

# QUALIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL SOB O ASPECTO DA ERGONOMIA DO TRABALHO

Iseu Reichmann Losso (1)  
Hércules Nunes de Araújo (2)

## Sumário

Neste trabalho apresentaremos um estudo ergonômico do posto de trabalho de assentamento de cerâmica, partindo-se da constatação de que as técnicas e os equipamentos utilizados neste posto de trabalho não acompanharam o rápido desenvolvimento da tecnologia empregada na fabricação das cerâmicas. Com isso, mesmo utilizando-se de cerâmicas de alta qualidade não se obtém um produto final com a qualidade desejada.

Neste trabalho aplicaremos técnicas ergonômicas, as quais se dividem em: Análise da Demanda, da Tarefa e da Atividade; Diagnóstico e Recomendações Ergonômicas.

Para caracterização da situação de trabalho proposta, analisamos o assentamento de cerâmica em uma obra. Sendo esta um hotel situado na praia dos Ingleses, cidade de Florianópolis estado de Santa Catarina, construído pela empresa Portobello.

---

Contribuição técnica a ser apresentada no I Encontro da Qualidade Total nas Industriais de Alta Tecnologia e Centros de Pesquisas - ABM - São José dos Campos - SP - 23 a 25 de novembro de 1993.

(1) Engenheiro Civil - Mestrando em Eng. Civil - Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC.

(2) Engenheiro Civil - Mestrando em Eng. Civil - Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC.

- 1) Resumo
- 2) Análise da Demanda
- 3) Análise da Tarefa
- 4) As Atividades do Homem no Trabalho
- 5) Análise das Atividades
- 6) Diagnóstico Ergonômico
- 7) Caderno de Encargos de Recomendações Ergonômicas
- 8) Abstract
- 9) Referências Bibliográficas
- 10) Anexos

## 2) Análise da Demanda

Demanda: Aumento da Qualidade através de um Estudo Ergonômico

### 2.1) Objetivo da Demanda

Sugerir novas técnicas e equipamentos que levem em conta os aspectos ergonômicos, visando a obtenção de uma maior produtividade e qualidade no produto final.

### 2.2) Finalidade estabelecida pela Demanda

Proporcionar aos assentadores de cerâmica melhores condições de trabalho na execução desta tarefa, fazendo com que ele produza o mesmo com mesmo gasto energético.

### 2.3) Fontes e Meios de Informação sobre a Demanda

- a) Constatação em diversas obras das dificuldades encontradas na execução deste trabalho.
- b) Informações obtidas em obra, por intermédio de técnicos e operários.
- c) Consulta às Instruções de uso do produto.
- d) Observações feitas em visitas aos postos de trabalho.

### 2.4) Resultados da Análise da Demanda

#### 2.4.1) Resultados Parciais

Como a demanda surgiu espontaneamente por parte da direção da empresa construtora e não constatamos barreiras impostas pelos operários observados, temos uma grande expectativa de que estas novas técnicas e equipamentos sugeridos possam ser empregados em ampla escala dentro desta empresa em um curto espaço de tempo e possivelmente em um prazo mais longo, outras empresas venham a utilizar estas novas técnicas. Melhorando, assim, as condições de trabalho na construção civil no Brasil.

#### 2.4.2) Hipóteses formuladas a partir da Demanda

- a) Na maioria empresas não são fornecidos equipamentos necessários e adequados aos operários, visando um melhor índice de produtividade.

- b) Confirmar a indisponibilidade no mercado, de equipamentos ergonomicamente projetados, para que o operário possa desenvolver esta atividade com um menor desgaste físico.
- c) Confirmar a necessidade da utilização das técnicas já desenvolvidas e disponíveis e que venham a facilitar o processo construtivo, obtendo desta maneira um produto final com melhor qualidade.

### 3) Análise da Tarefa

#### 3.1) Delimitação do Sistema Homem-Tarefa

Para um melhor entendimento do sistema de "Execução de Revestimentos de uma Edificação", que faz parte do super-sistema "Construção de um Edifício". Apresentamos na Figura 01 (em anexo) um modelo do sistema.

Analisando os subsistemas de "Execução de Revestimentos de uma Edificação", ilustrado na Figura 02 (em anexo), podemos identificar a posição que o subsistema "Revestimento Cerâmico" ocupa neste sistema.

Tomando como referência a figura 03 (em anexo), que representa a atividade em estudo, podemos ver como ocorrem as transmissões das informações e processamento das ações. Analisando assim a maneira como são executadas as entradas, saídas e execução do revestimento. Observamos que existe necessidade de melhorias deste processo, o que vem ressaltar a importância deste trabalho.

#### 3.2) Descrição do Subsistema "Assentamento Cerâmico"

##### 3.2.1) Dados Referentes ao Homem

- a) Operadores que intervêm e seus papéis no Subsistema: Assentador e auxiliar
- b) Formação e Qualificação Profissional: Ensino de primeiro grau incompleto
- c) Número de Operários Trabalhando simultaneamente sobre cada Posto de Trabalho: 3
- d) Características da População:

Idade: 25 a 40 anos;  
Sexo: Masculino;  
Origem: Interior;  
Forma de Admissão: Subempregada;  
Remuneração: Por tarefa;  
Estabilidade no Posto: Assegurada;  
Estabilidade na Empresa: Nenhuma;  
Absentismo: Baixo;  
Turn-over: Existente;  
Sindicalização: Não têm;  
Plano de Saúde: Não têm;  
Lazer: Jogar bola e festas;  
Alimentação: Básica.

- e) Transporte: Vale transporte.

### 3.2.2) Dados Referentes aos Equipamentos e Ferramentas

Neste posto de trabalho podemos constatar que se utilizam um número muito maior de ferramentas do que de equipamentos, o que vem a solicitar muito mais do próprio operário, causando desta forma uma grande variação na qualidade do produto final, decorrente da própria variabilidade humana. Como um dos objetivos deste trabalho; apresentaremos no "Caderno de Encargos de Recomendações Ergonômicas", sugestões de substituição de algumas ferramentas por equipamentos ergonomicamente projetados.

Nesta atividade são utilizados os seguintes equipamentos e ferramentas:

- Maquina de Corte;
- Desempenadeira Dentada;
- Colher de Pedreiro;
- Martelo;
- Prumo;
- Linha;
- Nível.

### 3.2.3) Dados Referentes às Entradas

#### a) Matéria Prima

- Cerâmica: Aquisição em forma de compra;
- Cimento: Aquisição em forma de compra;
- Argamassa: Produzida no canteiro;
- Cola: Produzida no canteiro.

#### b) Informações

- Plantas arquitetônicas;
- Especificações técnicas da obra;
- Consulta aos Técnicos.

### 3.2.4) Dados Referentes às Saídas

Como resultado deste subsistema espera-se uma superfície revestida com cerâmica, com características de: facilidade de limpeza, inalterabilidade, durabilidade, resistência às intempéries, resistência ao desgaste e impactos, uma bom grau de impermeabilidade e isolamento térmico e acústico.

O serviço deverá apresentar uma excelente qualidade na colocação das cerâmicas, apresentando uma boa estética, bom nivelamento, espaçamentos uniformes e um aspecto agradável. Obedecendo as condições de projeto.

### 3.2.5) Dados Referentes às Informações

O operário obtém as informações através de leituras do projeto arquitetônico, por *intermédio* de símbolos usados para representar as especificações técnicas da obra, e principalmente através de diálogos com os técnicos responsáveis pela execução do serviço.

### 3.2.6) Dados Referentes às Ações

#### a) Ações Previstas

Para a execução desta tarefa são realizadas ações que foram desenvolvidas informalmente na medida que se tornaram necessárias, para que se pudesse atingir o nível técnico esperado. Essas ações são:

- Obtenção da informação no projeto arquitetônico;
- Transporte do material especificado para o local de aplicação;
- Preparação da superfície;
- Colocação de cerâmicas mestras;
- Colocação da linha guia;
- Aplicação da peça cerâmica;
- Vibração e posicionamento definitivo da peça cerâmica;
- Medição e corte de peças cerâmicas;
- Verificação do correto posicionamento das peças.

#### b) Ações Imprevistas

São ações que além de imprevistas são indesejáveis. Estas ações são provenientes de serviços mal executados ou eventuais falhas nas ações previstas e por isso requerem um retrabalho, exigindo do operador uma tomada de decisão. Essas ações podem ser tais como:

- Substituição de cerâmicas mal alinhadas;
- Substituição de cerâmicas com falhas ou quebradas;
- Substituição de cerâmicas colocadas em desconformidade com o projeto;
- Transporte de cerâmicas que venham a sobrar.

#### c) Posturas

Na execução desta atividade pode ocorrer diversas variações de local de aplicação, como paredes internas, paredes externas e pisos. E ainda assim dentro de cada local de aplicação pode ocorrer uma grande variação de posturas. Por exemplo na execução de uma parede externa, onde existe a mobilização do andaime, o operário pode trabalhar sempre com uma postura que não venha ocasionar problemas físicos. Até mesmo na colocação de cerâmicas em pisos em alguns casos a postura não é crítica.

Muitas vezes mesmo existindo a possibilidade de trabalhar com uma postura correta, isto não ocorre devido a falta de orientação e treinamento do operário. Apesar deste trabalho não ter a finalidade específica de analisar este aspecto postural, através de uma análise superficial apresentaremos, no "Caderno de Encargos de Recomendações Ergonômicas", recomendações de como aproveitar os recursos disponíveis pela própria atividade.

#### d) Deslocamentos

Para a execução desta tarefa existem deslocamentos em dois sentidos distintos, deslocamento na direção das fiadas e das prumadas. No deslocamento na direção das prumadas, o operário se desloca lateralmente ficando sempre de frente para a superfície de trabalho e este ocorre com maior frequência. No deslocamento na direção das fiadas, pode ocorrer de diversas maneiras dependendo do local de aplicação. Quando da utilização de andaimes este deslocamento acontece com a própria variação da altura do andaime, quando da aplicação de cerâmica em pisos, este deslocamento se dá pela movimentação do operário para frente ou para trás.

#### e) Descrição Macroscópica dos Modos Operativos

1 - Consultar o projeto arquitetônico;

- 2 - Transporte do material até o posto de trabalho;
- 3 - Preparar a superfície;
- 4 - Colocar as cerâmicas mestras;
- 5 - Colocar a linha guia;
- 6 - Aplicar a peça cerâmica;
- 7 - Vibrar e posicionar definitivamente a peça cerâmica;
- 8 - Verificar o correto posicionamento das peças.

#### f) Tipos de Decisões a Tomar

- 1- Definir quais os equipamentos e ferramentas necessárias para execução da atividade;
- 2- Definir os locais de ataque, para que não ocorra uma interferência nos fluxos dos trabalhos;
- 3- Definir a seqüência de ataque;
- 4- Definir os locais onde se situarão os recortes;
- 5- Definir os locais de coincidência das juntas piso/parede;
- 6- Definir o ritmo das operações, para que se termine no prazo estabelecido.

#### g) Ações do Operador Sobre as Entradas e Saídas

##### 1 - Sobre as Entradas

As cerâmicas são transportadas nas próprias caixas em que são embaladas. A argamassa é transportada em carrinhos de mão e colocadas em masseiras junto ao posto de trabalho. A cola é transportada e utilizada em baldes. O cimento é transportado nos próprios sacos e polvilhado à mão.

##### 2 - Sobre as Saídas

O operador pode exercer uma ação sobre este serviço até o momento em que o mesmo não aprovado, a partir desta aprovação, encerra-se as ações do operador sobre o revestimento.

### 3.2.7) Dados Referentes ao Meio Ambiente

#### a) Espaço de Trabalho

Muitos são os locais deste posto de trabalho, dentre eles podemos citar: assentamento de cerâmicas em ambientes internos; em fachadas de ambientes externos; em pisos externos e em piscinas.

No assentamento em ambientes internos, o operário estar cercados por paredes e cobertura, desta maneira existe uma delimitação do seu espaço de trabalho que lhe causa uma sensação de segurança e proteção contra as intempéries. Quando da execução de fachadas externas, o posto de trabalho geralmente se encontra em andaime ou balancim, nesta situação existe uma sensação de insegurança psicomotora por parte do operário. Na execução de pisos externos o posto de trabalho se encontra diretamente em contato com a natureza, ficando assim o operário totalmente desprotegido das intempéries e a não existência de fronteiras que delimitem seu espaço de trabalho, causa-lhe uma sensação de liberdade. Já no caso da execução de piscinas externas, o posto

de trabalho se encontra protegido por paredes, delimitando seu espaço de trabalho, mas o operário fica sujeito à precipitações

#### b) Ambiente Luminoso

A iluminação é um fator muito importante na execução desta atividade, pois ela exige uma grande acuidade visual, para conferência dos espaçamentos, na hora da execução e avaliação do aspecto final do revestimento. Por isso, quando o posto de trabalho se encontra em um ambiente interno no qual não exista uma boa iluminação natural, é necessária uma iluminação artificial.

#### c) Ambiente Sonoro

Não existe significativa influência de sons (NPS), que possam agredir a saúde dos operários, nem numa frequência que perturbe a sua concentração.

#### d) Ambiente Térmico

Existe uma grande variação de temperatura de acordo com o local onde o operário se encontra, mas estas temperaturas não são críticas, que possam causar danos a saúde do trabalhador.

### 3.3) Descrição Dinâmica do Sistema Homem-Tarefa

Ver no Quadro 01 (em anexo) A Representação Gráfica das Atividades Referentes à Operação "Assentamento Cerâmico".

### 3.4) Avaliação das Exigências do Trabalho

#### 3.4.1) Exigências Físicas

##### a) Avaliação Referente à Tarefa e à Situação

Devido à inexistência de uma seqüência lógica, obrigatória e generalizada para o desenvolvimento desta atividade, devido cada situação de trabalho exigir uma seqüência a ser seguida diferente, utilizamos as observações para avaliar esta atividade.

##### b) Avaliação Referente ao Organismo Humano

Na ausência de levantamentos que permitam a avaliação do consumo energético das atividades do trabalhador da construção civil, tomamos como referência atividades similares apresentadas por H. de A. Couto. Desta maneira podemos considerar os valores apresentados na Tabela 01 (em anexo).

#### 3.4.2) Exigências Sensoriais

#### a) Visão

Por esta atividade resultar em serviço que ficará exposto exigindo assim uma boa aparência, é necessário que o operador do serviço desenvolva uma grande acuidade visual durante a execução da atividade.

#### b) Tato

O assentamento de cerâmicas, entre os trabalhos desenvolvidos na construção civil, se apresenta como um serviço artesanal, exigindo do trabalhador um bom desenvolvimento de sua capacidade de tato. Por isso é interessante na análise desta atividade que levemos em consideração este aspecto sensorial.

#### c) Audição

Para esta tarefa não existe a necessidade de utilização da audição e o ambiente de trabalho também não apresenta nível de ruído prejudicial à saúde do trabalhador.

#### 3.4.3) Exigências Mentais

- 1- Interpretar as informações obtidas no projeto;
- 2- Tomadas de decisão;
- 3- Execução de cálculos mentalmente para corte da cerâmica;
- 4- Execução de verificações.

#### 4) As Atividades do Homem no Trabalho

Partindo do princípio da globalidade, vemos que em qualquer atividade não se pode considerar o homem unicamente como um sistema de tratamento das informações (atividades mentais), ou como um sistema de transformação de energia (atividades físicas), pois na verdade o homem exerce simultaneamente estas diferentes funções.

Na verdade as atividades musculares se manifestam como respostas motoras as atividades mentais, partindo disto, analisamos as atividades motoras, sobretudo as "dinâmicas", por estas serem mais fáceis de serem observadas. Com isto, trataremos estas informações de modo que possamos utilizar, da melhor maneira a capacidade física do trabalhador no desenvolvimento da tarefa.

Como um dos objetivos deste trabalho, forneceremos, no "Caderno de Encargos de Recomendações Ergonômicas", recomendações no sentido da modificação das condições de trabalho, de forma que elas sejam melhor adaptadas aos trabalhadores. Com isso obteremos um menor desgaste, tanto físico quanto mental, do trabalhador e conseqüentemente uma maior produção para o mesmo gasto energético. Ver na Tabela 02 (em anexo) as interrelações entre as atividades.



## 5) Análise das Atividades

Para a análise das atividades no desenvolvimento deste trabalho definiremos um modelo, que é uma representação simplificada da realidade. O método de análise utilizado foi a cronometragem das atividades, onde as atividades são subdivididas em grupos de gestos.

As medições foram efetuadas em dias e horários diferentes, para que pudessemos obter uma amostragem de valores, que pudessem definir um modelo que represente com maior fidelidade a atividade. A primeira observação foi realizada numa quarta-feira no período da manhã (10:57 h às 11:50 h) e no da tarde (13:20 h às 15:40 h), a segunda foi realizada numa quinta-feira no período da manhã (08:20 h às 10:25 h, com um intervalo das 08:30 h às 08:45 h). Como isso obtivemos os dados que podem ser vistos na Tabela 03 (em anexo).

## 6) Diagnóstico Ergonômico

### 6.1) Identificação e Detecção dos Sintomas

A partir da análise do trabalho, identificamos os sintomas que prejudicam o desenvolvimento desta atividade, acarretando assim um mau aproveitamento das capacidades produtivas do operário e em consequência disto, baixos índices de qualidade.

Identificamos os seguintes sintomas que mostram um mau funcionamento sistema:

#### a) Erros Humanos

1. Assentamento de cerâmica com especificações diferentes de projeto;
2. Erro no pedido do material;
3. Não utilização de carrinhos para fazer o transporte das cerâmicas;
4. A pulverização com cimento feito diretamente com a mão;
5. Execução de corte de cerâmicas com posturas incorretas.

#### b) Incidentes Críticos

1. Queda de uma caixa de cerâmica quando transportada;
2. Falta de proteção nos andaimes, dando margens a acidentes.

#### c) Acidentes de Trabalho

Durante o acopanhamento da obra não ocorreram acidentes de trabalho neste posto, mas como foi citado no item anterior, existe possibilidade destes ocorrerem devido à falta de equipamentos de segurança adequados e má utilização dos existentes.

#### d) Falhas no Sistema

##### d.1) Falhas de Projetos

Inexistência de projetos específicos que detalhem como o serviço deve ser executado.

##### d.2) Falhas na Execução

1. Falta de uma seqüência de execução previamente estabelecida;

2. O próprio operário que está fazendo o assentamento pára seu serviço para fazer o corte da cerâmica;
3. Não utilização do benefício que o sistema "Belpoint";
4. Execução de corte de cerâmicas em andaimes;
5. Falta de um sistema que permita o transporte do número correto de cerâmicas os local de trabalho;
6. Utilização de "batidinhas" com o cabo do martelo para vibração da peça cerâmica;
7. Falta de uma ordenação na disposição das cerâmicas a serem aplicadas;
8. A verificação do assentamento ocorre somente ao final da execução de uma superfície completa, causando possíveis retrabalhos;

#### e) Defeitos de Produção

1. Cerâmicas mal alinhadas;
2. Descolamento das cerâmicas aplicadas, devido à falta de vibração;

#### f) Baixa de Produtividade

A falta de um planejamento de seqüência de assentamento e de uma previsão de como vão ser executadas as juntas pisos/parede, fazem com que os operários percam tempo decidindo ou consultando os técnicos. Com isto eles perdem o efeito continuidade, o que baixa a produtividade do sistema.

### 7) Caderno de Encargos de Recomendações Ergonômicas

#### 7.1) Recomendações Relativas ao Homem

- a) Recomenda-se um treinamento da mão de obra, para que os operários tenham condições de interpretar e executar corretamente os serviços apresentados nos projetos;
- b) Orientação dos operários no sentido de aproveitar a possibilidade de mobilidade dos andaimes, para execução da tarefa com postura correta.

#### 7.2) Recomendações Relativas ao Projeto

- a) Implantação de projetos que detalhem a maneira como os serviços devem ser executados. Sugerimos que os projetos especifiquem: Tipo de cerâmica a ser aplicada, Seqüência de aplicação, Disposição das juntas e cortes e Quantidades de cerâmica por área a ser aplicada;
- b) Projetos apresentados em formato A4, plastificados e disponíveis para manuseio pelos operários.

#### 7.3) Recomendações Relativas à Execução

- a) Implantação de um sistema de "Controle de qualidade", que permita uma verificação paralela à execução do serviço, para a eliminação dos retrabalhos;
- b) Implantação de uma "Central de Cortes", próxima ao estoque de material cerâmico. Isto faria com que os cortes das peças fossem executados por um operário especializado, que cortaria peças cerâmicas para todos os postos, retirando esta função dos operários que fazem o assentamento;

c) Utilização de "Cartões" para comunicação entre os postos de trabalho, central de cortes e estoque.

#### 7.4) Recomendações Relativas às Ferramentas e Equipamentos

- a) Utilização de "Carrinhos Pallet" para o transporte das caixas de cerâmica;
- b) Utilização de uma peneira para pulverização com cimento;
- c) Utilização de um vibrador elétrico para que as peças tenham uma melhor fixação;
- d) Utilização de espaçadores plásticos para obtenção de um melhor alinhamento;
- e) Utilização de escantilhão com um sistema de nível e prumo móveis acoplados;
- f) Proteção adequada nos andaimes e balancins.

#### 8) Abstract

In this we present an ergonomic study of the workstation of placement of wall and floor tiles - which might sometimes be the same, the study departed from the observation that the techniques and equipment used in this workstation did not follow the fast development of the technology utilized in the industrialization of these tiles. Even by using reach the desired quality in the final product.

In this study, ergonomic techniques are applied: Analyses of Demand, of Task and of Activity, Diagnosis and Ergonomic Recommendations.

In order to characterize the study proposed, we analyzed the placement of tiles in a construction, which is a hotel located in Praia de Ingleses, Florianópolis, in the state of Santa Catarina, built by "Construtora Portobello".

#### 9) Bibliografia

1. DEJEAN, P. H. et alli., Organiser et concevoir des espaces de travail. Montrouge, Anact, Collection outils et méthodes, 1988.
2. VERDUSSEN, R., Ergonomia: a racionalização humanizada do trabalho. Livros Técnicos e Científicos Editora S.A. Rio de Janeiro, 1978.
3. PERONI, W. J., Manual de tempos e movimentos. Convênio CNI - Sesi/DN e Senai/DN. Rio de Janeiro, 1985.
4. COUTO, H. de A., Fisiologia do trabalho aplicada. IBÉRICA - Editora Gráfica e Encadernações Ltda. Belo Horizonte, 1978.
5. VIDAL, M., New production strategics approaches and the construction workmen relations in Brazil. Proceeding of the 11th Congress of the International Ergonomics Association, vol. 2. Taylor & Francis. Paris, 1991.
6. VIDAL, M. et alli, The shoptalk, culture and labor organization - an anthropological study about labor psychopathology and ergonomics in construction workmen tasks. Proceeding of the 11th Congress of the International Ergonomics Association, vol. 2. Taylor & Francis. Paris, 1991.
7. ROCHA, M. H. P. Aspectos ergônicos e a realidade do canteiro de obras no caso da concretagem. Anais do IV Seminário Brasileiro de Ergonomia. Rio de Janeiro, 1989.

8. VIDAL, M. et ali, Movimentação de cargas na construção: uma abordagem ergonômica. Anais do IV Seminário Brasileiro de Ergonomia. Rio de Janeiro, 1989.
9. MORAES, A., Ergonomização do posto de trabalho do pedreiro de alvenaria de edificações; Exemplo da aplicação da análise de posturas na avaliação dos custos humanos no trabalho. Anais do X ENEGEP, vol. 2. Belo Horizonte, 1990.
10. PINTO, J. A., Avaliação da antropometria na construção civil. Revista brasileira de saúde ocupacional. São Paulo, 8 (32): 74-80, Out/Dez, 1980.
11. SANTOS, N., Curso de engenharia ergonômica do trabalho. Notas de aula, 1993.

10) Anexo

Figura 01  
Modelo do Sistema de Produção do Revestimento de uma Edificação



Figura 02  
Modelo dos Subsistemas do Sistema de Produção de Revestimentos de uma Edificação

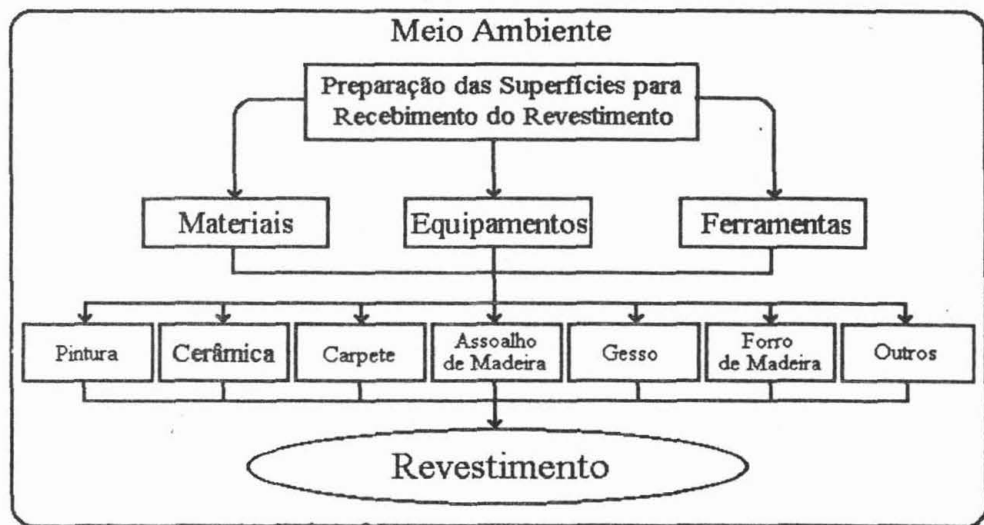


Figura 03  
Modelo do Subsistema de Revestimento Cerâmico

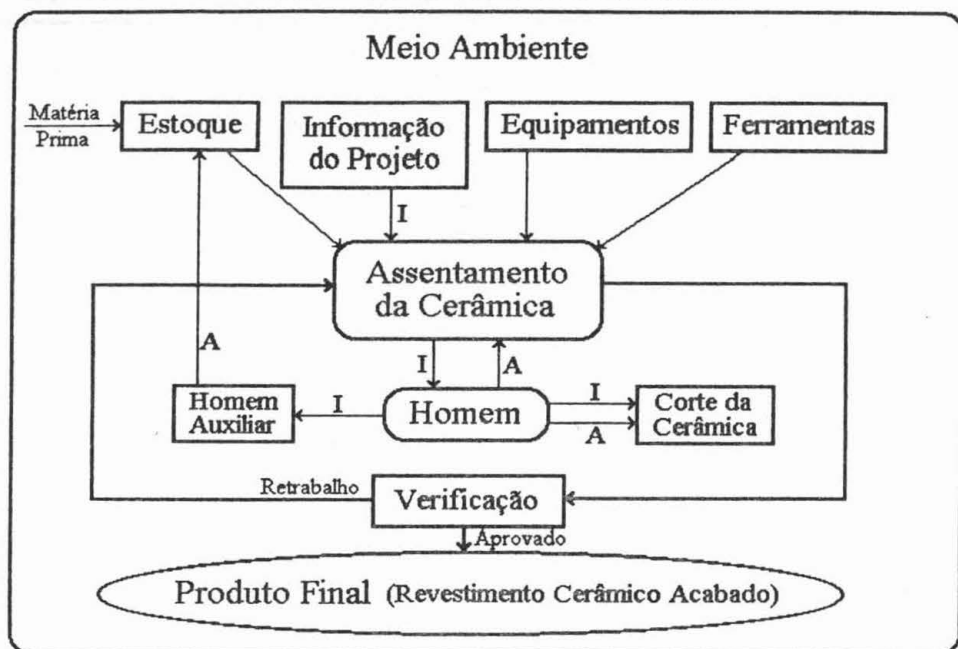


Tabela 01  
Tabela do Consumo Energético Relativo às Atividades

ATIVIDADE	CONSUMO ENERGÉTICO (Cal/min)	CLASSIFICAÇÃO
1- Consulta ao projeto	1,75	Muito leve
2- Escolha do local de aplicação da cerâmica	1,75	Muito leve
3- Decisão de forma de ataque	1,75	Muito leve
4- Transmissão de ordem ao auxiliar	1,75	Muito leve
5- Recebimento e conferência de material	3,15	Leve
6- Preparação da superfície	4,20	Leve
7- Colocação da cerâmica mestra	3,15	Leve
8- Colocação da linha guia	3,15	Leve
9- Assentamento da cerâmica	4,83	Leve
10- Vibração e correção de posicionamento	3,15	Leve
11- Verificação do serviço concluído	2,73	Leve
12- Medição de peças à serem cortadas	2,73	Leve
13- Risco da cerâmica	2,73	Leve
14- Corte da cerâmica	4,20	Leve
15- Verificação do corte	2,73	Leve

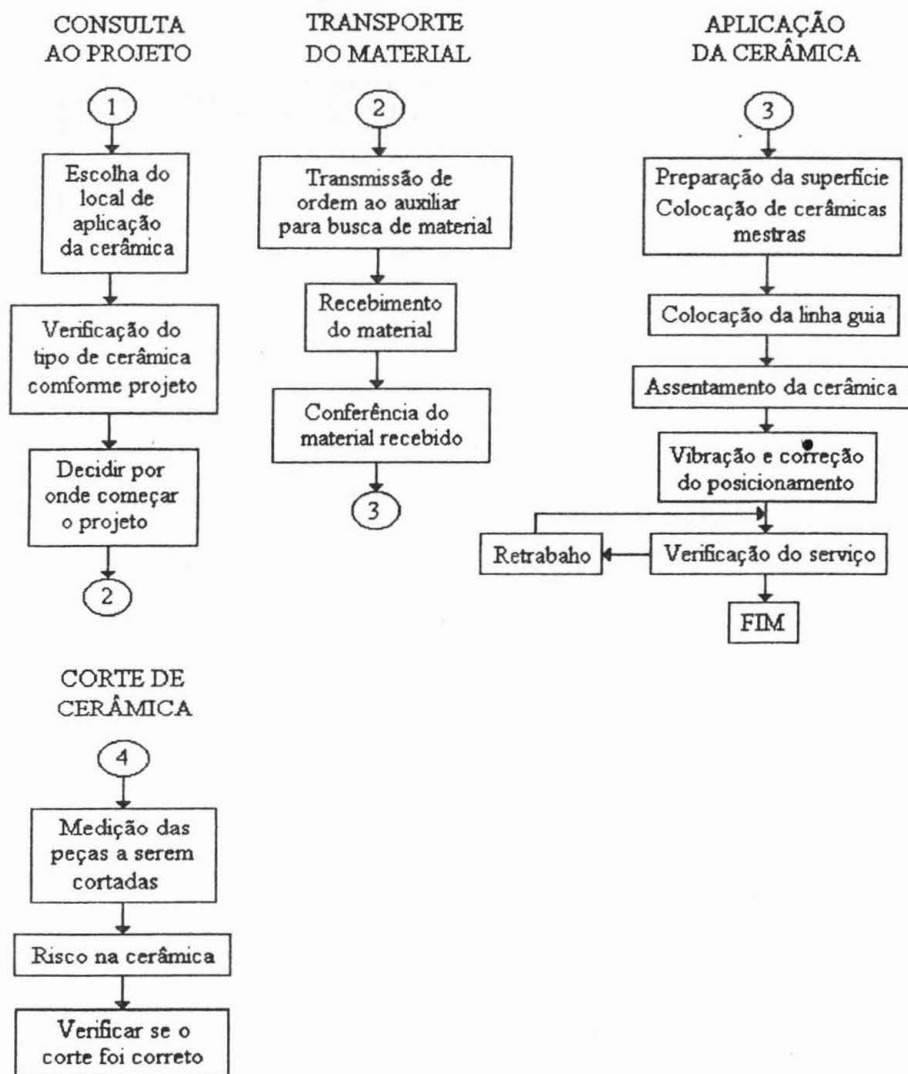
Tabela 02  
Tabela de Interrelações entre as Atividades

ATIVIDADES MENTAIS	ATIVIDADES FÍSICAS
Interpretar as informações obtidas no projeto	Consulta ao projeto
Tomar decisões	Movimentação até o local de aplicação da cerâmica Posicionamento e início de atividade Transmissão de ordem ao auxiliar
Execução de cálculos	Medição e corte da cerâmica
Execução de verificações	Recebimento e conferência de material Conferência de serviço executado Verificação do corte da cerâmica

Tabela 03  
Tabela dos Tempos Totais Cronometrados das Atividades e suas Freqüências

ATIVIDADE	DURAÇÃO TOTAL (s)	FREQÜÊNCIA
1. Assentamento	8198	49
2. Abandono do posto	2091	04
3. Tempo improdutivo	1982	35
4. Consulta ao técnico	1031	05
5. Pulverização com cimento	983	07
6. Colocação da linha	819	16
7. Espalhamento da massa	780	10
8. Preparação do equipamento	531	13
9. Vibração manual	424	08
10. Corte da cerâmica	307	07
11. Verificação do posicionamento	223	04
12. Recebimento de material	209	07
13. Verificação do corte	201	05
14. Nivelamento da massa	146	04
15. Ajuste	90	03
16. Medição para corte	90	03
17. Limpeza da área	85	02
18. Retirada do excesso	55	02
19. Conferência do nível	27	02

Quadro 01  
Representação Gráfica das Atividades



Endereço para correspondência com os autores:

Iseu Reichmann Losso - Rua Amaro Antônio Vieira, 317 Bl 11 Apto 201 - Itacorubi - Florianópolis - SC. CEP. 88034-100 - Email ECV3IRL@BRUFSC.BITNET.

Hércules Nunes de Araújo - Rua Douglas Levier, 03 Apto 204 - Ed. Maria Ilse - Trindade - Florianópolis - SC. CEP. 88040-410 - Email ECV3HNA@BRUFSC.BITNET.