloco contínuo. Os tipos de extrusoras utilizadas são simples: semi-automáticas com contador de tempo, que dá a hora-máquina e a quantidade de produtos produzidos. Existem extrusoras que utilizam duas matrizes em seu bocal de saída, uma superposta à outra, para produzirem as peças.

Segundo Vicenzi (VICENZI, 1999), a extrusão é um processo de conformação amplamente utilizado para obtenção de materiais cerâmicos. Sua aplicação permite a conformação de qualquer tipo de matéria-prima com plasticidade natural ou adquirida pelo emprego de aditivos plastificantes.

Conforme Soares (SOARES 2002), a obtenção de produtos pelo processo de extrusão consiste em compactar uma massa plástica numa câmara de alta pressão equipada com sistema de desaeração (vácuo), contra um molde (boquilha) de formato desejado.

São conhecidos três sistemas diferentes para a extrusão:

- Pistão: tem como característica grande uniformidade de velocidade e pressão em toda a seção de saída. Porém seu fluxo não é contínuo, impossibilitando a utilização de vácuo.
- Cilindros: o sistema de cilindros, apesar de conter fluxo contínuo de alimentação, podendo-se com isso utilizar o sistema de desaeração (vácuo), apresenta diferenças de velocidade e pressão na seção de saída e ainda não permite uma boa homogeneização da mistura.
- Hélice: o sistema de hélices permite boa homogeneização, utilização e sistema de vácuo, fluxo contínuo e boa distribuição de pressão na saída do material. Na saída da extrusora a massa moldada, expelida de forma contínua, é seccionada no comprimento desejado.

O mecanismo de extrusão possibilita, a partir de ajustes de pressão de ar e controle de umidade, a obtenção de peças mais densas, delgadas e de maior resistência a verde. Permite também conformação de peças de formato e dimensões variados, a partir da simples troca da boquilha de finalização do eixo de extrusão.

Quanto à conformação por prensagem, esta pode ser definida como uma compactação de pós confinados a uma matriz de prensagem, onde pequenas quantidades de água e/ou aditivos auxiliam sua densificação. As principais vantagens da prensagem estão relacionadas à sua alta produtividade e precisão dimensional.

II.1.2.3.Secagem

Segundo Brochado (BROCHADO 2004) Os sistemas de secagem são de túnel, forçada e natural. A secagem em túnel é realizada num túnel pelo qual se faz passar o calor residual dos fornos ou calor obtido através da queima da madeira ou outro tipo de material. As peças são colocadas em vagonetas metálicas que percorrem lentamente o túnel no sentido da menor para maior temperatura.

A secagem é uma operação na qual é submetida à peça extrudada, cortada e, no caso das telhas, prensada, para eliminar o máximo possível de umidade antes de se proceder à queima da peça. As peças, ao saírem da etapa de moldagem contêm cerca de 30% de umidade, dependendo do tipo de sistema de moldagem (com vácuo ou sem), se sofreram prensagem ou não. Esta umidade deve estar em torno dos 3%, sendo o ideal uma taxa de 1% de umidade antes do início da etapa de queima (SANTOS & SILVA, 1995).

Durante o processo de secagem a água livre evapora, permanecendo no material uma umidade de equilíbrio, isto é, capaz de provocar uma tensão de vapor igual à existente no ar ambiente. O mecanismo total de secagem é uma evaporação da umidade da superfície do

material, seguida de uma difusão da umidade das camadas internas (com alta concentração de umidade) para as camadas externas (com baixa concentração de água). Este processo só estaciona quando houver a secagem total ou quando for interrompido (PETRUCCI, 1982).

Nesta etapa podem se originar fissuras no material, devido às tensões que surgem entre as camadas externas secas, que se contraem, e as camadas internas ainda úmidas. As fissuras surgem se o processo de secagem é acelerado, de tal forma que não ocorra migração de água numa taxa que equilibre a perda de umidade na superfície. Para evitar o problema de fissuras durante a secagem deve-se submeter às peças a uma velocidade de evaporação na superfície compatível com a velocidade de difusão da umidade interna em direção às camadas mais externas (PETRUCCI, 1982).

A evaporação da umidade é influenciada pela pressão do vapor d'água no ambiente, (umidade relativa), da temperatura e da plasticidade da argila. A pressão de vapor d'água no ambiente varia com a temperatura e, para cada valor desta, existe um valor máximo de pressão de vapor, chamado de pressão de saturação. Quanto mais próximo estiver a pressão de vapor de um dado ambiente do valor de pressão de saturação, para aquela determinada temperatura, menor será a capacidade do ar em absorver o vapor d'água das peças a secar (SUDENE/ITEP, 1988).

A capacidade de secagem cresce com a temperatura. Também ocorre uma redução do volume de ar circulando nos secadores (devido à sua menor densidade), o que exige menos dos aparelhos exaustores e circuladores, diminuindo o consumo de energia e desgaste dos aparelhos. O calor contido no ar quente promove o aquecimento das peças postas a secar, da massa de ar dentro dos secadores e a evaporação da umidade superficial das peças, compensando perdas presentes durante o processo (SUDENE/ITEP, 1988).

Este calor pode ser aproveitado diretamente dos fornos ou sofrer um processo de filtragem, quando os produtos a serem secos são sensíveis aos elementos corrosivos presentes nos gases de combustão (SUDENE/ITEP, 1988).

A quantidade de ar necessária para promover a secagem das peças pode ser determinada considerando o estado do ar na saída e entrada do secador. O ar na saída do secador não deve estar na pressão de saturação, pois nesse caso estaria umidificando as peças. A umidade relativa na saída deve estar dentro dos limites de 80 a 90% de saturação. Para eliminar o ar na medida em que ele se torna saturado ele deve ter uma determinada velocidade de circulação no secador. O ar de secagem deve ter uma velocidade mínima de 1,5 m/s (SUDENE/ITEP, 1988). No caso dos secadores artificiais, esta velocidade é conseguida através dos exaustores e ventiladores. Para a secagem natural, o próprio vento é quem produz a movimentação do ar, sendo importante considerar; se a direção do vento quando da instalação dos galpões destinados ao processo de secagem e, portanto da indústria como um todo (SUDENE/ITEP, 1988).

II.1.2.3.1 Secagem natural

É o processo mais comum nas indústrias de tijolos, blocos e telhas cerâmicas, porém é demorado e exige grandes áreas protegidas do sol e com ventilação natural controlada. Geralmente está situada próximo ao forno para aproveitamento do calor do mesmo (VERÇOZA, 1987), sendo as peças colocadas em prateleiras abertas, para fácil circulação do ar. A perda de umidade é controlada pela contração sofrida pelas peças, sendo a contração tanto maior, quanto maior for a umidade contida inicialmente no material (PETRUCCI, 1982).

A velocidade de secagem vai depender das condições da temperatura e umidade do ar ambiente, indo de vários dias até várias semanas. Nas regiões onde há períodos frios e/ou com umidade relativa elevada, o processo se torna muito lento, exigindo vastas áreas para acondicionamento do material, mão-de-obra exclusiva para sua movimentação, sendo o processo de difícil controle. No sul do país este processo de secagem natural são desfavoráveis, pois, devido às condições climáticas típicas, não se consegue obter produtos em quantidade e qualidade (SANTOS & SILVA, 1995).

II.1.2.3.2. Secagem artificial

A secagem artificial pode ser contínua ou intermitente. É executada em câmaras de alvenaria comum. Nesse processo, as peças são colocadas sobre prateleiras ou empilhadas, de modo a oferecer uma face sempre em contato com o ar. O uso de prateleiras de madeira é preferível, para evitar uma diferença de retração nas faces, devido ao possível poder de absorção do material que forma a prateleira, pois isso pode causar fissuras ou deformações nas peças (PETRUCCI, 1982; SANTOS & SILVA, 1995). Outra possibilidade é o uso de prateleiras metálicas, porém apresentam o inconveniente de serem mais sensíveis a possíveis gases corrosivos oriundos da combustão do energético usados na queima e aproveitado para a secagem. As vantagens da secagem artificial são o menor tempo requerido para completar a secagem (de 24 a 30 horas) e a possibilidade de seu controle.

Existem dois tipos básicos de secadores para secagem artificial: câmara e túnel:

- Secadores tipo câmara; neste tipo de secador as peças são acondicionadas em uma única câmara ou mais, por meio manual, com auxílio de carrinhos ou empilhadeiras. O ar ou gases quentes, recuperados do forno ou obtidos de fornalha auxiliar, é introduzido por canais ao longo do piso ou teto e distribuído internamente com o auxílio de circuladores de ar fixados nas paredes laterais. O ar úmido, próximo à saturação é retirado por aberturas, chamadas Dampers, no fundo ou teto do secador. O controle é feito através de registros nos canais de entrada e saída do ar quente (SUDENE/ITEP, 1988).
- Secadores tipo túnel; estes secadores têm a forma de túnel e as peças são introduzidas através de vagonetas que deslizam sobre trilhos, percorrendo todo o comprimento do túnel.

Em qualquer um dos dois tipos de secadores, as peças sofrem um primeiro aquecimento com ar quente e úmido, a fim de que elas não percam a água livre (de superfície). Em seguida, o ar quente e úmido vai paulatinamente sendo substituído por ar quente e seco, até que toda a umidade seja extraída do material (SANTOS & SILVA, 1995). Com este processo as deformações sofridas pelas peças são mínimas (VERÇOZA, 1987).

O calor utilizado na secagem é obtido do próprio forno ou de aquecedores auxiliares. A temperatura de secagem é realizada entre 80 a 110° C. Este processo demanda uma quantidade apreciável de energia térmica para evaporar a água que é adicionada durante o processo de moldagem. Esse consumo varia de 1.000 a 1.800 kcal/kg de água evaporada, dependendo do tipo de secador e das condições de isolamento do mesmo (SUDENE/ITEP, 1988). Pode se aproveitar o calor dos fornos o que representa uma economia significativa de energia no processo de secagem.

II.1.2.5 Queima

O processo de queima é o que dá ao material as propriedades adequadas ao uso: dureza, resistência mecânica, resistência à água, às intempéries e aos agentes químicos (SANTOS & SILVA, 1995).

Durante a queima ocorrem transformações estruturais do material, sendo necessário uma velocidade de aquecimento e resfriamento que varia de acordo com o material. As transformações que ocorrem são reações químicas as mais diversas, algumas rápidas, outras mais lentas, algumas devem ser evitadas, outras devem ocorrer no início, outras no fim. Daí percebe-se a complexidade do processo, influenciando não somente a temperatura, mas também a velocidade de aquecimento, de resfriamento, as condições de umidade, o tipo de forno, o tipo de energia e a geometria do produto a sofrer o processo (VERÇOZA, 1987; PETRUCCI, 1982)

Com o adequado aquecimento e resfriamento do forno evitam-se deformações, fissuras e rupturas das peças durante a queima. Outro aspecto importante é o fenômeno de esfarelamento ou esboroamento das peças, que ocorre quando as reações químicas ficarem incompletas durante o processo de queima, fazendo com que o material retorne ao seu estado original (SANTOS & SILVA, 1995).

A temperatura e o tempo de queima são fundamentais no processo. Cada material, devido à sua composição química, estrutura cristalina e distribuição do tamanho de partículas, tem um ponto ideal para que as reações químicas se completem. Daí a importância de se realizarem ensaios preliminares com a argila a ser usada antes de seu emprego em escala industrial (SANTOS & SILVA, 1995).

A operação de queima dos produtos cerâmicos pode ser dividida em três etapas: aquecimento, queima e resfriamento. Estas etapas devem ser conduzidas de acordo com estudos prévios realizados com a matéria-prima, ou seja, ensaios realizados com corpos-de-prova para se verificar quais as temperaturas adequadas a cada etapa, velocidade e

tempo de exposição às condições determinadas (SANTOS & SILVA, 1995). Cada uma destas etapas tem características próprias:

- Aquecimento – a água contida nos poros é evaporada, sendo que parte da matéria orgânica é queimada. A velocidade de eliminação destas substâncias depende da quantidade de água, porosidade e textura da argila. Um rápido aquecimento causa defeitos no material (PETRUCCI, 1982). A temperatura fica em torno dos 700 °C e o tempo de duração é de 10 a 20 horas.
- Queima – nesta etapa, toda a matéria combustível é consumida, o carvão e o enxofre são eliminados e o óxido ferroso é oxidado, passando a óxido férrico (PETRUCCI, 1982). A temperatura, nesta etapa, é completada em torno dos 900 °C e leva de 5 a 8 horas de duração.
- Resfriamento – as peças não podem sofrer um abaixamento em sua temperatura ao saírem do forno (em torno dos 900 °C), sob pena de sofrerem deformações e fissuras. Por isso sofrem um resfriamento controlado, com diminuição constante da temperatura, cuja operação dura de 8 a 24 horas aproximadamente (SANTOS & SILVA, 1995).

Para o caso das telhas vitrificadas (e manilhas), antes do resfriamento, há um processo intermediário, chamado vitrificação, onde as peças são submetidas a temperaturas da ordem de 1.200 °C. A estas temperaturas ocorre a contração e fechamento dos poros da argila, tornando-a impermeável e sem aderência na superfície (PETRUCCI, 1982).

Segundo Pedrassani (PEDRASSANI, 2002), após a secagem, o corpo cerâmico é queimado a temperaturas variadas que depende da composição das matérias-primas e das propriedades desejadas ao produto final. Durante a operação de queima, a densidade do produto é aumentada, enquanto que a porosidade é diminuída e as propriedades mecânicas apresentam uma melhora significativa.

A obtenção de tais características tem uma estreita relação com as complexas transformações físicas e químicas que ocorrem durante o processo de queima, e que podem ser assim resumidas:

- Até 200°C: eliminação da água higroscópica ou residual e da água interfoliar ou zeolítica;
- De 350° a 650°C: combustão das substâncias orgânicas e dissociação dos sulfetos com liberação de CO₂ e SO₂;
- De 600° a 800°C: colapso do retículo dos argilominerais com liberação da água de constituição;
- De 800° a 950°C: decomposição dos carbonatos com liberação de CO₂;
- De 900° a 1000°C: reações da sílica e da alumina com outros elementos, e formação de silicoaluminatos complexos que conferem ao corpo cerâmico as propriedades físico-mecânicas características;

- Acima de 1000°C: amolecimento e fusão dos silicoaluminatos com formação de uma fase vítrea que, englobando as partículas menos fusíveis, confere ao corpo cerâmico, dureza, compactação, impermeabilidade e resistência mecânica características.

II.1.2.5.1 Tipos de fornos

O forno é o equipamento fundamental da indústria cerâmica e o grande avanço na cerâmica se deu graças ao aperfeiçoamento desses equipamentos (BUSTAMANTE, 1986). Os fornos são os equipamentos utilizados no processo de queima e são classificados tal como os secadores, em intermitentes (ou periódicos) e contínuos.

Intermitentes ou periódicos

O calor é gerado fora dos fornos e circula pelo interior do mesmo, através de pilhas de material cerâmico até a chaminé. O material não é cozido de forma uniforme, podendo ser necessário desprezar algumas peças no final da operação, por falta ou excesso de queima (PETRUCCI, 1982).

Além desse inconveniente, eles funcionam num regime de carga;queima;descarga, não permitindo continuidade na produção.

No forno intermitente, o calor gasto para aquecer a carga e as paredes do forno não é recuperado ao final do processo de queima e durante a fase de resfriamento. Todo o calor retido na carga e nas paredes do forno é dissipado para o ambiente. Esta perda de energia pode significar cerca de 50% do total empregado no processo de queima (SUDENE/ITEP, 1988).

Estes fornos são câmaras de alvenaria cerâmica espessa, carregados manualmente, sendo aquecidos até se atingir a temperatura desejada. Mantém-se esta temperatura por um período pré-estabelecido de horas, deixando-se, então, o mesmo sofrer resfriamento, para, no final, as peças serem retiradas do seu interior. Caracterizam-se por baixa produção, alto uso de mão-de-obra e elevado consumo de energia. A disposição de várias câmaras paralelas pode tornar o processo com maior eficiência energética (SANTOS & SILVA, 1995; SOUZA, 1991).

Alguns tipos de fornos intermitentes mais comuns são:

- Forno intermitente comum ; as dimensões deste tipo de forno variam de 5 até 10m ou mais de largura, com 3 a 6m de altura. Na base ficam as fornalhas. Sobre ela o material é empilhado, deixando-se espaços para passagem do ar aquecido. Depois de aceso o forno, a porta é lacrada com uma parede de tijolos e argila, e a tiragem é controlada por orifícios que comunicam-se com a chaminé. Estes fornos comportam cerca de 25 a 100 milheiros de tijolos, levando de 7 a 8 dias para a queima e 4 a 6 dias para o resfriamento, dependendo das condições atmosféricas. Devido a sua forma retangular, as peças colocadas nos cantos sofrem menor queima, o que gera desperdício (em torno de 10%). A energia utilizada em geral é a lenha (VERÇOZA, 1987).

- Forno semicontínuo – este tipo de forno nada mais é que vários fornos intermitentes colocados lado a lado, em geral em número de quatro. Enquanto um forno é aquecido, o segundo sofre resfriamento, o terceiro é carregado ou descarregado e o último usa-se para o processo de secagem. Desta forma aproveita-se o máximo da energia gerada no processo, tornando-o com maior eficiência energética do que fornos de uma única câmara (VERÇOZA, 1987).

Segundo Souza (SOUZA, 1991), o custo da queima é responsável por 40 a 50% do custo total do produto para indústrias que utilizam fornos intermitentes. Este fato coloca a indústria de cerâmica vermelha como aquela que possui um dos maiores índices de custo de energia versus custos de produção. O autor recomenda alguns procedimentos para otimizar o uso desses fornos:

- Revestir internamente o forno com fibra cerâmica (com 7 a 10 cm de espessura);
- Construção do forno totalmente em fibra cerâmica.

Estes procedimentos geram uma economia no consumo de lenha em torno de 25 a 35%, dependendo do tipo de forno, espessura da camada de fibra e estratégia adotada,.

II.1.2.5.1.1 Contínuo

Os fornos contínuos caracterizam-se por serem formados por uma série de câmaras, de modo que, quando uma câmara está em fogo, o ar aquecido é levado a atravessar todas as demais câmaras antes de sair pela chaminé. Neste tipo de forno, a produção é contínua, funcionam em ciclos de 24 h/dia, sem necessidade de paradas para carga ou descarga dos produtos (SUDENE/ITEP, 1988; BUSTAMANTE, 1986).

Os fornos contínuos mais utilizados são do tipo Hoffmann de galerias paralelas e os fornos túnel (SANTOS & SILVA, 1995):

II.1.2.5.1.2 Forno tipo Hoffmann

Inventado em 1858 e é obtido pela justaposição e conexão de diversos fornos intermitentes. Usa o ar quente das câmaras em fogo para o pré-aquecimento das câmaras seguintes, que são interligadas, mantendo a produção contínua. Pode assumir a forma circular, oblonga ou retangular. O número de câmaras depende do tempo em que o material deve ficar enfiado, e é feito de modo a poder ser carregado duas vezes por dia. Neste tipo de forno, a carga é fixa e a zona de queima (geralmente lenha) é continuamente deslocada de uma a outra extremidade de cada galeria.

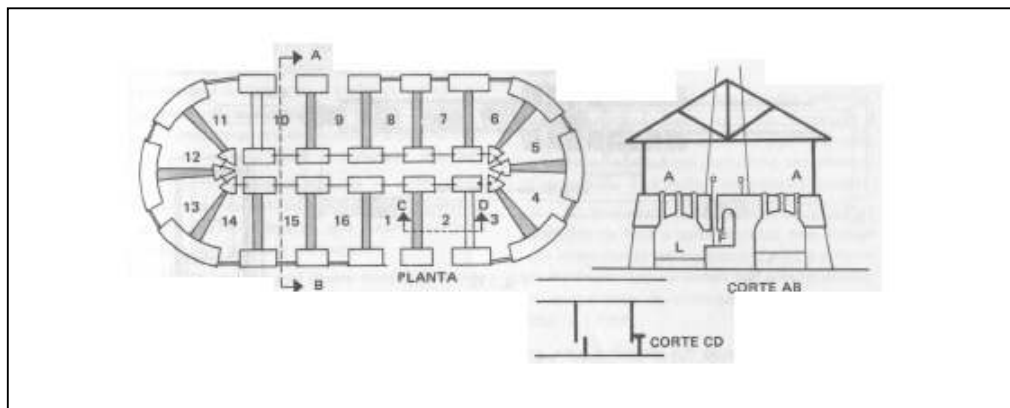


Figura II.4. Exemplo de forno tipo Hoffmann. Fonte: VERÇOZA (1987).

O forno tipo Hoffmann. Cada câmara (L) tem cerca de 3 m de largura por 2 m de altura. Nestas câmaras são colocadas as peças e a lenha, alternando-as conforme o estágio da queima. Na parte superior existem aberturas, chamadas Processo Produtivo de Tijolos, Blocos e Telhas Cerâmicas agulheiros (A), com tampa, onde é introduzida a lenha ou outro combustível e onde é feito o controle visual do fogo. A parte superior do forno é coberta por um telheiro e geralmente é usada para secagem de peças ou lenha (VERÇOZA, 1987).

II.1.2.5.1.2 Forno túnel

Foi inventado em 1877. É bastante superior ao anterior por apresentar melhor rendimento térmico e economia de mão-de-obra muitas vezes superior a 60%. É um longo túnel onde a câmara de queima fica no centro. O material é introduzido sobre vagonetas que correm em trilhos e move-se de uma extremidade a outra do túnel. À medida que vai percorrendo o túnel, vai sofrendo um aquecimento gradativo até alcançar a zona onde se efetua a combustão. A seguir sofre o processo inverso de resfriamento, até a saída do túnel. A movimentação dos carrinhos pode ser feita através de correntes ou por êmbolo, situação mais comum.

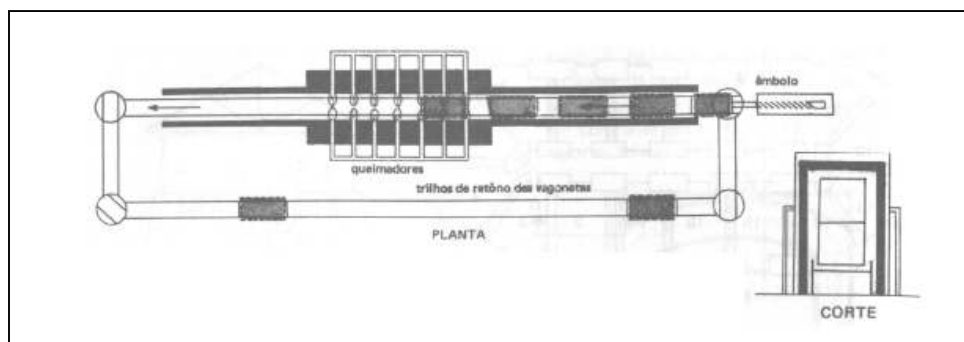


Figura II.5 Esquema de funcionamento de um forno túnel. Fonte: VERÇOZA (1987).

O combustível usado neste tipo de forno é geralmente óleo, mas ele pode ser adaptado para uso da lenha, gás, eletricidade, etc. Seu grande inconveniente é seu custo elevado e o

fato dele ter que ser adaptado para queima de acordo com o tipo de produto para ser produzido. Sempre que houver troca de produto a ser queimado devem ser feitas adaptações na velocidade, chama e quantidade de material, o que atrasa a produção (VERÇOZA, 1987, BUSTAMANTE, 1986).

CAPÍTULO III

A proposta deste trabalho é modelar o conjunto de informações ligadas à gestão da inovação tecnológica dentro da organização, seguindo as quatro competências de gestão estratégica, de projetos, funcional e de mudança, nas indústrias de cerâmica vermelha sob a ótica da teoria geral dos sistemas e da gestão da informação dos processos nos níveis de planejamento estratégico, tático e operacional, modelando utilizando a ferramenta IDEF0

III.1 Metodologia da Modelagem de Procedimentos Organizacionais Utilizando IDEF0

A abordagem metodológica adotada refere-se a uma pesquisa descritiva, em que descreve os modelos da teoria geral dos sistemas e as modelagens de gestão da inovação tecnológica e organizacional advindos desta teoria. A pesquisa está dividida em três fases, sendo que cada fase está apoiada nos resultados obtidos nas fases anteriores:

1ª fase: nesta fase é realizado um levantamento bibliográfico com vistas a situar o pesquisador no problema dos processos produtivos de cerâmica vermelha, dando ênfase aos processos de produção e as ferramentas utilizadas para mapeamento e controle de processo.

2ª fase: consiste na pesquisa de campo, com visita as empresas de cerâmica vermelha visando o aprofundamento dos estudos desenvolvidos na primeira fase. Como ponto de partida é utilizada a pesquisa que está sendo desenvolvida pelo projeto “Uma Abordagem Interdisciplinar de Inovação Tecnológica: Estudo da Indústria da Cerâmica Vermelha” do grupo de pesquisa do Cefet/RJ “Energia e Meio Ambiente” cadastrado no CNPq.

Desta forma, foi realizada uma série de entrevistas com os principais responsáveis pela gerência das fábricas de cerâmica vermelha localizadas no pólos ceramistas de Itaboraí e Campos dos Goytacazes no estado do Rio de Janeiro. Para a realização destas entrevistas, é um questionário padrão contendo os tópicos sobre gestão da inovação na indústria.

São levantados os procedimentos de cada fase do processo de produção segundo o fluxo de produção apresentado na figura II.3 do capítulo II. Cada etapa de coleta de dados, a qual é muito significativa, pois dela são obtidos os dados referentes a determinado fato.

Considerando que o objetivo na construção do modelo de gestão da produção é integrar as informações do ambiente interno e externo a organização. Então, a partir da abordagem de Oliveira (OLIVEIRA, 2005), que o sistema de informação se inicia no momento em que se realiza a observação de um fato, ou a busca de elementos a seu respeito (levantamento, pesquisa ou coleta de dados), até a utilização gerencial da informação, o sistema de informação irá passar pelos três níveis planejamento estratégico, tático e operacional, conforme demonstrado na Figura III.1.

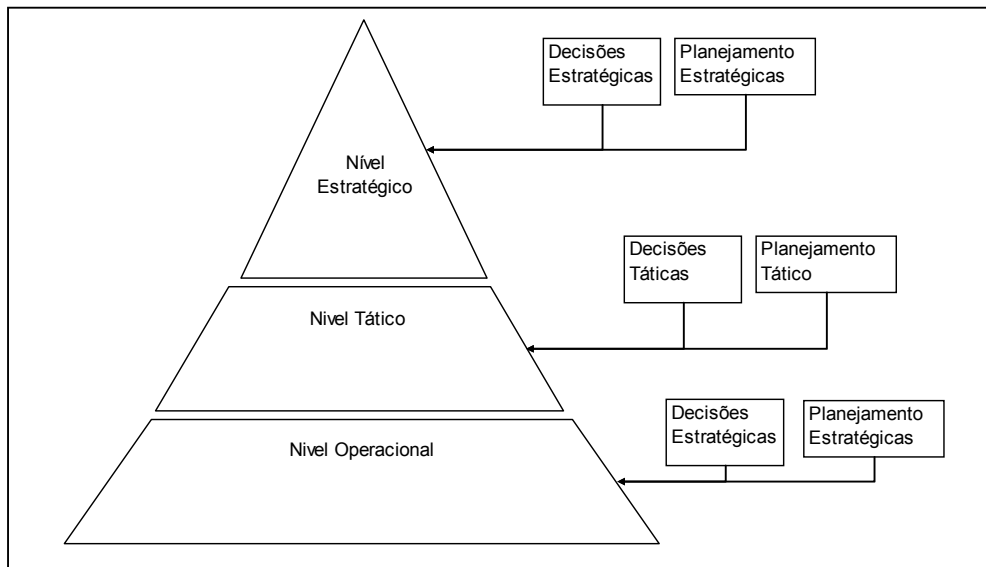


Figura III.1 Hierarquia dos Níveis de Planejamentos (OLIVEIRA, 1995)

A partir da exposição desses autores ; Davenport (DAVENPORT 1994), McGee e Prusak (McGEE e PRUSAK, 19941994), Stair (STAIR 1998), Laudon e Laudon (LAUDON E LAUDON 1999), Morais (MORAIS 1999), Davenport e Prusak (DAVENPORT E PRUSAK 2002) – as atividades da gestão da informação, isto é, os procedimentos de transformação dos dados em informação, podem ser consideradas as seguintes:

6. Identificação das necessidades de informação: quando são definidos os tipos de informação considerados importantes para o processo estratégico;
7. Coleta: quando são coletados dados, a partir de fontes internas e externas, formais e informais, estruturadas e desestruturadas;
8. Processamento: quando os dados são interpretados, tratados e transformados em informações, mediante o conhecimento das pessoas e ferramentas tecnológicas, e depois armazenados na empresa;
9. Disseminação: criação de produtos e serviços de informação e distribuição que pode ser realizada de maneira formal ou não;
10. Utilização: quando as informações são utilizadas pelas pessoas da empresa.

3ª fase: após a aplicação dos questionários e da realização das entrevistas, os dados são tratados e tabulados de forma que se possa extrair o máximo de informações disponíveis para a formulação de um modelo de gestão e produção aplicado às ações possíveis de serem desenvolvidas, com o objetivo de fornecer ao setor ceramista uma proposta de inovação tecnológica e melhoria de qualidade e produtividade, conforme demonstrado na figura III.2.

Considerando a abordagem de Melo (MELO, 1999), de que a informação de entrada no sistema de informação da empresa tem características muito peculiares em comparação com o

que ocorre com as matérias-primas de entrada em um sistema de produção: ela não é consumida, em razão de sua natureza lógica; ela tem uma saída, mas continua disponível como no momento em que foi recebida.

Mas, para que seja possível tal desenvolvimento, é necessário que as empresas adotem um modelo global para gestão da inovação, conforme descrito por FREIRE (2002), e apresentado no capítulo I. O modelo considera que qualquer projeto de inovação evolui ao longo de um ciclo com seis fases: detecção de oportunidades; geração de Idéias; desenvolvimento das idéias selecionadas; teste dos protótipos; introdução do novo produto, serviço ou processo; difusão no mercado. Este ciclo pode ser gerenciado de maneiras distintas pelas empresas, e para sustentá-lo, as empresas devem dominar quatro competências de gestão básicas à inovação: gestão; projetos; funcional; e de mudança.

- 1) Gestão Estratégica: a iniciativa de inovação deve estar alinhada à orientação estratégica da empresa, contribuindo assim para a sua competitividade;
- 2) Gestão de Projetos: Os projetos devem ser conduzidos dentro de práticas e modelos, a nível de planejamento, execução e controle;
- 3) Gestão Funcional: As atividades de inovação devem ser suportadas pelas políticas funcionais da empresa;
- 4) Gestão de Mudanças: A cultura organizacional deve estar aberta à mudança, num espírito proativo.

Já no modelo proposto por Slack (SLACK et al, 1997) as diversas funções da empresa estão associadas, interagindo de maneira sistêmica, onde a administração da produção é a função central. No modelo de Porter (PORTER, 1986) as funções de produção da empresa são associadas aos movimentos externos da perspectiva dos clientes e pelos movimentos da concorrência.

A proposta deste trabalho é modelar os procedimentos organizacionais de introdução de inovação na indústria da cerâmica vermelha, segundo as abordagens de modelagem de gestão da inovação na empresas e os modelos de gestão da produção, considerando os níveis de planejamento estratégico, tático e operacional teorias sistêmicas, criar um modelo aplicado às indústrias de cerâmica vermelha interagindo suas variáveis gerenciais e de processo (figura III.1), demonstra a pirâmides da hierarquia dos planejamentos na figura III.2.

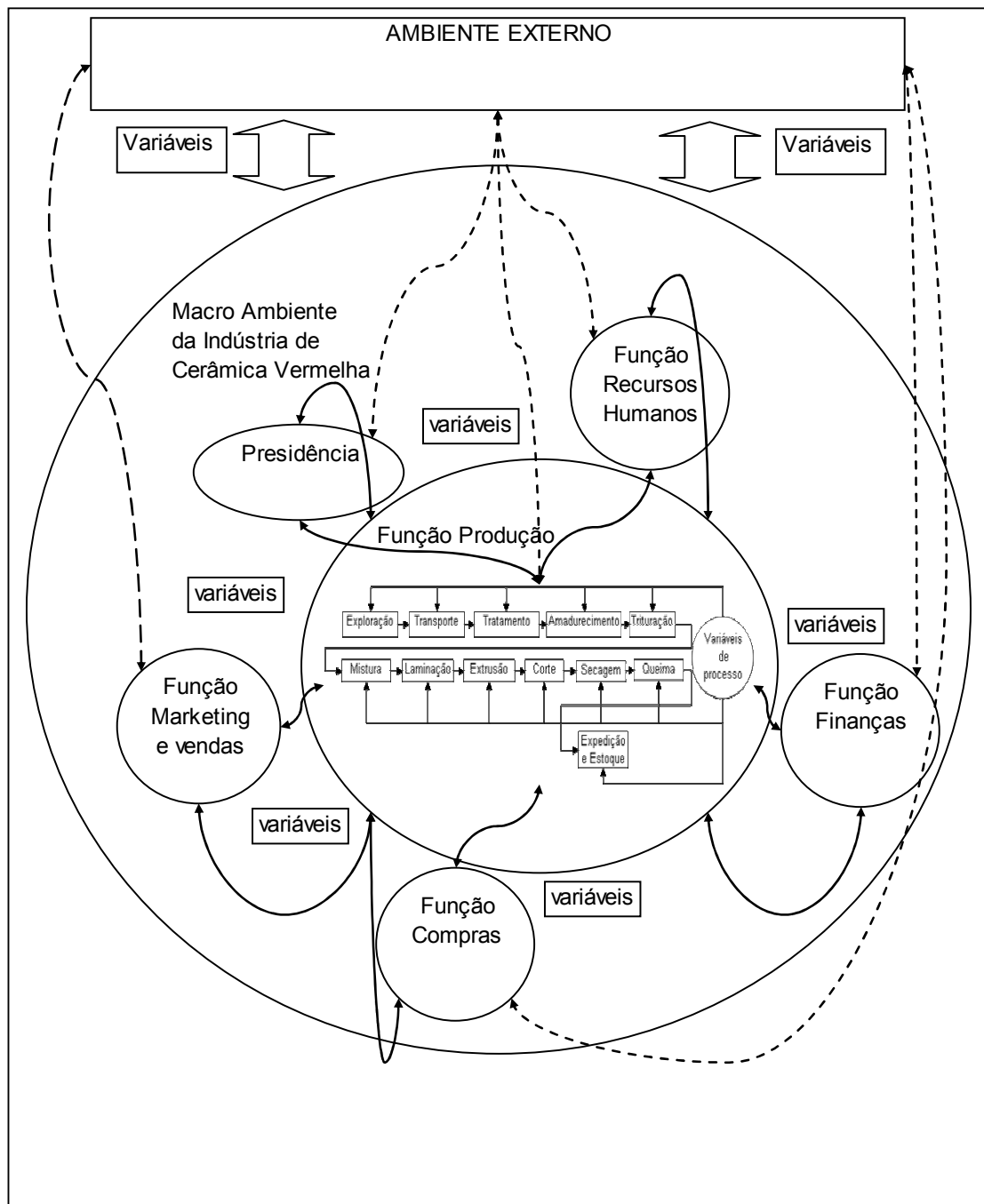


Figura III.2 Modelo de Interação entre os ambientes externos até o ambiente operacional nas indústrias de cerâmica vermelha (fonte; AUTOR)

4ª Fase Modelagem dos Processos de Introdução de Inovação Indústria Cerâmica Vermelha

Para a construção do Modelo deste trabalho foi adotada a pesquisa exploratória, visto que ela tem por finalidade proporcionar, facilitando a delimitação da temática em estudo, definindo a partir das hipóteses os objetivos a serem alcançados. A figura III.3. apresenta a organização da estrutura do trabalho indicando as os conceitos e abordagens tratadas nos capítulos 1 e 2 .

O processo de modelagem da introdução de inovação utiliza-se neste trabalho a ferramenta de modelagem IDEF0 (Integration Definition Language for Function Modeling), que reproduz a teoria geral dos sistemas em seu funcionamento desdobrando os ambientes do nível macro até o nível operacional integrando as informações nos seus desdobramentos, conforme demonstrado na figura III.2 e III.3 . Consiste de uma série hierárquica de diagramas relacionados incluindo textos e um glossário de referencias cruzadas entre si. O IDEF0 pode ser usada para modelar uma ampla variedade de sistemas automatizados e não automatizados (COLOQUHOUN et al., 1993 e CHENG LEONG, 1999).

Para o desenvolvimento de um novo sistema, a ferramenta IDEF0 pode ser usada primeiramente para definir os requisitos e especificar funções e então, projetar a implementação que representará os requerimentos que, por sua vez, realizarão as funções. Para reorganizar sistemas existentes, a ferramenta IDEF0 pode ser usada para analisar as funções que estes sistemas estejam realizando e criar mecanismos para verificá-los.

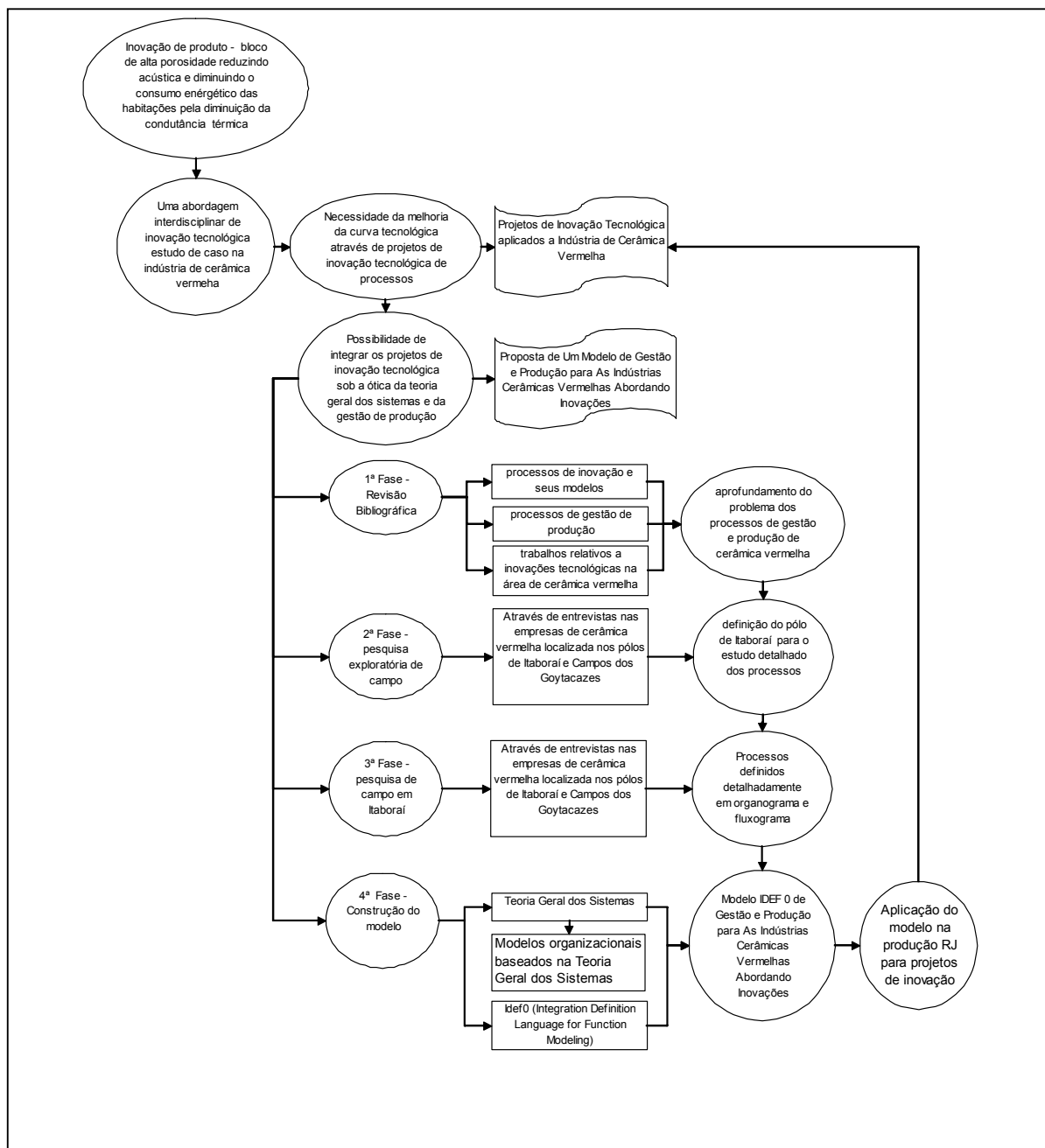


Figura III 3 – Modelo de Metodologia (fonte O AUTOR)

Os modelos IDEF 0 são compostos por três tipos de informação: diagramas, textos e glossários. O diagrama gráfico é composto por caixas, setas e rótulos. Cada rótulo é direcionado através das setas a uma posição lateral da caixa que classifica o rótulo como entrada no sistema (seta entrando no lado esquerdo da caixa), saída do sistema (seta saindo da lateral direita da caixa), controles (seta entrada na parte superior da caixa) e mecanismos (seta entrando na parte inferior da caixa).

As caixas modelam o nível macro do sistema (diagramas pai) sendo decompostos em atividades cada vez mais específicas (diagramas filho). A cada caixa pode ser associado um elemento textual com uma explicação sucinta do processo.

A cada elemento ICOM pode ser associado um glossário, que entre outras funções pode ser usado para detalhar ou explicar o elemento do modelo.

A decomposição funcional do diagrama de contexto é o segundo passo da modelação IDEF. Essa decomposição é ilustrada por uma árvore à semelhança do que acontece na gestão de projetos. Cada uma destas atividades pode ser posteriormente decomposta consoante à necessidade de maior detalhe na análise.

O IDEF0, que é o primeiro conjunto de padrões do IDEF, processa uma coleção de atividades e outras ações utilizando-se de ICOMs (Input, Control, Output, Mechanism, ou entrada, controle, saída e mecanismo), setas e caixas. Cada atividade ou função é conceitualmente representada por uma caixa retangular, sendo que esta atividade pode ser decomposta em vários níveis.

Estes subníveis seguem as mesmas convenções. Portanto, um modelo completo de IDEF0 é uma representação hierárquica do processo, decomposta por atividades ou funções em quantos níveis forem necessários.

Segundo Sousa (SOUSA, 1997) o bloco básico no qual esta técnica de modelação se baseia é designado por ICOM (Input, Control, Output e Mechanism). A Figura II.2 apresenta um bloco genérico com as relações entre os principais conceitos, entrada, saída, controle e mecanismo da atividades.

O ICOM não representa apenas dados e informações mas também tudo que pode ser descrito como sendo um processo (esquema, estimativa, regulamentos, produtos, etc.). O ICOM é uma representação gráfica de uma tarefa ou um conjunto de tarefas, que possui “terminais” para que possa ser alimentada ou alimentar outros ICOMs. Esses “terminais” recebem o nome de entrada, controle, saídas e mecanismos.

A entrada (input) recebe o dado a ser convertido pela atividade, o controle (control) agrega responsabilidade de como e quando a entrada deve ser processada e executada, a saída (output) apresenta o resultado de como a entrada foi processada e o mecanismo (mechanism) representa quem deve executar esta atividade (pode ser uma pessoa, equipamento, máquina, ou outras organizações).

III.2 Aplicação do Modelo de Introdução da Inovação na Indústria Cerâmica Vermelha

O pólo escolhido para aplicação do modelo de introdução na indústria de cerâmica vermelha é o pólo ceramista de Itaboraí, pois, segundo dados do relatório da ANICER (ANICER 2006), é a segunda maior região em termos de empresas além da vantagem de ser mais próximo do CEFET-RJ viabilizando a pesquisa em termos de custos e velocidade na coleta de informações além de o pólo de Itaboraí não contar com parcerias com institutos de pesquisa para desenvolvimento de seus processos.

A aplicação do modelo segue as duas primeiras fases apresentadas no item III.1 levantamento bibliográfico, pesquisa de campo investigados as abordagens de gestão da produção e os problemas de inovação na indústria cerâmica vermelha no estado do Rio de Janeiro apresentada no capítulo II deste trabalho. A ênfase dada é na apropriação da tecnologia de alta porosidade alemã aplicada na produção de tijolos (blocos) com objetivo de reduzir a condutância térmica da peça.

1ª fase: Procura identificar atual sistema de produção de blocos estruturais de cerâmica vermelha e suas partes componentes, realçando que cada elemento tem uma função a desempenhar no sistema mais amplo de produção de peças de cerâmica vermelha. Isto significa que cada elemento de um subsistema tem um papel a desempenhar isoladamente para depois juntar seu resultado ao todo da organização. O outro é a concepção de que todo o sistema de produção cerâmica se compõe de subsistemas e seus elementos estão inter-relacionados.

Consiste no aprofundamento do problema dos processos de gestão e produção de cerâmica vermelha, dando ênfase as inovações nos processos de produção. Como ponto de partida foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre os processos de inovação e seus modelos , os

processos de gestão de produção e os trabalhos relativos a inovações tecnológicas na área de cerâmica vermelha. Como ponto de partida foi utilizada a pesquisa que está sendo desenvolvida pelo projeto “Uma Abordagem Interdisciplinar de Inovação Tecnológica: Estudo da Indústria da Cerâmica Vermelha”.

Procura identificar atual sistema de produção de blocos estruturais de cerâmica vermelha e suas partes componentes, realçando que cada elemento tem uma função a desempenhar no sistema mais amplo de produção de peças de cerâmica vermelha. Isto significa que cada elemento de um subsistema tem um papel a desempenhar isoladamente para depois juntar seu resultado ao todo da organização. O outro é a concepção de que todo o sistema de produção cerâmica se compõem de subsistemas e seus elementos estão inter-relacionados.

Segundo o modelo proposto por Bastos (BASTOS, 2004), para que um setor econômico possa absorver inovações tecnológicas e obtenha um salto tecnológico é necessária a percepção do cliente em relação aos atributos oferecidos por essa nova tecnologia e o entendimento por parte do empresário em relação a esses atributos percebidos pelo cliente. No caso da cerâmica vermelha a referida autora analisa o contexto de desenvolvimento da indústria alemã de cerâmica vermelha considerada detentora do “estado da arte” da fabricação de tijolos e o contexto atual das indústrias de cerâmica vermelha do Norte-Fluminense (Figura). Diversos fatores comuns são identificados o que, como sugere a autora como expectativa de solução para uma melhora na curva tecnológica para o processo cerâmico brasileiro, a apropriação tecnológica do processo de produção do bloco de alta-porosidade. Para tanto é necessário o estabelecimento de diversos controles de processos previstos em diversas teses desenvolvidas no CEFET/RJ através do projeto “Uma Abordagem Interdisciplinar de Inovação Tecnológica: Estudo da Indústria da Cerâmica Vermelha”.

Neste contexto, a modelagem do processo cerâmico segundo uma visão sistêmica através do modelo IDEF0 levantando as variáveis de processo levantadas em campo e nos diversos trabalhos desenvolvidos no projeto “Uma Abordagem Interdisciplinar de Inovação Tecnológica: Estudo da Indústria da Cerâmica Vermelha”.constituirá uma base para apoiar a apropriação tecnológica do bloco de alta porosidade.

Os trabalhos e pesquisas do projeto “Uma Abordagem Interdisciplinar de Inovação Tecnológica: Estudo da Indústria da Cerâmica Vermelha” obteve como conclusão geral como resultado concreto que, dentre as empresas pesquisadas, 60%, são originárias da década de 1980, sendo 30% destas compradas falidas, e 40% foram fundadas na primeira metade do século XX. Atuam, predominantemente, no mercado regional do estado do Rio de Janeiro, algumas com atividades no mercado regional dos estados de São Paulo, Minas Gerais (Belo Horizonte) e uma atinge o Distrito Federal. A concorrência, dentro de uma realidade de mercado peculiar, que envolve, entre outros, aspectos culturais e regionais, ainda não exigiu

maior qualidade e produtividade, constituindo ainda o preço como referencial de competitividade. Essa constatação traz a indicação de que a maior parte das empresas ainda não foi afetada por algumas características da chamada economia globalizada. Na realidade, as dificuldades atuais dessas organizações parecem advindas mais da adaptação à estabilização da economia do que propriamente da concorrência regional ou mesmo internacional.

O perfil dos produtos pode ser considerado como de qualidade comercial; e as referências de qualidade são as próprias, baseiam-se fundamentalmente em inspeções visuais com separação manual e alguns ensaios na produção, que buscam alcançar características da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, embora não haja rigorosidade nesse sentido. Em geral, 20% das empresas realizam ensaios de peso, de dimensão e resistência à compressão, enquanto que todas realizam a inspeção visual. As operações mais críticas são apontadas como o processo de mistura das argilas, o controle da umidade da massa, os processos de laminação extrusão e secagem. As práticas de análises de matéria-prima em laboratório não foram identificadas. O controle eletrônico do tempo e temperatura de queima é realizado por cerca de 30% das empresas. Ao final do processo, as operações mais críticas são a seleção dos tipos de tijolos, manuseio, carregamento dos caminhões, abertura do forno e monitoramento da temperatura.

Os indicadores globais de desempenho utilizados pelas empresas são de produção diária, quantidade de produtos estocados no pátio e o número de pedidos recebidos. Em geral, não possuem marcas de identificação que possam fazer o controle de rastreabilidade dos produtos e o registro do nome da empresa no produto. Foi relatado por uma empresa que o padrão referência de qualidade vem da indústria de Santa Catarina.

A padronização de peças e a mecanização e automatização têm sido as formas para essas organizações melhorarem um pouco a qualidade de conformação de seus produtos, porém com elevados custos. A opção por automatização, através de equipamentos e máquinas em algumas empresas poderá resolver problemas de qualidade de conformação e produtividade, em curto prazo, mas não resolverá o problema de gestão organizacional que tem maior dimensão. Foi observado, durante a pesquisa, um elevado processo de reciclagem da massa após o processo de extrusão e corte, o que causa elevação nos custos dos produtos tendo em vista a não prática de algumas das técnicas de controle de qualidade.

Os dados da pesquisa de campo indicam que 40% das empresas se caracterizam com fornecedores de empresas de construção civil, significando uma dependência de mercado. No que se refere ao tipo de produção, 60 % produzem blocos de vedação dos tipos 19x19x9 e 20x30x9 - dimensões em cm de largura, comprimento e altura - e 40% fabricam, além desses produtos, como blocos estruturais, blocos para laje pré-moldada, tijolos maciços, tijolos

aparentes, telhas, ladrilhos e outras peças, prevalece a produção de blocos para laje pré-moldada e blocos estruturais.

O gerenciamento por objetivos é praticado em mais de 80% das empresas, dificultando o planejamento e gestão da qualidade dentro dos conceitos atuais. Por outro lado, indicam que já existe conscientização, nessas empresas, de que a melhoria da qualidade não significa, obrigatoriamente, aumento de custos de produção. Pode-se dizer que existe indicação de que a maioria das indústrias de cerâmica vermelha ainda não internalizou as práticas fundamentais da gestão da qualidade, com maior caracterização para as etapas de inspeção e garantia da qualidade, pois não praticam planejamento estratégico global e não fazem uso de ferramentas elementares.

A pesquisa de campo traz indicações do comportamento dessas organizações em alguns aspectos da gestão da inovação. Ao serem indagadas sobre o interesse da alta administração dessas empresas, em estudos na área de gestão da inovação, 50% responderam positivamente, indicando que, já existe algum interesse nesse campo. A dimensão estratégica da gestão da inovação tecnológica envolve aspectos de planejamento estratégico global da empresa, interligando os objetivos do negócio e a política de desenvolvimento, a curto, médio e longo prazo, procedimento esse nem sempre praticado pelas indústrias do setor de cerâmica vermelha. Dentro desse campo, o conceito de comakership, de relação entre cliente e fornecedor, considerada um fator prioritário na estratégia industrial, poderá indicar um direcionamento, pois envolve, entre outras lógicas, a "cadeia de valor" e o "desenvolvimento integrado da tecnologia e do produto/processo".

Observa-se que os empresários brasileiros têm problemas semelhantes aos enfrentados pelos alemães: questões ambientais, que envolvem a Agenda XXI e o Protocolo de Kioto; conservação energética, tanto da produção cerâmica, como da utilização do tijolo em habitações; necessidade de políticas públicas, que implementem o financiamento de reestruturações produtivas tanto na indústria cerâmica como no setor da construção civil; a qualidade do produto que, no Brasil, é muito baixa, porque a competitividade é pequena; questões culturais, que envolvem os nativos locais; e as necessidades de modernização de processos produtivos implantados há pelo menos 30 anos.

No entanto, os empresários alemães passaram por um contexto histórico e econômico bem diverso da realidade brasileira. Políticas públicas, consciência ambiental e necessidade de reconstrução do país fizeram com que eles se aliassem aos cientistas e traçassem uma estratégia para resolução do problema. Foi aplicada a tecnologia de alta porosidade na produção de tijolos estruturais para alvenaria na indústria da construção civil, e, com isto, a competitividade da indústria cerâmica cresceu, favorecendo a busca incessante de inovação, com agregação de valores constante.

3ª fase: Consistiu na pesquisa de campo em Itaboraí para levantamento dos processos através de entrevistas, e mapeamento dos fluxos de processo. O consistiu numa série de entrevistas baseadas nos processos abrangidos na revisão bibliográfica.

A pesquisa segue os objetivos do plano mestre de produção apresentado no capítulo I. página 14 considerado a integração em nível vertical entre o planejamento estratégico da alta direção e as decisões do dia-a-dia da produção e a integração horizontal entre decisões do mesmo nível, mas de diferentes funções como marketing, manufatura, finanças.

Foi levantado o que a empresa pretende produzir expresso em configurações, quantidades e datas específicas. O plano mestre não é uma previsão de vendas que representa uma declaração da demanda. Foi considerado a previsão de demanda, o plano de produção, e outras importantes considerações, como solicitações pendentes, disponibilidade de capacidade, políticas e metas gerenciais, entre outras.

Foram levantados os programas detalhados de produção de produtos acabados, de forma a suportar os planos agregados desenvolvidos no planejamento de operações e venda. Isso significa ter uma visão de futuro, considerando todas as suas diferentes fontes, período a período, e entender quais recursos será necessário para satisfazer essas demandas.

Algumas Informações tratadas no registro básico do Planejamento Mestre:

- Previsão de demanda independente: significa a previsão de demanda que se espera que ocorrerá com a introdução da inovação;
- Demanda dependente: significa produtos que serão vendidos com parte em outro produto;
- Pedidos em carteira: referem-se a ordens de clientes de produtos que já foram vendidos, mas ainda não foram despachados;
- Demanda atual: combinação das três primeiras informações. Os pedidos colocados abatem as previsões. Na verdade essa informação é resultado deste cálculo e reflete as necessidades atualizadas de produção;
- Definição das necessidades de suprimentos. Esta informação o programador mestre define as ordens de produção, ou seja, o que precisa ser feito mês a mês para que a demanda seja satisfeita. Com isso define em que período de tempo a produção deve iniciar a fabricação de um produto para satisfazer a demanda e em que momento suprimentos deve comprar os materiais afim de abastecer o setor de produção. Nesta etapa deve estar previamente definida a estrutura do produto, com os tempos de produção (lead times);
- Estoque Projetado Disponível. Nesta informação o programador mestre define o estoque disponível em determinado período de tempo. Traça-se aqui a estratégia de estoques, necessidade de estoques de segurança, etc.

Como fruto das fases 1, 2 e 3 da revisão bibliográfica e do fluxo de produção apresentado na Figura . II.3 página 47 do capítulo II foi gerado um organograma e fluxogramas abrangendo os processos atuais e os processos propostos de gestão e produção pesquisados (objetos do fluxograma em cinza). Neste momento utilizou-se a abordagem da ferramenta IDEF0, que orientaram na modelagem do sistema de produção no contexto da introdução da tecnologia de alta porosidade alemã em blocos (tijolos) estruturais.

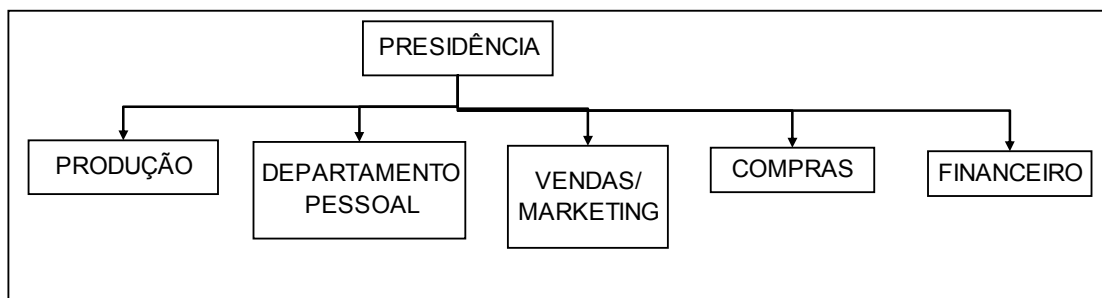


Figura III.5 Organograma Típico das Empresas Cerâmicas (fonte: AUTOR)

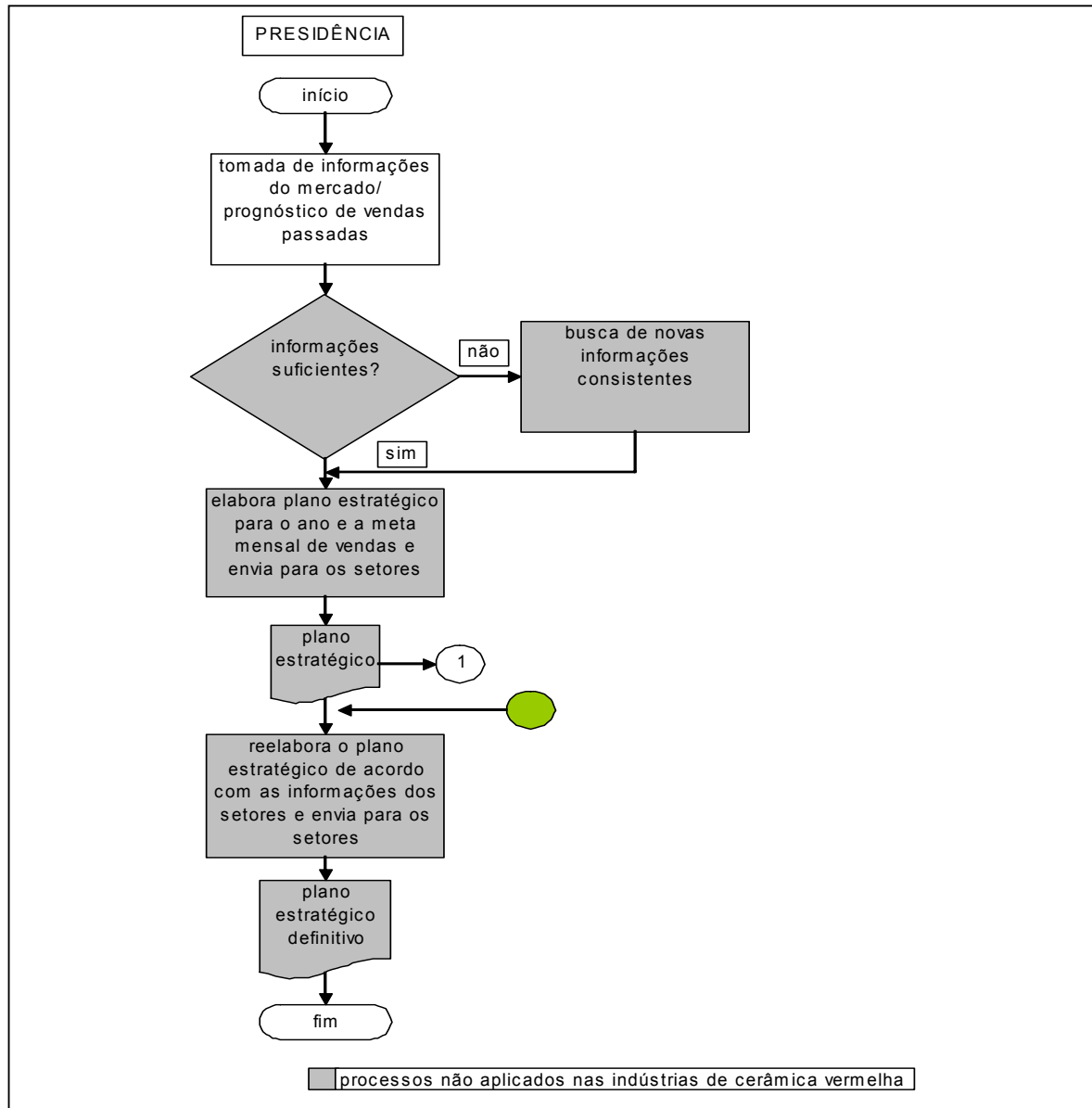


Figura III.6 Fluxogramas da Presidência (fonte;AUTOR)

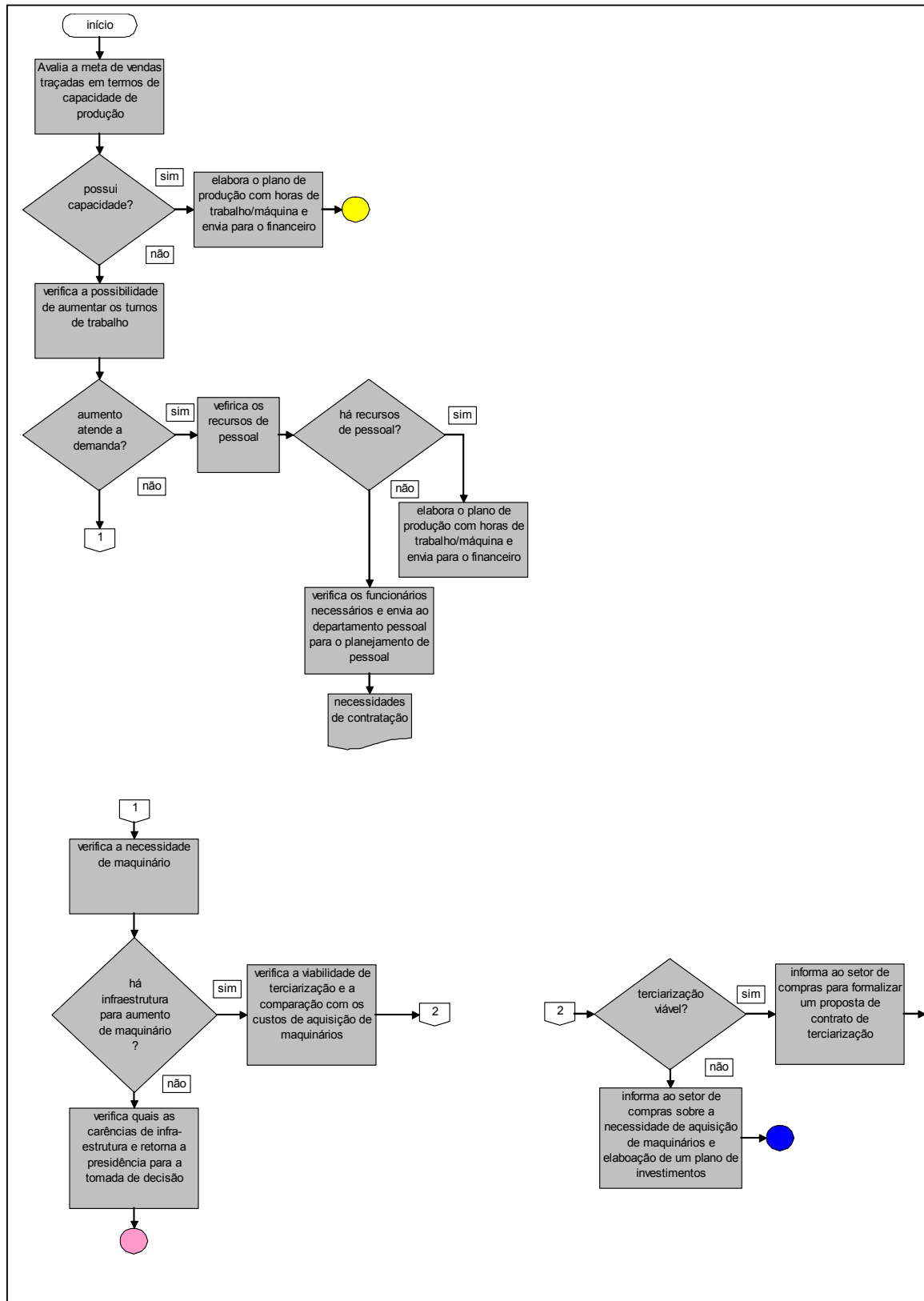


Figura III.7 – Fluxogramas do processo estratégico de produção (fonte;AUTOR)

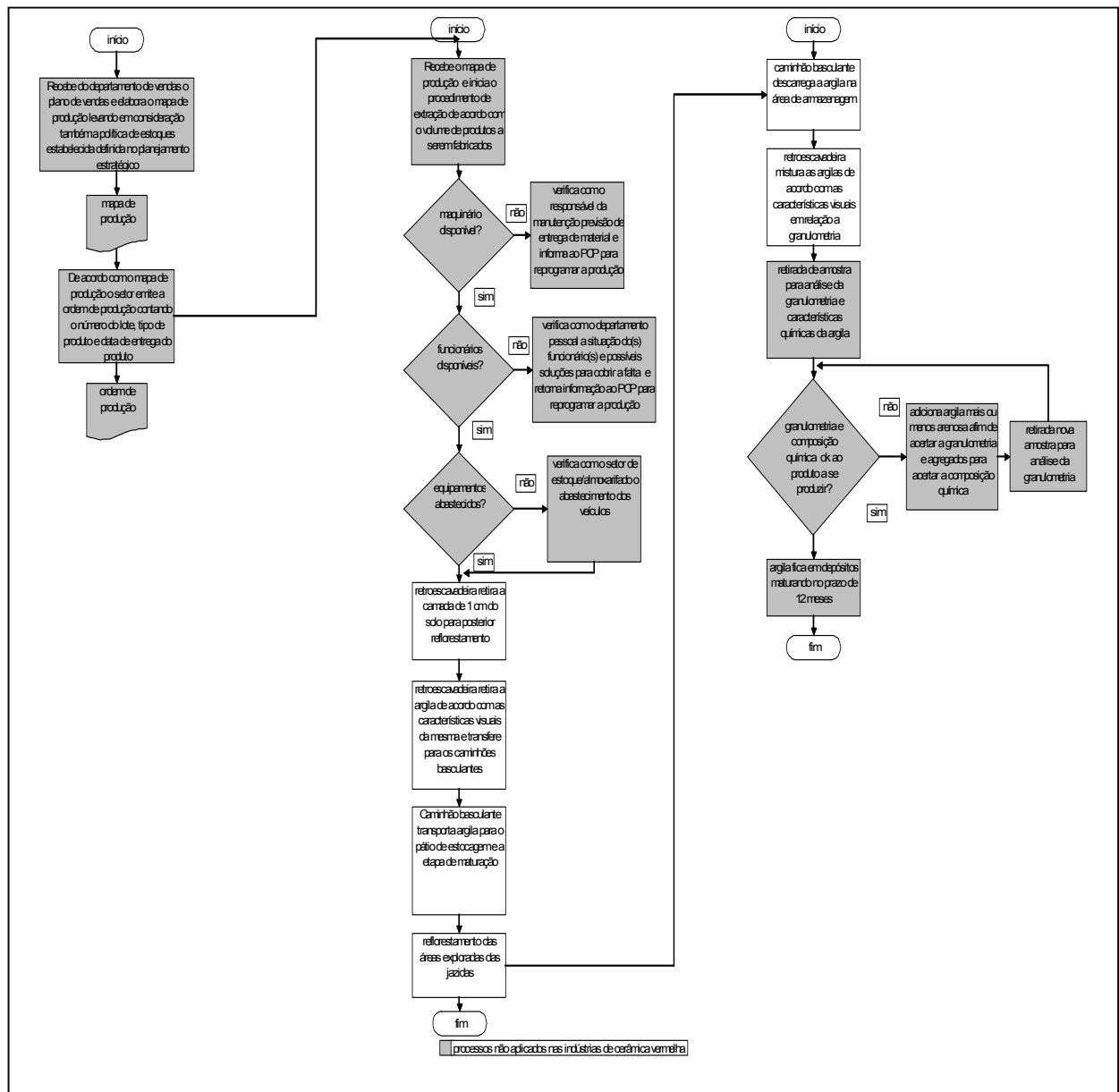


Figura III.8 – Fluxograma do processo; planejamento e controle de produção, extração e maturação (fonte;AUTOR)

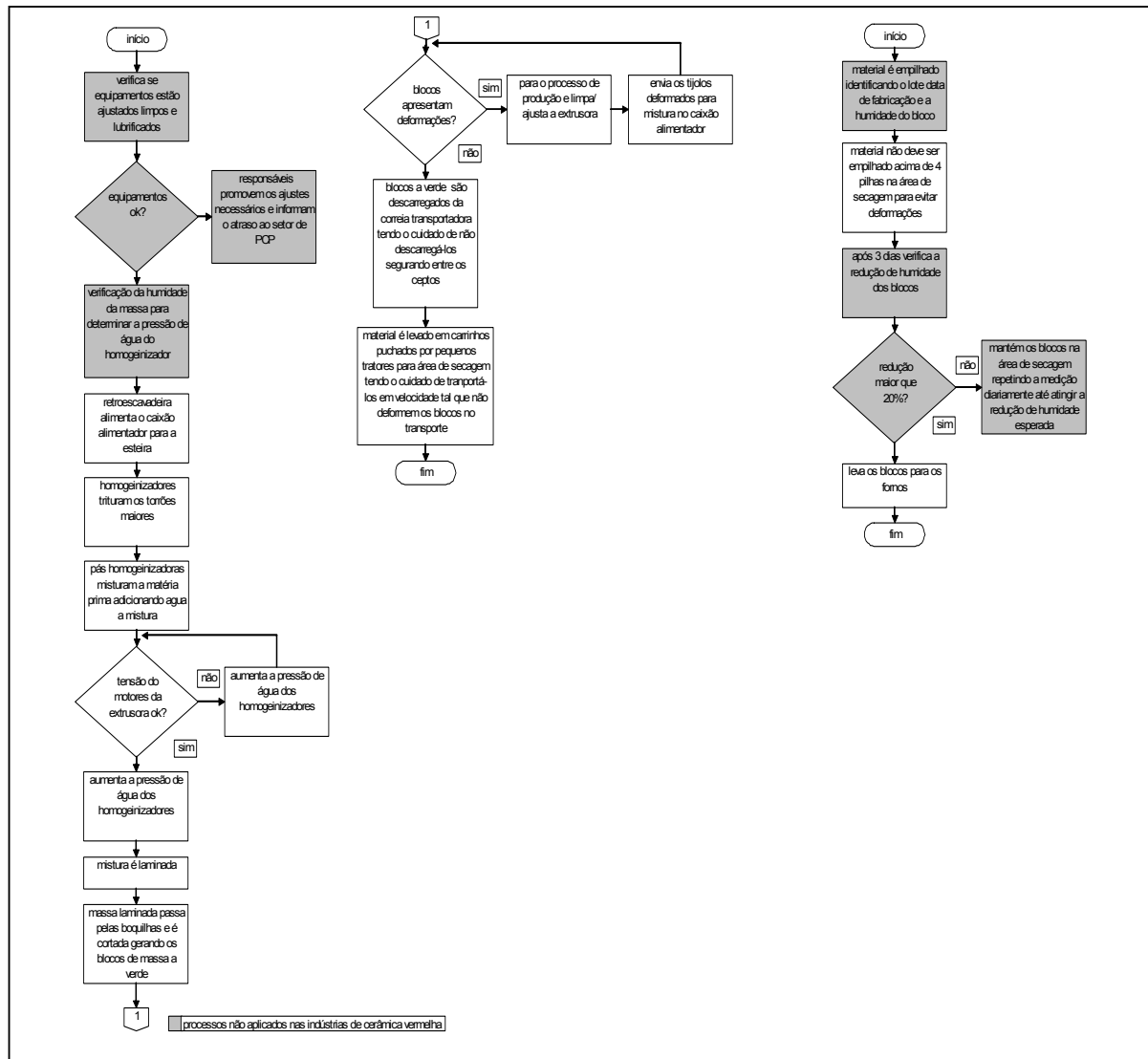


Figura III.9 – Fluxograma do processo; homogeneização, Trituração , laminação e secagem (fonte;AUTOR)

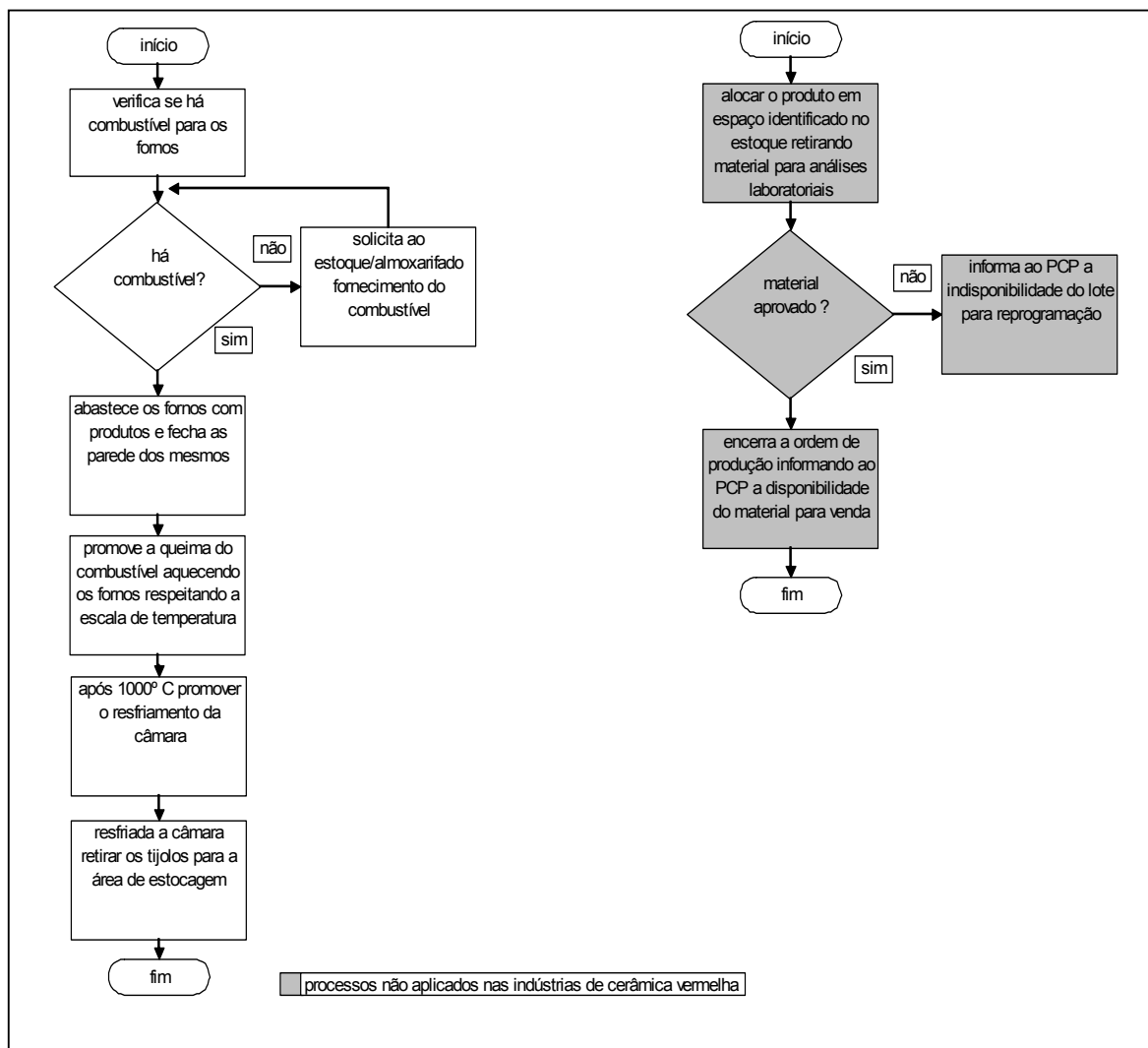


Figura III.10 – Fluxograma do processo; queima, expedição (fonte;AUTOR)

4ª Fase Modelagem usando IDEF

A ferramenta utilizada para modelagem de processos foi IDEF0. No IDEF0 foram modelados os procedimentos e informações a respeito do processo produtivo em termos de entrada de informação, procedimento, controles necessários e saída processada. No IDEF0 as caixas representam os processos, que podem ser processos de gestão ou procedimentos operacionais. No lado esquerdo das caixas entram setas que representam os inputs. Dentro do modelo de produção e da teoria geral dos sistemas os inputs representam os recursos a serem transformados. Esses recursos podem ser pessoas, materiais, equipamentos e informações. No lado direito das caixas no modelo IDEF0 saem setas que representam os outputs, ou seja o resultado do processo de transformação dos inputs. Na parte inferior representam os mecanismos, que são os responsáveis por promover as transformações dentro dos processos. Podem ser setores, pessoas ou equipamentos. Na parte superior entram setas que representam os controles. Os controles são variáveis de processo que determinam ou alteram o processamento. Podem ser normas internas e externas, normas legais, variáveis de processo., controles de produção necessários ao processamento, etc.

Cada nível do sistema, pode ser desmembrado em seis processos. A metodologia do IDEF 0 indica que, se um sistema tiver que ser desmembrado em mais de seis processos, é indicado que se abra o processo em um novo subnível. Um sistema pode ser desmembrado em quantos subníveis forem necessários. Dessa forma é possível modelar um sistema dos seus níveis estratégicos, táticos e operacionais. O modelo IDEF0 obriga que as informações alocadas em um nível (Input's, Output's, Mechanism's e Control's) sejam alocadas em processos no subnível desmembrado. Dessa forma o modelo construído integra as informações dos níveis mais estratégicos até os níveis operacionais. O modelo construído abrangeu os níveis estratégicos propostos para as indústrias cerâmicas até as operações abrangendo controles e procedimentos pesquisados.

Nas figuras a seguir é demonstrado o modelo construído.

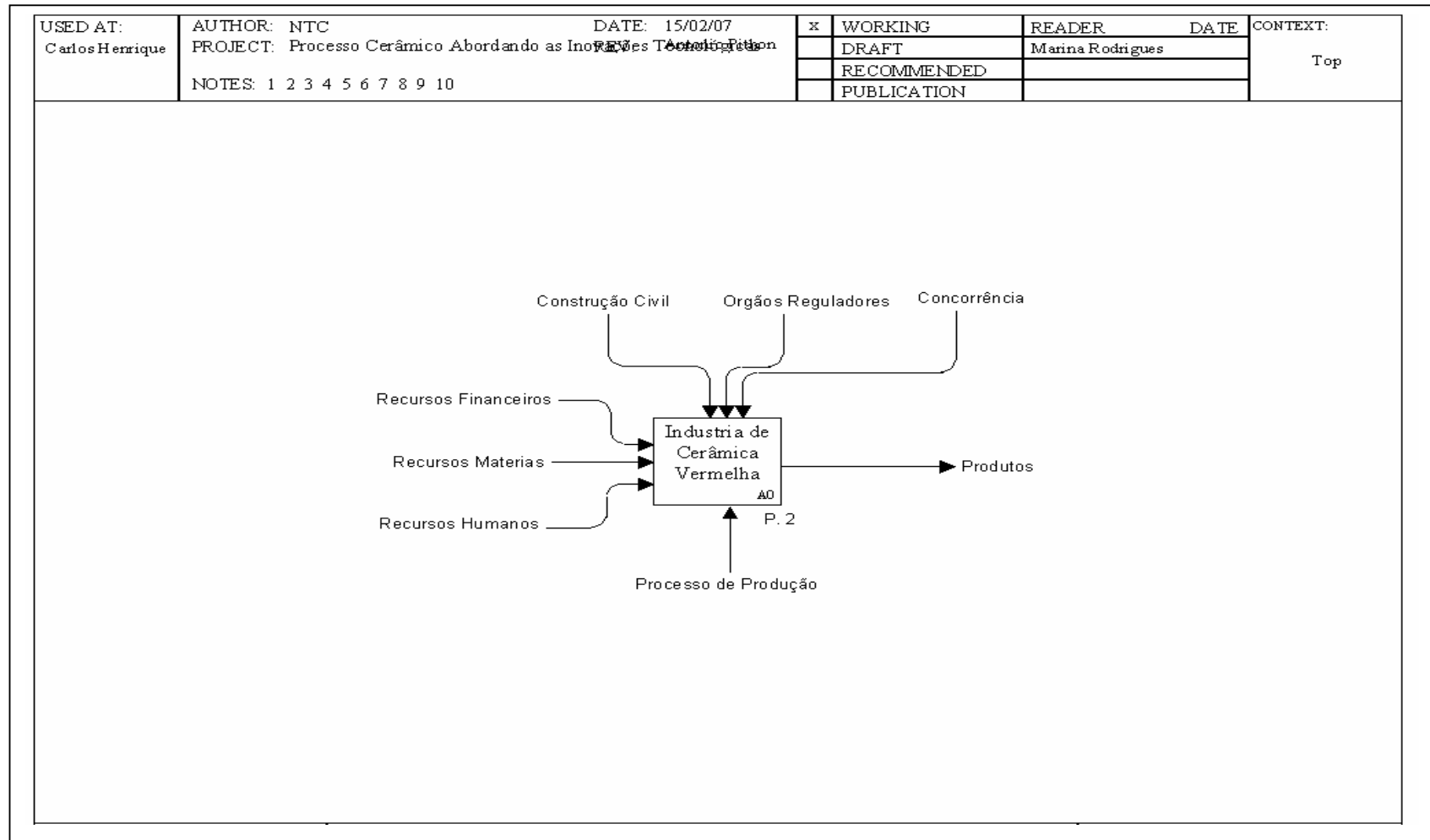


Figura III.11 Modelos IDEF0 Indústrias de Cerâmicas Vermelhas Macro Ambiente Nível A0 (fonte O AUTOR)

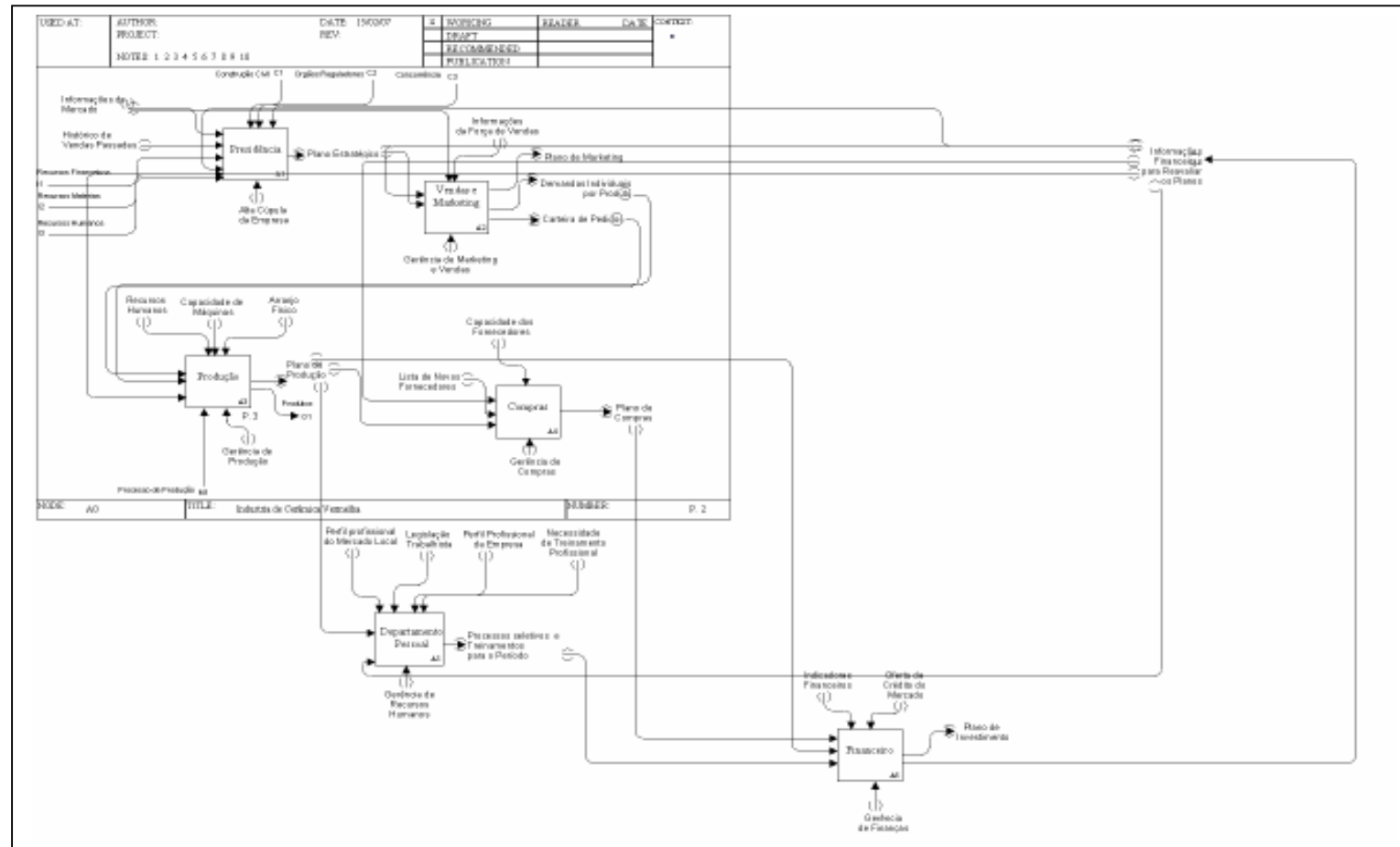


Figura III.12 Modelo IDEF0 Indústrias de Cerâmicas Vermelhas desdobramento no nível tático e definição de áreas e informações e inter-relacionamento das áreas e informações (fonte O AUTOR)

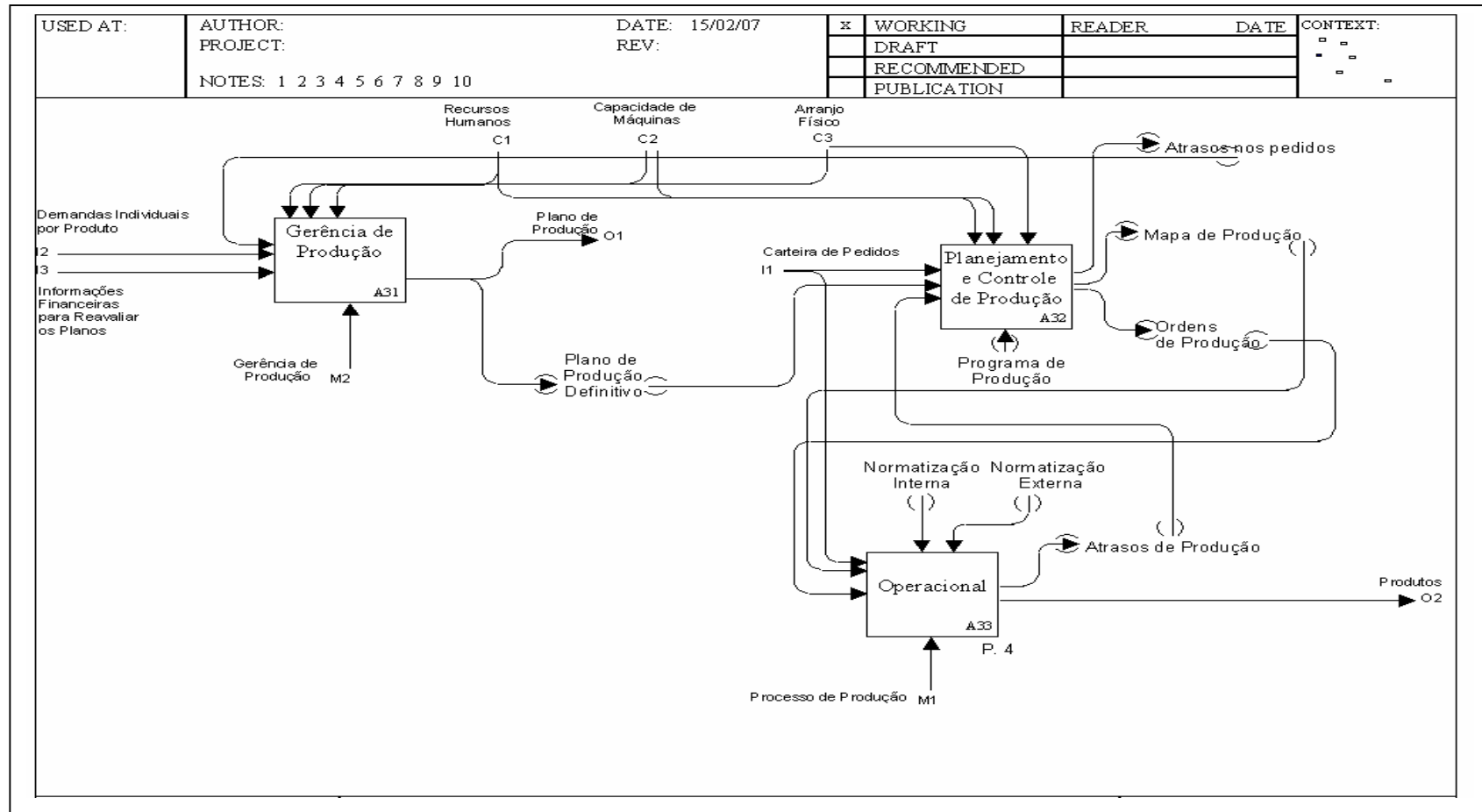


Figura III.13 Modelo IDEF0 Indústrias de Cerâmicas Vermelhas desdobramento da função produção a nível gerencial e de controle de produção (fonte AUTOR)

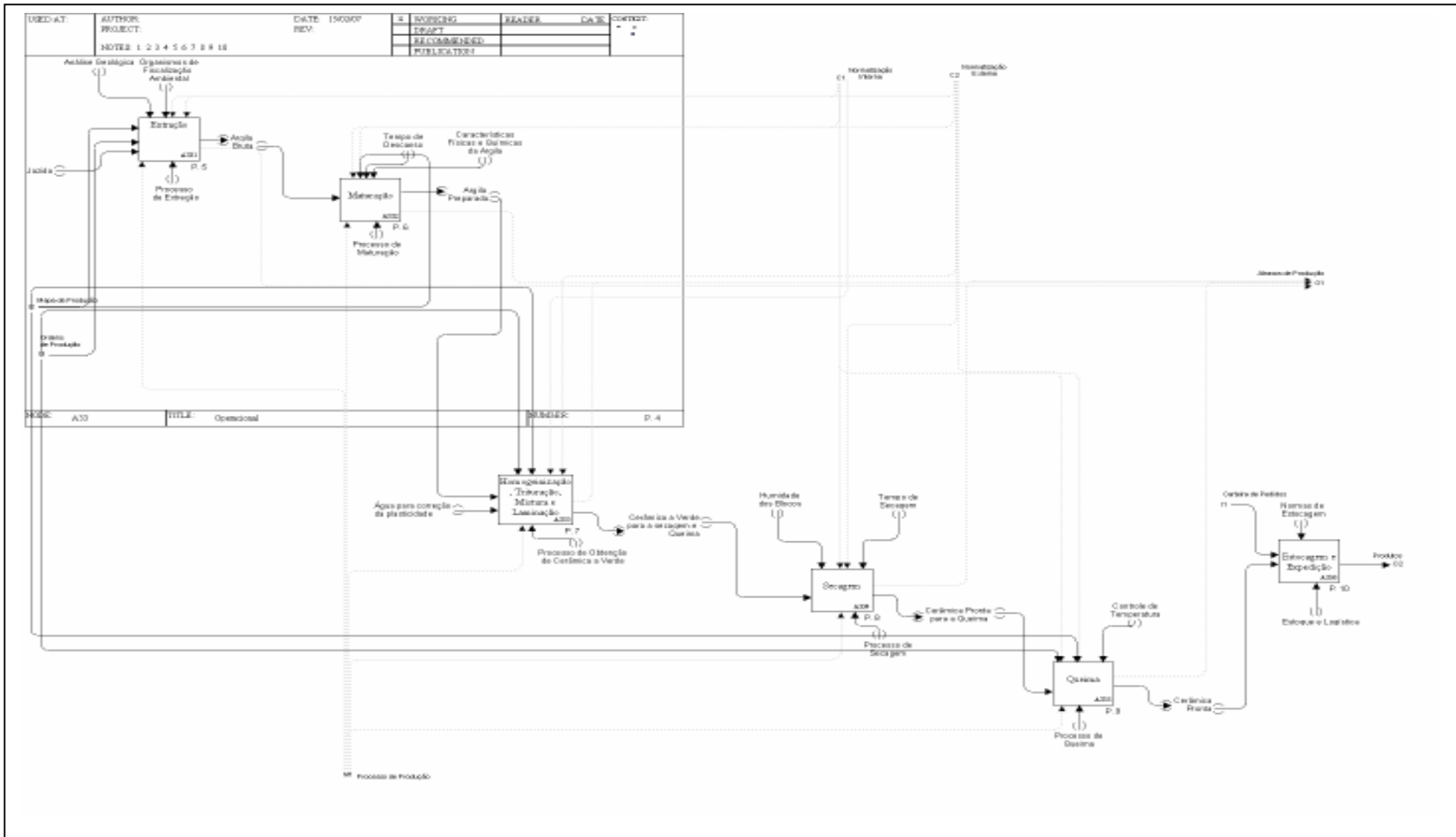


Figura III.14 Modelos IDEF0 Indústrias de Cerâmicas Vermelhas desdobramento do nível operacional (fonte AUTOR)

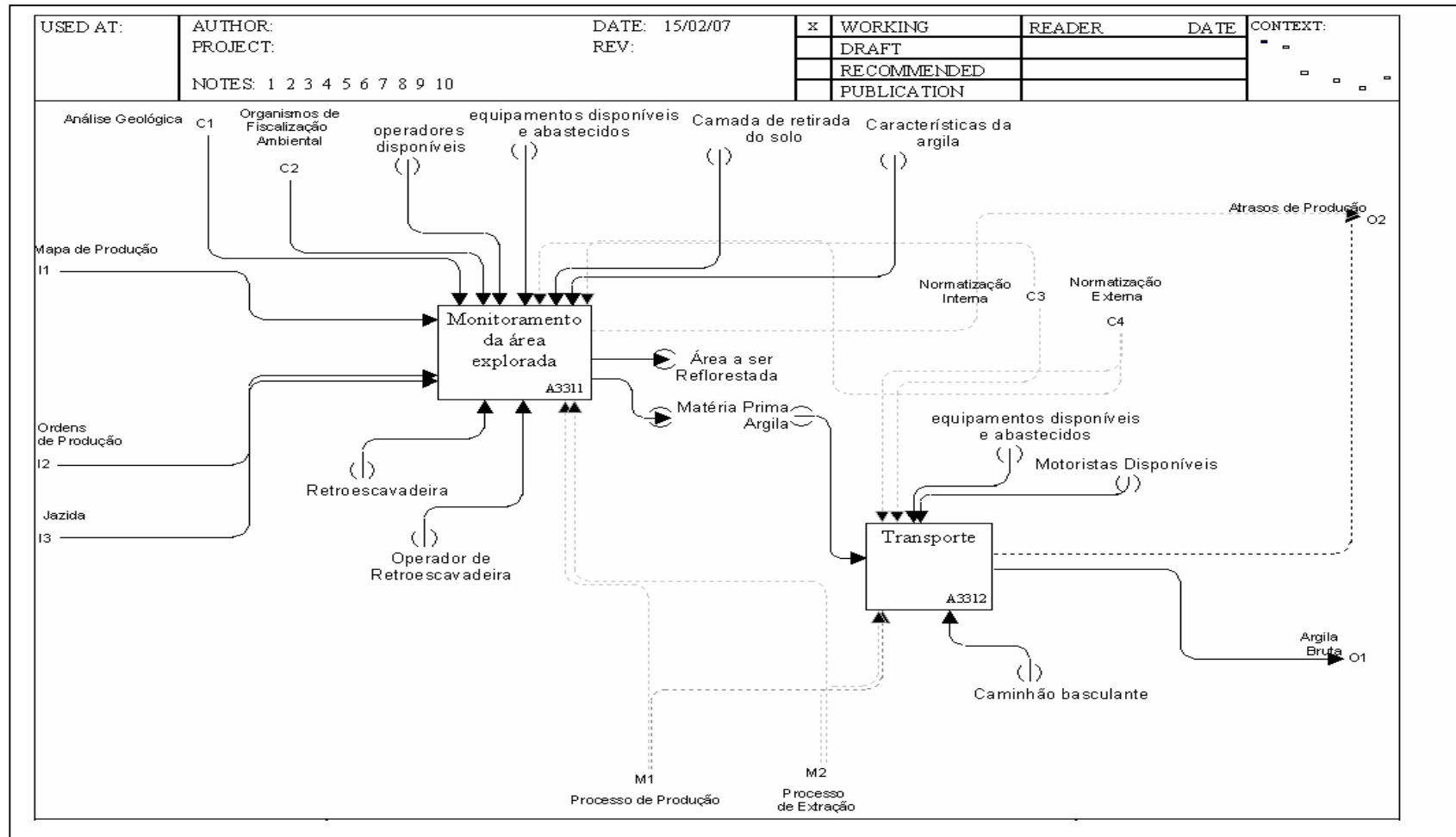


Figura III.15 Modelo IDEF0 Indústrias de Cerâmicas Vermelhas Desdobramento do Processo de Extração (fonte AUTOR)

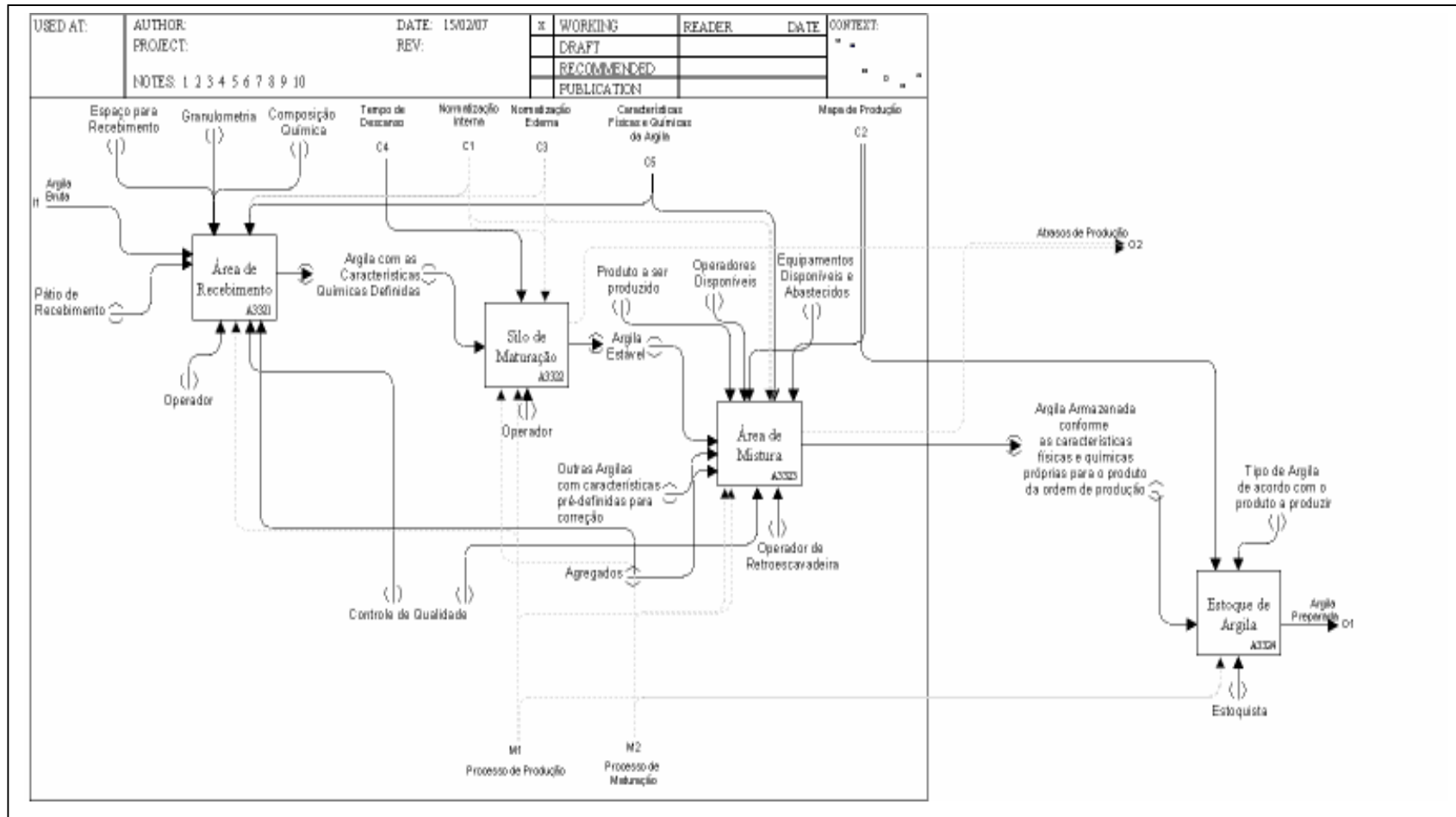


Figura III.16 Modelo IDEF0 Indústrias de Cerâmicas Vermelhas Desdobramento do Processo de Maturação (fonte AUTOR)

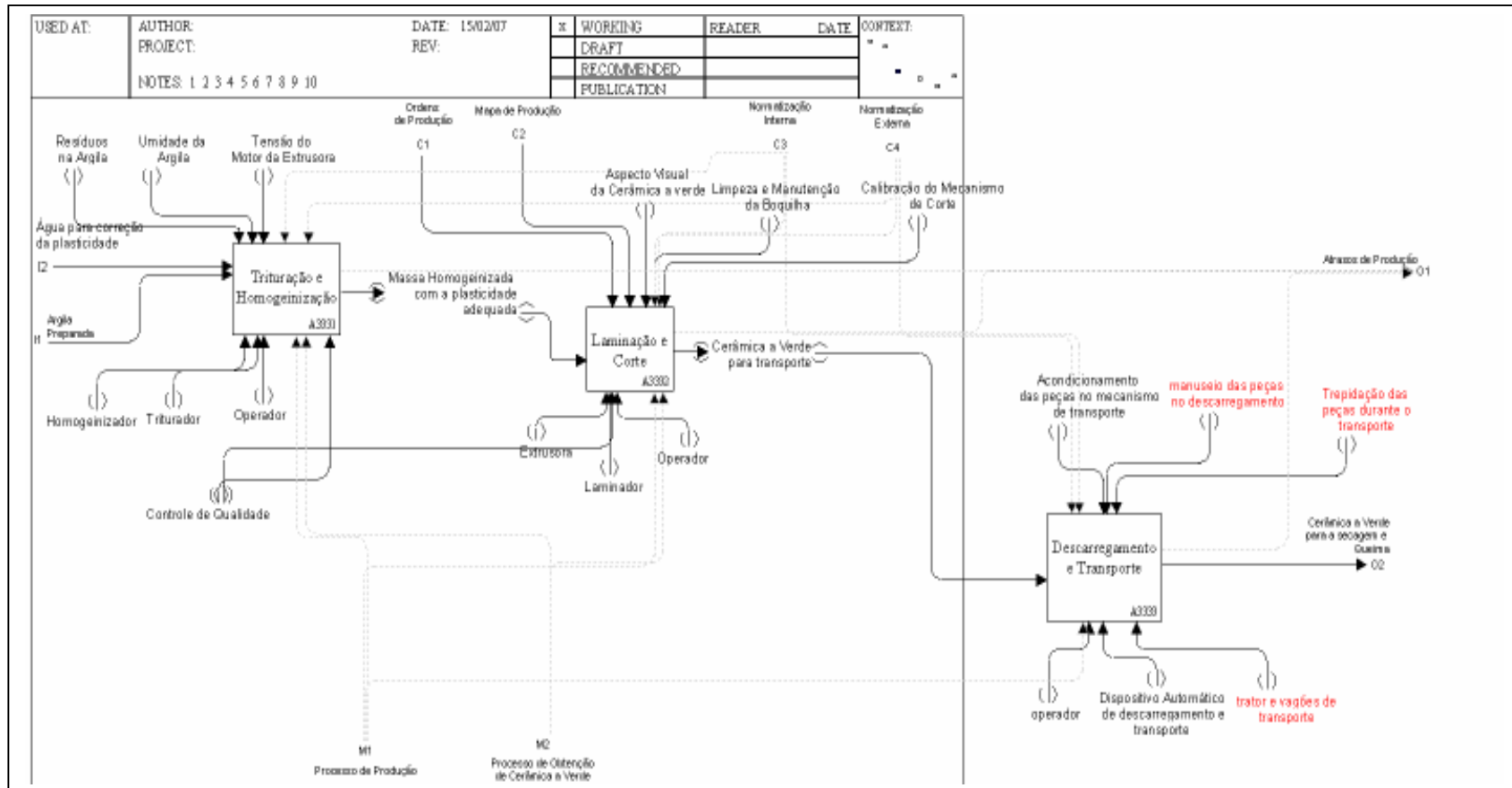


Figura III.17 Modelo IDEF0 Indústrias de Cerâmicas Vermelhas Desdobramento do Processo de Trituração, Homogeneização, Laminação, Extrusão e Corte (fonte AUTOR)

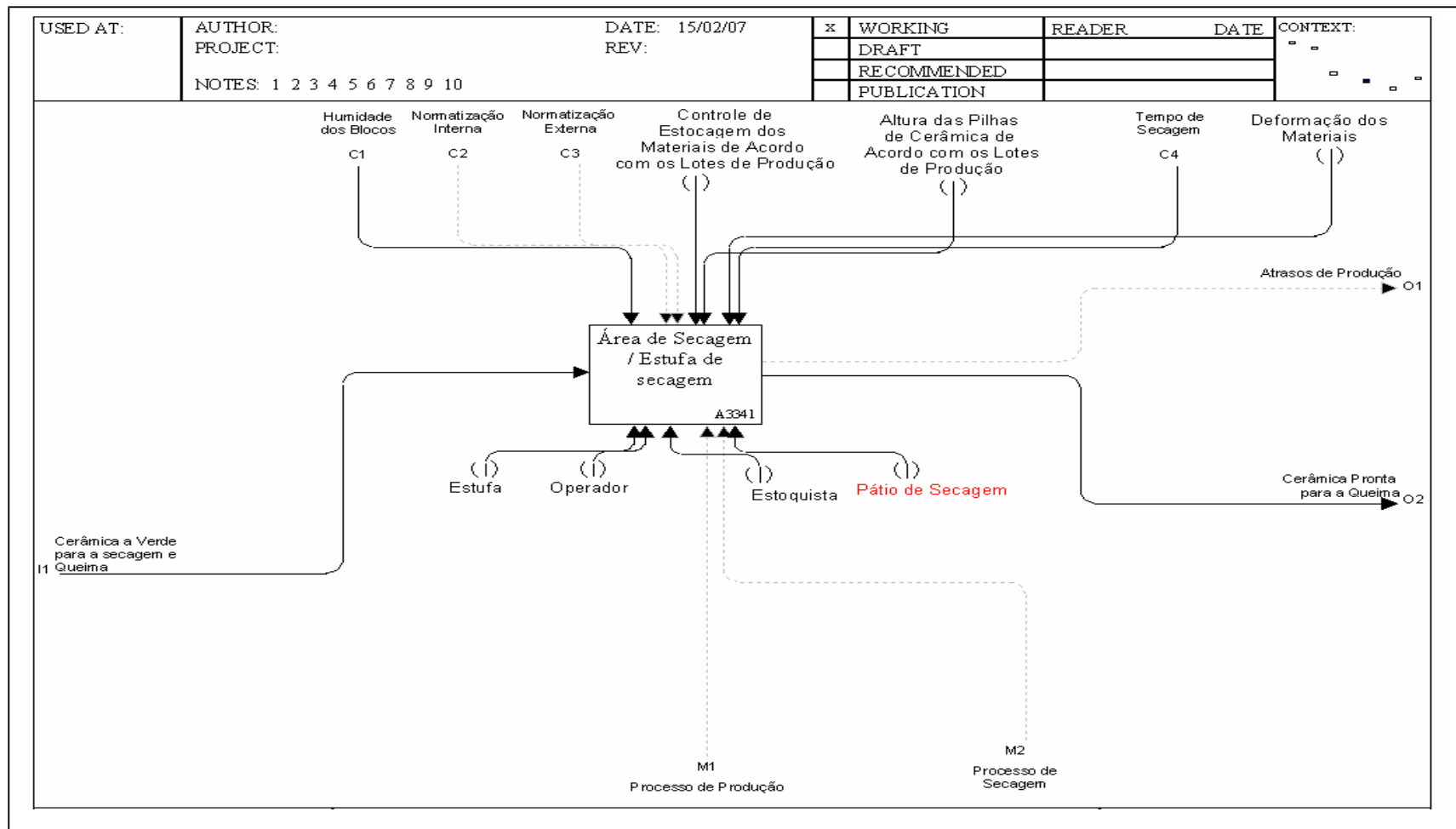


Figura III.18 Modelo IDEF0 Indústrias de Cerâmicas Vermelhas Desdobramento do Processo de Secagem (fonte AUTOR)

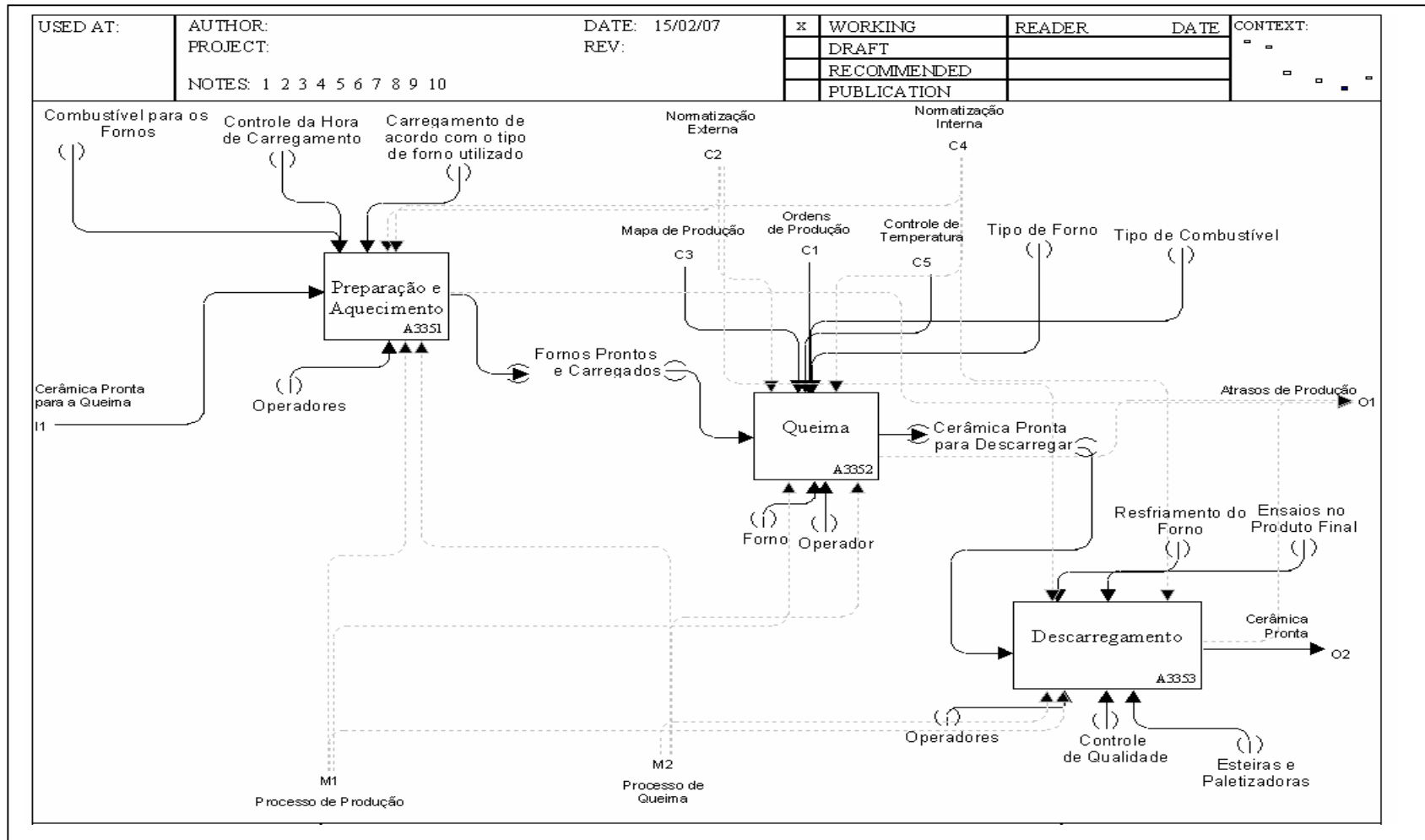


Figura III.19 Modelo IDEF0 Indústrias de Cerâmicas Vermelhas Desdobramento do Processo de Queima (fonte AUTOR)

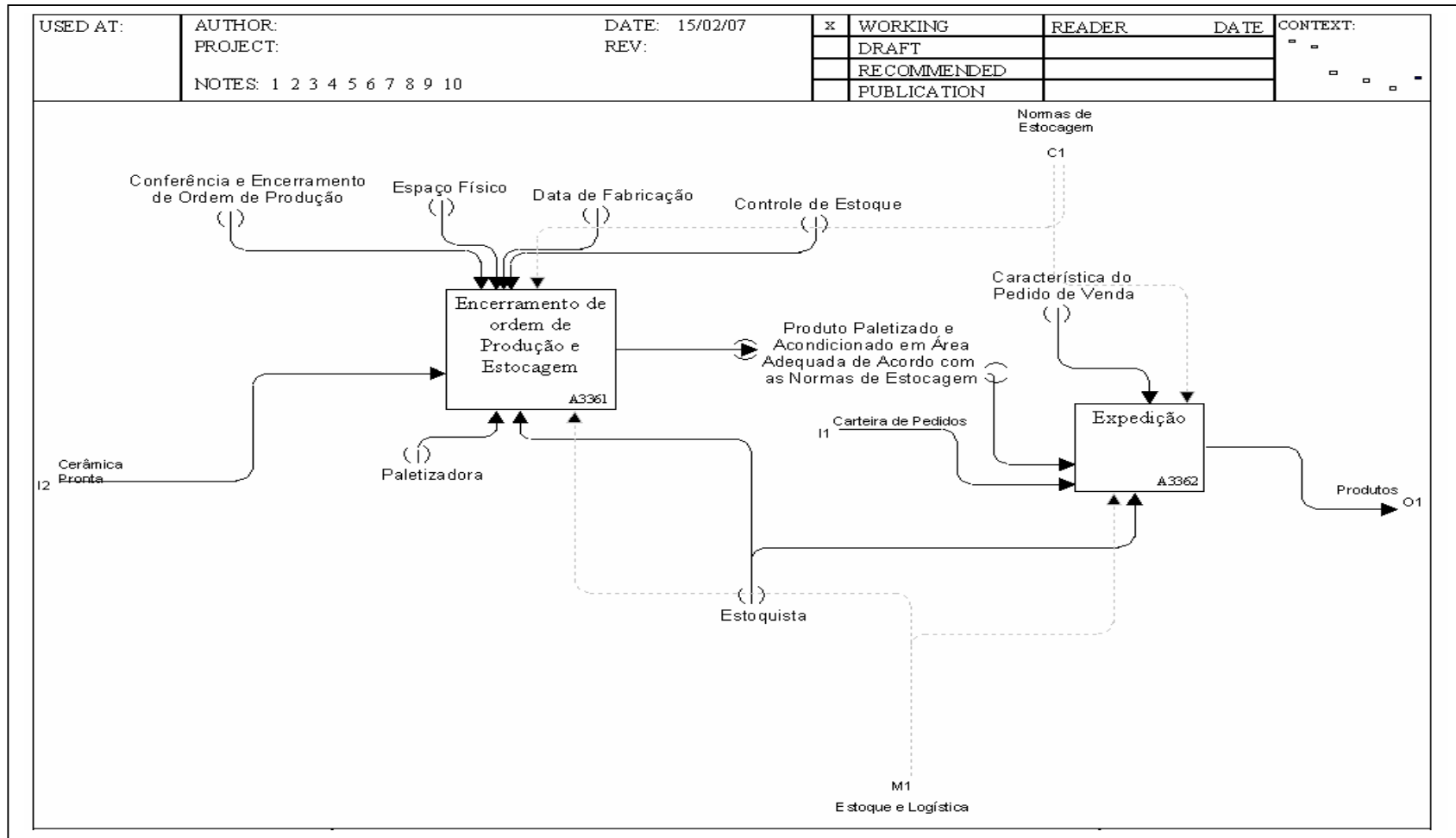


Figura III.20 Modelo IDEF0 Indústrias de Cerâmicas Vermelhas Desdobramento do Processo de Expedição (fonte AUTOR)

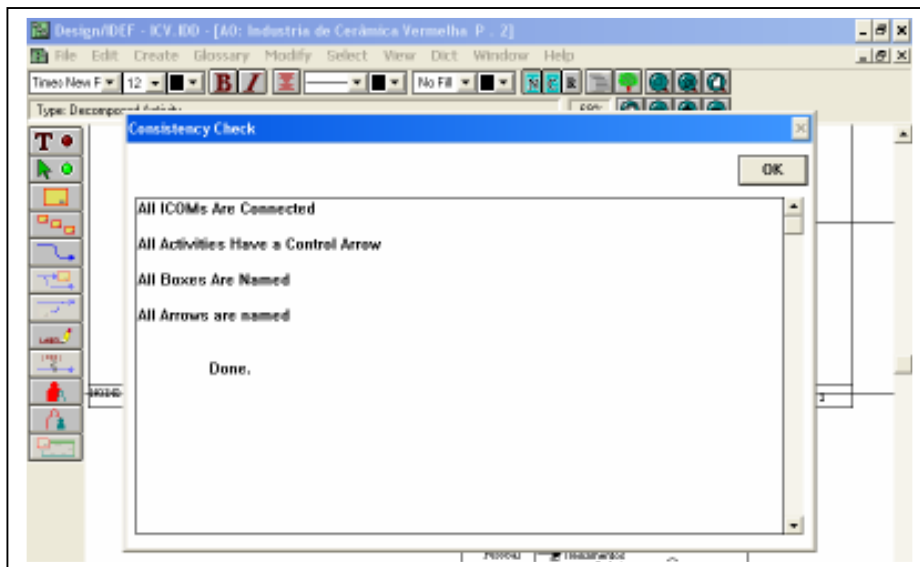


Figura III.21 Testes de validade de consistência do Modelo (fonte;AUTOR)

Segundo Bastos (BASTOS, 2004) e Monetto (MONETTO, 2006) os controles de processo necessários para a produção do bloco de alta-porosidade são respectivamente:

1. Controle na atividade de extração e análise física e química do material extraído. Este controle é proposto no modelo na figura III.15 ;
2. Controle na mistura, adicionando materiais para a correção das características físicas e químicas conforme proposto no modelo na figura III.16;
3. Controle da umidade na massa no processo de trituração/ laminação, controle dos resíduos no processo de laminação, conforme proposto no modelo na figura III.16;
4. Manutenção da limpeza no processo de extrusão e limpeza das boquilhas, conforme proposto no modelo figura III.17;
5. Controle no manuseio após corte ou automatização no processo de transporte após o corte, conforme proposto no modelo figura.III.17;
6. Secagem em estufa com o controle de umidade conforme proposto no modelo figura III.18.
7. Queima com controle de temperatura obedecendo a curva de temperatura como proposto no modelo figura III.19 ;
8. Controle de Qualidade no produto final conforme proposto no modelo figura III.19.

III.3 Análise dos Resultados da Modelagem

A iniciativa de inovação deve estar alinhada à orientação estratégica da empresa, contribuindo assim para a sua competitividade. Porém, a inovação não confere, por si só, uma vantagem competitiva. Constitui antes uma potencial fonte de geração de vantagens competitivas para a empresa.

Para operacionalizar sua estratégia de inovação, é importante a empresa reconhecer as áreas tecnológicas que melhor domina ou pretende dominar no futuro, já que não é possível para uma só entidade deter o *know-how* aprofundado em todas as tecnologias requeridas por um determinado produto, serviço ou processo inovador, sendo importante distinguir entre dois tipos de tecnologia:

- Tecnologias centrais: aquelas que contribuem ou podem vir a contribuir significativamente para os fatores críticos do sucesso do negócio;
- Tecnologias marginais: aquelas que não contribuem ou podem vir a contribuir significativamente para os fatores críticos do sucesso do negócio.

Portanto, a gestão estratégica pode e deve suportar o raciocínio para a tomada de decisão, cabendo aos dirigentes da empresa a responsabilidade pelo direcionamento e pela estratégia de inovação.

Neste contexto a Gestão de Projetos devem ser conduzidos dentro de práticas e modelos, a nível de planejamento, execução e controle, de forma que se possa apurar eventuais desvios e tomar as medidas corretivas no prazo mais rápido possível. Desta forma, é recomendada a divisão do projeto nas suas três vertentes: técnica, comercial e organizacional.

Outro fator importante para o controle dos projetos é a análise da progressão financeira do mesmo, estimando de uma forma dinâmica o tempo de recuperação do investimento (*payback*). Através da definição e acompanhamento de variáveis, é possível quantificar o fator de retorno dos novos projetos.

Por último, o controle da execução do projeto serve ainda para determinar a continuidade do desenvolvimento do novo produto, serviço ou processo. Se os desvios encontrados forem excessivos, repetitivos e se não houverem perspectivas de correção adequadas, é preferível abandonar o projeto, evitando desta forma prejuízos maiores numa iniciativa de pouco futuro.

O planejamento mestre consiste num plano antecipado de produção daqueles itens a cargo do planejador mestre. O planejador mestre mantém esse plano, que, por sua vez, torna-se uma série de decisões de planejamento que dirigem o planejamento de necessidades de materiais (na literatura inglesa *Material Requirements Planning*, MRP).

O modelo propõe a prática de um planejamento estratégico para definição das diretrizes de todos os setores envolvidos na empresa. A partir dessas metas é possível avaliar o impacto da introdução de inovações dentro dos objetivos traçados no planejamento estratégico. No modelo as inovações estariam nos níveis de informações externas que controlam o planejamento estratégico (figura...). Seriam as percepções dos clientes propostas por Bastos (BASTOS, 2004), que definiriam as necessidades do cliente e orientariam o planejamento estratégico para adoção de inovações.

Estas inovações influenciam os demais planejamentos estratégicos, que a partir do planejamento estratégico adaptariam seus planejamentos englobando a necessidade de inovar e orientariam os planejamentos operacionais materializando no contexto diário da empresa as mudanças necessárias para atender a implantação dessas inovações e as necessidades percebidas pelo cliente.

Verifica-se na aplicação do modelo a influência do nível estratégico e tático nas diretrizes para o processo produtivo (figura III.11 e figura III.12). Na negociação entre as áreas da empresa em torno de um planejamento estratégico surge uma base consistente para que a produção defina suas diretrizes e verifique suas necessidades.

O modelo sugere um intercâmbio direto entre a Presidência e as áreas de vendas e marketing, compras, produção, departamento pessoal e financeiro com objetivo de definir diretrizes viáveis de acordo com os recursos da empresa. Este modelo é dinâmico e a presidência revê suas diretrizes através das informações de mercado (figura III.11) . Essas diretrizes geram o plano de produção que define, de acordo com seus recursos produtivos, todo planejamento de produção (figura III.12).

O plano operacional funciona de acordo com as diretrizes traçadas nos planos de produção traduzidos em programações de curto prazo pelo planejamento e controle de produção (figura III.12). A informação do desempenho da área retorna ao planejamento e controle de produção que reprograma as atividades (figura III.12). Essa reprogramação deve ser informada a gerência de produção caso venha acarretar atrasos nos pedidos firmados com os clientes para que a gerência de produção negocie com as outras áreas (figura III.12).

No nível operacional as etapas de produção seguem um fluxo operacional (figura III.13), onde cada etapa fornece um subproduto para outra e informações sobre atrasos e desvios da programação (esse é um exemplo em que uma informação de um subnível mais alto obriga necessariamente pela lógica do software a ser ligada no subnível mais baixo) . Os controles ora são padrões exigidos pela legislação, ora são padrões operacionais necessários para fornecer para as etapas seguintes subprodutos que alcancem eficácia e eficiência na produção. Um exemplo é que a caracterização

da argila de sua granulometria e composição química na etapa de maturação determinam a estabilidade da argila necessária para operação da etapa de homogeneização, trituração, mistura e laminação, sem a qual a operação pode não atingir bons resultados operacionais (figura III.13). Ao fim das etapas de produção, o processo de expedição está ligada a saída do nível macro “produtos” o que demonstra a integração de todos os subníveis dentro do sistema (figura III.19).

Cada subnível aberto amplia o leque de detalhes, passando do aspecto macro até o aspecto operacional de tarefas do dia-a-dia, integrando as informações de um subsistema a outro (comprovação do modelo proposto figura III.2).

Ao final o teste de validade do modelo demonstra que não há caixas nem setas sem rótulos, que todas as informações estão ligadas e que todas as caixas representativas de atividades possuem “Inputs”, “Outputs”, “Mechanism” e “Controls” (figura III.20).

Comparando o modelo proposto e as integrações das informações do macro-ambiente com o ambiente operacional e o modelo proposto por Oliveira (OLIVEIRA, 1995) de informações para tomada de decisão gerencial observa-se que o modelo constitui base para a implantação de um sistema de informações gerenciais.

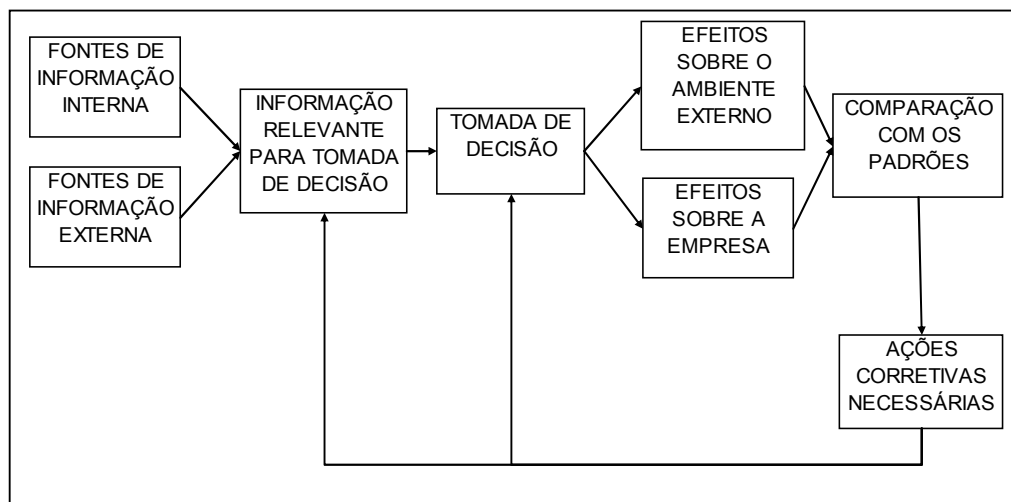


Figura III.22 Modelo de Informação Gerencial (OLIVEIRA, 1995)

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A relevância do estudo da realidade da gestão das empresas nas indústrias ceramistas se justifica pela sua participação na economia do País. Estas pequenas organizações são responsáveis por mais da metade dos empregos formais do País e têm um papel social importante na medida em que contribuem significativamente para a distribuição de renda. Ademais é notório o papel da construção civil no fomento do emprego e da geração de renda no Brasil. Logo, o estudo da gestão da introdução de inovação no setor de cerâmica vermelha revela-se oportuno, pois se trata de um segmento industrial responsável por importantes insumos desta cadeia produtiva: tijolo estrutural e telhas de modo geral.

O presente trabalho buscou contribuir com a análise dos processos organizacionais e operacionais da indústria de cerâmica vermelha no estado do Rio de Janeiro, buscando diagnosticar a situação destas organizações, no tocante ao planejamento da produção. Analisou-se a situação gerencial das empresas e suas práticas gerenciais e operacionais em ambiente de inovações tecnológicas. Constatou-se que na maioria das empresas pesquisadas não existe um planejamento formal estabelecido, no que diz respeito à produção propriamente dita ou com relação ao posicionamento da empresa no Mercado.

O planejamento estratégico, tático, operacional e o controle de produção não são práticas adotadas pela maioria das empresas ceramistas, bem como não é prática das empresas a divisão em funções. A maioria das empresas não trabalha com um planejamento tradicional baseando suas ações na experiência tácita do proprietário que atua na direção da empresa e nas ações em todos os níveis funcionais. Diversas práticas abordadas a nível operacional não são aplicadas pelos ceramistas, ou não estão estruturadas formalmente como procedimentos. Nesse contexto, o modelo proposto neste trabalho fornece uma visão sistêmica de uma base de informação proposta para as indústrias de cerâmica vermelha em uma abordagem da gestão da produção, e serve como um guia orientador para as empresas avaliarem sua gestão e seus processos produtivos e buscarem melhorarias podendo estudar a aplicação de recursos e avaliar de forma sistêmica os possíveis resultados obtidos.

Caracteriza-se como um trabalho que introduz conceitos de gestão estratégica e que se desdobra nas funções produtivas abordando diversos controles propostos em projetos de pesquisa. O modelo integra as informações desses trabalhos permitindo visualizar de forma sistêmica a interação das fases e controles propostos e prever as

influências entre si. Constitui uma base consistente para novas propostas de projetos de pesquisa.

Entretanto, o modelo construído não abrange uma realidade existente na maioria das empresas do setor ceramista. Ele aborda ciclos operacionais existentes, porém, é influenciado essencialmente nas técnicas de gestão e de procedimentos e controles operacionais estudados em diversos trabalhos de pesquisa.

O modelo também é base para orientar os grupos de pesquisa a desenvolverem seus trabalhos e avaliarem o impacto das mudanças em todo o sistema. Pode ser observado, por exemplo, a necessidade de desenvolver trabalhos em âmbito gerencial. Pode advir projetos de pesquisa para desenvolver modelos de avaliação de informação para a tomada de decisão nas cerâmicas, planos de marketing direcionados para pequenas empresas cerâmicas, desenvolvimento de um plano do trabalho direcionado para empresas cerâmicas. Todos esses planos poderiam ser avaliados em relação aos impactos em todos os níveis.

Em relação a trabalhos de inovação do tijolo estrutural apropriado da indústria cerâmica alemã o sistema releva a necessidade de investir em projetos no controle e aprimoramento da matéria-prima. Os processos de extração, maturação e preparo da argila são iniciais no fluxo produtivo. Sem os controles das propriedades químicas e físicas da argila é impossível obter o controle dos padrões em outras etapas produtivas de processo. Ao mesmo tempo pode se determinar no desenvolvimento de novos projetos em inovação, quais os fatores dentro do ciclo produtivo devem ser controlados para efetuar o projeto e quais os impactos em outras áreas produtivas. Por fim o modelo pode ser utilizado em trabalhos colaborativos. A estrutura do modelo pode ser discutida por diversos especialistas, institutos de pesquisa, empresários visando otimizar, corrigir e propor novas estruturas, como critica a estrutura proposta ou como novas propostas para melhoramento nos processos de gestão ou processos produtivos.

Destaca-se como limitação do modelo o fato das indústrias cerâmicas serem influenciadas por características regionais. A matéria-prima, principal dos processos cerâmicos é a argila que varia de acordo com as características geológicas locais. Podemos destacar também as características culturais dos trabalhadores de cada região. Dessa forma para validação do modelo em uma realidade prática exige que o modelo seja revisto de acordo com as características locais de cada região. Outra limitação do modelo é relativa ao aumento de custos para implantação dos controles e metodologias propostas. Como sugestões para implantar os planos e controles propostos às empresas poderiam seguir o plano setorial de qualidade ou se

articulem através de formas organizacionais como os arranjos produtivos locais ou em redes para repartirem os custos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANUÁRIO BRASILEIRO DA CERÂMICA VERMELHA. Criciúma: Ed. Pólo Produções Ltda., 2002.

ACKOFF E SASIENI, *Fundamentals Of Operations Research*, Livros Técnicos E Científicos Editora S/A, 1975.

ALVES, JOÃO BOSCO DA MOTT; *Notas de aula da disciplina Teoria Geral de Sistemas.* Florianópolis: s.d. 2005. Disponível em: <<http://www.inf.ufsc.br/~jbosco/Egc.html>>. Acesso em: 23 fev. 2007.

AMARANTE JR. A.; *Revestimentos Cerâmicos. Massas Cerâmicas*, Associação Brasileira de Cerâmica, pp. 1 – 26, Mar 1993.

ANICER, *Diagnóstico da Indústria de Cerâmica Vermelha No Estado do Rio De Janeiro*, disponível em www.anicer.com.br, acessado em 14.03.2005

BARBA A. et al.; *Materias Primas para la Fabricacion de Suportes de Baldosas Cerâmicas*, 2 ed. . . Espanha, Castellón 1997.

BEUREN, I.M.; MARTINS, L.W. (2001) *Sistema de informações executivas : suas características e reflexões sobre sua aplicação no processo de gestão.* Revista Contabilidade e finanças, São Paulo: FIECAFI, FEA;USP, v.15, n.26, p.6;24, maio/agosto.

BROCHADO, MARINA RODRIGUES ...[et al.] *Perfil dos Pólos Ceramistas do Estado do Rio de Janeiro: Campos dos Goytacasses, Itaboraí, Rio Bonito, Barra do Piraí e Três Rios* – Rio de Janeiro: SEBRAE/RJ, 2004

BUSTAMANTE, G. M.; BRESSIANI, J. C. *A indústria cerâmica brasileira.* Revista Cerâmica Industrial, [São Paulo], v. 5, n. 3, p. 31;36, maio/jun. 1986.

CARPINETTI, L. C. R. & ROSSI, L. H. (1998) *Gerenciamento da Qualidade na Construção Civil. In: Edmundo E. Filho. Gerenciamento da Construção Civil*, São Carlos, EESC ; USP, pp. 164.

CASTELLS, Manuel. *A sociedade em rede*, 8 ed. São Paulo, Paz e Terra, 1999.

CHENG, LEON, A. *Enactment of IDEF0 models. International Journal of Manufacturing Technology*, 1999, vol. 37, no.15, p. 3383; 3397.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO, *Macro setor da Construção Civil, dimensão do macro setor da construção civil*, disponível www.cbicdados.com.br/files/dadosmacro/2002, acessado em 15/11/2006.

CHIAVENATO, IDALBERTO, *Gestão de pessoas; o novo papel dos recursos humanos nas organizações/ Idalberto Chiavenato*, 2 ed. Rio de Janeiro: Campus, 1999a.

CHIAVENATO, IDALBERTO, *Introdução à Teoria Geral da Administração/ Idalberto Chiavenato*, 5 ed. , Rio de Janeiro: Campus, 1999b

COLQUHOUN, G. J.; BAINES, R. W.; CROSSLEY, R. *A state of art review of IDEF0. International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, 1993, vol. 6, no.4, p. 252;264.

CONTADOR, JOSÉ CELSO; *Modelo Geral das Atividades da Empresa; Gestão & Produção* v.8, n.3, p.219;236, dez. 2001

CORRÊA, HENRIQUE L *Planejamento, programação e controle da produção: MRP II/ERP: conceitos, uso e implantação – Henrique L. Corrêa, Irineu G.N. Giansesi, Mauro Caon*. 4ª ed. São Paulo, Atlas, 2001.

CORRÊA, HENRIQUE L. *Administração de produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica*, 2 ed., São Paulo: Atlas 2004.

DAFT, R. L. *Organizações: teoria e projetos.*, 1 ed., São Paulo: Thomson/Fronteira, 2002.

DAVENPORT, T.H *Reengenharia de processos: como inovar na empresa através da tecnologia da informação*. Rio de Janeiro: Campus.(1994).

DAVENPORT, T.H.; PRUSAK, L. *Ecologia da informação: por que só a tecnologia não basta para o sucesso na era da informação*. São Paulo: Editora Futura (2002).

DREIFUSS, René Armand. *A Época das Perplexidades: Mundialização, Globalização e Planetarização: novos desafios*, Petrópolis, RJ. Vozes, 1996.

DRUCKER, P. *Desafios gerenciais para o século XXI*. São Paulo, Pioneira Thomson Learning, 2001.

DUALIBI FILHO, J. & CARVALHO, O. O. *Os números da vermelha*. *Revista Mundo Cerâmico*, São Paulo, n. 83, p. 34;38, set. 2002.

DUALIBI FILHO, J. 1999. *Mercado de cerâmica vermelha estrutural*. ABC Informativo, n.26.

EMILIANI, G.P., CORBARA, F.. *Tecnologia cerâmica*, 3ed Faenza: Editoriale Faenza Editrice., Itália, 1999.

FAHEY, LIAN; RANDALL, ROBERT. *MBA – Curso Prático de Estratégia*, 3 ed., Rio de Janeiro: Campus, 1999.

GARCIA, WANDAIR JOSÉ. *Modelo de Planejamento Estratégico de Tecnologia Da Informação Em Empresas Globais*. 310 fls. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

GRIM R. E.; *"Clay Mineralogy"*, 1 ed, Mc.Graw;Hill Book Company, New York, 1953.

GÜELL FORTUNY, ANTONI M; *El Arte de innovar en la empresa*; 1.ed Barcelona; Ediciones del Bronce, 2001

IDEF FAMILY OF METHODS. *A structured approach to enterprise modeling and analysis*. Acessado em 05 de maio de 2006. Disponível em: <http://www.idef.com/idef0.html> e <http://www.idef.com/idef3.html>

IKEDA, S. (Coord.) *Conservação de energia na indústria cerâmica: manual de recomendações*. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), Secretaria de Economia e Planejamento do Estado de São Paulo (SEPLA), 1980. 214p.

KAST; FREMONT, ELLSWORTH; ROSENZWEIG, James Erwin *Organization and management: a systems approach*, New York, McGraw-Hill, 1974.

KOTLER, PHILIP, GARY AMSTRONG *Princípios de Marketing*, 9 ed., L.T.C, Rio de Janeiro, 1999.

KOTLER, PHILIP; *Administração de Marketing: a edição do novo milênio*/ Philip Kotler, 10 ed., São Paulo: Prentice Hall, 2000

LAUDON, K; LAUDON, J. (1999) *Sistemas de informação*, 4 ed., Rio de Janeiro: LTC – Livros e Científicos.

LOILIER, T., TELLIER,. *A Gestion de l'innovation - Décider - Mettre en oeuvre - Diffuser; Lês Essentiels de la Gestion*. Éditions Management Société, Paris, 1999

LONGENECKER, JUSTIN G; MOORE, CARLOS W.; PETTY J.WILLIAM. *Administração de Pequenas Empresas*, 1 ed.. São Paulo: Makron Books, 1997.

LUCIANO, FREITAS & BECKER *Perfil Decisório Da Indústria Alimentar Gaúcha*, Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, 1999, p. 4, disponível em http://www.mdic.gov.br/arquivo/sti/publicacoes/futAmaDilOportunidades/rev20010418_01.pdf , acessado em 27/02/2007;

MACHADO, A.C.M. – *Utilização de Resíduos de Tinta em Pó como Matéria-Prima Secundária na Obtenção de Materiais Cerâmicos*, Dissertação de Mestrado em Engenharia – PPGEM, UFRGS. Porto Alegre, 2000, 138p.

McGEE, J.V.; PRUSAK, L. *Gerenciamento estratégico da informação*, 10 ed., Rio de Janeiro, Campus, 1994.

MEIRE, LEDA CHRISTINA DE CASTRO. *Relacionamento Clientes;Fornecedores sob a ótica da Qualidade: Um Estudo em Construtoras Baianas Participantes do PBQP;H/QUALIOP*. Dissertação de Mestrado. UFB. Salvador, 2003

MELO, I. S. *Administração de sistemas de informação*, 3 ed., São Paulo, Pioneira 1999.

MORAIS, E.F.C.(coord) *Inteligência competitiva: estratégias para pequenas empresas*. Brasília: GH Comunicação Gráfica Ltda, 1999.

MOTTA, J.F.M., CABRAL JR., TANNO, L.C. 1998. *Panorama das matérias-primas utilizadas na indústria de revestimentos cerâmicos: desafios ao setor produtivo*. Cerâmica Industrial, v.3, n.4, p.30;38.

MOTTA, P.R., *A ciência e a arte de ser dirigente*,. Rio de Janeiro: Record 2000.

MONETTO, G. M., *A aplicação de cerâmica vermelha de alta porosidade em alvenarias estruturais em projetos de habitações Populares*, dissertação de mestrado defendida no Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, CEFET/RJ, Brasil, 2004

SLACK, NIGEL...[et al.] *Administração da Produção* , 2 ed. São Paulo: Atlas, 1996

OLIVEIRA, DJALMA DE PINTO REBOUÇAS DE. *Planejamento Estratégico: conceitos, metodologias, práticas*. São Paulo: Atlas, 9ª edição, 1995.

PEDRASSANI, J *Cerâmica Estrutural*. São Paulo, Faenza Editrice do Brasil, 1ª edição, 2002

PETRUCCI, E. G. R. *Materiais de construção*. 6ª ed. Porto Alegre: Globo, 1982.

PIDD, Michael. *Modelagem empresarial*. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1998.

PINTO N. B. ; *"Tecnologia cerâmica aplicada à produção de pisos e azulejos"*, Centro de Instrução Profissional Octávia Gaidzinski, 1997.

PITHON, Antonio José Caulliraux *Projeto Organizacional para a Engenharia Concorrente no Âmbito das Empresas Virtuais*, Tese de Doutorado em Engenharia de Produção e Sistemas defendida na Universidade do Minho, Portugal, 2004.

PORTER, Michael E. *Estratégia Competitiva – Criando e sustentando um desempenho superior*, 3 ed., Rio de Janeiro, Campus, 1986.

REZENDE, Denis Alcides e ABREU, Aline França. *Tecnologia da Informação Aplicada a Sistemas de Informação Empresariais*. São Paulo: Atlas. 2000.

ROSS, D. T.. "Structured Analysis (SA): a language for communicating ideas." *IEEE Transactions on Software Engineering*, 3, 16; 34 (1977).

RODRIGUES, Leonel Cezer. *Business intelligence: the mangement information system next step*. *Book Review*, v. 7, n. 3, p. 423–431, 2003. Disponível em: <<http://www.blackwellsynergy.com>> . Acesso em: 15 nov. 2005.

SALERNO, M. S. M. T. L. Fleury & R. M. Fischer (orgs.), *Produção, trabalho e participação: CCQ e kanban numa nova imigração japonesa*. In: *Processos e relações do trabalho no Brasil..* São Paulo: Editora Atlas1992.

SANTOS P. S. ; "*Tecnologia de Argilas ; Fundamentos*", 2 ed., Ed. Blücher LTDA,São Paulo,1975.

SANTOS, I. S. S.; SILVA, N. I. W. *Manual de cerâmica vermelha*. Porto Alegre: SEBRAE/RS, 1995.

SILVEIRA JR., ALDERY; VIVACAQUA, GUILHERME. *Planejamento Estratégico como Instrumento de Mudança Organizacional*, 2 ed., São Paulo: Atlas, 1999.

SILVIO FRÓIS ABREU / COORD. JOSUÉ CAMARGO MENDES E RUI RIBEIRO FRANCO *Recursos minerais do Brasil* 2ª ed.: , São Paulo: Edgard Blücher, Editora da USP; Rio de Janeiro: Instituto Nac. de Tecnologia, 1973.

SOARES S. R. et al. ; "*Análise do Ciclo de Vida de Produtos (revestimento, blocos e telhas) do Setor Cerâmico da Construção Civil* "Relatório Parcial I/IV ; Universidade de Santa Catarina – Centro Tecnológico – Engenharia Sanitária Ambiental – fev / 2002.

SOUSA, RUI MANUEL DINIS DE. *Técnicas de Modelação de Processos para a Redefinição de Processos organizacionais (BPR)*, Dissertação submetida à Universidade do Minho para obtenção do grau de Mestre em Informática, na

especialidade de Informática de Gestão, sob a orientação do Doutor João Álvaro Carvalho, Braga, 1997

STAIR, R.M. *Princípios de sistemas de informação: uma abordagem gerencial.*, 1 ed., Rio de Janeiro, LTC – Livros Técnicos e Científicos, 1998.

SCHERR, W. - *Business Process Engineering: Reference Models for Industrial Enterprises.* Heidelberg. 2ª Edição. Springer – Verlag Berlin, 1994.

STEVENSON WILLIAN J., *Administração das Operações de Produção*, 6 ed. LTC – Rio de Janeiro, 2001.

SUDENE / ITEP. *Conservação de energia no setor industrial – 01 cerâmica estrutural.* Recife: SUDENE / ITEP, 1988. 113p.

SINDUSCON Florianópolis, *Sindicato das Indústrias de Construção Florianópolis, Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat*, disponível em www.sinduscon-fpolis.org.br, acessado em 15.05.2006

TONOLLI JÚNIOR, ENOR JOSÉ, *Ambiente Colaborativo para o Apoio ao Desenvolvimento de Moldes para Injeção de Plásticos*, dissertação para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia de Produção no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

VERÇOZA, E. J. *Materiais de construção.* v. I e II. 3a ed. Porto Alegre: Sagra, 1987.

VICENZI J. – *Efeito da Adição de Chamota em uma Massa Cerâmica de Argila Vermelha*, Dissertação de Mestrado em Engenharia – PPGEM, UFRGS. Porto Alegre, 1999.

WESTON, J FRED; BRIGHAN, EUGENE F. *Fundamentos da Administração Financeira*, 10 ed., São Paulo: MAKRON Books, 2000.

WILLIAMS, P.H. *Worldmap 4 Windows: Software and help document 4.1.* Privately distributed, London, UK, 1996

ZANDONADI, A.R.. *Fundamentos da tecnologia cerâmica: programa de treinamento para terceiros países*, São Paulo: IPT/JICA. 112p.. 1988

ZANDONADI, A.R. *Cerâmica Estrutural. In: Anuário Brasileiro de Cerâmica.* São Paulo: ABC, 154p 1996..

ZEIGLER, B. P. *Multi-faceted Modelling and Discrete Event Simulation.* New York: Academic Press, 1984.

Apêndice

Apêndice 1

Node Tree for C:\DOCUME~1\Carlos\MEUSDO~1\MEUSDO~1\IDEF37\ICV.IDD

[A0] Industria de Cerâmica Vermelha

[A1] Presidência

[A2] Vendas e Marketing

[A3] Produção

[A31] Gerência de Produção

[A32] Planejamento e Controle de Produção

[A33] Operacional

[A331] Extração

[A3311] Extração e Monitoramento da área explorada

[A3312] Transporte

[A332] Maturação

[A3321] Área de Recebimento

[A3322] Silo de Maturação

[A3323] Área de Mistura

[A3324] Estoque de Argila

[A333] Homogeneização, Trituração, Mistura e Laminação

[A3331] Trituração e Homogeneização

[A3332] Laminação e Corte

[A3333] Descarregamento e Transporte

[A334] Secagem

[A3341] Área de Secagem / Estufa de secagem

[A335] Queima

[A3351] Preparação e Aquecimento

[A3352] Queima

[A3353] Descarregamento

[A336] Estocagem e Expedição

[A3361] Encerramento de ordem de Produção e Estocagem

[A3362] Expedição

[A4] Compras

[A5] Departamento Pessoal

[A6] Financeiro

Glossary Report for: F:\ICV.IDD

Área a ser Reflorestada (Icom)

Área de Mistura (Activity A3323)

Área de Recebimento (Activity A3321)

Área de Secagem / Estufa de secagem (Activity A3341)

Acondicionamento das peças no mecanismo de transporte (Icom)

Agregados (Icom)

Alta Cúpula da Empresa (Icom)

Nas pequenas empresas é representado pelos proprietários geralmente membros da família fundadora.

Altura das Pilhas de Cerâmica de Acordo com os Lotes de Produção (Icom)

Análise Geológica (Icom)

Argila Armazenada conforme as características físicas e químicas próprias para o produto da ordem de produção (Icom)

Argila Bruta (Icom)

Argila com as Características Químicas Definidas (Icom)

Argila Estável (Icom)

Argila Preparada (Icom)

Arranjo Físico (Icom)

Segundo Correa (CORREA, 2004), o arranjo físico numa operação é a maneira segundo a qual se encontram dispostos fisicamente os recursos que ocupam espaço dentro da instalação de uma operação. Decisões sobre arranjos físicos não são tomadas exclusivamente quando se projeta uma nova instalação, mas dadas as implicações que o arranjo físico podem ter no próprio desempenho da operação, as decisões devem ser reavaliadas e eventualmente refeitas sempre que:

1. Um novo recurso "consumidor de espaço" é acrescentado ou retirado ou se decide pela modificação de sua localização;
2. Há uma expansão ou redução de área da instalação;
3. Ocorre uma mudança relevante de procedimentos ou de fluxos físicos;
4. Ocorre uma mudança substancial na estratégia competitiva da operação.

Segundo o autor o objetivo primordial das decisões sobre arranjo físico é, acima de tudo, apoiar a estratégia competitiva da operação, isso significando que deve haver um alinhamento entre as características do arranjo físico escolhido e as prioridades competitivas da organização. A decisão do arranjo físico é capaz de afetar os níveis de eficiência e eficácia da organização e, conseqüentemente, dentro dos limites estabelecidos pela estratégia competitiva da operação, um projeto de arranjo físico pode visar eliminar atividades que não agreguem valor como enfatizar atividades que agreguem:

1. Minimizar os custos de manuseio e movimentação interna de materiais;
2. Utilizar o espaço físico disponível de forma eficiente;
3. Apoiar o uso eficiente de mão-de-obra, evitando que esta se movimente desnecessariamente;
4. Facilitar comunicação entre as pessoas envolvidas nas operações;
5. Facilitar a entrada, saída e movimentação do fluxo de pessoas e de materiais;
6. Incorporar medidas de qualidade e atender exigências legais de segurança no trabalho;
7. Facilitar a manutenção dos recursos, garantindo fácil;
8. Facilitar acesso visual às operações, quando adequado;
9. Encorajar determinados fluxos;
10. Auxiliar na criação de determinadas percepções nos clientes;

Basicamente existem três tipos básicos de arranjo físico que têm características bastante marcadas e apresentam diferentes potenciais de contribuir e até alavancarem diferentes desempenhos em distintos critérios de desempenho. São eles:

1. Arranjo por processo: a lógica deste tipo de arranjo é a de agrupar recursos com função ou processo similar;
2. Arranjo por produto: a lógica usada para arranjar a posição relativa dos recursos é a seqüência de etapas do processo de agregação de valor;
3. Arranjo posicional: caracteriza-se pelo material ou pessoa processado pela operação ficar estacionário ou por impossibilidade, ou por inviabilidade ou por inconveniência de fazê-lo mover-se entre as etapas do processo de agregação de valor. Como o objeto da operação fica estacionário, são os recursos que se deslocam até a ele.

Aspecto Visual da Cerâmica a verde (Icom)

Atrasos de Produção (Icom)

Camada de retirada do solo (Icom)

Caminhão basculante (Icom)

Capacidade de Máquinas (Icom)

Segundo Correa (CORREA, 2004), para o cálculo da capacidade produtiva é necessária analisar a planta operacional sob a ótica da teoria das restrições. A teoria das restrições implica em identificar os "gargalos" de produção, ou seja, os recursos produtivos críticos em termos de capacidade na planta operacional. Para tanto, um dos fatores a serem analisados é a capacidade real de cada equipamento dentro da planta produtiva. A capacidade real é aquela obtida na operação do equipamento, ou seja, a capacidade nominal sob efeito do rendimento atual do equipamento.

Capacidade dos Fornecedores (Icom)

Segundo Slack et al. (SLACK et al. 1997) os gerentes de compras fazem uma ligação vital entre a empresa e seus fornecedores. Para realizar isto de maneira eficaz, precisam compreender em detalhe tanto as necessidades de todos os processos da empresa que estão servindo, como à capacitação dos fornecedores que potencialmente podem fornecer produtos e serviços para a organização.

Característica do Pedido de Venda (Icom)

Características da argila (Icom)

Características Físicas e Químicas da Argila (Icom)

Carregamento de acordo com o tipo de forno utilizado (Icom)

Carteira de Pedidos (Icom)

Kotler (KOTLER, 2000), define a carteira de pedidos como ciclo pedido-pagamento, atividade que consiste no envio dos pedidos para empresa pelos representantes de vendas, distribuidores e clientes. O departamento de vendas prepara as faturas e transmite cópias para vários outros departamentos. Itens em falta no estoque são encomendados. Itens expedidos são acompanhados por documentação de embarque e cobrança, que é enviada a vários departamentos.

Cerâmica a Verde para a secagem e Queima (Icom)

Cerâmica a Verde para transporte (Icom)

Cerâmica Pronta (Icom)

Cerâmica Pronta para a Queima (Icom)

Cerâmica Pronta para Descarregar (Icom)

Combustível para os Fornos (Icom)

Composição Química (Icom)

Compras (Activity A4)

Segundo Slack et al (SLACK et al 1997) a gestão de compras e suprimentos é o termo utilizado para designar a função que lida com a interface da unidade produtiva e seus mercados fornecedores. A função de compras estabelece contratos com fornecedores para adquirir materiais e serviços, alguns utilizados na produção de bens e serviços vendidos aos clientes e outros materiais e serviços utilizados para auxiliar a empresa a operar.

A maioria das empresas adquire grande variedade de produtos e serviços, sendo que o volume e o valor dessas compras têm crescido, à medida que as organizações têm se concentrado em seus "processos fundamentais". Apesar da variedade de compras que uma empresa realiza, há alguns objetivos básicos da atividade de compras, que são válidos para todos os materiais e serviços comprados. Eles são denominados os cinco de compras:

1. Ao preço correto;
2. Para a entrega no momento correto;
3. Produtos e serviços da qualidade correta;
4. Na quantidade correta;
5. Da fonte correta.

Concorrência (Icom)

Segundo Porter (PORTER, 1986) na análise dos concorrentes num sistema industrial consideramos concorrentes os competidores dentro de um mesmo ramo, os possíveis produtos que possam substituir o produto fabricado e o poder de negociação de fornecedores e clientes. Como concorrentes das indústrias locais podemos destacar os fornecedores internacionais com um nível tecnológico superior e mais competitivos que as empresas locais e que passam a competir dentro do mercado local graças a globalização e a flexibilidade das regras de construção que permitem o fornecimento de materiais sem a necessidade de criação de "joint ventures". Em relação a produtos substitutos podemos destacar os produtos que usam como materiais o cimento e a tecnologia de divisórias de madeira que diminuem no espaço as paredes de alvenaria. O efeito do poder de negociação de clientes e fornecedores será discutido ao longo do trabalho.

Conferência e Encerramento de Ordem de Produção (Icom)

Construção Civil (Icom)

Segundo FCCP-ICC (2002) dividi-se em: Construção de edificações, Sistemas de infra-estrutura (transporte, energia e saneamento) e estruturas de processos industriais. Devido à importância na economia e o déficit populacional vem sendo foco de ações governamentais através de normas de melhoria de qualidade e produtividade que afetam toda a sua cadeia de suprimentos. Segundo os materiais cerâmicos são um dos itens de maior índice de não-conformidade na construção civil.

Controle da Hora de Carregamento (Icom)

Controle de Estocagem dos Materiais de Acordo com os Lotes de Produção (Icom)

Controle de Estoque (Icom)

Controle de Qualidade (Icom)

Controle de Qualidade (Icom)

Controle de Qualidade (Icom)

Controle de Temperatura (Icom)

Data de Fabricação (Icom)

Deformação dos Materiais (Icom)

Demandas Individuais por Produto (Icom)

Segundo Kotler (KOTLER, 1995), a previsão de demanda individual é fruto de pesquisas de mercado que avaliam questões socioeconômicas e, após o tratamento das informações por métodos estatísticos, apresentam, levando em consideração a expectativa de crescimento e o potencial dos mercados, as demandas individuais. As demandas individuais tratam do volume a ser produzido ,no intervalo geralmente de um ano, de cada item do mix de produtos definidos pelo planejamento estratégico.

Departamento Pessoal (Activity A5)

O conceito de departamento pessoal para este trabalho está ligado ao conceito de Recursos Humanos ou de Gestão de Recursos Humanos. Segundo Ivancevich (IVANCEVICH apud CHIAVENATO, 1999) a administração de recursos humanos é o conjunto de políticas e práticas necessárias para conduzir os aspectos da posição gerencial relacionados com as "pessoas" ou recursos humanos, incluindo recrutamento, seleção, treinamento, recompensas e avaliação de desempenho. Outra definição do mesmo autor afirma que Recursos Humanos ou de Gestão de Recursos Humanos é a função administrativa devotada a aquisição, treinamento, avaliação e remuneração dos empregados.

Segundo Chiavenato (CHIAVENATO, 1999) a administração de recursos humanos é o conjunto de decisões integradas sobre relações de emprego que influenciam a eficácia dos funcionários e das organizações. Outra definição do mesmo autor e que a administração de recursos humanos é a função na organização que está relacionada com provisão, treinamento, desenvolvimento, motivação e manutenção dos empregados.

Segundo Chiavento (CHIAVENATO, 1999) constituem objetivos da gestão de pessoas, visando à administração de recursos humanos contribuir pra eficácia organizacional:

1. Ajudar a organização a alcançar seus objetivos e realizar sua missão;
2. Proporcionar competitividade a organização;
3. Proporcionar à organização, empregados bem treinados e bem motivados;
4. Aumentar a auto-realização e a satisfação dos empregados no trabalho;
5. Desenvolver e manter qualidade de vida no trabalho;
6. Administrar a mudança;
7. Manter políticas éticas e comportamento, socialmente responsáveis.

O autor ainda define as políticas referentes a administração de recursos humanos sendo elas:

1. Análise e descrição de cargos;
2. Desenho de Cargos;
3. Recrutamento e seleção de pessoal;
4. Admissão de candidatos selecionados;
5. Orientação e integração de novos funcionários;
6. Administração de cargos e salários;
7. Incentivos salariais e benefícios sociais;
8. Avaliação de desempenho dos funcionários;
9. Comunicação dos funcionários;
10. Treinamento e desenvolvimento de pessoal;
11. Desenvolvimento organizacional;
12. Higiene, segurança e qualidade de vida no trabalho;
13. Relações com empregados e relações sindicais;

Descarregamento (Activity A3353)

Descarregamento e Transporte (Activity A3333)

Dispositivo Automático de descarregamento e transporte (Icom)

Encerramento de ordem de Produção e Estocagem (Activity A3361)

Ensaio no Produto Final (Icom)

Equipamentos Disponíveis e Abastecidos (Icom)

equipamentos disponíveis e abastecidos (Icom)

equipamentos disponíveis e abastecidos (Icom)

Espaço Físico (Icom)

Espaço para Recebimento (Icom)

Esteiras e Paletizadoras (Icom)

Estocagem e Expedição (Activity A336)

Estoque de Argila (Activity A3324)

Estoque e Logística (Icom)

Estoquista (Icom)

Estoquista (Icom)

Estoquista (Icom)

Estufa (Icom)

Expedição (Activity A3362)

Extração (Activity A331)

A extração é a etapa que visa à obtenção da matéria principal do processo, a argila em seu estado bruto.

A extração da argila é feita a céu aberto com o auxílio de uma retroescavadeira e pá carregadeira, trator de esteira com lâmina ou pá escavadeira e o raspador-carregador ("scraper").

Segundo Petrucci (PETRUCCI, 1982) as escavações de uma jazida podem se dar por duas maneiras:

1. Escavação por sangas - neste caso procura-se inverter a disposição dos materiais, colocando-se a argila sobre o material estéril;

2. Escavação por rampas - quando a topografia do local permite, usam-se rampas que permitem o fácil escoamento das águas e eliminação dos escombros.

Segundo Abreu (ABREU 2004) toda extração de matéria-prima de uma jazida, é precedida de legalização junto ao Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM que exige um projeto do explorador para uso racional do subsolo e reabilitação da área. Também o IBAMA faz exigência quanto ao plano de recuperação do solo, com reposição da camada vegetal, para liberar a exploração.

Segundo Brochado (BROCHADO, 2004) 50 % das empresas possuem jazidas próprias, enquanto 30% utilizam jazidas próprias e de terceiros e 20 % utilizam somente jazidas de terceiros. A distância de transporte entre a jazida e planta fabril pode variar entre 1 a 10Km no Pólo de Campos dos Goytacazes, de 1 a 70Km no Pólo de Itaboraí/Rio Bonito; e de 10 a 15km no pólo do Médio Vale do Paraíba - Barra do Piraí e Três Rios. No processo de extração, utiliza-se em média uma retroescavadeira, que escava a profundidade média de 2 a 3 metros, e são necessários caminhões basculantes. A manutenção dos equipamentos fica a cargo das próprias empresas.

A boa prática de exploração consiste na retirada de aproximadamente 30 cm da camada fértil do solo, explorar a argila e, depois, recompor a área com a camada fértil. As áreas degradadas devem ser niveladas e servirem para a plantação de espécies nativas ou outras culturas. Um dos pontos-chaves no processo de extração é o respeito aos limites de escavação.

Extração e Monitoramento da área explorada (Activity A3311)

Extrusora (Icom)

Financeiro (Activity A6)

financeira e contábil, incluindo contabilidade, fluxo de caixa, contas a pagar, contas a receber e faturamento.

Na ótica Stevenson (STEVENSON, 1999) função finanças envolve as atividades de assegurar condições vantajosas e a alocação desses recursos através da organização.

Segundo Weston e Brigham (WESTON E BRIGHAM, 2000) destacam as principais atividades da gestão financeira:

1. Previsão e planejamento. A gestão financeira interage com outros executivos ao olhar o futuro e elaborar os planos que moldarão a futura posição da empresa;

2. Importantes decisões de investimento e financiamento: Uma empresa bem-sucedida normalmente tem um rápido crescimento em vendas, o que requer investimentos em fábrica, equipamento e estoque. A gestão financeira deve ajudar a determinar a taxa de crescimento ótima de vendas e a decidir quais ativos específicos devem ser adquiridos indicando a melhor maneira de financiar esses ativos;

3. Coordenação e controle. A gestão financeira deve interagir com outros executivos a fim de garantir que a empresa seja operada da forma mais eficiente possível. Todas as decisões empresariais têm implicações financeiras e todas as gerências - financeiras ou não - precisam levar isso em consideração;

4. Transação com os mercados financeiros. A gestão financeira deve lidar com os mercados monetários e de capital. Cada empresa afeta e é afetada pelos mercados financeiros gerais em que os recursos são captados, em que os títulos são negociados e em que seus investidores são recompensados ou penalizados.

Forno (Icom)

Fornos Prontos e Carregados (Icom)

Gerência de Compras (Icom)

Segundo Slack et al (SLACK et al 1997) uma das principais decisões dos gerentes de compras é quanto comprar de um único fornecedor ou de vários fornecedores. Existe uma tendência atual dos gerentes de compras optarem por um único fornecedor estabelecendo uma rede de relacionamento e parceria.

Gerência de Finanças (Icom)

Segundo Weston e Brigham (WESTON E BRIGHAM, 2000) a gerência financeira decide que ativos suas empresas deve adquirir, como esses ativos devem ser financiados e como a empresa deve gerir seus recursos. As responsabilidades da gerência financeira quando exercidas otimamente ajudam a maximizar o bem-estar a longo prazo daqueles que compram da empresa ou trabalham para ela.

Stevenson (STEVENSON, 1999) afirma que a gerência financeira em conjunto com a gerência de operações cooperam por meio de trocas de informações e com suas especialidades em áreas como:

1. orçamentos. Para se planejarem as necessidades de recursos financeiros, os orçamentos têm que ser preparados periodicamente. Os orçamentos às vezes precisam ser ajustados, e o desempenho real, quando comparado ao orçamento, tem que ser reavaliado;
2. Análise econômica de proposta de investimentos. A avaliação de investimentos alternativos em instalações industriais e equipamentos demandam "inputs", tanto do pessoal da área de finanças como da área de operações;
3. Obtenção de fundos. A obtenção de fundos necessários às operações, o volume e o momento (timing) dos fundos podem ser importantes, tendo até a importância crítica quando os recursos escassos. O planejamento cuidadoso pode ajudar a evitar problemas no fluxo de caixa.

Gerência de Marketing e Vendas (Icom)

Segundo Kotler (KOTLER, 2000), os gerentes de marketing devem ser profissionais com a capacidade de tomar inúmeras decisões que vão desde decisões fundamentais como que características projetar em um novo produto, quantos profissionais de vendas contratar ou quanto gastar em propaganda, até decisões de menor importância, como o texto e a cor de uma nova embalagem.

Gerência de Produção (Activity A31)

Segundo Correa et al (CORREA et al., 2001) os sistemas de produção definem as seguintes questões lógicas:

1. O que produzir e comprar;
2. Quanto produzir e comprar;
3. Quando produzir e comprar;
4. Com que recursos produzir.

Para que um sistema de produção atinja os objetivos estratégicos da organização, devem ser capazes de apoiar o tomador de decisões lógicas a:

1. Planejar as necessidades futuras de capacidade produtiva da organização;
2. Planejar os materiais comprados;
3. Planejar os níveis adequados de estoques de matérias-primas, semi-acabados e produtos finais, nos pontos certos,
4. Programar as atividades de produção para garantir que os recursos produtivos envolvidos estejam sendo utilizados, em cada momento, nas coisas certas e prioritárias;
5. Ser capaz de prometer os menores prazos possíveis aos clientes e depois fazer cumpri-los;
6. Ser capaz de reagir eficazmente;

Segundo Slack et al (SLACK et al. 1997) existem classes gerais de atividades que se aplicam a todos os tipos de produção. Essas atividades incluem:

1. Entendimento dos objetivos estratégicos da produção: envolve dois conjuntos de decisões. O primeiro implica o desenvolvimento de uma visão clara do papel exercido pela produção na organização e a definição de como essa função deve contribuir para o atingimento dos objetivos organizacionais a longo prazo. O segundo inclui a tradução dos objetivos organizacionais em termos de implicações para os objetivos de desempenho de produção que são: a qualidade dos bens e serviços, velocidade em que eles são entregues aos consumidores a confiabilidade das promessas de entrega, a flexibilidade para mudar o que é produzido e os custos de produção.

2. Desenvolvimento de uma estratégia de produção para a produção para a organização: devido ao imediatismo das funções de produção, que envolve várias decisões minuto a minuto, é vital para a gerência de produção tenham um conjunto de princípios gerais em direção ao objetivo a longo prazo da organização, uma estratégia de produção. Envolve a habilidade de colocar a estratégia da produção na hierarquia da estratégia geral da organização, que reúne todas as estratégias funcionais do negócio. Envolve priorizar os objetivos de desempenho de produção de maneira a vinculá-los às necessidades dos consumidores e ao comportamento dos concorrentes.

3. Projeto dos produtos, serviços e processo de produção: Projeto, entre outras definições, é a atividade de definir a forma física, o aspecto e a composição física de produtos, serviços e processos. Na administração de produção, é o conjunto de atividades que, literalmente, estabelece o cenário para todas as suas outras atividades. Nem sempre a responsabilidade pelo projeto de produtos e serviços é de responsabilidade da função produção. A função produção responde diretamente pelo projeto do processo de transformação, ou seja definir a rede ampla de operações que fornecem "inputs" para a função produção e entrega seu "outputs" aos consumidores. Essa atividade envolve considerar as fronteiras definidas para a produção. Em termos mais imediatos, a gerência de produção precisa desenhar seus arranjos físicos e fluxos de processo dos recursos transformados através da produção. Os assuntos de projeto envolvem dois aspectos que formam a produção, a tecnologia de processo e os funcionários.

4. Planejamento e controle de produção: atividade de se decidir sobre o melhor emprego dos recursos de produção em ação, assegurando assim o que foi previsto. Em nível mais agregado, o planejamento e o controle de produção envolvem a administração da capacidade de produção, de modo que atenda às flutuações de demanda. Envolve também o planejamento e o controle do fluxo de recursos transformados através da produção que são a administração de estoques e a administração da cadeia de produção. Cabe a gerência de produção em termos de planejamento de controle de produção definir, entre as diversas abordagens desenvolvidas na área, a que seja mais apropriada quanto à natureza dos produtos a serem desenvolvidos (Material Requirements Planning, Just in time, etc.).

5. Melhoria do desempenho da produção: A estratégia de produção é estabelecida, seus produtos, serviços e processos são desenhados e o trabalho está sendo planejado e controlado de forma contínua. Todavia, esse não é o fim das responsabilidades diretas da administração de produção. A responsabilidade da gerência de produção é melhorar o desempenho de suas operações. Deixar de adotar melhorias, de forma a acompanhar pelo menos os concorrentes (em organizações que visam lucro) ou deixar de adotá-las segundo um ritmo que atenda as expectativas crescentes dos consumidores é condenar a função produção a manter-se sempre distantes das expectativas da organização. Outra forma de melhorar a produção é evitar que erros aconteçam através de um programa de prevenção de falhas. Em última instância cabe a função produção desenvolver um projeto de administração da qualidade total, uma das ferramentas mais poderosas para melhoria de processos. Correa (CORREA, 2004) afirma que o planejamento de produção corresponde a cinco níveis sendo eles:

1. Planejamento Mestre de Operações correspondendo o Planejamento de Vendas e Operações, Programa Mestre de Produção.

2. O Planejamento de necessidades de produção, compra (Master Requirements Planning) e da capacidade produtiva;

3. Programação e Controle
Planejamento Mestre de Operações

1. Planejamento de vendas e operações;

Refere-se a dois níveis de integração: a integração a nível vertical entre o planejamento estratégico da alta direção e as decisões do dia-a-dia da produção e a

integração horizontal entre decisões do mesmo nível mas de diferentes funções como marketing, manufatura, finanças.

O Planejamento de Vendas e Operações é um processo de planejamento que procura identificar como a visão de determinado horizonte de futuro, conjuntamente com o conhecimento da situação atual, pode influenciar as decisões que estão sendo tomadas agora e que visam a determinados objetivos. É um processo de planejamento caracterizado por revisões mensais e ajustes contínuos dos planos da empresa à luz das flutuações da demanda de mercado, da disponibilidade de recursos internos e do suprimento de materiais e serviços externos. Os objetivos do Planejamento de vendas e operações são:

1. Suportar o planejamento estratégico do negócio;
2. Garantir que os planos sejam realísticos;
3. Gerenciar as mudanças de forma eficaz;
4. Gerenciar os estoques de produtos finais e/ou a carteira de pedidos de forma a garantir bom desempenho de entrega (nível de serviço de clientes);
5. Avaliar o desempenho;
6. Desenvolver o trabalho em equipe.

Como se trata de um planejamento entre diversos setores da empresa, os produtos devem ser tratados a nível de famílias de produtos.

Os resultados esperados do Planejamento de vendas e operações são planos de ação para diversas áreas estabelecendo objetivos para cada uma delas.

O Processo do Planejamento de vendas e operações consiste em 5 etapas sucessivas:

1. Levantamento de dados: levantamento de dados de produção, estoques, vendas, carteira de pedidos e entrega por família de produtos;
2. Planejamento da demanda: Gestão das Previsões com determinação do histórico das previsões e o nível de aderência (erro percentual entre previsto e planejado);
3. Planejamento de produção: Restrições de materiais e capacidade;
4. Reunião Preliminar S&OP: Recomendações dos Gerentes para a Reunião Executiva;
5. Plano de Vendas e Operações.

Planejamento Mestre de Produção

O planejamento mestre de produção (na literatura inglesa, máster production schedule, MPS), coordena a demanda do mercado com os recursos internos da empresa de forma a programar taxas adequadas de produção de produtos finais, principalmente aqueles que tem sua demanda independente (quando a demanda futura tem de ser prevista).

O planejamento mestre consiste num plano antecipado de produção daqueles itens a cargo do planejador mestre. O planejador mestre mantém esse plano, que, por sua vez, torna-se uma série de decisões de planejamento que dirigem o planejamento de necessidades de materiais (na literatura inglesa Material Requirements Planning, MRP). Representa o que a empresa pretende produzir expresso em configurações, quantidades e datas específicas. O Plano Mestre não é uma previsão de vendas que representa uma declaração da demanda. O plano mestre deve levar em conta a previsão de demanda, o plano de produção, e outras importantes considerações, como solicitações pendentes, disponibilidade de capacidade, políticas e metas gerenciais, entre outras. É o resultado do processo de programação mestre. O plano mestre é uma representação combinada de previsões de demanda, pendências, o plano mestre em si, o estoque projetado disponível e a quantidade disponível para a promessa.

A principal função do planejamento mestre é balancear suprimento e demanda dos produtos acabados, período a período com um horizonte de médio prazo (de um a seis meses, tipicamente). Faz isso definindo programas detalhados de produção de produtos acabados, de forma a suportar os planos agregados desenvolvidos no

planejamento de operações e venda. Isso significa ter uma visão de futuro, considerando todas as suas diferentes fontes, período a período, e entender quais recursos será necessário para satisfazer essas demandas.

Algumas Informações tratadas no registro básico do Planejamento Mestre:

1. Previsão de demanda independente: significa a previsão de demanda que , se espera, ocorrerá.
2. Demanda dependente: significa produtos que serão vendidos com parte em outro produto.
3. Pedidos em carteira: referem-se a ordens de clientes de produtos que já foram vendidos, mas ainda não foram despachados;
4. Demanda atual: combinação das três primeiras informações. Os pedidos colocados abatem as previsões. Na verdade essa informação é resultado deste cálculo e reflete as necessidades atualizadas de produção;
5. Definição das necessidades de suprimentos. Esta informação o programador mestre define as ordens de produção, ou seja, o que precisa ser feito mês a mês para que a demanda seja satisfeita. Com isso define em que período de tempo a produção deve iniciar a fabricação de um produto para satisfazer a demanda e em que momento suprimentos deve comprar os materiais afim de abastecer o setor de produção. Nesta etapa deve estar previamente definida a estrutura do produto, com os tempos de produção (lead times);

6. Estoque Projetado Disponível. Nesta informação o programador mestre define o estoque disponível em determinado período de tempo. Traça-se aqui a estratégia de estoques, necessidade de estoques de segurança, etc.

Gerência de Produção (Icom)

Segundo Correa (CORREA, 2004) a gestão de operações é a atividade de gerenciamento dos recursos e processos produtivos que produzem o pacote de serviços e produtos ao cliente. Essas funções em geral , processam insumos - clientes, materiais, informações, energia e outros - e usam para isso, recursos de transformação: máquinas, equipamentos, terreno, pessoas, sistemas de informação e outros. As saídas dos processos produtivos das operações são um composto de serviços e bens físicos, que compõem o "pacote de valor" entregue ao cliente, no sentido de criar nele uma percepção favorável de satisfação em relação a suas expectativas. A gestão de operações preocupa-se basicamente com como estas funções e processos são gerenciados. Tarefas típicas incluem o projeto de processos, a escolha, configuração, implantação e manutenção das tecnologias de processo, o projeto do trabalho das pessoas envolvidas na operação, o planejamento e controle de das atividades, filas, fluxos e estoques, a garantia de níveis adequados de recursos, entre outros.

Gerência de Recursos Humanos (Icom)

Granulometria (Icom)

Histórico de Vendas Passadas (Icom)

Segundo Kotler (KOTLER 2000), os produtos têm um ciclo de vida que definem diferentes tipos de estratégia. Há produtos que adquirem uma "maturidade de mercado", sendo produtos que possuem uma estabilidade em termos de vendas. Para esses produtos investimentos de marketing surtem poucos efeitos. A tecnologia de produtos cerâmicos é consagrada e conhecida podendo classificar os produtos cerâmicos como "maduros" em termos de mercado. Por isso, o histórico de vendas passadas é um componente importante na análise de mercado e elaboração de um plano estratégico.'

Homogeneização, Trituração, Mistura e Laminação (Activity A333)

Homogeneizador (Icom)

Humidade da Argila (Icom)

Humidade dos Blocos (Icom)

Indicadores Financeiros (Icom)

Segundo Weston e Brigham (WESTON E BRIGHAM, 2000) as demonstrações financeiras divulgam tanto a posição de uma empresa em um ponto do tempo quanto suas operações no decorrer de algum período passado. No entanto, o valor real das demonstrações financeiras está no fato de que elas podem ser usadas para ajudar a prever os lucros e dividendos futuros da empresa. Do ponto de vista de um investidor, a previsão do futuro é a base da análise da demonstração financeira, o passo que, do ponto de vista da administração, a análise da demonstração financeira é útil como meio de antecipar as condições futuras e, mais importante, como ponto de partida para o planejamento de medidas que influenciarão o curso dos eventos futuros. Segundo os autores uma análise de índices econômicos-financeiros é geralmente o primeiro passo de uma análise financeira. São eles:

1. Índice de Liquidez: são índices que mostram a relação entre o caixa e outros ativos circulantes em comparação com seus passivos circulantes;
2. Índices de administração de ativos: é uma série de índices que avaliam a eficiência com que uma empresa administra seus ativos;
3. Prazo médio de recebimento: constitui o índice calculado ao dividir as contas a receber pelas vendas médias diárias indicando a extensão média de tempo entre a realização de uma venda e o recebimento do pagamento;
4. Índice de Giro do Ativo imobilizado: É o índice de vendas em relação aos ativos fixos líquidos e mede a eficiência com que a empresa utiliza suas fábricas e equipamentos;
5. Índice de giro dos ativos totais: É o índice calculado dividindo-se as vendas pelos ativos totais medindo a rotação de todos os ativos da empresa e a relação da eficiência dos investimentos com o volume total produzido;
6. Alavancagem financeira: é o uso do financiamento da dívida. A alavancagem financeira conta com três importantes implicações. A primeira é que ao aumentar os recursos por meio da dívida, os acionistas podem manter o controle de uma empresa com investimento ilimitado. A segunda é que os credores esperam que o capital próprio, ou seja, os recursos fornecidos pelo proprietário, proporcione uma margem de segurança, se os acionistas houvessem fornecido apenas pequena proporção do financiamento os riscos da empresa seriam assumidos principalmente por seus credores. A terceira é que se a companhia ganha mais em investimentos financiados tomados de empréstimos que paga em juros, o retorno do capital dos proprietários é expandido;
7. Índice de endividamento: é o índice da dívida total em relação aos ativos totais;
8. Índice de cobertura de juros: é o índice do lucro antes dos juros e impostos em relação aos encargos de juros; mede a capacidade da empresa de atender aos seus pagamentos de juros anuais;
9. Índice de cobertura do encargo fixo: este índice vai além do índice de cobertura de juros para incluir as obrigações anuais de longo prazo e do fundo de amortização da empresa.
10. Índice de lucratividade: constituem uma série de índices que mostram os efeitos combinados da liquidez, da administração de ativos e da administração da dívida sobre os resultados operacionais. São índices de lucratividade:
 - a. A margem líquida, calculada ao dividir o lucro líquido pelas vendas, proporcionando o lucro por unidade monetária;
 - b. O poder de ganho básico, que indica a capacidade dos ativos da empresa de gerarem renda operacional;
 - c. O retorno sobre os ativos totais que mede o retorno sobre os ativos totais pós-juros e impostos.
11. Índices de Valor de Mercado: constituem uma série de índices que relacionam o preço das ações da empresa com seus lucros e com o valor contábil por ação;
12. Por fim é feita a análise de tendências que trata de uma análise dos índices financeiros de uma empresa com o passar do tempo que é utilizada para determinar a melhoria ou o agravamento da situação financeira.

Indústria de Cerâmica Vermelha (Activity A0)

Empresas pertencentes a cadeia produtiva da construção civil fornecendo tijolos/blocos de vedação, telhas e componentes de lajes, além de blocos utilizados em alvenaria estrutural, pisos extrudados, manilhas e elementos vazados

Informações da Força de Vendas (Icom)

Segundo Kotler (KOTLER, 2000), os gerentes de marketing devem receber constantemente relatórios atualizados da força de venda de clientes em potenciais e clientes regulares. Constituem informações sobre a percepção no campo sobre a opinião dos clientes sobre a empresa e os produtos, os movimentos da concorrência e quaisquer informações relevantes.

Informações de Mercado (Icom)

Segundo Longenecher et al. (LONGENECHER et al) a pesquisa de mercado é a compilação, processamento, o relato e a interpretação das informações de mercado. Constitui um dos pontos fracos de pequenas e médias empresas uma vez que o pequeno empreendedor tende a trabalhar com a intuição e com seus conhecimentos oriundos de experiências passadas, ficando vulnerável a mudanças de paradigmas de mercado. Segundo a revista Inc (Apud Longenecher) são fontes de pesquisas de mercado os clientes atuais, a rede de contatos caracterizados por parceiros, mentores, políticos e etc., a pesquisa informal com novos clientes em potencial, periódicos de comércio, seminários e cursos, empresas de consultoria e pesquisa, faculdades e órgãos do governo. Destacamos dentro do setor como fontes de pesquisa de mercado as informações da Associação Nacional da Indústria Cerâmica - ANICER, a atuação de grupos de pesquisa e ensino como o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - SENAI, Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas - SEBRAE, o Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca - CEFET RJ a Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro - UENF RJ, os órgãos governamentais ligados ao setor da Construção Civil e seus fornecedores e clientes.

Informações Financeiras para Reavaliar os Planos (Icom)

As informações financeiras para reavaliar os planos na verdade é fruto do processo de negociação entre os diversos setores e o financeiro. Através dos planejamentos das áreas, a análise dos investimentos necessários para cumprir os planos, a análise dos riscos, a análise dos indicadores financeiros, a oferta de capital no mercado o setor financeiro fornece informações para que todas as áreas acertem seus planos.

Jazida (Icom)

Laminação e Corte (Activity A3332)

Laminador (Icom)

Legislação Trabalhista (Icom)

Limpeza da Boquilha (Icom)

Lista de Novos Fornecedores (Icom)

Slack et al (SLACK et al 1997) descreve o fluxo simplificado de atividades da função compras: A empresa requisita produtos ou serviços. Isto pode ocorrer numa base rotineira se os produtos e serviços fizerem parte de suas necessidades gerais, ou como uma solicitação eventual no caso de produtos ou serviços "especiais". O setor de compras precisa manter uma base extensa de dados sobre fornecedores potenciais e ser capaz de sugerir alternativas de produtos e serviços de que necessita.

manuseio das peças no descarregamento (Icom)

Mapa de Produção (Icom)

O mapa de produção é, geralmente, um gráfico de Gantt, de horizonte de curto prazo (entre uma semana e duas semanas) e que define as ordens a serem trabalhadas no centros produtivos durante o horizonte de planejamento. Serve de orientação do que o setor operacional irá realizar visando atingir os compromissos assumidos no plano de produção. Deve ser acompanhado diariamente e revistos semanalmente levando em consideração possíveis atrasos de produção.

Massa Homogeneizada com a plasticidade adequada (Icom)

Matéria Prima Argila (Icom)

Maturação (Activity A332)

Motoristas Disponíveis (Icom)

Necessidade de Treinamento Profissional (Icom)

A partir da modelagem dos cargos definem-se as necessidades de treinamento e aprimoramento para os recursos humanos locais e para os recursos humanos a serem contratados. Chiavenato (CHIAVENATO, 1999) define treinamento sob diversas óticas:

1. É o processo de desenvolver qualidades nos recursos humanos para habitá-los a serem mais produtivos e contribuir melhor para alcance dos objetivos organizacionais. O propósito do treinamento é aumentar a produtividade dos indivíduos em seus cargos., influenciando seus comportamentos.
2. O processo de ensinar aos novos empregados às habilidades básicas que eles necessitam para desempenhar seus cargos.
3. Processo sistemático de alterar o comportamento dos empregados na direção do alcance dos objetivos organizacionais. O treinamento está relacionado com as atuais habilidades e capacidades exigidas pelo cargo. Sua orientação é ajudar os empregados a utilizar suas principais habilidades e capacidades para serem bem-sucedidos.
4. Treinamento é a experiência aprendida que produz uma mudança relativamente permanente em um indivíduo e que melhora sua capacidade de desempenhar um cargo. O treinamento pode envolver uma mudança de habilidade, conhecimento, atitudes ou comportamento. Isto significa mudar aquilo que os empregados conhecem, atitudes frente ao seu trabalho ou suas interações com os colegas ou o supervisor;
5. Treinamento é o processo educacional de curto prazo, aplicado de maneira sistemática e organizada, através do qual as pessoas aprendem conhecimentos, atitudes e habilidades em função de objetivos definidos;

Normas de Estocagem (Icom)

Normatização Externa (Icom)

A normatização externa diz respeito as normas dos organismos que regulam o setor. Segundo a Anicer (ANICER, 2007) são normas aplicadas a produtos cerâmicos NBR 15270:1 Componentes cerâmicos - Parte 1: Blocos cerâmicos para alvenaria de vedação - Terminologia e requisitos, NBR 15270:2 Componentes cerâmicos - Parte 2 : Blocos cerâmicos para alvenaria estrutural - Terminologia e requisitos NBR 15270:3. Também se aplicam a esses conceitos as normas sobre legislação ambiental aplicadas ao setor, normas de mineração, as normas de saúde e segurança do trabalho e as normas trabalhistas.

Normatização Interna(Icom)

A normatização interna diz respeito às normas de processo estabelecidas pela empresa visando o atendimento das normas externas e visando a maior eficácia e eficiência dos processos.

Oferta de Crédito do Mercado (Icom)

Segundo Longenecher et al (LONGENECHER et al) as fontes de oferta de crédito do mercado para as pequenas empresas são:

1. Economias pessoais;
2. Amigos e parentes
3. Indivíduos investidores;
4. Bancos comerciais;
5. Agencias governamentais;
6. Empresas de capital de risco;
7. Os próprios fornecedores da empresa;
8. Empresas especializadas no fornecimento de empréstimos assegurado nos ativos da empresa;
9. Oferecimento de ações no mercado.

Operacional (Activity A33)

O operacional é o setor, dentro do modelo de transformação proposto por Slack et al (SLACK et al, 2004), que agrega todas atividades e recursos no processo de transformação de "Inputs", insumos no processo de transformação visando a obtenção de "ouputs" do sistema.

Operador (Icom)

Operador (Icom)

Operador (Icom)

Operador (Icom)

Operador (Icom)

Operador (Icom)

Operador (Icom)

Operador de Retroescavadeira (Icom)

Operador de Retroescavadeira (Icom)

Operadores (Icom)

Operadores (Icom)

Operadores Disponíveis (Icom)

Operadores disponíveis (Icom)

Ordens de Produção (Icom)

A ordem de produção é o documento formal que determina para produção a necessidade de fabricação de um produto. A ordem de produção indica sua data de abertura e sua data de encerramento necessário. Traz informações como:

1. Centros de Trabalhos a serem utilizados;
2. Tempos de processamento em cada centro de trabalho;
3. Estrutura de produto com as quantidades de insumos a serem utilizados para a execução da ordem;
4. Subprodutos que devem ser fabricados para atender a ordem, se houver;
5. A localização no estoque dos itens a serem usados pela produção, bem como sua data de validade (se houver).

Em sistemas automatizados as ordens são abertas automaticamente pelo sistema. No caso de sistemas manuais de controle de produção as ordens são abertas nas datas que proporcionem aos demais setores se prepararem para a produção, e em tempo que as ordens possam ser fabricadas visando a atender os compromissos de prazo de entrega assumidos.

Órgãos Reguladores (Icom)

"Podemos dividir os órgãos reguladores nas indústrias cerâmicas em três categorias.

1. Órgãos de Fiscalização Ambiental;
2. Órgãos de Padronização de Produtos;
3. Órgãos de Fiscalização Trabalhista.

Na classe um, no Rio de Janeiro temos: Departamento Nacional de Produção Mineral, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.

Na classe 2 temos: A Associação Brasileira de Normas Técnicas e o Ministério das Cidades através do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat

Na classe 3 temos: Ministério do Trabalho e o Instituto Nacional de Seguro Social.

Organismos de Fiscalização Ambiental (Icom)

Outras Argilas com características pré-definidas para correção (Icom)

Pátio de Recebimento (Icom)

Pátio de Secagem (Icom)

Paletizadora (Icom)

Perfil Profissional da Empresa (Icom)

O perfil profissional da empresa constitui para efeito deste trabalho como o resultado do plano do trabalho definido pelo setor de produção e as requisições de admissão de outros setores. O plano do trabalho define as tarefas e as habilidades necessárias para desempenhá-las e os indicadores de desempenho para avaliação dos funcionários. Essa informação constitui a base para modelagem de cargos. Essa

modelagem direciona as necessidades de admissão, demissão e treinamento no período.

Perfil profissional do Mercado Local (Icom)

O perfil profissional do mercado local é definido por Chiavenato (CHIAVENATO, 1999) como o Mercado de Recursos Humanos. Para o autor o Mercado de Recursos Humanos se refere ao contingente de pessoas que estão dispostas a trabalhar ou que estão trabalhando mas dispostas a buscar um outro emprego. Correa (CORREA, 2004) destaca que um dos pontos avaliados na análise da localização e a proximidade de fontes de mão-de-obra qualificada e barata. Constitui um fator de controle a qualificação da mão-de-obra local.

Planejamento e Controle de Produção (Activity A32)

O Setor de Planejamento e Controle de Produção trata do seqüenciamento, programação e controle de operações. Segundo Correa (CORREA, 2004) as decisões referentes a planejamento do sistema de operações, ocorrem em diferentes horizontes de tempo, têm diferentes períodos de replanejamento, bem como consideram diferentes níveis de agregação de informação. Essas decisões são usualmente classificadas em três níveis - planejamento de longo, médio e curto prazo - e controle. O seqüenciamento e a programação da produção e operações abordam o planejamento de curto prazo:

1. Seqüenciamento das operações refere-se a definir as prioridades (a ordem) segundo as quais as atividades devem ocorrer num sistema de operações, no intuito de atingir um conjunto de objetivos de desempenho;
2. Programação das operações consiste em alocar no tempo as atividades, obedecendo ao seqüenciamento definido e ao conjunto de restrições considerado;
3. Controle de operações consiste na atividade de coletar e analisar informações realimentadas do desempenho efetivo de dado conjunto realimentadas de desempenho efetivo de dado conjunto de funções ou processos, com intuito de monitorar e sistematicamente disparar ações úteis no caso de discrepâncias significativas entre o desempenho efetivo e o desempenho planejado, continuamente alterando, quando desejado, parâmetros ou políticas usadas nessas funções ou processos

O seqüenciamento, a programação de produção e o controle de operações estão no coração do que é hoje chamado "sistema de execução de manufatura". Trata-se de um sistema de informações com várias funções como alocação e acompanhamento da situação dos recursos, programação detalhada de operações, despacho de unidades produzidas, controle de documentação, coleta e aquisição de dados, gestão de mão-de-obra, gestão de qualidade, gestão de processos, gestão de manutenção, rastreabilidade e rastreamento de produtos e análise de desempenho. Pode prover a realimentação do que ocorre em tempo real. Interfaceia com e complementa os sistemas de planejamento de recursos.

Um dos fatores importantes para entender questões referentes à programação de operações é o de centro de trabalho. Um centro de trabalho é uma área ou setor de um negócio no qual recursos são organizados e o trabalho é realizado por atividades agregadoras de valor. O centro de trabalho pode ser composto de um recurso ou de um grupo de recursos (recursos podem ser pessoas, máquinas, equipamentos, computadores ou outros elementos que auxiliam o processo de agregação de valor). Eles podem ser agrupados de várias formas, de acordo com a função dos recursos, numa configuração chamada funcional, ou de acordo com a seqüência de atividades que o produto produzido requer ou de acordo com a seqüência de atividades que o produto produzido requer, numa configuração chamada por produto ou por linha. Pode também adotar uma configuração híbrida, em células de produção. Seja qual for o agrupamento decidido, diversas ordens em diversos estágios chegam aos centros de trabalho e uma ordem de prioridade deve ser escolhida dentro do centro de trabalho,

uma vez que a produção conta com recursos finitos sujeitos a diversos problemas que podem reduzir sua capacidade de processamento dentro do centro de trabalho.

Segundo Correa (CORREA, 2004) o processo de decidir que tarefa fazer em determinado centro de trabalho é denominado seqüenciamento ou definição de prioridades.

As regras ou disciplinas para o seqüenciamento são as regras utilizadas na obtenção dessa definição de prioridades. Estas podem ser simples ou mais complexas, levando em conta mais ou menos variáveis, mais locais ou mais globais. Essas regras levam em consideração informações como:

1. Tempo de processamento da ordem no centro de trabalho sendo seqüenciado;
2. Data prometida de entrega da ordem de produção;
3. Momento de entrada da ordem na fábrica;
4. Importante do cliente solicitante da ordem;
5. Tempo de operação restante - tempo somado de processamento das operações que ainda precisam ser feitas na ordem;

O seqüenciamento das ordem de produção influencia o desempenho da operação em termos de aspectos que tem repercussão estratégica como:

1. Percentual de ordens de produção completadas no prazo;
2. Tempo médio de "atravessamento" da ordem - o tempo médio que as ordens permaneceram na unidade produtiva;
3. Níveis de estoque em processo em unidade produtiva;
4. Níveis de utilização de recursos percentual do tempo durante o qual os recursos estão sendo efetivamente utilizados;

Outra característica abordada por Correa (CORREA, 2004) é sobre os sistemas de programação. Segundo o autor há algumas características diferenciam conceitualmente os diferentes sistemas de programação de operações:

1. Carregamento Infinito: ocorre quando se alocam tarefas a recursos simplesmente com base nas necessidades de atendimento de prazos. Chama-se infinito, pois programa as atividades desconsiderando as restrições de capacidade, ou seja, considerando os recursos como se fossem infinitos;
2. Carregamento Finito: ocorre quando a programação considera a utilização de recursos e sua disponibilidade detalhada no momento do carregamento e não programa uma ordem ou atividade para um período em que não haja disponibilidade de recursos, considerando que os recursos são finitos durante o processo de geração do programa;
3. Programação para trás no tempo: inicia o processo de alocar atividades no tempo de algum ponto do futuro (em geral, o momento em que a atividade precisa estar finalizada) e considerando a duração delas, programa suas datas de início "descontando" para trás, no tempo a duração da atividade.
4. Programação para frente no tempo: em vez de programar as atividades na data mais tarde, programa as atividades para a data mais cedo e acrescenta, para frente, a duração da atividade para definir sua data de término;

Por fim, nos aspectos abordados nas atividades do setor de Planejamento e Controle da Produção Correa (CORREA, 2004) destaca as atividades de controle de produção. Segundo o autor o sistema de controle é um sistema que se utiliza de dados de chão de fábrica para manter e comunicar informações de situação corrente sobre as ordens de fabricação e centros de trabalho. As maiores subfunções do sistema de controle de operações são:

1. Definir prioridades para cada ordem de produção;
2. Manter informações de quantidades de estoque em processo;
3. Comunicar situação corrente de ordens de produção para a gestão;
4. Prover dados sobre saídas efetivas para suportar atividades de controle de capacidade produtiva;
5. Prover informações de quantidade por lote por ordem de produção para efeito de controle de estoque em processo (operacional e contabilmente);

6. Prover mensuração da eficiência, utilização e produtividade da força de trabalho e dos equipamentos.

Existem alguns métodos de controle de operações destacados pelo autor:

1. Gráfico de Gantt: método baseado num cronograma representado graficamente para programar e controlar atividades de produção;
2. Controle de Entradas e Saídas: visa controlar as entradas e saídas de fluxos em diversos centros de trabalho, de forma a manter sob controle as quantidades de estoque em processo (filas aguardando processamento) nos centros. A análise de entradas e saídas de fluxos nos centros de trabalho é um método que auxilia o monitoramento do consumo real da capacidade disponível durante a execução dos planos detalhados de materiais. Quando os fluxos de entrada superam os de saída, isso significa que o centro de trabalho está acumulando estoque em processo; quando os fluxos de saída superam os de entrada, isso quer dizer que o centro de trabalho está tendo seu estoque em processo diminuído;
3. Relatórios de Entrada e Saída: são um meio de apoio ao gerenciamento de filas e lead-times (tempos de atravessamento), aplicando os princípios básicos de planejar, executar, medir e corrigir. As quantidades exibidas nos relatórios são, em geral, quantidades semanais de trabalho, muitas vezes expressas em "horas padrão" de trabalho. Outras medidas devem ser usadas, mas deverão ser consistentes em termos de uso da capacidade do centro de trabalho. Em geral uma planilha de controle de entrada e saída para determinado centro de trabalho possui os seguintes elementos:
 - a. Entrada Planejada: informação vinda do planejamento detalhado de capacidade;
 - b. Saída Planejada: planos de fluxo de saída do centro de trabalho são feitos considerando disponibilidades e restrições de capacidade do momento e intenções de reduções/aumentos de filas. Se isso requer aumento de capacidade, deve ser providenciada horas extras, subcontratações etc.
 - c. Fila Planejada: diretamente calculada dos planos de entradas e saídas, levando em consideração a fila inicial do período analisado, acrescida da entrada real e diminuída da saída planejada;
 - d. Entrada Real: chegada real de trabalho realizado pelo centro de trabalho;
 - e. Saída Real: saída real de trabalho realizado pelo centro de trabalho.
 - f. Fila Real: diretamente calculada, a partir da fila inicial, acrescida da entrada real e diminuída da saída real;
 - g. Desvio Acumulado: calculado de forma cumulativa a partir dos cálculos de desvios entre o planejado e o real, tanto de entrada como de saída.

Plano de Compras (Icom)

O plano de compras é a formalização dos cinco corretos de compras:

1. A definição da quantidade a ser comprada;
2. A definição de quando estes produtos devem ser comprados;
3. Em que especificações corretas e necessárias para atender as especificações de qualidade exigidas;
4. Quais as fontes fornecedoras de materiais;
5. O melhor preço cotado.

Plano de Investimento (Icom)

Para efeito deste trabalho o plano de investimento é o que Weston e Brigham (WESTON E BRIGHAM, 2000) denominam como resultado do planejamento financeiro. O planejamento financeiro segundo os autores é a projeção de vendas, lucros e de ativos baseada em estratégias alternativas de produção e marketing, bem como a determinação dos recursos necessários para alcançar essas projeções. Junto com o plano de investimento haverá a definição de orçamento a ser gasto pelas áreas.

Plano de Marketing (Icom)

Segundo Kotler (KOTLER, 2000), um plano de marketing deve conter:

1. Resumo executivo e sumário: Apresenta uma rápida visão geral do plano proposto;
2. Situação atual do Marketing: Apresentam antecedentes relevantes sobre vendas, custos, lucros, mercado, concorrências, distribuição e macroambiente.
3. Análise de oportunidades e questões: Identifica as principais oportunidades/ameaças, forças/ fraquezas e questões relacionadas à linha de produtos;
4. Objetivos: define as metas financeiras e de marketing do plano em relação a volume de vendas, participação de mercado e lucros;
5. Estratégia de Marketing: apresenta a abordagem geral de marketing que será utilizada para alcançar os objetivos do plano;
6. Programas de ação: Apresenta os programas especiais de marketing projetados para atingir os objetivos do negócio;
7. Demonstrativo dos resultados projetados: Projeta os resultados financeiros esperados do plano;
8. Controles: Indica como o plano será monitorado.

Plano de Produção (Icom)

Consideramos neste caso como plano de produção a estratégia de operações ligadas ao planejamento estratégico da empresa, o que Slack et al (SLACK et al 1997) determina como estratégia de operação. O autor classifica como estratégia de operações em duas óticas: na ótica de macrooperação e na ótica de microoperação. Como macrooperação a estratégia de operação é o padrão global de decisões e ações, que define o papel, os objetivos e atividades da produção de forma que estes apoiem e contribuam para a estratégia de negócios da organização. Como microoperação a estratégia de operação é o padrão global de decisões e ações que definem o papel, os objetivos e atividades de cada parte da produção de forma que apoiem e contribuam para a estratégia de produção do negócio.

O conteúdo da estratégia de operação é o conjunto de políticas, planos e comportamentos que a produção escolhe para seguir. Envolve estabelecer os objetivos de desempenho e os fatores que atuam variando esses objetivos.

Plano de Produção Definitivo (Icom)

O plano definitivo de produção para efeito deste trabalho trata-se do Programa Mestre de Produção.

Plano Estratégico (Icom)

Kotler (KOTLER 2000) define planejamento estratégico como o processo de desenvolvimento e manutenção de uma referência estratégica entre os objetivos e a capacidade da empresa e as mudanças de suas oportunidades de mercado. Deve conter: a missão clara da empresa, definição dos objetivos e metas da empresa, definição do portfólio de negócios (quais são os produtos rentáveis pra empresa trabalhar no mercado)

Preparação e Aquecimento (Activity A3351)

Presidência (Activity A1)

Segundo o relatório Sebrae sobre o Perfil Tecnológico dos Polos Ceramista do Rio de Janeiro (SEBRAE, 2004) cerca de quarenta por cento das empresas são de estruturas familiares. Longenecher et al (LONGENECHER et al, 1997) definem características das empresas familiares que podem representar vantagens competitivas como a proximidade com as operações e funcionários, a desnecessidade de garantir dividendos mínimos a acionistas podendo investir o capital nas próprias operações da empresa. Destaca como pontos negativos a aversão ao risco, as disputas familiares na condução da empresa e nos processos sucessórios, a possibilidade de confundir o capital da empresa com o capital da família. Um traço forte nas decisões da empresa é a cultura, caracterizada pela imagem dos sócios fundadores. A presidência dentro das empresas cerâmicas no Rio de Janeiro tem o envolvimento direto dos membros familiares.

Processo de Extração (Icom)

Processo de Maturação (Icom)

Processo de Obtenção de Cerâmica a Verde (Icom)

Processo de Produção (Icom)

O processo de produção nas indústrias de cerâmica vermelha é um processo de transformação de materiais. Segundo Slack (SLACK 1996) as operações de transformação de materiais implicam na mudança das suas propriedades físicas, ou na mudança de localização ou ainda estocam ou acomodam bens. A transformação de materiais é característica nos processos de manufatura.

Processo de Queima (Icom)

Processo de Secagem (Icom)

Processos seletivos e Treinamentos para o Período (Icom)

Segundo Chiavenato (CHIAVENATO, 1999) o planejamento estratégico de R.H é o processo de decisão quanto aos recursos humanos necessários para atingir os objetivos organizacionais dentro de um determinado período de tempo. Trata-se definir antecipadamente qual força de trabalho e os talentos humanos necessários para a realização da ação organizacional futura. Segundo o autor a definição do planejamento de pessoal nem sempre é de responsabilidade do órgão de pessoal. Cabe aos setores preverem seus quadros, o desenho dos cargos ficando a cargo do setor de Recursos Humanos definir as políticas de recrutamento e seleção, bem como os programas de treinamento e aperfeiçoamento.

Produção (Activity A3)

Segundo Slack et al (SLACK et al 1997) a função produção produz os serviços e bens demandados pelos consumidores. O autor identifica outros três importantes papéis para a função produção:

1. Como apoio para a estratégia empresarial : A função produção deve desenvolver seus recursos para que forneçam condições necessárias para que a empresa atinja seus objetivos. A função produção precisa ser capaz de enfrentar as mudanças de inovação contínua exigidas. Deve desenvolver ou comprar processos que sejam flexíveis o suficiente para fabricar novos componentes e produtos. Deve organizar e treinar seus funcionários para entenderem como os produtos estão mudando e fazer as mudanças necessárias na produção. Deve desenvolver relacionamentos com fornecedores que a ajudem a responder rapidamente no fornecimento de novos componentes.
2. Como apoio a implementação da estratégia empresarial: É a função produção que coloca na prática os planos estratégicos elaborados;
3. Como apoio a impulsão da estratégia empresarial. Segundo o autor todas as funções da empresa dependem direta ou indiretamente da função produção pois, sem produtos produzidos da maneira certa, de modo eficiente obedecendo os compromissos de prazo de entrega estabelecidos as outras funções da empresa não conseguirão atingir seus objetivos.

Produto a ser produzido (Icom)

Produto Paletizado e Acondicionado em Área Adequada de Acordo com as Normas de Estocagem (Icom)

Produtos (Icom)

Tijolos/blocos de vedação, telhas e componentes de lajes, além de blocos utilizados em alvenaria estrutural, pisos extrudados, manilhas e elementos vazados

Programa de Produção (Icom)

O programa de produção utiliza uma das filosofias de sistema de produção:

1. Carregamento Infinito;
2. Carregamento Finito;
3. Programação para trás no tempo
4. Programação para frente no tempo:

Pode ser automática utilizando um software de gestão de produção ou pode ser realizado manualmente (geralmente utiliza o recurso de planilhas eletrônicas mas não consiste em operações automáticas, com base de dados interligados).

Queima (Activity A3352)

Queima (Activity A335)

Recursos Financeiros (Icom)

Conjunto de ativos financeiros responsáveis inicialmente pela operacionalização das atividades da empresa e posteriormente pela manutenção das atividades bem como pela alavancagem da situação financeira para crescimento da empresa. São fontes de recursos financeiros as próprias atividades da empresa bem como as fontes de financiamento externo

Recursos Humanos (Icom)

Segundo Corrêa (CORREA, 2004) um fator decisivo no desempenho superior das operações é fortemente influenciado por seus recursos humanos. Para o autor as capacitações das pessoas são o que realmente criam vantagens competitivas sustentáveis. Para o autor as habilidades técnicas, a motivação, a capacidade de aprender e melhorar, juntamente com a disposição de como as pessoas estão organizadas para o trabalho e que fazem a diferença.

Segundo Slack et al (SLACK et al 1997), a habilidade da mão-de-obra é um dos fatores de avaliação da escolha do local onde as empresas vão se instalar e pode servir inclusive como um fator de promoção das marcas. O autor destaca que a maior parte dos recursos humanos da produção fabril encontra-se alocada nas funções operacionais. São os gerentes de produção que exercitam em maior grau numa empresa as funções de liderança, desenvolvimento e organização do trabalho. Cabe a Produção desenvolver o projeto do trabalho. O projeto do trabalho define a forma pela qual as pessoas agem em relação a seu trabalho. Posiciona suas expectativas de o que lhes é requerido e influencia suas percepções de como contribuem para a organização. Posiciona suas atividades em relação a seus colegas de trabalho e canaliza os fluxos de comunicação entre as diferentes partes da operação. Auxilia a desenvolver uma cultura da organização - seus valores, crenças e pressupostos compartilhados.

São elementos de um projeto do trabalho:

1. Quais tarefas devem ser alocadas a cada pessoa na operação;
2. Qual é a seqüência de tarefas deve ser estabelecida e como é a maneira de fazer o trabalho;
3. Onde o trabalho será alocado dentro da operação;
4. Quem mais deve estar envolvido com o trabalho;
5. Como devem ser as interfaces com as instalações e o equipamento usado no trabalho;
6. Que condições ambientais devem ser estabelecidas no local de trabalho;
7. Quanta autonomia será embutida no trabalho;
8. Que habilidades precisam ser desenvolvidas no pessoal;
9. Os objetivos do trabalho projetado

Recursos Humanos (Icom)

Aqueles que, diretamente ou indiretamente, mantêm, operam planejam ou administram os processos operacionais. Segundo Chiavenatto (CHIAVENATO 1999) representam o capital intelectual da empresa.

Recursos Materias (Icom)

Conjunto de bens e serviços direta ou indiretamente necessários para a manutenção das atividades da empresa. Representam segundo Slack (SLACK 1996) o conjunto de recursos que serão transformados pelo processo de produção

Resíduos na Argila (Icom)

Resfriamento do Forno (Icom)

Retroescavadeira (Icom)

Secagem (Activity A334)

Silo de Maturação (Activity A3322)

Tempo de Descanso (Icom)

Tempo de Secagem (Icom)

Tensão do Motor da Extrusora (Icom)
 Tipo de Argila de acordo com o produto a produzir (Icom)
 Tipo de Combustível (Icom)
 Tipo de Forno (Icom)
 Transporte (Activity A3312)
 trator e vagões de transporte(Icom)
 Trepidação das peças durante o transporte (Icom)
 Trituração e Homogeneização (Activity A3331)
 Triturador (Icom)
 Vendas e Marketing (Activity A2)

Segundo Contador JC (CONTADOR, 2001) o departamento de vendas e marketing é responsável por: proposta de venda com especificação do produto ou serviço e cotação de preço, promoção de vendas, administração da força de vendas, cadastro de clientes, telemarketing, comércio eletrônico, home page e outras atividades típicas. Segundo Kotler o Marketing possui dentro do planejamento estratégico dois papéis: o de fornecer uma filosofia de orientação e de fornecer subsídios para os planejadores estratégicos. Na primeira função o Marketing orienta ao planejamento estratégico quais são as necessidades importantes dos mercados consumidores. Na segunda função o Marketing fornece subsídios para que os planejadores estratégicos avaliem as melhores oportunidades de mercado e avaliar os pontos fracos e fortes para que a empresa tenha vantagem em explorá-las.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)