

CENTRO UNIVERSITÁRIO  
ESCOLA DE ENGENHARIA MAUÁ



**ENGENHARIA DE PRODUÇÃO MECÂNICA**

**INDUSTRIAL ENGINEERING**

# INDUSTRIAL ENGINEERING

*B*ased on the definitions of the International Institute of Industrial Engineering – IIIE, the scope of Industrial Engineering covers the design, installation, operation, improvement and maintenance of integrated productive systems of goods and services. This involves people, material, technology, information and energy. It must also specify, foresee and evaluate the results obtained from these systems for society and the environment, relying on specialized knowledge from the exact, human and social sciences, with the principles and methods of analysis and engineering design.

To produce any good or service it is necessary to integrate various factors in order to fulfill, among others, the criteria of quality, efficiency and costs. By giving emphasis to the product and the productive system, Industrial Engineering links itself strongly to the ideas of designing and rendering feasibility to products and productive systems, planning of the production, and to produce and distribute products valued by society. These activities are fundamental to increase competitiveness in the country.

In the current scenario, our country does not become an exception and is going through the process of internationalization and globalization of the economy and the forming of large economic blocks, such as the European Community, Mercosul and Alca. The binomial Productivity and Quality, becomes a competitive necessity, of interest not only to companies of goods and services but also to the nation as a whole.

The class of 2000 is the first to graduate in Industrial Engineering at Mauá School of Engineering (MSE), and consequently it is the first year that Senior Thesis Works are presented. The standard of work surprised everyone that accompanied them, whether Coordinator, Advisor, or members of Examining Committees in which professionals of other institutions also participate. The involvement of the students became evident with the participation of 90% of the teams in EUREKA, an internal fair organized by the students of all MSE courses. Their stands mounted with dedication were of first class quality and in many cases, presented products of companies with which they worked on a partnership basis.

The areas covered by the subjects presented portrayed the current market tendencies in Environment Management, Logistics, Simulation, E-Commerce, Economic Feasibility of Enterprises and Teaching at a Distance.

In the development of their projects the teams were encouraged to value not only the technical content of the work itself but also the manner in which it was to be accomplished, involving mainly the practice of working as a group. Another aspect was the incentive given to the group's communication in the presentation of their work.

Congratulations to the Advisors and the students for starting to build the foundation of the "Senior Thesis Works" for Industrial Engineering at Mauá School of Engineering.

PROF. CIRO CORRÊA LEITE  
PROF. ROBERTO DE AGUIAR PEIXOTO  
Department of Industrial Engineering



# ENGENHARIA DE PRODUÇÃO MECÂNICA

Com base nas definições do *International Institute of Industrial Engineering – IIIE*, é escopo da Engenharia de Produção Mecânica o projeto, a implantação, a operação, a melhoria e a manutenção dos sistemas produtivos integrados de bens e serviços. Para isso envolve homens, materiais, tecnologia, informação e energia. Cabe ainda a ela especificar, prever e avaliar os resultados obtidos desses sistemas para a sociedade e o meio ambiente, recorrendo a conhecimentos especializados das ciências exatas, humanas e sociais, com os princípios e métodos de análise e projeto de engenharia.

Para produzir é necessário integrar fatores diversos, para satisfazer, entre outros, critérios de qualidade, eficácia e custos. Ao voltar sua ênfase para o produto e o sistema produtivo, a Engenharia de Produção Mecânica vincula-se fortemente às idéias de projetar e viabilizar produtos e sistemas produtivos, planejar a produção, produzir e distribuir produtos valorizados pela sociedade. Essas atividades são fundamentais para a elevação da competitividade do país.

No cenário atual, nosso país não se torna exceção e vive o processo de internacionalização e globalização da economia e a formação dos grandes blocos econômicos, como a Comunidade Européia, o Mercosul e a Alca. O binômio Produtividade e Qualidade torna-se uma necessidade competitiva de interesse não só das empresas de bens e serviços mas também da nação.

Em 2000 formou-se a primeira turma de Produção Mecânica da EEM e, conseqüentemente, pelo primeiro ano foram efetuados Trabalhos de Graduação. O nível dos trabalhos surpreendeu todos os que participaram de seu acompanhamento, fosse como Coordenador, Orientador, ou membro das Bancas das quais fizeram parte profissionais de outras instituições. O envolvimento dos alunos ficou patente com a participação de 90% das equipes no EUREKA, a feira interna organizada pelos alunos de todos os cursos da EEM, com estandes de primeira linha, montados com dedicação e, em muitos casos, que apresentavam produtos advindos de empresas com as quais o trabalho teve parceria.

As áreas abrangidas pelos temas retrataram a tendência atual do mercado, tendo sido apresentados trabalhos em: Gestão Ambiental, Logística, Simulação, Comércio Eletrônico, Viabilidade Econômica de Empreendimentos e Ensino a Distância.

No desenvolvimento dos trabalhos, as equipes foram estimuladas a valorizar, além do conteúdo técnico do trabalho em si, as formas de sua realização, envolvendo principalmente a prática do trabalho em grupo. Outro aspecto incentivado foi a comunicação do grupo na apresentação do trabalho.

Parabéns aos Orientadores e aos alunos pelo início da construção do alicerce da atividade “Trabalho de Graduação” da Engenharia de Produção Mecânica da Escola de Engenharia Mauá.



## A IMPLANTAÇÃO DE WEBSITES NA INTRANET

### SETTING UP A WEBSITE ON THE INTRANET



**RODRIGO TAKEO MATSUBARA**

**MICHEL MUSULIN SOELTL**

**FERNANDO AKIO OIZUMI**

**RICARDO FULCHIGNONI**

**PROF. ROBERTO GIRO MOORI**

*F*oi executado um projeto para implantar o *Website* do Departamento de Engenharia de Motores e Transmissões dentro da Intranet cooperativa da General Motors do Brasil Ltda. Com base na metodologia para implantar *Websites* em Intranets.

O projeto teve como objetivo implantar o *Website* da Engenharia de Motores e Transmissões com o intuito de fornecer informações genéricas sobre o departamento, reduzir custos de papel e aumentar o grau de satisfação das pessoas desta área com a companhia.

Com a implantação do *Website*, os funcionários deste departamento propuseram uma série de melhorias de modo que aumentasse o número de informações disponíveis e facilitasse seu trabalho. A alta gerência da empresa percebeu que ferramenta poderosa é a Internet para a confecção e gerenciamento de projetos e criou inúmeros grupos de trabalho para, gradativamente, substituir o fluxo de trabalho atual pela intranet.

Os dados utilizados para quantificar os resultados foram obtidos por estimativas e alterações nos valores originais para garantir a confidencialidade da empresa.

*A* project was carried out at General Motors do Brasil Ltda. with the purpose of implementing in its corporate Intranet a Website involving the Powertrain Engineering Department, according to a previous implementation methodology of Websites in Intranets. The main objective of this project was to implement the Powertrain Engineering Website, with the intention of offering generic information about the department, and reducing costs with paper, increasing all personnel's satisfactions with the company.

With the implementation of the website the employees of this department proposed a series of improvements so as to increase the amount of information available, simplifying their work in this way. The management understood how powerful the Intranet can be in performing and managing projects, creating innumerable work groups with the aim of gradually substituting the actual work flow with the use of the Intranet.



## A INTERNET E O E-COMMERCE: OPORTUNIDADES PARA A INDÚSTRIA DE TRANSPORTES

### THE INTERNET AND E-COMMERCE: OPPORTUNITIES FOR THE TRANSPORTATION INDUSTRIES

RODRIGO DA NÓBREGA PULLIN  
NEVILLE TOSONI JUNIOR  
GABRIEL DE FARIAS SOARES DA SILVA  
PROF. ROBERTO GIRO MOORI



*Este* projeto possui duas abordagens. A primeira consiste num estudo abrangente sobre a Internet e as práticas de *E-commerce*. São apresentadas ao leitor teorias e práticas com o objetivo de inseri-lo no contexto atual desses assuntos.

A segunda abordagem é uma análise feita numa empresa de Transportes de médio porte com o objetivo de prospectar oportunidades de práticas de *E-commerce* viáveis a ela. Nesta fase foram analisadas as características mercadológicas dessa empresa, o mercado em que ela atua e as principais tendências e práticas de *E-commerce* desse mercado. Com esses dados em mãos, o grupo pôde julgar e selecionar as soluções que mais se adequavam com os objetivos e filosofias da empresa. Utilizaram-se para isso métodos eficientes, tidos como os mais modernos para este tipo de tarefa hoje.

O grupo criou 10 soluções para a Empresa Acitrans. Estas dez soluções foram avaliadas com relação ao valor que elas agregavam à empresa. Estes projetos também foram colocados dentro de matrizes de prioridade para indicar quais deveriam receber maior atenção e para facilitar o gerenciamento da carteira de projetos.

*This* project has two approaches. The first approach is a broad study about internet and E-commerce practices. The reader is presented with theories and practices focusing on updating his knowledge about this issue.

The second approach is an analysis of a medium-size freight company focusing on the search for the best viable practices. The company's market aspects, the freight market aspects and its best E-commerce practices were analyzed. All this gathered data made possible the establishment of a precise criterion and selection of the best practices that suit the company's objectives, using for this purpose efficient state of the art methods.

The group has created 10 solutions for Acitrans. These ten solutions were evaluated according to the value they added to the company. These projects were also analyzed through the value matrix and the prioritization matrix, to see how much value they would add to the company and indicate which ones should receive the most attention. This was done to facilitate the management of the project portfolio.



# ANÁLISE CRÍTICA DO PROCESSO DE RECICLAGEM DE PET

## A CRITICAL ANALYSIS OF THE PET RECYCLING PROCESS



**RICARDO ZUCCOLLO**

**GUILHERME SOARES DE ALMEIDA**

**GUSTAVO BLATTNER TORRES DE OLIVEIRA**

**FÁBIO CHIMENTI AMADO**

**PROF. ANTONIO CARLOS DANTAS CABRAL**

Não é mais novidade que, no mundo atual, a preocupação com o meio ambiente está em pauta em todas as discussões. Esta preocupação é tão importante, que existem leis para quem não respeitar o meio ambiente e o bem-estar da comunidade. Em meio a essas preocupações, existe um material em pleno crescimento de consumo com um grande potencial para a contaminação do meio ambiente. Esse material é a embalagem de PET (Politereftalato de etileno). Essa embalagem leva diversos anos para se decompor e, quando descartada inadequadamente, é responsável por diversos outros problemas como enchentes e má conservação de limpeza das cidades. Além disso, os lixões e aterros sanitários que recebem a maioria do lixo urbano estarão saturados em 2002, se forem mantidas as taxas de geração de lixo. Hoje ainda não há modelo adequado para a recuperação dessas embalagens e posterior reciclagem, mas existe um grande potencial para que isso ocorra.

Com base nesse grande potencial de reciclagem, na crescente oferta desse material, na saturação dos lixões e aterros que existem e considerando que as embalagens são 100% recicláveis, o trabalho foi desenvolvido. Sua base é o entendimento de toda a cadeia logística pós-consumo desse material, com quantidade de PET produzida, quantidade reciclada, conhecimento das etapas do processo de reciclagem, dificuldades / fatores críticos para o sucesso da reciclagem e aplicações. A partir do entendimento, o produto do trabalho é a sugestão de um modelo de recolhimento das embalagens de PET pós-consumo por meio de parcerias entre envolvidos do setor e consumidores. Trata-se da "logística reversa". Ela dá uma idéia ao leitor de como estimular as pessoas a contribuírem com o meio ambiente de uma maneira simples, fácil e viável e para o bem-estar de todos.

It is nothing new in today's world that the concern with the environment is a priority in all discussions. This concern is so important that there is legislation to be applied against those that do not respect the environment and the community.

In the midst of this concern there is a rising product with increasing sales every year that is poisoning the environment. This material is called PET package. This package takes several years to decompose, and more than that, when it is thrown out to the environment it becomes responsible for a lot of problems like excess garbage, dirty cities, flooding. Landfills, that receive the big part of the domestic waste, will be exhausted by 2002 if the present garbage rate is maintained.

At present there is no development underway to recover the PET package and its later recycling.

Based on this great potential of recycling, the increase of PET sales, saturation of the landfills and considering the fact that PET is 100% recyclable this Senior Thesis Work was developed.

This work was based on the knowledge of the whole supply chain, such as the quantity of PET produced, the quantity of PET recycled, knowledge of all stages of the recycling processes, its difficulties, and the critical factors for the success of recycling and its applications.

Once this is understood, the target of this project is to suggest recollection model of PET packages, involving sponsors, partners, and the community.

The whole point is to encourage people to cooperate with the environment in a simple and easy way that in the end will help all mankind.



# ANÁLISE DE INVESTIMENTO NO TRATAMENTO TÉRMICO DE PEÇAS METÁLICAS

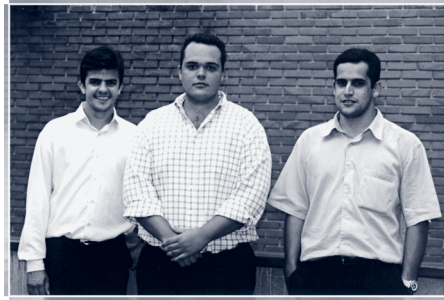
## INVESTMENT ANALYSIS FOR THE HEAT TREATMENT OF METAL PARTS

MÁRIO HENRIQUE VASCONCELOS DE ARAÚJO

JINDRA NICOLAU KRAUCHER JUNIOR

MARCUS HENRIQUE DE MAGALHÃES

PROF. PIERRE MATIAS DA SILVA



*E*studou-se um caso real de uma empresa que necessita fazer uma modificação no seu processo de fabricação. A empresa efetua tratamento térmico de têmpera e revenido em parte de sua linha de produtos. Tal serviço é feito atualmente fora da empresa.

Após uma análise minuciosa da composição dos seus custos, a empresa verificou que a operação de tratamento térmico efetuada por um terceiro era responsável por até 20% do custo de cada peça.

Visando tornar-se competitiva no mercado, a empresa pretende investir em equipamentos adequados para que possa fazer tais operações dentro de suas próprias instalações.

O trabalho mostrará todo o procedimento de como analisar a viabilidade econômica do investimento e como escolher entre algumas opções. Serão observadas as possibilidades de se investir em três tipos de equipamentos diferentes ou, ainda, continuar com o prestador de serviço atual.

*A* real case was studied by the members of this project: a company that needs to change its manufacturing process. The company performs heat treatment for part of its line of products. Currently, another company does this service.

After a critical analysis of the cost composition, the corporation realized that the heat treatment operation done by a third party was responsible for up to 20% of its total cost.

Seeking to become more competitive in the market, the company intends to invest in adequate equipment to do the process itself.

The following project will show all the procedures of how to analyze the economic feasibility of the investment and how to choose between some options.



## ANÁLISE DO IMPACTO AMBIENTAL, CICLO DE VIDA E REAPROVEITAMENTO DE EMBALAGENS NA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA

### ANALYSIS OF THE ENVIRONMENTAL IMPACT, LIFECYCLE AND REUTILIZATION OF PACKAGING IN THE AUTOMOTIVE INDUSTRY



**DANIEL MONTEIRO DE LIMA**

**CRISTINA PAOLA PARISOTTO**

**GUSTAVO ALBERTO AMONACID**

**PROF. ROBERTO DE AGUIAR PEIXOTO**

Devido à maior preocupação das pessoas em relação ao meio ambiente e às novas tendências de tecnologia limpa, notou-se uma oportunidade para desenvolver um estudo numa Empresa Multinacional com preocupação crescente em relação aos impactos que atingem o meio.

Optou-se por um trabalho que, ao mesmo tempo, estaria ampliando conhecimentos individuais, assim como poderia servir futuramente como reflexão e apoio nas decisões da empresa na escolha/projeto de embalagens.

Espera-se que, dessa forma, possa contribuir, mesmo que com uma pequena parcela, para a minimização de alguns impactos ao meio ambiente gerados dentro das empresas por falta de planejamento ou irresponsabilidade ambiental.

Diante de algumas propostas de embalagens para exportação, focou-se a que será utilizada pela Empresa no envio de novos motores dos veículos Sprinter, fabricados na Argentina, com a análise de suas características ambientais. A partir de então, sugeriu-se o melhor aproveitamento ou reaproveitamento desta embalagem, a melhor disposição final, e uma alternativa para embalagem, que utilizava materiais alternativos, para se procurar a melhor solução para o meio ambiente.

In view of the great concern about the environment and the new tendencies of clean technology, an opportunity arose for developing a study in a multinational company concerned with the growing impacts that affect the environment.

We have chosen to write a final term paper that would both extend our individual knowledge and help the company in future decisions and research.

We hope that we shall contribute, even though with a small share, in reducing some of the impacts to the environment, generated by companies structured by missplanning or irresponsibility.

Having several proposals of packaging to export engines to Argentina, we focused the one that will be used by the company, studying its environmental impacts, better reuse and disposal, as well as an alternative of packaging using different materials, searching for the best environmental solution.

## CRIAÇÃO E ESTRUTURAÇÃO DE UMA EMPRESA DE CONSULTORIA

### THE CREATION AND STRUCTURING OF A CONSULTING COMPANY

Foi realizada uma análise das empresas de consultoria em atividade, além de consultas a bibliografia com referência ao tema, visando à criação de uma empresa de consultoria de pequeno porte, que possa sobreviver no mercado competitivo atual.

O trabalho é fruto de um estudo das principais variáveis que influem diretamente na criação e sustentação dessa empresa no mercado e das principais características que os consultores e a empresa devem possuir para garantirem seu sucesso.

A empresa criada virtualmente não garante necessariamente o sucesso empresarial. Apenas sugere um modelo com as principais características para evitar o fracasso.

**JOÃO MARCELO LENCIONE VILLADANGOS**

**LEANDRO ADAO VIOTTO**

**RENATO PERCEVALLIS BENATTI**

**RODRIGO DE OLIVEIRA RODRIGUES DA SILVA**

**PROF. FLÁVIO D'ÂNGELO P. DA SILVA**

An analysis was made of consulting companies in action. Besides consulting bibliographies with references to the subject, the target was to create a small consulting company that could survive in the current competitive market.

The result was a study of variables, that directly influenced creation and sustenance of this company in the market as well as a study of characteristics that the consultants and the company should possess to guarantee its success.

A virtually created company doesn't necessarily guarantee success in the market. It just only suggests a model that possesses the principle characteristics to avoid failure.



## DESENVOLVIMENTO E LANÇAMENTO DE PRODUTOS

### THE DEVELOPMENT AND LAUNCHING OF PRODUCTS

ANDRÉA LADEIA LEMOS DO PRADO

MARIA FERNANDA ZSELICS

JULIANA DA SILVA MARTINS

PROF. FLÁVIO D'ÂNGELO P. DA SILVA



*F*oram estudadas todas as etapas pertinentes ao Desenvolvimento e Lançamento do Produto: nova "Coleção de Moda", tais como concepção e projeto, produção, publicidade e propaganda, com a atuação da logística empresarial. Realizou-se, depois, um estudo de caso numa empresa bem conceituada na indústria da moda.

Estabeleceu-se uma analogia com a indústria de autopeças, na qual se constataram semelhanças no ciclo de Desenvolvimento do Produto.

Com a análise do gerenciamento da empresa em estudo, verificaram-se grandes oportunidades de melhoria nas atividades internas da empresa.

*A*ll steps related to the development and the release launching of a product have been studied: new fashion collection, such as conception and project, publicity and advertizement, as well as logistics which takes place in a well known successful industry.

An analogy has been carried out with a car parts industry. Some similarities in the product development cycle were perceived.

Through the analysis of this company's management, great opportunities to improve the internal procedures were observed.

## ENSINO A DISTÂNCIA PELA INTERNET: E-LEARNING

### LEARNING AT A DISTANCE THROUGH INTERNET: E-LEARNING

FANY ALBUQUERQUE BAUM

MARCELO LARA NOGUEIRA

DÉBORA BARROS DE ALMEIDA

PROF. OCTAVIO MATTASOGLIO NETO



*O* Ensino a Distância, com o uso de recursos tecnológicos e estratégias de aprendizagem, rompe com o conceito de separação física entre o aluno e o professor e busca a aproximação dos agentes pela integração virtual mediada por novas tecnologias. O cenário tendente é o de interatividade crescente com a possibilidade de uso, em rede, de recursos multimídia, simulações e realidade virtual.

Neste trabalho será apresentado o processo da estruturação e implantação de ensino a distância pela Internet (EAD). Para isso analisamos todas as etapas, observando sempre as melhores opções existentes em tecnologia, *design* e formas de publicação de conteúdo.

Para melhor visualização dos conceitos, mostraremos um caso prático da Escola de Engenharia Mauá.

*E*-learning is a method that uses technology and teaching strategies to bring together the participants through virtual integration, thus breaking the traditional teacher/student relationship. The trend is for growing interactivity through the use of the internet, multimedia, simulations and virtual reality resources.

In this project, we will describe the organization and implementation of E-learning. We will also analyze all of its stages and take into account state-of-the-art technology, design and the publication of materials used in this kind of teaching. In order to illustrate the above concepts, we will present a case study developed at Mauá School of Engineering.



# ESTUDO DA CADEIA DA LOGÍSTICA REVERSA NA RECICLAGEM DA EMBALAGEM CARTONADA

## A STUDY OF THE REVERSE LOGISTICS CHAIN IN RECYCLING CARBOARD PACKAGING

GONÇALO BISTULFI REIS

LEANDRO CAPUCHO DOS SANTOS

LUIZ AUGUSTO GOMES DE M. CAMPOS VERGUEIRO

PROF. GUSTAVO FERREIRA LEONHARDT



A mudança no comportamento da sociedade em relação aos assuntos ligados ao meio ambiente está tornando o capitalismo industrial tradicional ultrapassado. Um novo modelo de capitalismo, o natural, vem sendo desenvolvido. Ele se baseia principalmente no desenvolvimento sustentável que, por sua vez, possui a reciclagem com uma de suas bases. Nesse contexto surgiu a logística reversa que são os meios pelos quais um processo de reciclagem se torna viável.

Existem atualmente alguns sistemas de logística reversa que funcionam de forma efetiva e eficiente e trazem lucros em todas as etapas da cadeia. A logística reversa de filmes feita pela DuPont é um exemplo de sucesso desse tipo de sistema.

O estudo deteve-se no sistema de logística reversa para embalagens cartonadas, o qual possui algumas falhas, devido ao fato de que este não alcança o principal ponto de geração de resíduos, o consumidor.

Na tentativa de solucionar este problema, determinou-se um modelo de coleta semelhante ao já existente para latas de alumínio e PET. Porém concluiu-se que um sistema independente de coleta para embalagens cartonadas é economicamente inviável. Acredita-se que um sistema integrado de coleta, em que a embalagem cartonada seja coletada com latas de alumínio e PET pode viabilizar a coleta deste material, e assim permitir maior continuidade e regularidade no processo de reciclagem.

Changes in the behavior of society with regard to environmental issues is making traditional industrial capitalism outmoded. Natural capitalism is the new model, which is being developed. Its basic objective is the sustainable development that has recycling as one of its bases. Reverse logistics has been developed in this context and is responsible for the feasibility of recycling.

Some reverse logistics systems are performing effectively and efficiently, and in this situation each part of the chain is able to make money. DuPont's reverse logistics used with films is an example of success.

This study is concentrated on the reverse logistics system for paper and plastic packaging. Some problems were found, because this system does not include the consumer, who detains the largest quantity of material discharged.

As a solution for this problem a similar model to the collection system used for PET and aluminium cans was studied but it was not economically feasible. On the other hand it is believed that an integrated collecting system used for PET, aluminum cans and paper and plastic packaging, could be the solution to make the reverse logistics system viable for paper and plastic packaging in a regular and continuous basis.



## ESTUDO DE UM OPERADOR LOGÍSTICO

### DESCRIPTION AND ANALYSIS OF A LOGISTIC OPERATOR

ALEXANDRE DE SALLES OLIVEIRA

MAURÍCIO BATEMAN PELA

PROF. FERNANDO ANTÔNIO RAIMUNDO

*O* trabalho, cujo tema é “Descrição e Análise de um Operador Logístico”, versa sobre no que consiste um Operador Logístico, e de que forma este pode otimizar o sistema logístico.

A estrutura foi dividida em três partes, quais sejam: “Introdução Teórica”, “Estudo de Caso” e “Conclusões e Considerações Finais”. Esta estrutura foi montada a fim de introduzir o leitor no assunto, de forma que este possa compreender as implicações da logística em qualquer negócio do ramo produtivo e de serviços, e os reflexos de uma mudança no sistema logístico de uma empresa.

A introdução Teórica divide-se em “Logística” e “Operador Logístico”. No primeiro tópico, trata-se dos conceitos envolvidos na logística moderna e aproveita-se para apontar as atividades que esta compreende. No segundo tópico, procurou-se integrar os conceitos logísticos à figura do Operador Logístico, visando expor os aspectos da inserção de um terceiro na cadeia de suprimentos.

A seguir, um Estudo de Caso aplica os conceitos teóricos a um caso real, tentando captar as nuances do Operador Logístico como negócio, ao mesmo tempo em que analisa as possíveis falhas em que incorre o Operador em suas atividades.

*T*his paper consists in discussing what a Logistic Operator is and how he can implement measures to boost the results of a Logistic System.

The work was divided in three parts: “Theoretical Introduction”, “Case Study”, and “Conclusion”. This structure was chosen so that the reader can be introduced to the subject in a way that enables him to understand the logistics concerning any trader of a productive or service rendering business, as well as the consequences due to a change in the company’s logistic system.

The Theoretical Introduction is divided into “Logistic” and “Logistic Operator”. The first topic describes the concepts of modern logistics pointing out the activities involved. In the second topic the aim was to join the logistic concern to the operation, trying to show the aspects of a third party’s implantation in the Supply Chain.

Further on, a Case Study applies the theoretical concepts to a true case, trying to forecast the possibilities of a Logistic operator as a business, while at the same time analyzing the possible failures the operator can face while conducting his activities.

## ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICA – CERVEJARIA ROYAL

### ECONOMIC FEASIBILITY STUDY FOR A SMALL BREWERY

FÁBIO GRIMALDI MOREIRA

DANTE RICCI BARROS DE MATTOS

PROF. JOÃO MÁRIO CSILLAG



*A* Usina Royal é um complexo de entretenimento localizado na cidade de Campinas que abrigará uma microcervejaria com o nome de Cervejaria Royal. Neste trabalho efetuaremos o estudo de viabilidade econômica desta microcervejaria.

Os dados necessários serão obtidos de pesquisas de mercado, *internet*, consultorias, empresa de contabilidade, concorrentes, fornecedores de matéria-prima, notas fiscais, entre outros.

Ficará por conta dos investidores decidir qual o cenário que melhor representa a situação do mercado e o seu perfil de risco. Ele poderá “enxergar” o estudo considerando o cenário pessimista, moderado ou otimista.

Ao final do estudo constatamos que o projeto Cervejaria Royal é viável e com retorno estimado em 12 meses para o cenário moderado ou otimista.

*T*he “Usina Royal” is an entertainment center located in Campinas that will house a small brewery named “Cervejaria Royal”.

In this study we will analyze the economical feasibility of this brewery. All the necessary data is going to be obtained from market research, Internet, consulting companies, competitor companies, raw material suppliers, invoices and other sources.

It will be up to the investor to decide which scenario presents the best market opportunity and risk profile. He will be able to “see” this research from a pessimist, moderate or optimist point of view.

At the end we have checked that the “Cervejaria Royal” project is feasible and it has a twelve-month payback period considering the moderate scenario.



# GESTÃO AMBIENTAL NO CAMPUS DO IMT: COLETA SELETIVA DE LIXO

## ENVIRONMENTAL MANAGEMENT ON THE IMT CAMPUS: SELECTIVE TRASH COLLECTION

MARIANA LIMAVERDE FIGUEIREDO

CAROLINA MIE TABATA

HELOISA MARILIA FUZZATO

MILTON ANTONIO BOGUS FILHO

PROF. CID SANTOS BICUDO



Gestão Ambiental é um assunto abrangente e complexo. Levantamos vários temas a respeito do assunto, porém enfocamos o desenvolvimento de um Programa de Coleta Seletiva no *Campus* EEM.

Inicialmente analisamos alguns exemplos de desenvolvimento e implantação desse tipo de coleta, como a fracassada experiência na cidade de São Paulo, durante o mandato de Luíza Erundina, de 1988 a 1992, por exemplo.

A partir dessas experiências, iniciou-se o desenvolvimento do projeto para a Escola de Engenharia Mauá, com o levantamento da situação atual no *Campus*, em relação à evolução do consumo de energia e água, qualidade e quantidade do lixo coletado, destinos dos diferentes tipos de materiais, inclusive os tóxicos (lâmpadas fluorescentes), perfil populacional dos alunos, professores e funcionários, fluxo logístico do lixo, com a localização e tipos de lixeira existentes e também a análise dos serviços prestados pelas empresas contratadas pela EEM (empresa de limpeza).

Após esse mapeamento, demos prioridade ao estudo sobre os materiais gerados pelo *Campus* e a viabilidade e o tipo de reciclagem para cada item (metais, papel, PET).

Após análise de todas as informações, foi possível visualizar os passos para a implantação do projeto. Para isso dividimos as tarefas em quatro tópicos, um complementar ao outro: Plano de Divulgação; Plano de Manutenção; Plano de Ação e Plano de Logística.

Nesses tópicos estão inclusas atividades relacionadas, desde o treinamento de funcionários e alunos, passando pela definição dos novos coletores e sua distribuição no *Campus*, projeto específico para escritórios, até as sugestões de destino para o material coletado, inclusive opções para doação, venda ou outros, como o projeto para compostagem do material orgânico, no próprio *Campus*.

Houve muitas sugestões, que podem criar vários cenários, dependentes das escolhas para o projeto. Levantamos os custos do programa considerando-se uma situação de prioridade as doações e colaboração a projetos sociais, como o Andrezinho Cidadão e a APAE.

Concluimos que a Escola de Engenharia poderá ser um exemplo para a sociedade, além de o projeto implantado tornar-se uma ferramenta importante para a educação ambiental de seus alunos e colaboradores.

Environmentalism is both a complex and broadening issue; for this reason, we analyzed several themes regarding the subject, but we have focused our study on the development of a Selective Trash Collection Program at the EEM Campus.

At first, analyzed some examples of development and implantation of this kind of collection, like the model adopted by São Paulo's town hall between 1988 and 1992, which later proved unsuccessful while Luiza Erundina was the city's mayor.

Based on these previous experiences a project was developed for the Mauá School of Engineering (EEM).

The whole development of the project for the EEM came from this experience. It started with the survey of the Campus' current situation, regarding several matters, such as:

- Discharge of water and energy consumption;
- Quality and quantity of the collected trash;
- Destination given to the different kind of materials (including toxic material, such as fluorescent lamp bulbs);
- Students', teachers' and administration personnel (population profiles);
- Logistic flow of the trash, including the locations and types of trash cans;
- Analysis of the services done by EEM's contracted companies (cleaning company).

After this survey, we've prioritized our efforts on studying the materials generated by EEM Campus and also the kind of recycling of each item (paper, PET, metals).

After analyzing all information, it was easy visualizing the steps for the future implantation of the project. In order to do it, we've divided the tasks in 4 main topics: Communication Plan; Maintenance Plan; Action Plan and Logistics Plan.

These four topics cover all areas, from the administration personnel and students training to suggestions for disposal of the collected material (including selling and donation options), going through to setting of new trash collectors and their location on the Campus, plus a specific project for the offices.

Many suggestions were listed and several scenarios can be activated, depending on the choices taken.

We've listed all the costs concerning the whole project focusing on donations or social programs, such as APAE and Andrezinho Cidadão, as it its main target.

Finally, we wanted EEM to become an example to be followed by the community, besides the fact that the project be an important step towards the environmental education for everyone on the campus.

## IMPLANTAÇÃO DE UMA EMPRESA ESTRANGEIRA – UM CASO REAL

### THE INSTALLATION OF A FOREIGN COMPANY - A REAL CASE



**GUILHERME AMÉRICO IWAMOTO**

**FELIPE LANDI AMORIM DE ALBUQUERQUE**

**GERALDO RIBEIRO DO VALLE HAENEL FILHO**

**PROF. MARCO STIPKOVIC FILHO**

*O* presente trabalho retrata a transposição dos obstáculos encontrados na implantação de uma empresa estrangeira, de origem italiana, no Brasil. Com base em fatos, analisam-se os principais aspectos da tropicalização do processo produtivo, a logística e as decisões tomadas pela empresa nos âmbitos econômico, social e ambiental.

*This* paper illustrates the obstacles and challenges encountered in setting up a company from Italy in Brazil. Based on existing present day circumstances, we have taken into consideration the manufacturing process in a tropical environment, the logistics, and the necessary decisions to be addressed both from the economic, environmental and social standpoints.

## LOCALIZAÇÃO DE CENTROS DE DISTRIBUIÇÃO DE CARGA SEM LIMITE DE CAPACIDADE

### LOCATION OF DISTRIBUTION CENTERS FOR GOODS WITH NO CAPACITY LIMITS

**FÁBIO EDUARDO GOMES SALDANHA**

**MARCELO BRANZATO PANTALEÃO**

**MARCELO DE MORAES NOGUEIRA**

**MARCIA CRISTINA FRANCO MATHIAS**

**PROF. AFONSO CELSO MEDINA**

*P*or causa de uma premissa tributária, a Natura Cosméticos é formada por duas empresas diferentes: uma, responsável pela fabricação de seus produtos (Natura Indústria e Comércio Ltda.) e a outra, responsável pela comercialização deles (Natura Cosméticos S.A.). Elaboramos um estudo de localização do(s) estabelecimento(s) da Natura Cosméticos S.A. (denominado posto avançado), que possibilitasse uma redução dos custos logísticos de transferência de seus produtos até os centros de demanda.

Este estudo foi realizado com base na economia de escala resultante do transporte de uma mesma mercadoria por maiores distâncias e na economia proveniente da diferença do valor da nota fiscal de um mesmo produto no transporte da Natura Indústria e Comércio Ltda. à Natura Cosméticos S.A.

Isso foi feito com o uso de dois modelos gravitacionais, para dar-nos uma idéia preliminar, e um modelo discreto, que nos forneceu o resultado final

*Due* to a taxation requisite, Natura Cosmetics is formed by two different companies: one responsible for the manufacturing of its products (Natura Indústria e Comércio Ltda.), and the other one responsible for the commercialization of them (Natura Cosméticos S. A.). We elaborated a location study of the Natura Cosméticos S.A. facilities (called advanced posts) that would allow cost reduction in the logistic costs of transference of the products from the factory to the demand centers.

The cost reduction is based on the scale economy of transporting the same merchandise over longer distances, and in the savings generated by the difference of the face value when transporting the same product from Natura Indústria e Comércio Ltda. to Natura Cosméticos S.A.

This was done by using two gravitational models (that gave us a preliminary idea), and a discrete model that provided us with the final result.





# LOGÍSTICA E OS NEGÓCIOS VIRTUAIS

## LOGISTICS IN E-COMMERCE

MARCELO DE ABREU BARCELLAR

MARCELO VASQUES PICCIOLI

MARCELO SCHECHNER

FLÁVIO DAVID DE ALMEIDA

PROF. ROBERTO GIRO MOORI



O mundo dos negócios atravessa, hoje, uma era de consolidação da globalização de extrema competitividade, em que as recentes tecnologias de comunicação trouxeram um novo dinamismo nas relações empresa-empresa (B2B) e empresa-cliente (B2C).

Neste contexto, o comércio eletrônico tem papel fundamental e modificador. Ao reduzir os tempos e custos, expande mercados locais e regionais para nacionais e internacionais, com níveis mínimos de estoque, operações e, principalmente, recursos.

A logística voltada para o comércio eletrônico surge neste cenário como uma vantagem competitiva, e assim ganha importância estratégica maior a cada dia. A entrega do produto em tempo acordado com o cliente é de fundamental importância para a credibilidade deste novo método de venda de produtos.

Quando se trata de B2C, antigas técnicas de logística foram reformuladas para sustentar e agregar valor ao produto, como o *e-fulfillment* (área da logística dedicada ao atendimento de um pedido realizado via eletrônica) por exemplo. Para a execução desta tarefa, é crescente o número de operadores logísticos – as velhas empresas de terceirização de armazenagem e transporte que ganharam destaque ao dividir seus conhecimentos com seus parceiros, pela prestação de consultorias.

Ao se tratar de B2B, fábricas interligadas por sistema com trocas de dados realizam o chamado *e-procurement* (busca e aproximação com o fornecedor através da *internet*), o qual modificou a forma como as empresas compram seus suprimentos e revolucionou a logística. A *internet* provocou, neste setor, o acirramento da concorrência, permitindo o contato direto entre as empresas fornecedoras e compradoras. Permitiu também uma grande aproximação das empresas parceiras pela maior facilidade para a troca de informações.

A *internet* apresenta-se como um vasto campo a ser desenvolvido. Além das diversas oportunidades já abertas, oferece inúmeras ainda por vir. Entretanto, ao mesmo tempo, desperta receio quanto às modificações e dúvidas quanto ao futuro.

The business world today passes through a period of consolidation of high global competition, where the new communication technologies have brought new dynamics into the B2B and B2C.

In this matter, the e-commerce has a special role, besides the fact that it causes many changes. It expands local markets into national or international ones, with minimum stock levels, operations and resources.

The e-commerce logistic is an advantage in the competition stage, becoming every day of bigger strategic importance. The product delivery within the set time frame is a fundamental point of credibility for this new market channel.

In the B2C, old techniques have been rearranged to support and add value to the product, like the *e-fulfillment* (logistic segment responsible for completing an electronic order). The old outsourcing companies have become the logistic operators of today. Now they provide consulting for their clients. So, they have become responsible for the *e-fulfillment* task.

In the B2B, system connected plants have interchanged data in the so called *e-procurement* (search and approach between buyers and suppliers through the internet), which has modified the way companies manage their supply chains and has revolutionized the logistic. The Internet has increased the competition in this sector, allowing for the straight contact between suppliers and purchasers. It has also enhanced the approach and association of companies due to the easier access and exchange of information.



# SEQÜENCIAÇÃO E ALOCAÇÃO DE “N” TAREFAS EM RECURSOS SIMULTANEAMENTE

## SIMULTANEOUS SEQUENCING AND ALLOCATION OF MULTIPLE TASKS AND RESOURCES

**BERNARDO TORRES BAPTISTA DA COSTA**

**DENNIS KAZLAUSKAS ANDRADE**

**MARCOS FELIPE TAKEHARA**

**PROF. PIERRE MATIAS DA SILVA**



*F*oi realizado um amplo estudo sobre heurísticas de otimização na seqüenciação de tarefas em máquinas e, a partir deste, desenvolveu-se uma heurística prática e eficiente na solução de problemas com múltiplas tarefas e múltiplos recursos. Paralelamente, desenvolveu-se um problema capaz de executar essa heurística de seqüenciação e, fornecer uma alocação de tarefas aos recursos disponíveis com um custo de atraso minimizado.

Após efetuados alguns testes e comparados os resultados com as soluções ótimas dos problemas, estas por sua vez obtidas por meio de cálculos exaustivos, concluiu-se que a heurística apresentou resultado bem próximo do ótimo na grande maioria dos testes realizados.

*A* broad survey was conducted concerning the optimizing of the sequencing and scheduling of tasks in machines. A practical and efficient heuristic was then developed to be used in problems with multiple tasks and resources. At the same time, a computer program was developed which is able to apply this sequencing heuristic, and to decide the scheduling with a minimum cost delay.

After concluding some tests and comparing their results with the optimum solutions, which were obtained through extensive calculations, it was concluded that the constructed heuristic provides results close to the optimum in most cases.

