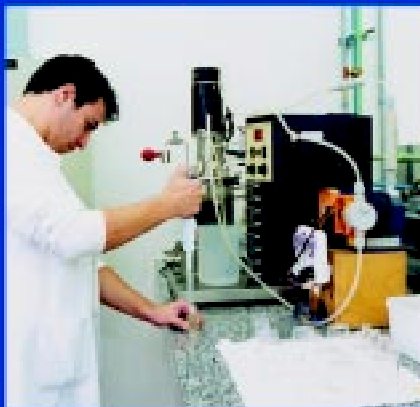
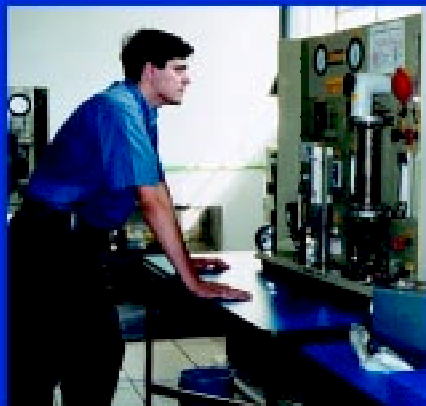




■ **Centro Universitário**

- Escola de Engenharia Mauá
- Escola de Administração Mauá



TRABALHOS DE GRADUAÇÃO

SENIOR THESIS WORKS

2001



SUMMARY

4	“CENTRO UNIVERSITÁRIO” OF MAUÁ INSTITUTE OF TECHNOLOGY
6	THE SENIOR THESIS WORK AT MAUÁ SCHOOL OF ENGINEERING
9	Food Engineering
33	Civil Engineering
49	Electrical Engineering
83	Mechanical Engineering
103	Metallurgical Engineering
109	Industrial Engineering
131	Chemical Engineering
157	Environmental Engineering
163	MAUÁ SCHOOL OF BUSINESS ADMINISTRATION
163	Business Administration
181	Index

SUMÁRIO

5	CENTRO UNIVERSITÁRIO DO INSTITUTO MAUÁ DE TECNOLOGIA
7	O TRABALHO DE GRADUAÇÃO NA ESCOLA DE ENGENHARIA MAUÁ
9	Engenharia de Alimentos
33	Engenharia Civil
49	Engenharia Elétrica
83	Engenharia Mecânica
103	Engenharia Metalúrgica
109	Engenharia de Produção Mecânica
131	Engenharia Química
157	Engenharia Sanitária
163	ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO MAUÁ
163	Administração de Empresas
181	Índice

FOREWORD

**“CENTRO UNIVERSITÁRIO”
OF MAUÁ INSTITUTE
OF TECHNOLOGY**

The Rectory of the “Centro Universitário” (*) of Mauá Institute of Technology presents the summaries of the Senior Thesis Works submitted by its bachelors in Mauá School of Administration and Mauá School of Engineering for the year 2001.

During the developing process the students strengthen the team work abilities and have an intense interaction with their thesis advisors. The majority of these works were presented in an event called EUREKA, that was an exposition of projects and prototypes shown to the public that visited the stands on campus at the headquarters of the “Centro Universitário” from 29th to 31th October 2001.

The quality of the works demonstrates the potential of our bachelors for the adequate analysis of real situations and the capacities and skills acquired during the course to formulate and implement solutions for the proposed problems.

The “Centro Universitário” of Mauá Institute of Technology constitutes an ideal environment for the integrated effort of faculty and students in the development of activities that generates new knowledge in the areas of technology and management.

This document summarizes the creative potential of our students and our commitment to offer an excellent standard of teaching with the view of forming a technological and managerial leadership able to face the new challenges of management and engineering in industry, in academia, in government and in the area of services.

PROF. OTAVIO DE MATTOS SILVARES
Rector

(*) “Centro Universitário” is a denomination of the Brazilian Ministry of Education to identify multicurricular higher level Educational Institutions, involving one or more areas of knowledge, which are characterized by: the excellence of the teaching provided, the qualification of their faculty and the conditions of academic work offered to the college community, according to the standards established by the Ministry of Education for their accreditation.

APRESENTAÇÃO

CENTRO UNIVERSITÁRIO DO INSTITUTO MAUÁ DE TECNOLOGIA

A Reitoria do Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia traz a público os resumos dos trabalhos de graduação de seus alunos formados na Escola de Administração Mauá e na Escola de Engenharia Mauá em 2001.

No processo de desenvolvimento dos trabalhos, os alunos atuam em grupos com forte interação com o corpo de docentes orientadores e entre os membros do grupo. A maioria dos trabalhos foi apresentada no evento denominado EUREKA que se constituiu de uma exposição dos projetos e protótipos ao público interno e externo ao Centro Universitário. Na organização da EUREKA, há também o envolvimento dos alunos. A EUREKA 2001 foi realizada no *campus* da sede do Centro Universitário, em 29, 30 e 31 de outubro de 2001.

A qualidade dos trabalhos apresentados demonstra o potencial dos nossos formandos para a adequada análise de problemas reais e a capacidade e habilidade adquiridas, ao longo da formação universitária, para formular e implementar soluções para os problemas propostos.

O Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia constitui-se num ambiente propício para o trabalho integrado de docentes e estudantes no desenvolvimento de atividades geradoras de novos conhecimentos nas áreas de tecnologia e de gestão.

Esta publicação resume o potencial criativo de nossos estudantes e o nosso compromisso de oferecer um excelente padrão de ensino com vistas à formação de uma liderança tecnológica e gerencial capaz de enfrentar os novos desafios da administração e da engenharia, na indústria, na academia, no governo e na área de serviços.

PROF. OTAVIO DE MATTOS SILVARES
Reitor

THE SENIOR THESIS WORK AT MAUÁ SCHOOL OF ENGINEERING

Engineering may be defined as the art of applying scientific knowledge for the development of techniques, instruments, equipment, processes, products and systems for the use of society so as to satisfy its needs.

The scope of Engineering is extremely wide and is present in all areas of human activity. Traditionally, the main divisions of Engineering are: Civil, Electrical, Mechanical and Chemical. These may be divided into an enormous number of subdivisions or associations of areas to cater for new needs.

The student in a regular graduation course in Engineering should, in the short time available for the course, have acquired the principles of the basic scientific disciplines – Physics, Chemistry and Mathematics, to be able to master the Engineering sciences and the specific technology in his or her area of specialization. In this process the student should receive training to observe and interpret that physical world in which he or she lives, in the light of scientific knowledge and technology.

Engineering activity demands a creative, productive and organized attitude, in order to add specific or multi-disciplinary knowledge, not only to the analysis, conception, project and its execution, but also to the study of its usage and maintenance. In this process the professional develops research work, consults previous experience, participates in work groups, analyzes tests for solution alternatives, builds prototypes, plans the manufacture of the final product, evaluates its quality, applicability and its impact on the environment.

Mauá School of Engineering, pledged to maintain its competence in the forming of Engineering professionals, endeavors to expose its students to situations in the real world, through the development of projects and workshops, in different areas, from the first to the last year of the course.

In the beginning of the 70's, the Department of Electrical Engineering of Mauá School of Engineering introduced the Senior Thesis Work for its graduating students as a required activity for the conclusion of the courses. The successful experience was extended to other areas, and as of 1996 all graduating students at Mauá School of Engineering develop such work in order to finish the course. The project must include knowledge acquired throughout the course and show

the development of an investigative ability, evaluation of the technical and economical feasibility of the product to be developed, and whenever possible, the building and testing of prototypes, besides presenting all the technical documentation of the project. In this way the student has the opportunity to bring into reality the idea initially proposed.

This work is normally developed in groups so as to place the participants in a real situation depicted in professional life. The group must define the leadership, distribute the different tasks, administer conflicts and integrate knowledge to solve problems that require inter-disciplinary solutions; occurrences that are very frequent in engineering.

Some of the works presented here had their origin in the experience gained by students in their professional apprenticeships, and aimed at finding solutions for problems within the industry; other projects were proposed by the instructors or by the students based on subjects of common interest.

The results obtained throughout these years have been highly positive from the point of view of didactic-pedagogic experience, besides on occasions, having been decisive factors in the selection processes of the hiring of our engineers.

To develop the projects, the School provides the necessary material resources, facilitates the use of the Workshops of the Nucleus of Computing Methods and the various Laboratories, always under the guidance of specialized instructors in the different areas involved. At the end of the year the students present the work in a public session, to an examining board composed of instructors and engineers in the various branches of activities.

It is hoped that this volume may give the readers a glimpse of the work developed by the students as shown in the summaries of the Senior Thesis Works, that integrate the knowledge acquired during the years of learning at our Mauá School of Engineering.

PROF. MARIO CAVALEIRO FERNANDES GARROTE
Dean
Mauá School of Engineering

O TRABALHO DE GRADUAÇÃO NA ESCOLA DE ENGENHARIA MAUÁ

A Engenharia pode ser definida como a arte de aplicar conhecimentos científicos para o desenvolvimento de técnicas, instrumentos, equipamentos, processos, produtos e sistemas para o usufruto da sociedade, a fim de satisfazer suas necessidades.

O escopo da Engenharia é extremamente amplo e está presente em todas as áreas da atividade humana. Tradicionalmente, as principais divisões da Engenharia são: Civil, Elétrica, Mecânica e Química. Estas podem ser desdobradas num número enorme de subdivisões ou associações de áreas para atender novas necessidades.

O estudante de um curso regular de graduação de engenharia deve, no curto intervalo de tempo do curso, com o conhecimento dos princípios das disciplinas de base científica - Física e Química - e das Matemáticas, dominar as ciências da Engenharia e as principais tecnologias específicas de sua área de especialização. Neste processo, o estudante deve receber um treinamento para observar e interpretar o mundo físico em que vive, à luz dos conhecimentos científicos e tecnológicos.

A atividade de engenharia requer uma atitude criativa, produtiva e organizada para acrescentar conhecimentos específicos ou multidisciplinares, não só para a análise, a concepção, o projeto e sua execução, como também para o estudo das condições de uso e de manutenção. Nesse processo, o profissional desenvolve um trabalho de pesquisa, consulta experiências anteriores, participa de grupos de trabalho, avalia e testa alternativas de solução, constrói protótipos, planeja a fabricação do produto final, avalia sua qualidade, sua aplicabilidade e estuda o impacto do produto sobre o meio ambiente.

A Escola de Engenharia Mauá, empenhada em manter sua competência como formadora de profissionais de engenharia, procura expor seus alunos a situações do mundo real mediante o desenvolvimento de trabalhos em laboratórios e oficinas, nas diferentes habilitações, desde a primeira até a última série do curso.

No início da década de 1970, o Departamento de Engenharia Elétrica da Escola de Engenharia Mauá introduziu o Trabalho de Graduação para seus formandos como uma atividade obrigatória para a conclusão do curso. A experiência bem sucedida foi estendida às demais habilitações e, desde 1996,

todos os formandos da Escola de Engenharia Mauá desenvolvem trabalhos de final de curso. O trabalho deve integrar conhecimentos adquiridos ao longo do curso, desenvolver a capacidade investigativa, avaliar a viabilidade técnica e econômica do produto a ser desenvolvido e, quando possível, construir e testar protótipos, além de apresentar a documentação técnica do projeto. Desse modo, o formando tem a oportunidade de tornar real a concepção inicialmente proposta.

Esse trabalho é normalmente desenvolvido em grupo para colocar os participantes numa situação real da vida profissional, em que o grupo deverá definir a liderança, distribuir tarefas, administrar conflitos e integrar conhecimentos para resolver problemas que exijam soluções interdisciplinares, muito frequentes na engenharia.

Alguns dos trabalhos aqui apresentados tiveram sua origem na experiência obtida pelos alunos em seus estágios profissionalizantes e visaram à solução de problemas da indústria; outros trabalhos foram propostos por professores ou por alunos e versaram sobre temas de interesse comum.

Os resultados obtidos nestes anos de experiência têm sido altamente positivos do ponto de vista da experiência didático-pedagógica, além de, por vezes, serem decisivos nos processos de seleção para contratação de nossos engenheiros.

Para a realização dos trabalhos, a Escola provê as condições materiais necessárias, torna possível o uso de Oficinas, do Núcleo de Métodos Computacionais e dos diversos Laboratórios, sempre com a orientação de docentes especialistas nas áreas envolvidas. Ao final do ano, os alunos apresentam o trabalho a uma banca examinadora composta de docentes e engenheiros dos vários ramos de atividade, em sessão pública.

Esperamos que este volume possa dar aos seus leitores uma visão dos trabalhos desenvolvidos pelos nossos alunos, mediante os resumos desses trabalhos de graduação que integram os conhecimentos adquiridos durante os vários anos de aprendizado em nossa Escola de Engenharia Mauá.

PROF. MARIO CAVALEIRO FERNANDES GARROTE
Diretor
Escola de Engenharia Mauá

