

REVISTA



SOLUÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DO PAÍS

VOLUME 5 - Nº 58 - Outubro / 2010

ISSN - 1809-3957

ARTIGOS PUBLICADOS

PUBLICAÇÃO MENSAL

Nesta edição

- ECONOMIA DOS CUSTOS DE TRANSAÇÃO – IDENTIFICAÇÃO DE ATRIBUTOS DE TRANSAÇÕES NA AQUISIÇÃO DE FARINHA DE TRIGO - Paulo Renato Menita, Rosangela Maria Vanalle 2**
- PROJETO DE ILUMINAÇÃO DE INTERIOR DE UMA SALA DE AULA – Washington Souza Gomes, Teófilo Miguel de Souza 9**

Atendimento:

contato@sodebras.com.br

Acesso:

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

volume 5 – n 58– outubro/2010

ISSN 1809-3957

Página - 2



ECONOMIA DOS CUSTOS DE TRANSAÇÃO – IDENTIFICAÇÃO DE ATRIBUTOS DE TRANSAÇÕES NA AQUISIÇÃO DE FARINHA DE TRIGO

ISSN - 1809-3957

P. R. Menita e R. M. Vanalle - Universidade Nove de Julho - UNINOVE
prmenita@uninove.edu.br

Abstract. *A pesquisa se desenvolve no ambiente de negócios da cadeia produtiva do trigo do Brasil, cadeia esta que devido às ações governamentais de desregulamentação do setor de trigo, do processo de abertura econômica e da implementação do Mercosul acontecidos na década de 90 sofreu significativas mudanças nas últimas duas décadas. Entre as conseqüências destas mudanças destaca-se a diversificação de tipos de transações realizadas envolvendo a farinha de trigo, a principal matéria prima originada no processo de moagem da cadeia. O objetivo da pesquisa foi levantar as transações realizadas para aquisição da farinha de trigo e identificar suas características e atributos sob os conceitos da Economia dos Custos de Transação. A justificativa para sua realização foi contribuir com um enfoque de análise mais profundo destas transações nesta importante cadeia produtiva agroalimentar. Esta análise permite aos atores da cadeia envolvidos na transação despertar para a necessidade de um melhor entendimento das transações e através dos seus atributos determinar a forma mais adequada para sua condução. O método de pesquisa utilizado foi um estudo de caso em uma empresa de grande porte com intensa atuação no segmento de indústria de transformação desta cadeia. Os resultados encontrados foram quatro diferentes tipos de transações realizadas pela empresa estudada para aquisição da farinha de trigo, com características e atributos muito particulares à realidade da empresa e da cadeia. Estes resultados permitem em um estudo futuro analisar e comparar as estruturas de governança das transações utilizadas e as conceitualmente indicadas.*

Palavras-Chave: farinha de trigo, economia dos custos de transação

1. Introdução

A dinâmica intensa na busca por melhores resultados nas empresas e a forte competitividade dos mercados têm provocado continuamente o surgimento de novas estratégias para a condução dos negócios. Segundo Hitt, Ireland e Hoskisson (2008) as estatísticas que detalham a natureza da economia global refletem as realidades de um ambiente hiper-competitivo entre as empresas e o desafio de cada empresa pensar dentro de sua individualidade e de forma séria sobre os mercados em que competem e estabelecerem um processo dinâmico e contínuo de gestão estratégica.

Estas novas estratégias ocorrem em todo o âmbito das empresas, também na área de materiais, especialmente nas operações de abastecimento de

matérias primas para os processos produtivos. Em muitos segmentos com alta competitividade no market share, a boa gestão e aquisição de matérias primas passaram a ser um importante diferencial competitivo, gerando a possibilidade de menor custo de produção e menor preço de venda, ou mesmo uma melhor margem de lucro para as empresas.

Uma das linhas de pesquisa que mais contribuiu para o aumento do conhecimento da dinâmica das cadeias produtivas foi a da Nova Economia Institucional e da Economia dos Custos de Transação desenvolvidas por Coase (1937), Williamson (1985) e North (1990).

O objetivo da pesquisa foi levantar as transações realizadas para aquisição da farinha de trigo e identificar suas características e atributos sob os conceitos da Economia dos Custos de Transação. A justificativa para sua realização foi contribuir com informações para um enfoque de análise mais profundo destas transações nesta importante cadeia produtiva agroalimentar. Esta análise permite aos atores da cadeia envolvidos na transação despertar para a necessidade de um melhor entendimento das transações e através dos seus atributos determinar a forma mais adequada para sua condução (estrutura de governança).

Com a identificação dos atributos das transações é possível em um estudo futuro analisar e comparar as estruturas de governança das transações utilizadas e as conceitualmente indicadas.

2. Referencial teórico

A Nova Economia Institucional pode ser considerada como uma linha do pensamento econômico que considerou parte dos paradigmas clássicos da moderna organização industrial e expandiu o conhecimento em direção ao estudo do ambiente institucional e das variáveis transacionais que caracterizam a organização das firmas e dos mercados (Joskow, 1995).

Para todos estes pesquisadores o questionamento chave era sobre um paradigma da economia neoclássica, ou seja, que o único e perfeito coordenador das transações efetivadas pelas firmas era o mercado, o preço.

Dos questionamentos de Coase e dos aprofundamentos de Williamson e North, dentre

outros, surgem os conceitos de coordenação dentro de um ambiente de transações, de estruturas de governança de transações e da Economia dos Custos de Transação.

2.1. Economia dos Custos de Transação

Os estudos de Coase (1937) tinham como objetivo desenvolver conceitos que melhor representassem as características do sistema econômico, principalmente aqueles que pudessem contrapor a visão neoclássica vigente, ou seja, a baseada no princípio de certeza, na racionalidade e concorrência perfeita. Questionava o conceito que o mecanismo de preço funcionava como coordenador universal e perfeito do sistema produtivo e inicia uma discussão diferente sobre a forma de coordenação das atividades produtivas e a alocação dos recursos para o desenvolvimento das mesmas, tendo como foco o mercado e o que denominou de firma.

Dos estudos realizados por Coase (1937), Williamson (1985) e North (1990) pode-se extrair que o modelo desenvolvido pela Nova Economia Institucional é microanalítico, ou seja, aplica-se a cada transação individualmente.

Ainda se conclui que as transações, apesar de muitas vezes pouco considerados pelas empresas, tem custos e riscos e que dependendo do tipo de transação podem ser significativos e determinantes para a escolha de um tipo ou outro de transação ou de forma de governança. Estes custos são os de elaboração e negociação dos contratos, de mensuração e fiscalização de direitos de propriedade, do monitoramento do desempenho, da organização de atividades, das adaptações, das incertezas, das demandas judiciais, etc. Com a finalidade de reduzir os custos e riscos da transação, os atores da cadeia procuram adotar estruturas de governança das transações mais adequadas e apropriadas a cada tipo de transação. São exemplos de estruturas de governança, o mercado spot, contratos de suprimento regular, contratos de longo prazo com cláusulas de monitoramento, integração vertical, dentre outras.

2.1.1. Atributos das transações

Segundo Williamson (1985) podemos analisar as transações através de atributos que as caracterizam. O autor classificou os atributos como:

- a) Frequência da transação: que indica a frequência com que cada tipo de transação ocorre dentro de um período de tempo.
- b) Incerteza da transação: refere-se a possibilidade de ocorrência de situações não previstas que podem afetar a transação. Podem ser situações imprevistas ligadas à qualidade, a majoração inesperada de preços no mercado, de custos logísticos, de mudança dos hábitos e preferências dos consumidores, da entrada de produtos substitutos, de exigências legais, etc.

c) Especificidade dos ativos: refere-se a situações muito particulares sobre o produto transacionado ou sobre as condições para a transação. Esta especificidade pode assumir uma dimensão de ativos físicos, de especificidade locacional e de especificidade de ativos humanos. Entende-se como especificidade de ativos físicos o produto da transação, cuja aplicação é restrita ou de uso específico à uma determinada atividade e com difícil realocação e com custo ou risco de perdas.

Uma outra vertente de análise Williamson (1985) definiu como comportamental, classificando os comportamentos como:

- a) Racionalidade Limitada: que indica o grau de limitação das decisões por parte dos agentes da cadeia ou dificuldades para obtenção das informações relativas às transações.
- b) Oportunismo nas transações: caracterizado pelo nível de risco dos atores participantes da transação agirem apenas com seus interesses, omitindo informações ou utilizando-a de forma exclusiva, tirando vantagem na transação. Podem ser os motivos de geração de conflitos no ambiente transacional.

A identificação destes atributos em uma transação é fundamental para o entendimento de suas características, da indicação da relação contratual e da estrutura de governança da transação.

3. Método de pesquisa

A abordagem metodológica da pesquisa é de estudo de caso, indicado por ser uma pesquisa exploratória e tem o objetivo de aprofundar o conhecimento acerca de um problema não suficientemente definido, objetivando estimular a compreensão, sugerir hipóteses e questões ou desenvolver a teoria (CAUCHICK, 2007).

O estudo de caso foi realizado em uma empresa de grande porte do segmento alimentício, líder em alguns de seus mercados e com atividades de indústria de transformação na cadeia produtiva do trigo.

4. Resultados e Conclusão

Os resultados apresentados já respondem conclusivamente aos objetivos pretendidos pela pesquisa, ou seja, o de levantar as transações realizadas para aquisição da farinha de trigo e identificar suas características e atributos sob os conceitos da Economia dos Custos de Transação.

4.1. As transações realizadas e suas características

São quatro os principais tipos de transações existentes e que originam toda a aquisição da farinha de trigo para utilização nos processos produtivos da empresa. A participação de cada uma destas transações no volume total de aquisição de farinha de trigo pela empresa estudada está representada pela Figura 1.

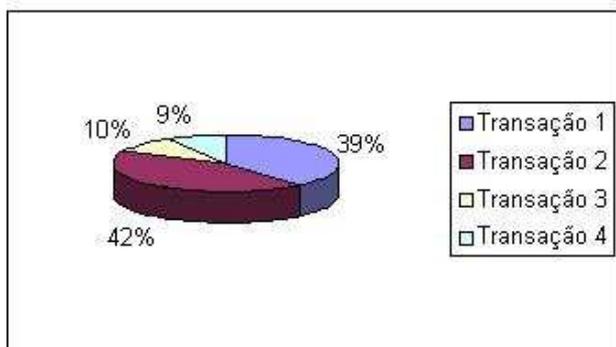


Figura 1: Participação % na aquisição total de farinha de trigo

Os tipos de transações identificadas e analisadas foram:

a) Transação 1: aquisição da farinha de trigo “comum + especial” diretamente dos moinhos de trigo

Este tipo de transação com 39 % do volume total adquirido de farinha de trigo pela empresa estudada é o mais comum dos tipos de transação no mercado, atendendo todo tipo de indústria de transformação (massas, biscoitos e panificação industrial) e também o segmento de panificadoras e supermercado, neste caso com o fornecimento de farinha de trigo para uso doméstico. No caso da empresa estudada estas transações são com moinhos de trigos nacionais. O pagamento é realizado em moeda corrente, com prazos de pagamento variáveis.

b) Transação 2: aquisição do trigo de produtores e cooperativas e contratação de serviços de moagem juntos aos moinhos de trigo

Este tipo de transação com a maior participação (42%) do volume total adquirido de farinha de trigo pela empresa estudada é mais complexo, exigindo não só uma boa condição financeira da empresa que adquire o trigo, pois habitualmente o pagamento do trigo é à vista ou com prazo curto. Exige também uma boa estrutura de apoio técnico para garantir a compra do cereal dentro da especificação técnica desejada e uma boa estrutura administrativa para controlar a dinâmica de remessas de trigo e recebimento de farinha. Outro aspecto deste tipo de transação é a necessidade de ter silos para armazenagem do trigo adquirido ou no próprio moinho prestador do serviço de moagem ou próximo a ele. O pagamento do serviço de moagem não envolve moeda corrente e é realizado com parte da farinha de trigo extraída e do farelo de trigo residual.

A alta especificidade desta transação é devido a prestação de serviço de moagem executada pelo moinho de trigo, pois há o estabelecimento de especificação técnica para a matéria prima, o trigo; há a especificação técnica para o produto final, a farinha de trigo e especificação técnica do processo de

extração da farinha. Soma-se a isto ao compromisso de alocação na programação de produção do moinho de tempo de máquinas e mão de obra para a moagem do trigo da empresa estudada.

c) Transação 3: aquisição de farinha de trigo “0000” diretamente do moinho de trigo, sendo esta uma referência internacional para farinha de alta qualidade

Transação com participação de 10% no volume total de aquisição de farinha de trigo, com característica de transação muito próxima da aquisição de farinha “especial + comum” diretamente do moinho. A diferença significativa é que no Brasil não é tão comum o uso em larga escala da farinha de trigo “0000”, normalmente não se extrai esta farinha do trigo nacional e sim de trigo importado e somente os grandes moinhos de trigo atuam comercialmente com esta farinha. As empresas que a utilizam muitas vezes recorrem à importação. Estas transações são realizadas com importantes moinhos de trigo do Brasil. O pagamento é realizado em moeda corrente, com prazos de pagamento negociado.

d) Transação 4: aquisição da farinha de trigo “semolina / trigo durum” através de importação junto a fornecedores internacionais

Esta transação com os restantes 9 % de participação no volume total de farinha de trigo adquirida é específica para alguns produtos do portfólio da empresa estudada. Por se tratar de importação de matéria prima tem sempre que se considerar as variáveis inerentes deste processo, tais como o transporte mais demorado, riscos de problemas alfandegários, riscos de conflitos nos acordos comerciais entre os países que afetam as transações entre as empresas, problemas cambiais, dentre outros. O pagamento é realizado em dólar, sujeito a variação cambial.

4.2. Identificação dos atributos da transação conforme os conceitos da Economia dos Custos de Transação

Transação	Frequência das Transações	Incerteza das transações	Especialidades dos ativos	Racionalidade limitada	Oportunismo nas transações
Compra direta da farinha de trigo “especial + comum” dos moinhos	Alta	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa
Compra do trigo de produtores e cooperativas e contratação do serviço de moagem	Alta	Baixa	Alta	Baixa	Baixa
Compra “0000”de farinha dos moinhos de trigo	Alta	Media	Alta	Baixa	Baixa
Importação de farinha semonilina/trigo durum	Alta	Media	Alta	Baixa	Baixa

Tabela 1: Atributos das transações realizadas pela empresa estudada

5. Referências

- BRYMAN, A. Research methods and organization studies. London: Unwin Hyman, London, 1989.
- COASE, R. H. The nature of the firm. *Economica*, v. 4, p. 386-405, 1937.
- CAUCHICK, M. P.A.C. Estudo de Caso na Engenharia de Produção: Estruturação e Recomendações para a sua Condução. *Produção*, v.17, n.1, p. 216-229, 2007.
- HITT, M.A.; IRELAND, R.D; HOSKISSON, R.E. Strategic management: competitiveness and globalization: concepts & cases. Ohio:South-Western Cengage Learning , 2008.
- JOSKOW, P.L. The New Institutional Economics: Alternative Approaches. *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, 151:1, p. 248-259, 1995.
- NORTH, D.C. Institutions, Institutional Change and Economic Performance. New York: Cambridge University Press, 1990.
- WILLIAMSON, O. E. The economic institutions of capitalism. New York: The Free Press, 1985.

6. Direitos Autorais

Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído neste artigo.

ECONOMICS OF TRANSACTION COSTS – IDENTIFICATION OF ATTRIBUTES OF TRANSACTIONS IN THE ACQUISITION OF WHEAT

Abstract: The research if develops in the environment business-oriented of the productive chain of the wheat

of Brazil, chain this that had to the governmental actions of deregulation of the sector of wheat, the process of economic opening and the happened implementation of the Mercosul in the decade of 90 suffered significant changes in last the two decades. Diversification of types of carried through transactions enters the consequences of these changes is distinguished it involving the wheat flour, the main substance cousin originated in the process of milling of the chain. The objective of the research was to raise the transactions carried through for acquisition of the wheat flour and to identify to its characteristics and attributes under the concepts of the Economy of the Costs of Transaction. The justification for its accomplishment was to contribute with an approach of analyzes deeper of these transactions in this important productive chain to agroalimentar. This analyzes allows to the involved actors of the chain in the transaction to awake for the necessity of one better agreement of the transactions and through its attributes to determine the form most adequate for its conduction. The used method of research was a study of case in a company of great transport with intense performance in the segment of industry of transformation of this chain. The joined results had been four different types of transactions carried through for the company studied for acquisition of the wheat flour, with very particular characteristics and attributes to the reality of the company and the chain. These results allow in a future study to analyze and to compare the structures of governance of the used transactions and conceptually indicated.

Keywords: wheat, economics of transaction costs



W. S. Gomes e T. M. Souza - FEG - UNESP

OBJETIVO - O principal objetivo é estabelecimento de diretrizes gerais para estudo de caso e o projeto de um sistema de iluminação para uma sala de aula, procurando uniformizar as premissas técnicas básicas e os padrões técnicos a serem adotados para a idealização e concretização do projeto.

INTRODUÇÃO

Este trabalho consiste de um projeto luminotécnico para ambientes fechados, no caso em questão, uma sala de aula. Será abordada a parte dimensional do ambiente, lâmpadas específicas para o uso no projeto, e também demais lâmpadas existentes no mercado. Será apresentado opções de lay-out de distribuição de luminárias, bem como definições de termos técnicos em luminotécnica.

TIPOS DE LÂMPADAS MAIS USADAS

As lâmpadas são classificadas conforme seu funcionamento:

Lâmpada de Vapor de Mercúrio: São usadas como lâmpadas decorativas e para fins de iluminação pública.



FIG. 1 – Lâmpada de vapor de mercúrio

Lâmpadas Incandescentes: Produzem energia luminosa a partir da incandescência (que significa “em brasa, ardente”) de um filamento de tungstênio que é o material que mais se adaptou às elevadas temperaturas que se verificam no interior das lâmpadas, onde existe vácuo ou um gás raro. As partes principais de uma lâmpada incandescente são: base, bulbo e filamento. As bases podem ser do tipo rosca ou baioneta, cada qual com finalidades específicas. Os bulbos podem ser do tipo globular comum, pêra, parabólico entre outros. Há lâmpadas infravermelhas, germicidas, para iluminação geral ou refletoras, com as mais diversas aplicações.



FIG. 2 – Lâmpada Incandescente

Lâmpadas Fluorescentes: As lâmpadas fluorescentes funcionam de modo semelhante aos tubos de descarga de gás néon, possuem um par de eletrodos em cada extremo. Os elétrons são emitidos de um eletrodo por meio de uma sobretensão. O tubo de vidro é coberto com um material à base de fósforo, este, quando excitado com radiação ultravioleta gerada pela ionização dos gases, geralmente vapor de mercúrio, produz luz visível. Os equipamentos auxiliares das lâmpadas fluorescentes são o reator e o arrancador (starter). Os reatores, que geralmente são bobinas enroladas em um núcleo de ferro, têm duas funções: Produzir a sobretensão no momento do desligamento do arrancador e limitar corrente. No momento em que se dá a condução do gás, tudo se passa como se houvesse um curto-circuito, pois a resistência elétrica passa a ser quase nula, porém neste momento o reator age como uma reatância, limitando a corrente. Os reatores podem ser simples ou duplos, de alto ou baixo fator de potência e aumentam a carga das lâmpadas em cerca de 25%. O starter baseia-se no princípio do bimetal, isto é, um contato que no início do funcionamento está fechado mas que com o aquecimento da lâmina, abre o circuito, produzindo a sobretensão necessária para dar partida à lâmpada. Há reatores de partida rápida, isto é, que não necessitam de starter, pois no momento em que é ligado o circuito já se produz a tensão suficiente à partida da lâmpada. Ligado em Paralelo ao arrancador, existe um capacitor cuja finalidade é a absorção das centelhas que se formam na partida, evitando as interferências eletromagnéticas.



FIG. 3 – Lâmpada Fluorescente

Lâmpadas Vapor de Sódio: Tal como as lâmpadas de vapor de mercúrio, também utiliza o princípio da descarga através do vapor de sódio. Esta lâmpada também não possui um starte e a partida é dada por

meio de uma bobina. A lâmpada de vapor de sódio é a mais usada em auto-estradas, aeroportos, gares marítimas, e outros espaços públicos onde a acuidade visual seja muito importante, mas onde não haja necessidade de conseguir distinguir com perfeição as diferentes cores.



FIG. 4 – Lâmpada Vapor de Sódio

Lâmpadas Mistas: Estas lâmpadas, ao mesmo tempo incandescentes e a vapor de mercúrio, são constituídas de um tubo descarga de mercúrio, ligada em série com um filamento de tungstênio. Este filamento, além de funcionar como fonte de luz, age como resistência limitando a corrente da lâmpada. Têm duas grandes vantagens sobre as lâmpadas de vapor de mercúrio comum: Não necessitam de reator e podem ser aplicadas simplesmente substituindo a lâmpada incandescente sem necessitar adaptação. O seu campo de aplicação é semelhante ao das lâmpadas a vapor de mercúrio, ou seja, iluminação de ruas, jardins, armazéns, garagens e postos de gasolina. No início do funcionamento é aceso o filamento incandescente e aos poucos o mercúrio é vaporizado, iniciando-se o processo da iluminação por meio do vapor de mercúrio. A luz possui uma coloração branco-azulada, agradável a visão e de ampla aplicação em espaços exteriores.

Lâmpada de LED: É a mais nova geração das lâmpadas, surgiu na década de 90. Hoje em dia, os LEDs têm em média 120 lumens de fluxo luminoso, e com potência de 1,0 – 3,0 e 5,0 Watts, permitindo o uso em todos os tipos de iluminação.



FIG. 5 – Lâmpada à LED

GRANDEZAS LUMINOTÉCNICAS

As principais grandezas e relações físicas referentes à fotometria dizem respeito à intensidade luminosa e a sua distribuição. As grandezas e relações fundamentais são:

Fluxo Luminoso: Denotado pela letra Φ_v e medido em lúmen [lm], é a potência irradiada por uma fonte luminosa em todas as direções. O lúmen é definido como o fluxo luminoso emitido no interior de um ângulo sólido de um esferorradiano por uma fonte puntiforme de intensidade invariável igual a uma candela, de mesmo valor em todas as direções.

Fluxo Energético: É a potência transportada por todas as formas de radiação presentes no feixe energético, incluindo a luz visível entre outras como o calor ou o

ultravioleta. É denotada pela letra P e avaliada em Watts [W]. Corresponde praticamente à potência de "combustível" absorvida pela fonte luminosa

Eficiência Luminosa: É a relação entre o fluxo luminoso Φ_v de uma fonte e seu fluxo energético P , denotado pela letra η , e expresso em lúmen por Watt [lm/W].

Intensidade Luminosa: Denotada pela letra I e medida em candela [cd], é a intensidade de irradiação medida numa determinada direção. É o fluxo luminoso por unidade de ângulo sólido, em torno de uma dada direção [candela].

Luminância: A luminância, denotada pela letra L e medida em [cd/m²], é a relação entre a intensidade luminosa de uma superfície e sua área aparente.

ESTUDO DE CASO

O projeto em questão, embora direcionado à uma sala de aula, poderá também ser aplicado em outros estabelecimentos, desde que sejam obedecidas as normas da luminotécnica.

Sendo considerada uma sala com 12 metros de comprimento, 10 metros de largura e 4,5 metros de altura (pé direito), foi desenvolvido três alternativas com diferenças mínimas de eficiência, porém com variadas distribuições. No próximo item será demonstrado o desenvolvimento do projeto.

PROJETO DE ILUMINAÇÃO

Dados:

Comprimento.....C = 12 m
Largura.....L = 10 m
Pé Direito (Altura do teto).....h = 4,5 m

De acordo com as atividades a serem desenvolvidas, o nível de Luminância do projeto deve ser respeitado, segundo a tabela abaixo:

CLASSIFICAÇÃO COMFORME ATIVIDADE	ILUMINÂNCIA (lux)	TIPO DE AMBIENTE / ATIVIDADE
CLASSE A: (áreas de uso contínuo e/ou execução de tarefas simples)	20 - 30 - 50	- ruas públicas e estacionamentos
	50 - 75 - 100	- ambientes de pouca permanência
	200 - 300 - 500	- trabalhos brutos e auditórios
CLASSE B: (áreas de trabalho em geral)	500 - 750 - 1.000	- trabalhos normais: escritórios e fábricas
	1.000 - 1.500 - 2.000	- trabalhos especiais: gravação, inspeção, indústrias de tecidos
CLASSE C: (áreas com tarefas visuais minuciosas)	2.000 - 3.000 - 5.000	- trabalho contínuo e exato: eletrônica
	5.000 - 7.500 - 10.000	- trabalho que exige muita exatidão: placas eletro-eletrônico
	10.000 - 15.000 - 20.000	- trabalho minucioso especial: cirurgia

No caso em questão, a iluminância deve estar entre 250 e 500 lux, porém, dentro desta faixa foi escolhido um meio termo, de forma a não encarecer o projeto e também para não prejudicar a qualidade visual.

1. Cálculos Fotométricos:

Cálculo da área $S = 12m \times 10m = 120m^2$

Cálculo do Fluxo luminoso Total (Φ)

$$\Phi = \frac{E \cdot S}{d \cdot \mu}$$

$$\Phi \rightarrow \text{Fluxo Luminoso Total} = 1 + \frac{300 \cdot 120}{0,7 \times 0,58} = 9 \cdot 10^4 \text{ lumens}$$

$$\Phi = 9 \cdot 10^4 \text{ Lumens}$$

c) Cálculo do número de lâmpadas

$$N = 1 + \frac{90000}{2800} \rightarrow 32,143 \rightarrow 33 \text{ lâmpadas}$$

2. Opções de Lay-out

Como opções de distribuição das luminárias para o projeto em questão, podemos considerar o seguinte:

1ª opção à 9 luminárias com quatro lâmpadas fluorescente de 40w è (100.800 lumens - 100% à 36 lâmpadas de 40w).

2ª opção à 12 luminárias com três lâmpadas fluorescente de 40w è (100.800 lumens - 100% à 36 lâmpadas de 40w).

3ª opção à 16 luminárias com duas lâmpadas fluorescente de 40w è (89.600 lumes - 89%) à 33 lâmpadas de 40w).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Notas de aula do curso de Mestrado ministrado pela UNESP - Guaratinguetá

Catálogo Geral da Lumicenter / 99.

Apostila de luminotécnica da escola de Eletrônica F.M.C.

Iluminação: Conceitos e projetos - OSRAM

pcc261.pcc.usp.br/Iluminação%2003-

03%20internet.pdf

