

DADOS GERAIS DO CURSO

Denominação: Matemática Industrial / Bacharelado / Matemática Industrial / Matemática Industrial - 2005

Modalidade: Presencial

Regime: Semestral

Local de oferta:

Turno de funcionamento: Vespertino

Número total de vagas/ano: 40

Carga horária total: 2690 horas relógio

Prazo de integralização curricular: mínimo de 8 e máximo de 12

Curso: MATEMÁTICA INDUSTRIAL

Sector: SETOR DE CIÊNCIAS EXATAS

Campus: Campus Jardim das Américas (Centro Politécnico)

COMISSÃO ELABORADORA DO PROJETO PEDAGÓGICO

A comissão elaboradora do Projeto Pedagógico do Curso é composta pelos seguintes membros:

APRESENTAÇÃO

1. Concepção do Curso

No desenvolvimento da sociedade, a Matemática sempre foi estudada do ponto de vista do real, das aplicações aos problemas que surgiam no cotidiano das pessoas. O crescimento da Matemática sempre esteve relacionado com o crescimento da tecnologia e da economia. Já na China antiga, por volta do século V dC, Tsu Chung Chi calculou o valor de Pi como aproximadamente $355/133$, uma excelente aproximação, e que só foi melhorada uma dezena de séculos mais tarde. Mas que motivo o levou a fazer tais cálculos? Tsu Chung Chi era, dentre outras coisas, astrônomo, e estava interessado em construir um pequeno observatório giratório, que pudesse acompanhar o movimento do céu. Daí a necessidade de se determinar os tamanhos adequados das engrenagens para promover o movimento do observatório.

Na questão econômica, por exemplo, a introdução dos algarismos arábicos e sua fácil manipulação gerou um extraordinário salto econômico para a casa de câmbio de Florença, que antes somente usava e manipulava números romanos e efetuava contas por meio do ábaco. Tanto isto é real que ainda hoje usamos algarismos arábicos na maior parte do mundo. Desta maneira, é natural que novas ferramentas matemáticas surjam pela necessidade imposta pela sociedade, economia e tecnologia. No caminho da história, muitos problemas novos exigiram novos métodos ou interpretações matemáticas. Assim, podemos entender como o desenvolvimento da Matemática se relaciona com o real, como dissemos antes.

Atualmente, vivemos em um estado, país e mundo de alta sofisticação científico-tecnológica. A industrialização e a produção em larga escala fazem com que se busque uma otimização nos processos produtivos juntamente com uma minimização de custo econômico. Esta dualidade, entretanto, não se restringe somente aos conceitos básicos de capital e mão-de-obra. Hoje, mais que nunca, tem-se uma necessidade de mão-de-obra altamente especializada e intelectualizada (um capital intelectual). Vejamos,



por exemplo, uma empresa que trabalha com processos térmicos, onde seja necessário o aquecimento da matéria-prima. Nesse caso, não basta simplesmente mostrar existência e unicidade da solução da equação do calor, mas sim encontrar, por meio de métodos numéricos, uma conveniente aproximação dentro das condições específicas dadas pelo processo térmico na empresa. É necessário aqui, de antemão, saber que a equação do calor terá solução única, a fim de que se possam aplicar os métodos numéricos adequados; mas, além disso, é necessário implementar tais métodos de maneira racional, analisando o caráter matemático do problema. Portanto, dois ingredientes são necessários, a saber:

1. Identificar e modelar matematicamente o problema;
2. Resolver e implementar a solução do problema.

Nesse sentido, entendemos a ideia da mão-de-obra especializada e intelectualizada. Especializada no sentido de identificar e modelar matematicamente o problema. Intelectualizada no sentido de caracterizar a essência matemática do problema e aplicar a ele o melhor método matemático para implementar a solução. Ora, não é este exatamente o espírito da Matemática, tal como descrito no exemplo de Tsu Chung Chi dado acima?

Com o passar do tempo, a formalização dos conceitos primitivos fez com que a Matemática, de certa maneira, perdesse de foco sua origem histórica. Entretanto, o progresso material dos homens depende, também, das pesquisas abstratas ou científicas do presente. Para ir mais longe, citamos as palavras de Condorcet: "O marinheiro, a quem a exata determinação da longitude preserva do naufrágio, deve a vida a uma teoria concebida vinte séculos mais cedo por homens de gênio que tinham em vista meras especulações geométricas." Não se pode avaliar matematicamente um determinado problema real, sem estar de posse de certas ferramentas matemáticas essenciais. Nesse sentido, o progresso material depende da pesquisa abstrata. Entretanto, hoje, a pesquisa abstrata não é suficiente para resolver e implementar as soluções de problemas reais. É necessária também uma depuração dos métodos matemáticos para solução de tais problemas, e em alguns casos, a criação de um particular método que vá de encontro a especificidade do problema.

Os profissionais da ciência e tecnologia, em geral, não se sentem à vontade frente à análise de um problema real, no que se refere à identificação matemática, modelagem e implementação da solução, mesmo porque o enfoque da formação acadêmica desses profissionais não é nisso.

Uma das tarefas da universidade é treinar profissionais qualificados para servir à comunidade nas mais diversas áreas, satisfazendo a necessidade dos recursos humanos requeridos pela sociedade. Neste âmbito, é papel da universidade promover e disseminar de forma dinâmica conhecimento. Para isso, concomitantemente com o avanço da ciência e tecnologia, a universidade deve continuamente se estruturar para receber e disseminar novos conhecimentos e tecnologias que fazem, ou farão, parte do cotidiano da sociedade.

É notória, hoje, a marcante influência da indústria, promovendo tecnologia e progresso na sociedade. Assim, torna-se natural que a universidade se estruture também para atuar de forma efetiva no segmento industrial da sociedade. Uma das maneiras de isso acontecer é através de parcerias universidade-



empresa, onde a universidade forneça profissionais qualificados e intelectualizados, para identificar e tratar problemas reais encontrados no dia-a-dia da empresa. O tratamento de tais problemas, por sua vez, trará novos conhecimentos e tecnologias para a universidade, inclusive em pesquisa abstrata, que passará a estudá-los e disseminá-los. Isto provê uma troca, onde a indústria soluciona e trata seus problemas, e a universidade desenvolve novos conhecimentos e tecnologias de ação direta na comunidade. Também é uma tendência internacional a autonomia universitária, de modo que a parceria universidade-empresa, a médio prazo, trará uma melhor qualidade de ensino e pesquisa, especialmente por uma necessidade empresarial e social.

Esta interação provê uma disseminação da figura do profissional de formação universitária atuante na indústria, proporcionando diretamente um maior interesse da comunidade na universidade. De igual maneira, a sociedade se beneficia destes profissionais que alimentarão o desenvolvimento científico, tecnológico, educacional e social, proporcionando progresso.

É uma tendência nos países desenvolvidos ou em desenvolvimento, como Alemanha, Estados Unidos, Suécia, Japão, Índia, China, Chile, etc., treinar profissionais que atuem na relação universidade-empresa, como descrevemos acima.

Com o Mercosul, Curitiba se torna um focal muito importante para tecnologia, economia e cultura, tanto para o Brasil quanto para a América Latina. É necessário desenvolver ciência e tecnologia para melhorar a economia do Paraná, do Brasil e do Mercosul. O objetivo do Mercosul é ajudar no crescimento da economia do Brasil e da América do Sul. A cidade de Curitiba possui a característica de "capital" do Mercosul. Desta maneira, ela deve estabelecer vários centros a fim de se tornar uma capital econômica no real sentido da palavra. Portanto, a capital paranaense se obriga a liderar uma corrente que desenvolva a pesquisa pura e aplicada, formando profissionais voltados à implementação e aplicação de métodos matemáticos e computacionais, bem como de pesquisa básica em Matemática.

Infelizmente, hoje não há no Paraná nenhuma instituição que objetive uma política moderna de ensino e pesquisa, tanto pura quanto aplicada, onde se gere conhecimento atual e de boa qualidade destinado à parceria universidade-empresa, de maneira a se obterem avanços tecnológicos no esforço de resolver problemas reais por meio da pesquisa desenvolvida na universidade.

O Estado do Paraná está prestes a se tornar um dos principais polos industriais do sul do país e, para tal, necessita de especialistas de bom nível, que tenham boa formação em Matemática para desenvolver tecnologia avançada. Muitas empresas vêm à UFPR para buscar especialistas com boa formação matemática. Portanto, o mercado de trabalho requer da universidade mão-de-obra especializada e intelectualizada. Não se pode somente importar tecnologias e equipamentos estrangeiros; é necessário nacionalizar produtos e tecnologia. Para tanto, é necessária uma racional parceria universidade-empresa, onde a universidade desenvolva conhecimento e tecnologia de ponta, gerando conhecimento e tecnologias essenciais ao desenvolvimento industrial. As empresas, por sua vez, caminham segundo a tendência do mercado, e requerem então da universidade uma linha específica de pesquisa.



1.1. Demanda Social e Oportunidades para aplicação da Matemática

Recentemente, empresas atuantes nos mais diversos ramos da sociedade, tais como telecomunicações, urbanismo, economia, seguros, etc., têm solicitado à UFPR pessoal qualificado com conhecimento matemático suficiente para tratar problemas que nelas surgem. Esta não é um a situação que ocorre somente no Brasil. De fato, esta é uma tendência quase que universal, pautada pela velocidade do desenvolvimento tecnológico de nossos dias. A "Society for Industrial and Applied Mathematics (SIAM)", renomada sociedade americana, percebendo a ocorrência deste fenômeno já há algum tempo nos Estados Unidos, preparou um relatório baseado em entrevistas com profissionais atuantes nas mais diversas áreas onde se faz necessário o uso de Matemática. Cerca de 500 Matemáticos, Cientistas, Engenheiros e gerentes de projetos, nos Estados Unidos, foram entrevistados no decorrer de três anos. Destas entrevistas surgiu o relatório The SIAM Report on Mathematics and Industry, (para mais detalhes vide <http://www.siam.org/mii/miihome.htm>). Abaixo, transcrevemos trechos de alguns testemunhos contidos neste relatório:

Na metade da década de 70, um fabricante de produtos químicos começou a desenvolver modelos de reações atmosféricas e transporte. Uma equipe de Matemáticos e Físicos de fenômenos atmosféricos usou técnicas avançadas para solucionar pesadas equações diferenciais que permitiram integração a um estado dinâmico uniforme que ninguém poderia obter. Este avanço deu ao fabricante credibilidade e voz no debate com agências de regulamentação. O fabricante desenvolveu tal credibilidade nos resultados do modelo, que mudou sua posição junto aos seus colegas industriais e tornou-se o primeiro a cessar a fabricação de produtos que se mostravam danosos ao ambiente.

Um fabricante de equipamentos industriais pesados desenvolveu um sistema de software que provia uma representação funcional de superfícies, tal que os dados do design podem ser facilmente levados de um design auxiliado por computador para a produção de máquinas e protótipos numericamente controlados. Testar a segurança de seus produtos é uma tarefa crítica para um fabricante de produtos para transportes, que rotineiramente usa elementos finitos em modelos não lineares e computação de grande porte para trocar a construção de um protótipo de um milhão de dólares pela execução de um programa de computador de dez mil dólares.

Uma organização de consultoria foi contratada por um fabricante de papel para desenvolver um sistema de inventário para a produção de papel. Os estágios iniciais deste contrato envolveram modelagem matemática do processo de produção, que eventualmente levou a um sistema de chaves giratórias com uma sofisticada interface de usuário. A aplicação inicial do sistema baseado no modelo levou a um crescimento de 4% na renda para a companhia de papel, resultando em um lucro de 6 milhões de dólares por ano.

A simulação de dispositivos é importante para a indústria de semicondutores porque é muito caro projetar e construir protótipos de próxima geração. Um fabricante de chips obteve tanto sucesso com simulação e modelagem que hoje afirma: "nós não construiremos um chip sem antes modelá-lo"



O aumento do custo da produção ameaçou a lucratividade de um dos principais produtos de uma companhia. O desenvolvimento de uma metodologia de otimização de processos cortou custos de manufatura de modo que o produto permaneceu competitivo e a companhia sustentou sua viabilidade financeira.

Quase todos os gerentes de projetos entrevistados citaram uma particular combinação de aplicações e Matemática, nas quais os Matemáticos haviam dado uma significativa contribuição; mais ainda, 13% deles concordaram que "nós não poderíamos ter realizado o projeto sem um Matemático". A lista abaixo provê um subconjunto das citadas aplicações.

- Wavelets na análise de processos cerebrais,
- Álgebra de movimento Browniano para modelar ordens "limite" para produtos financeiros;
- Representação e manipulação da geometria de números complexos em projetos de aeronaves por meio de computadores;
- Análise e modelagem matemática em estudos de turbulência e aquecimento global;
- Um método numérico para quantificar leitura de ultrassonografia Doppler, permitindo a análise de fluxo regurgitativo em válvulas cardíacas, migração espinal de fluido anestésico, e crescimento térmico no desenvolvimento do feto;
- Modelagem de satélites e algoritmos para a determinação da órbita com precisão de centímetros;
- Álgebra matricial aplicada a otimização de gerenciamento de investimentos;

As funções matemáticas de grande valor nestas e em outras aplicações bem sucedidas foram caracterizadas pelos chefes de projetos como:

- Modelagem e simulação;
- Formulação matemática de problemas;
- Desenvolvimento de algoritmos e software;
- Solução de problemas;
- Análise estatística;
- Verificação de precisão;
- Análise de precisão e segurança.

A despeito dos resultados favoráveis, Matemáticos são frequentemente invisíveis fora do grupo de trabalho técnico, pois sua contribuição em um projeto bem sucedido não é realçada ou posta a público, especialmente à alta administração dentro da organização. Em alguns casos, Matemáticos e gerentes de projeto comentaram que a alta administração não estava interessada ou não entendia os detalhes matemáticos. Outros sugeriram que não se podia esperar dos gerentes de projeto uma análise de todos os assuntos envolvidos no projeto. De qualquer forma, a palavra "Matemática" é frequentemente disfarçada, ou descrita em termos não-matemáticos. Por exemplo, um Matemático comentou: "nós nunca apresentamos nada ao gerente de projeto abaixo do nível de modelagem e simulação"

A contribuição da Matemática em separado, como uma área disjunta, é também difícil de discernir, uma vez que Cientistas e Engenheiros em ambientes não acadêmicos, necessariamente colocam-se juntos



para produzir um único produto. O citado relatório da SIAM revela ainda que Matemáticos Industriais tendem a trabalhar em grupos não inteiramente devotados à Matemática, e a colaborar com Cientistas e Engenheiros de outras áreas. Assim, ainda que a Matemática seja um ingrediente básico e crucial em produtos industriais e decisões, sua regra como tal não "consegue" ser explicitamente reconhecida ou entendida. Na verdade, a "Matemática está viva e passando bem, mas vivendo sob diferentes nomes". De acordo com a tendência mundial em países desenvolvidos ou em desenvolvimento, onde a rapidez do avanço tecnológico leva os Matemáticos a usarem todo tipo de técnicas disponíveis, as áreas de atuação do Matemático Industrial são múltiplas. Com isso fica até mesmo difícil listar os tipos de empresas (indústrias) em que o profissional pode atuar. Portanto, abaixo, listamos áreas de atuação (consolidadas internacionalmente) do profissional, distribuídas pelos mais variados segmentos da sociedade:

- Produção:
 - Tolerância dimensional, pré-montagem digital, componentes nominais;
 - Modelagem de sistemas de produção, processos térmicos;
 - Otimização de processos (reduzindo o tempo de chegada do produto ao mercado).
- Design de produtos:
 - Otimização de forma;
 - Simulação e funcionalidade.
- Materiais:
 - Predição de danos e degeneração de polímeros;
 - Simulação de propriedades de materiais.
- Gerenciamento ambiental:
 - Análise e modelagem matemática em estudos de turbulência e aquecimento global;
 - Modelagem para guiar decisões a respeito de produtos ou processos danosos.
- Ciência da Informação:
 - Bioinformática (otimização, redes neurais, modelos de Markov, sistemas dinâmicos);
 - Análise de processos cerebrais (wavelets, redes neurais e computação paralela).
- Economia e Mercado Financeiro:
 - Modelagem de produtos financeiros (Equações diferenciais parciais e soluções numéricas);
 - Otimização de gerenciamento de investimentos (álgebra matricial numérica).
- Biomatemática:
 - Recuperação de imagens de tomografia (decomposição em valores singulares);
 - Quantificação da leitura de ultrassonografia Doppler (métodos numéricos para a análise de fluxo regurgitativo em válvulas cardíacas, migração espinal de fluido anestésico e crescimento térmico no desenvolvimento do feto).
- Projetos Aeroespaciais:
 - Representação e manipulação da geometria de números complexos em projetos de aeronaves por meio de computadores;



- Modelagem de satélites e algoritmos para a determinação da órbita com precisão de centímetros.

Pesquisas recentes ainda mostram que os recém formados veem substanciais novas oportunidades para a Matemática na indústria e em entidades governamentais. Computação, Eletrônica e software foram listadas por 32% dos entrevistados; Análise Financeira por 30%, Engenharia por 28% e Pesquisa Operacional por 20%. Somente 11% dos entrevistados pensam que as oportunidades para os Matemáticos são limitadas.

Administradores e gerentes de empresas entrevistados nessa pesquisa tiveram uma opinião semelhante: 59% deles pensam haver definidas ou prováveis oportunidades em sua própria organização para crescentes contribuições da Matemática. Somente 17% dos administradores e gerentes de empresas afirmaram que provavelmente não haja oportunidade para Matemáticos em suas organizações.

JUSTIFICATIVA DA OFERTA DO CURSO

1. Justificativa para a existência do profissional de Matemática Industrial

Como já dissemos antes, empresas atuantes nos mais diversos ramos da sociedade têm solicitado à UFPR pessoal qualificado com conhecimento matemático suficiente para tratar problemas que surgem na empresa. Esta não é uma situação isolada, que só ocorre no Brasil. De fato, esta é uma tendência mundial amparada no desenvolvimento tecnológico que temos hoje.

Como descrevemos na seção anterior, o desenvolvimento de projetos e a solução de problemas muitas vezes se deparam com questões matemáticas profundas, oriundas de situações reais que aparecem no dia-a-dia das empresas. Nesse ponto faz-se necessária a presença de um profissional específico, com a capacidade de extrair a essência matemática do problema. Além disso, não basta simplesmente encontrar uma solução, pois esses problemas possuem geralmente uma vasta gama de soluções, dependendo do modelo matemático escolhido para eles. Nesse ponto, a figura desse profissional específico entra em cena novamente, agora buscando e decidindo através de argumentos matemáticos qual a melhor solução para o problema. Isto envolve uma formação, de certa maneira "ecletica", dentro das diversas áreas da Matemática aplicada. Técnicas avançadas e eficazes de Pesquisa Operacional, Análise Matemática, Análise Numérica, Otimização, ou mesmo Métodos de Matemática Aplicada fazem a diferença qualitativa na busca da solução, e do tempo despendido para encontrá-la.

De fato, Engenheiros, Físicos, Químicos, Estatísticos, Cientistas da computação, ou mesmo especialistas em "matemática pura" não se sentem à vontade frente a esse tipo de problema. Isto por uma razão muito simples: sua formação profissional não busca e nem tem interesse nesse tipo de enfoque. A formação acadêmica de tais profissionais, em geral, não prioriza o estudo de técnicas avançadas de Pesquisa Operacional, Análise Matemática, Análise Numérica, Otimização, Métodos de Matemática Aplicada em geral, dentre outras. Isso porque, repetimos, não é o objetivo da formação acadêmica de tais profissionais. Sem esse ferramental matemático, cai-se na senda da "tentativa e erro" tanto para a interpretação matemática quanto para a busca de soluções dos problemas. Fica evidente a diferença qualitativa entre um profissional que busca a interpretação e a Solução de um problema matemático via "tentativa e erro", e um profissional específico formado e treinado para extrair a essência matemática de um problema real e



encontrar uma melhor solução para ele, quer em termos de qualidade da solução e modelagem matemática, quer no tempo gasto para encontrar a solução.

Tradicionalmente, usa-se o termo "Matemático Industrial" para designar este profissional Rubr específico que descrevemos.

Com isso, notamos a importância do Matemático Industrial no cenário empresarial (industrial). Entretanto, uma questão ainda paira no ar: por que os cursos de Matemática (ou mesmo de Matemática Aplicada) não suprem a expectativa deste profissional específico? Ou ainda, por que certas empresas contratam outros profissionais ao invés de contratar Matemáticos? Respostas a essa questão não são simples.

Os estudantes de Matemática (ou de Matemática Aplicada) têm dificuldade em traduzir em termos matemáticos um problema físico, e não estão habilitados a manipular cálculos de grande porte. Eles olham somente para uma idealização do modelo matemático de maneira a obter soluções analíticas ou semi-analíticas. Muitos acabam por trabalhar como programadores.

Por outro lado, estudantes de Engenharia são mais arrojados, pois, mesmo sem compreender os cálculos de grande porte, obtêm alguns números, talvez, pelo método de "tentativa e erro".

É, portanto, importante entender as condições em que se encontram nossos estudantes de Matemática (ou ainda, entender em que estado se encontra a chamada "Matemática Aplicada").

Nossos estudantes hoje são vítimas de uma super idealização dos modelos matemáticos (buscam-se somente soluções analíticas ou semi-analíticas). Isto é o que pode ser chamado de legado da mecânica aplicada e da tradicional escola matemática. Um modelo matemático apropriado é um caminho estreito entre um lago lamacento e o deserto. Muita idealização faz com que se perca de vista a realidade, enquanto que um vendaval de "não-linearidade" leva a complexidades sem qualquer resposta viável ao problema básico.

Entretanto, praticamente todos os centros em países desenvolvidos, ou em desenvolvimento, incluídos na tradicional escola matemática, mudaram, e continuam mudando, a fim de acomodar a moderna Matemática Aplicada. Mas qual a dificuldade em fazermos isso também? Por que ainda não o fizemos?

Existem algumas explicações:

- A tradicional escola matemática não dá ênfase em cálculos de grande porte, ou à Matemática Computacional. Assim, alguns não se sentem à vontade frente a isso.
- Alguns "Matemáticos Aplicados" têm certo receio frente à Matemática básica necessária para se extrair a essência matemática de problemas práticos.

Por outro lado, alguns áduos defensores da tradicional escola matemática tomam posição contrária ao avanço da Matemática Aplicada moderna. Eles possuem as ferramentas matemáticas e a capacidade de desenvolvê-las, mas têm medo de entrar em contato com a novidade. Eles simplesmente dizem "não estar interessados", e opõem-se a qualquer mudança na sua forma de estudo e trabalho, a fim de não se exporem. Eles têm "dentes" mas não sabem como usá-los.

Estas são algumas respostas de porquê ainda não se acomodou a moderna Matemática Aplicada, e dentro deia a Matemática Industrial, em muitas universidades brasileiras, incluindo a UFPR. Mas esta



situação mudou radicalmente nos últimos anos. Frente à constante cobrança da sociedade, a busca de empresas junto à UFPR por profissionais específicos e, mais recentemente, o vislumbre de uma autonomia universitária fez, e está fazendo com que muitos se preocupem com o real significado de sua contribuição científica. Hoje existe grande boa-vontade no Departamento de Matemática desta UFPR para levar adiante a bandeira da inovação, oferecendo à sociedade um produto que venha de encontro às suas necessidades, a saber, estudantes de Matemática Industrial.

Por outro lado, a indústria possui também seus próprios problemas, de natureza completamente diferente dos da universidade. Podemos colocar a situação como segue:

- Existe uma certa frustração por parte dos profissionais que trabalham com pesquisa e desenvolvimento, pois ainda se dá mais ênfase em atividades de gerenciamento. Mesmo vendedores ganham mais proeminência que desenvolvedores.
- Existe uma dificuldade para levar adiante atividades de Pesquisa e Desenvolvimento. Entretanto, o relatório da SIAM mostra que esta situação está mudando frente à globalização econômica. Isto tem levado a uma grande competição entre indústrias no mercado financeiro.
- Por meio do método de "tentativa e erro", profissionais cuja formação não é a de um Matemático Industrial, são capazes de resolver problemas. As indústrias possuem sofisticados softwares, mas a passagem do domínio do físico para um apropriado domínio de cálculos numéricos é uma tarefa realmente difícil. Desta maneira, acaba por haver muita "tentativa e erro".

Uma vez que a Matemática não é explícita no ambiente de trabalho da indústria, não se sente a necessidade explícita de um Matemático. Entretanto, esta situação está radicalmente em mudança. Universidades ao redor do globo estão formando cursos de Matemática Industrial, a níveis de graduação e pós-graduação, num movimento mundial aproximando universidades e indústrias. O benefício é mútuo, como explicamos na apresentação deste projeto.

Agora, mais que nunca, é bom tempo para capitalizarmos esta oportunidade.

O que descobrimos então: Existe uma "fenda" em nossa comunicação. Nós não entendemos a linguagem um do outro. Matemáticos não entendem a linguagem de profissionais que tipicamente trabalham na indústria, tais como Engenheiros. E vice-versa.

Esta é uma importante descoberta, pois se queremos que nossos estudantes sejam bem sucedidos, devemos treiná-los para trabalhar em grupo compreendendo o trabalho dos Engenheiros e Cientistas da Computação. A filosofia básica de qualquer grupo de trabalho é a confiança na atividade do outro. Para estabelecermos uma ponte sobre esta "fenda", a fim de preparar nossos estudantes para o trabalho na indústria, é necessário remodelar os currículos de nossos cursos, tendo em mente a seguinte regra, que chamaremos de regra áurea:





A regra áurea reflete nossas discussões prévias a respeito da formação do profissional específico de Matemática Industrial. O significado de cada uma das partes desta regra é o seguinte:

- Para a IDENTIFICAÇÃO E FORMULAÇÃO MATEMÁTICA DO PROBLEMA é necessário conhecimento de modelos matemáticos representativos, cuidadosamente escolhidos. Esta é a linguagem pela qual o profissional se comunicará com sua equipe de trabalho.
- No PROCESSO DE SOLUÇÃO reside a força do curso de Matemática Industrial. Ele compreende um tratamento e uma abordagem dos métodos modernos de Matemática Aplicada, tais como Otimização, Análise Numérica, Equações Diferenciais, etc.
- Para a INTERPRETAÇÃO DA SOLUÇÃO, é necessário estabelecer uma comunicação com os demais membros da equipe de trabalho a fim de apresentar a solução. Para isso são necessários conhecimentos básicos de gerenciamento e manipulação de dados, algoritmos e estruturas de dados, etc.

Detalhes do uso da regra áurea na implementação do currículo do curso de Matemática Industrial serão apresentados na próxima seção. Acredita-se que por meio desta discussão ter apresentado motivos que justifiquem a existência do profissional de Matemática Industrial.

2. Por que um novo Curso e não uma nova modalidade?

Em nossa discussão anterior, acreditamos ter apresentado razões para se ter um novo curso e não uma nova modalidade; entretanto, queremos considerar esta questão em mais detalhes aqui.

No artigo intitulado "Can a Mathematician Be All Things to All People?" (para maiores detalhes consulte o site da SIAM, no endereço <http://www.siam.org/siamnews/03-98/all.htm>) a Pesquisadora e Professora Fan Chung, conta de sua experiência como chefe da divisão de Matemática nos laboratórios Bell, uma das mais importantes e respeitadas empresas de telecomunicações dos EUA.



Os Matemáticos que trabalhavam em sua equipe, diz Chung, eram dinâmicos - eles podiam trabalhar em problemas matemáticos que surgiam em todas as fases dos processos de comunicação estudados. Contrariamente, alguns dos mais inteligentes estudantes recém formados, lá buscavam trabalho, mas não eram capazes de aplicar suas ideias a outras áreas correlatas.

Por que isto acontecia? Os estudantes aprendem Matemática em cursos que existem há 30 ou 40 anos, sem mudança significativa em seu currículo. Existe uma lacuna entre a Matemática da sala-de-aula e a Matemática usada na tecnologia atual. O mundo mudou, diz Chung; "a Matemática possui sua beleza e verdade, mais ainda tem poder e impacto, que são frequentemente revelados por sua conexão com problemas do mundo real. Algumas vezes, isto acontece através da conexão de vários assuntos dentro da própria Matemática"

Tendo isso em mente, e a discussão prévia a respeito da regra áurea, existe uma diferença fundamental entre um currículo de Matemática Industrial e um de Matemática, no sentido geral da palavra.

O currículo tradicional de Matemática forma profissionais para uma atuação basicamente acadêmica. Estes Matemáticos acadêmicos podem ser vistos como um organismo simples que se adaptou a diferentes ambientes. Estes ambientes variam desde ensinar em uma variedade de escolas e colégios da comunidade até orientar uns poucos estudantes em pesquisa a nível universitário.

Em contraste, os Matemáticos não acadêmicos existem em uma variedade de formas distintas. Estes se incluem como especialistas entre um grande número de Matemáticos, se incluem entre uma vasta gama de consultores, ou sozinhos ou em uma equipe, ou mesmo trabalhando em um ambiente onde a Matemática não é reconhecida explicitamente por meio de títulos ou descrições de trabalho. O nicho de um Matemático não acadêmico não é tão certo como o departamento de Matemática de uma universidade. Por causa disso, a cultura não acadêmica é tão diferente da acadêmica, tanto quanto seus valores.

Por essa razão, o enfoque curricular para um Curso de Matemática Industrial é radicalmente diferente do de um currículo tradicional de Matemática. Um currículo de Matemática Industrial deve introduzir disciplinas que deem ao estudante o ferramentas básicas de Matemática com vistas a prepará-lo para aplicações, e, desde o primeiro ano, tal currículo deve conter disciplinas que desenvolvam no estudante as características dadas pela regra áurea, i.e., disciplinas específicas de Matemática Industrial, tais como análise Numérica, Otimização, Métodos de Matemática Aplicada, dentre outras. Isto incompatibiliza a ideia de um núcleo básico comum para ambos os currículos de Matemática e Matemática Industrial.

Além disso, o sucesso do estudante na Matemática requererá dele a especialização em tópicos específicos de Matemática Industrial. Fan Chung comenta: "avanços são feitos frequentemente colocando-se em foco um aspecto especial. Entretanto, a pesquisa terá pequeno impacto se ela não puder ser transportada para mais de um lugar". Desta maneira, profundidade e extensão não serão ideais conflitantes para um Matemático Industrial.

Como um novo curso, Matemática Industrial vem a corroborar no renascimento da Matemática, pautado pelo rápido desenvolvimento tecnológico, que força a Matemática a apresentar soluções reais e viáveis



frente à sociedade.

PERFIL DO CURSO

Em construção.

OBJETIVOS DO CURSO

Em suma, o objetivo do Curso é formar profissionais com conhecimentos avançados e sólidos de matemática e da aplicação prática destes. Assim, após a reforma curricular realizada de 2002 a 2004, o currículo foi estruturado do seguinte modo: nos dois primeiros anos letivos o discente cursará disciplinas básicas de matemática, incluindo disciplinas de programação, de estatística e Matemática Financeira; nos dois anos seguintes o discente deverá concentrar esforços para cursar disciplinas avançadas de Pesquisa Operacional, de Otimização, de Análise Numérica, de Física-Matemática e as disciplinas optativas de estágio.

JUSTIFICATIVA DO NÚMERO DE VAGAS

O número de vagas para o curso está fundamentado em estudos periódicos, quantitativos e qualitativos, e em pesquisas com a comunidade acadêmica, que comprovam sua adequação à dimensão do corpo docente (e tutorial, na modalidade a distância) e às condições de infraestrutura física e tecnológica para o ensino e a pesquisa.

FORMAS DE ACESSO AO CURSO

O acesso ao Curso de Matemática Industrial, em acordo com as normas institucionais, ocorre mediante:

1. Processo seletivo anual (vestibular e/ou SISU).
2. Programa de Ocupação de Vagas Remanescentes oriundas de desistência e ou abandono de curso.
3. Transferência independente de Vaga.
4. Mobilidade Acadêmica (convênios, intercâmbios nacionais e internacionais, outras formas).

PERFIL DO EGRESSO

O estudante de Matemática Industrial recebe uma formação que o capacitará a trabalhar em uma vasta gama de empresas, e em uma variedade de formas distintas. Ele estará habilitado a:

- Identificar e formular matematicamente um problema real;
- Atacar o problema usando técnicas matemáticas apropriadas, desenvolvendo um método para solução;
- Interpretar a solução e apresentar os resultados e conclusões de uma maneira inteligível aos parceiros de trabalho (que tipicamente desenvolvem ciência aplicada, mas não Matemática).

Assim, para se ter sucesso como um Matemático Industrial, é necessário, por um lado, um amplo conhecimento de técnicas matemáticas e, por outro, a habilidade de usar estas técnicas em problemas



industriais e trabalhar com pessoas de diferentes formações.

Coerência do Currículo com o Perfil do Egresso

Conforme exposto, o formado em Matemática Industrial deverá ter a competência de formular matematicamente um problema, resolver e interpretar/repassar os resultados aos tomadores de decisões. A formação 'formulação-solução-interpretação' ocorre desde as disciplinas básicas, quando o aluno é estimulado a resolver exercícios práticos de cálculo, álgebra linear, programação... Já nas disciplinas avançadas (de Análise Numérica, Otimização, Pesquisa Operacional e Física-Matemática) este tripé é trabalhado mais profundamente trabalhado através de resolução de problemas propostos por professores, participação de alunos em projetos de pesquisa, participação no programa de iniciação científica. . .

No novo currículo ampliou-se o leque de disciplinas optativas com a finalidade de proporcionar uma visão cultural da matemática em diferentes áreas do conhecimento. Este rol de optativas (das áreas: tecnológica, exatas, e de Ciências Sociais) propiciará uma interface entre as habilidades da Matemática Aplicada e as necessidades das indústrias. Ao escolher as optativas, o aluno optará por um aprofundamento vertical ou horizontal dos seus conhecimentos, ou seja, poderá cursar disciplinas para aprofundar os conhecimentos em uma área, ou poderá escolher optativas de diferentes áreas para ter uma visão geral da matemática na indústria.

NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE

Em construção.

INFRAESTRUTURA

1. Espaço Físico

1.1. Salas de Aula e Auditórios

Existe uma sala para cada turma. Além das salas de aula, os discentes do Curso tem acesso a dois anfiteatros para o desenvolvimento de outras atividades acadêmicas. A maior parte das disciplinas do Curso são ministradas no "Prédio das PCs". Este prédio (de dois pisos) possui banheiros (masculino e feminino) adaptados para eventual uso dos portadores de necessidades especiais e também tem instalado elevador. No LAMADE-Laboratório de Matemática e Desenho são ministradas aulas práticas de Laboratório de Matemática Aplicada. A disciplina de "Oficina de Programação I" está sendo ministrada na sala PA04. Nesta sala será instalado, no prazo de 45 dias, um laboratório de informática que atenderá as disciplinas do Setor de Ciências Exatas que envolvem programação de computadores.

Há dois auditórios, Anfiteatros A e B. Estes anfiteatros, além do auditório Leo Grossmann, mediante reserva antecipada, estão disponíveis para todas as unidades do Setor. Há espaço físico previsto para a construção de auditórios mais apropriados do Setor, mas no momento espera-se pela verba necessária.



1.2. Instalações Administrativas

O Curso de Matemática Industrial está vinculado ao Setor de Ciências Exatas e ao Departamento de Matemática desta Universidade. A Direção do Setor, bem como a Secretaria do Departamento encontram-se instaladas em salas próprias no 'Prédio da Administração'. Ambas as Secretarias possuem linhas telefônicas para ligações locais, nacionais e internacionais. Além disso, possuem computadores modernos e acesso a Internet.

A Coordenação do Curso está instalada em sala ampla no 'Prédio das PCS'. A sala da Secretaria do Curso possui ponto de telefone e de Internet. Vale ressaltar que a Coordenação, por estar localizada no 'Prédio das PCs', encontra-se próxima aos alunos visto que a maioria das disciplinas é lecionada neste prédio.

1.3. Instalações para Docentes - Salas de Professores, Salas de Reuniões e Gabinetes de Trabalho

O espaço de trabalho é bastante satisfatório. Há um gabinete amplo para cada dois professores, com telefone e acesso à Internet. Há uma sala de reuniões do Setor de Ciências Exatas, e também anfiteatros destinados à realização de reuniões, apresentação de seminários, e outras atividades de ensino, pesquisa e extensão. O Departamento também conta com uma Sala de Professores ampla, com escaninhos, microcomputadores, impressora a laser, mesa e cadeiras.

1.4. Infraestrutura de Segurança

O Campus é totalmente cercado e o serviço de segurança é terceirizado. Há vigias que, em ronda contínua no Campus, zelam pela integridade dos docentes/discentes e protegem o patrimônio público. À noite (após as 23h) e nos finais de semana o fluxo de entrada/saída de pessoas no Campus é controlado, não no sentido de impedir a entrada/saída, mas sim no sentido de verificar quem entra no Campus.

1.5. Planos de Expansão Física

Apesar das atividades de ensino, pesquisa e extensão estarem inseridas em um panorama de instalação física comparável àquelas dos melhores institutos de pesquisa do País, existe ainda, a previsão para expansão futura, pois o Departamento de Matemática cresceu muito nos últimos 5 (cinco) anos em termos de número de professores contratados e quantidade de serviço ofertada a vários Cursos de graduação e pós-graduação da Universidade.

Atualmente está sendo construído um novo prédio didático que brigará pelo menos 14 salas de aula. Estas salas de aula serão utilizadas pelos Departamentos de Ensino do Setor de Ciências Exatas. Entretanto, existe uma constante luta junto à UFPR para a construção de um prédio para o Setor de Ciências Exatas, que atualmente está alojado no mesmo prédio que o Setor de Ciências Tecnológicas, no Centro Politécnico. Houve um comprometimento da bancada política paranaense em conseguir verbas, no orçamento, para auxiliar a UFPR, neste sentido.



2. Equipamentos

2.1. Acesso a Equipamentos de Informática Pelos Docentes e Alunos

Os docentes permanentes têm, em seus gabinetes, telefones, computadores pessoais em rede, conectados à Internet, e vários também contam com impressoras. Além disso, os Professores tem a disposição 5 computadores em rede e uma impressora a laser instalados na Sala dos Professores do Departamento. Todos os Professores tem acesso, de seus gabinetes, ao Portal da CAPES, permitindo assim, acesso a um número considerável de revistas.

O Curso conta com o Laboratório de Ensino de Matemática-LAMADE, localizado no 'Prédio das PC. Além deste laboratório, estamos expandindo o laboratório de uso exclusivo dos alunos do Curso, o LAMIND. Nos computadores do LAMIND estará instalada a plataforma LINUX de última geração, ligados à rede do Departamento de Matemática, e com os softwares: Octave, C, C++, Pascal e Fortran, para uso dos professores do curso para atividades de docência, e uso dos alunos para a execução de tarefas e projetos.

No final do 1º semestre letivo de 2004, os alunos terão a disposição um novo laboratório de informática. Vinte dos sessenta computadores deste laboratório já se encontram nas dependências da UFPR e foram doados pela Intel. Este laboratório estará disponível para uso dos alunos do Setor de Ciências Exatas. Algumas disciplinas de programação também serão ministradas neste laboratório.

2.2. Recursos Audiovisuais e Multimídia

O Curso, por meio do Departamento que concentra a maior carga de disciplinas do mesmo, conta com um número suficiente de retroprojetores e um projetor multimídia. O Setor de Ciências Exatas conta com um projetor multimídia móvel que pode ser utilizado via reserva antecipada. Ainda, há dois projetores multimídia 'fixos' nos dois anfiteatros do 'Prédio das PCs'.

3. Biblioteca

3.1. Espaço Físico

A BIBLIOTECA DE CIENCIA DE TECNOLOGIA (BCT) é uma das 15 bibliotecas integrantes do Sistema de Bibliotecas (SIBI) da Universidade Federal do Paraná. Atende alunos, funcionários e docentes dos cursos de graduação e pós-graduação a nível de especialização, mestrado e doutorado dos cursos de ofertados pelos setores: de Tecnologia, Ciências da Terra e de Ciências Exatas.

Situada no Campus do Centro Politécnico, ocupa 2.648m², distribuídos em 2 pavimentos. O número de assentos disponíveis para usuários nas dependências da Biblioteca é de aproximadamente 269. Conta com ventilação e iluminação adequada, extintores de incêndio, dedetização efetuada anualmente. Os livros são limpos periodicamente, guardados em posição vertical (sem inclinação) e forma compactada, visando boa ventilação.



esta eletronicamente protegido contra furtos (portal eletrônico com sistema de alarme). Dispõe de sala de vídeo com 01 TV e vídeo cassete, sala de Internet com 03 micros, sala de referência com 08 micros e 03 salas de estudo em grupos.

O sistema de bibliotecas da UFPR oferece os serviços de consulta a material bibliográfico, empréstimo domiciliar, empréstimo inter-bibliotecas, comutação bibliográfica, levantamento bibliográfico, catálogo nacional de publicações periódicas, catálogo coletivo de livros, produção da UFPR, informações com respeito a depósitos legais e direitos autorais, orientação na normatização de publicações, reprografia, multi-meios e intercâmbio de material bibliográfico.

O Curso de Matemática Industrial é atendido, basicamente, pela Biblioteca de Ciência e Tecnologia, localizado no Centro Politécnico, atendendo hoje principalmente aos Setores de Ciências Exatas e Tecnologia.

Nos últimos anos, por meio de alguns projetos, o Departamento de Matemática e a Coordenação do Curso de Matemática Industrial vêm fazendo atualização bibliográfica, e ampliando consideravelmente o acervo da área de Matemática Aplicada e Computacional.

3.2. Instalações para estudos

As instalações disponíveis na Biblioteca para estudos são mesas com duas ou mais cadeiras. Há salas anexas à biblioteca, com mesa, cadeiras e quadro negro. Estas salas, mediante reserva, podem ser utilizadas por alunos que desejam desenvolver estudos em grupo.

3.3. Acervo

O catálogo de livros está disponível para o público em forma de fichas, permitindo consulta por autor, título e assunto(s) atribuído(s) a cada documento. O preparo é feito mediante o uso do Código de Catalogação AACR2 e Sistema de Classificação bibliográfica CDD. Todos os documentos estão preparados com etiqueta de lombada e disponíveis para empréstimo segundo o regulamento de empréstimo do SIBI. Em relação a quantidade de volumes e de títulos, os discentes podem consultar as seguintes quantidades.

- Livros em geral: Volumes - 61114; Títulos - 34707
- Livros da área de Matemática: Volumes - 8910; Títulos - 4797

A biblioteca dispõe de periódicos impressos e online, sendo.

- Periódicos impressos:
 - Acervo total/BCT - 2.639
 - Acervo Matemática - 174
- Periódicos online com texto completo (Editoras)
 - Academic Press
 - ACM Ass. For Computing Machinery
 - ACS American Chemical Society



- AIP American Institute of Physics
- Asme (resumo)
- Asce (resumo)
- Blackwell Publishers
- GALE
- Highwire Press
- IEEE - Inst. Of Electrical and Electronics Engineering
- Science Direct Online
- Scielo

3.4. Informatização

A instalação da rede interna da UFPR que interligou as bibliotecas do SIBI, possibilitou a implantação de sistema automatizado de consulta (autor, título e assunto) ao acervo adquirido após 1989, disponível via Internet.

O projeto para informatização do acervo adquirido anteriormente a 1989 está em fase de implantação com a aquisição do software VIRTUA, que permitirá a inclusão de todos os registros do acervo retrospectivo disponibilizando o catálogo em formato online.

Neste projeto também estão previstos a informatização dos seguintes serviços:

- catalogação (participação de redes e programas cooperativos (Marc 21 e Z-39.50) que permitem o compartilhamento das obras com instituições nacionais e internacionais);
- controle de periódicos;
- disseminação seletiva da informação;
- multimídia (fitas de vídeo, CD-Rom, DVD e disquetes);
- mapas;
- catálogos de equipamentos;
- empréstimo .com possibilidade de reserva de material bibliográfico).

A biblioteca conta com o serviço de Comutação Bibliográfica (COMUT) já informatizado, que permite a busca e solicitação de documentos de forma online, envio e recebimento de cópias utilizando o software Ariel, versão 3.1

3.5. Base de Dados

A BCT através do Projeto PADCT-III ampliou os equipamentos (microcomputadores e torres de CD-Rom), visando atender com maior agilidade a demanda universitária na obtenção de informações atuais e retrospectivas.

As fontes bibliográficas impressas e CD-Rom, estão disponíveis para consulta local e nos micros instalados na biblioteca. Atualmente o usuário pode contar também com fontes disponibilizadas pela Capes através do Portal em formato online.



BASE DE DADOS	ACESSO
MathSci	Portal Capes
Chemical Abstracts	Impresso e Cd-Rom
INSPEC	Cd-rom
Web of Science	Portal Capes
Georef	Portal Capes
Compendex	Portal Capes
Iconda	Online
Journal of Citation Reports	Online

3.6. Multimídia

A coleção de multimídia da biblioteca é composta por: Fitas de Vídeo (220 itens), CD-Roms (168 itens), Disquetes e mapas (5359 itens). Esses materiais podem ser emprestados ou consultados, pois a mesma dispõe de sala de vídeo e microcomputadores para utilização dos disquetes e CD-Roms.

3.7. Política de Aquisição, Expansão e Atualização

A expansão do acervo bibliográfico ocorre mediante três modalidades de aquisição: compra, doação e permuta. Na modalidade compra o SIBI atualiza o seu acervo de acordo com recursos orçamentários da União, através de indicações do Comitê de Usuários (um professor representante de cada departamento). O crescimento da coleção também é possível através de recursos financeiros provenientes de projetos e convênios.

A partir de 2002, conta-se apenas com o apoio da Capes no que diz respeito à assinatura de Periódicos estrangeiros (núcleo básico) e a disponibilização de periódicos eletrônicos através do Portal de Periódicos da Capes, uma vez que os recursos para a compra de livros cessaram desde de 1999.

O intercâmbio de publicações cumpre papel essencial no desenvolvimento do acervo, pois em algumas áreas as coleções crescem mais função de doação e permuta que por compra.

3.8. Serviço de Acesso ao Acervo

- Consulta local;
- Reprografia;
- Empréstimo domiciliar, de acordo com a categoria de usuários e de materiais;
- Comutação bibliográfica no país e no exterior, mediante a busca e solicitação online e o uso do software Ariel, para agilizar o envio e o recebimento das cópias;
- Levantamento bibliográfico automatizado online e CD-Rom;
- Normalização de documentos;



- Orientação na normalização de trabalhos acadêmicos de acordo com as normas editadas pela UFPR (Normas de Apresentação de Documentos Científicos), baseados na ABNT;
- Catalogação na fonte;
- Treinamento, visitas orientadas, exposição de novas aquisições e palestras sobre o uso da biblioteca e seus serviços.

4. Instalações e Laboratórios Específicos

4.1. Laboratório de Informática

Os discentes do Curso de Matemática Industrial contam com dois laboratórios de informática: o LAMADE-Laboratório de Matemática e Desenho; e o LAMIND-Laboratório de Matemática Industrial. O LAMADE, com 18 microcomputadores, é utilizado em conjunto com o Departamento de Desenho e possui a plataforma windows instalada. Este laboratório é mantido por uma funcionária do Setor de Ciências Exatas.

O LAMIND é de uso exclusivo dos alunos do Curso e conta com a plataforma LINUX. Entretanto, a Coordenador está concentrando esforços para obter mais microcomputadores. Este laboratório é administrado pelo Prof. Ricardo Biloti e é de uso exclusivo dos alunos do Curso. Atualmente conta com 8 microcomputadores e outros 3 estão em fase de aquisição.

No final do 1º semestre letivo de 2004, os alunos terão à disposição um novo laboratório de informática. Vinte dos sessenta computadores deste laboratório já se encontram nas dependências da UFPR e foram doados pela Intel. Este laboratório será administrado pelos professores do Departamento de Informática e contará com a plataforma LINUX.

Os laboratórios do Departamento contam hoje, como resultado de um esforço departamental frente à Administração da Universidade iniciado no ano 1999 e fortalecido no ano de 2002, com uma funcionária técnica da área de Informática, contratada pela Instituição. Esta funcionária foi responsável pela manutenção do LAMADE. Ela conta, para isso, com o apoio do Centro de Computação Eletrônica da UFPR, que proporciona suporte e atendimento sob demanda, sempre que alguma situação local não consegue ser resolvida no âmbito interno e exija atuação central, de maior nível de qualificação.

Além da utilização individual extraclasse e em aulas (de uso prioritário em relação ao uso individual), o LAMADE abriga, também, cursos abertos aos alunos.

Os funcionários do Departamento e do Setor vêm trabalhando em equipe. Com o intuito de simplificar a manutenção dos laboratórios e otimizar o uso dos mesmos, estuda-se, no momento, a possibilidade de, num futuro próximo, integrar totalmente os laboratórios LAMDADE e LAMIND, sem prejuízo à prioridade do Curso em relação aos seus dois laboratórios, hoje reservados para ele no período da manhã e de seu uso prioritário no restante do tempo.

4.2. Laboratório de Física



Uma das três linhas de formação adotadas no Curso de Matemática Industrial é a Física-Matemática. Além das disciplinas teóricas de Física e as de Métodos de Matemática Aplicada (que envolvem principalmente equações diferenciais), os alunos cursam duas disciplinas de Física Experimental. Estas são cursadas em 5 laboratórios utilizados por alunos da UFPR. Em particular, os alunos do Curso utilizam 2 salas, que juntas tem aproximadamente 200 m²

O laboratório dispõem de equipamentos e kits específicos para realização de experimentos didáticos de Física Experimental para alunos de cursos de ciências e de tecnologia de nível superior. As disciplinas de laboratório de física são ministradas em aulas semanais de 2 horas com no máximo 24 alunos por turma divididos em 8 grupos de 3 alunos. São utilizados roteiros escritos pelos professores das disciplinas, específicos para os experimentos escolhidos e adequados a cada nível de curso. Equipamentos e conjuntos específicos que fazem parte das aulas de laboratório são na sua maioria fabricados pela Pasco, constando de um conjunto praticamente completo de equipamentos para todas as áreas da Física, por exemplo de trilhos de ar, sistemas de aquisição de dados computadorizados, sistemas de medidas de mecânica de rotação e sistemas de medidas térmicas, kits de ótica. Para experimentos de eletricidade e magnetismo todos os alunos contam com osciloscópios digitais para todos os grupos além de equipamentos como fontes de tensão e multímetros em número adequado para todas as finalidades. A finalidade destes laboratórios de Física Experimental é a docência. O Departamento de Física conta com outros laboratórios com a finalidade de desenvolver projetos de pesquisas, de extensão e a prestação de serviços para a comunidade acadêmica.

5. Recursos Humanos

5.1 Formação Acadêmica e Profissional

Atualmente o Departamento de Matemática conta com 28 doutores, 11 mestres (destes, 5 estão afastados para conclusão do doutoramento) e 1 especialista. No seguinte quadro encontram-se informações a respeito dos docentes do Departamento de Matemática.



Docente	Formação	Tempo de magistério superior	Tipo de Vínculo com a UFPR
Ademir Alves Ribeiro	Lic. Mat. – Mestre em Matemática	11 anos	40 horas DE
Adonal Schlup Anna	Lic. Mat. – Doutor em Filosofia	13 anos	40 horas DE
Adriana Luiza do Prado	Lic. Mat. – Mestre em Matemática	11 anos	40 horas DE
Aldemir José S. Pinto	Lic. Mat. – Mestre em Matemática	6 anos	40 horas DE
Alexandre Kirilov	Lic. Mat. – Doutor em Matemática	8 anos	40 horas DE
Alexandre Luis Carvalho	Bach. Mat. – Doutor em Mat. Aplicada	8 anos	40 horas DE
Antônio Carlos Filho	Bach. Mat. – Mestre em Matemática	5 anos	40 horas DE
Annei Carlos Lindbeck Silva	Lic. Mat. – Doutor em Eng. Produção	11 anos	40 horas DE
Aurélio Sartorelli	Lic. Mat. – Doutor em Matemática	40 anos	40 horas DE
Belmiro Witt Junior	Lic. Mat. – Especialista em Matemática	24 anos	20 horas
Carlos Henrique dos Santos	Lic. Mat. – Mestre em Métodos Numéricos em Engenharia	9 anos	40 horas DE
Carlos Roberto Vianna	Lic. Mat. – Doutor em Didática	13 anos	40 horas DE
Carlos Walter Kolb	Eng. Civil – Mestre em Educação	23 anos	20 horas
Edson Ribeiro Alvares	Lic. Mat. – Doutor em Matemática	6 anos	40 horas DE
Elisângela de Campos	Lic. Mat. – Mestre em Matemática	4 anos	40 horas DE
Elizabeth Wegner Karas	Lic. Mat. – Doutor em Mat. Aplicada	12 anos	40 horas DE
Gisele Cristina Ducati	Bach. Mat. – Doutor em Mat. Aplicada	6 anos	40 horas DE
Hélio Hipólito Simiema	Lic. Mat. – Mestre em PO	27 anos	40 horas DE
Higídio Portillo Oquendo	Bach. Mat. – Doutor em Matemática	2 anos	40 horas DE
João Batista M. Xavier	Lic. Mat. – Doutor em Matemática	28 anos	40 horas DE
José Carlos Cifuentes	Bach. Mat. – Doutor em Matemática	9 anos	40 horas DE
José João Rossetto	Lic. Mat. – Doutor em Biomatemática	11 anos	40 horas DE
José Renato R. Barbosa	Lic. Mat. – Doutor em Física	11 anos	40 horas DE
Liangzhong Hu	Bach. Física – Doutor em Matemática	2 anos	40 horas DE
Liliana Madalena G. Cumin	Bach. Física – Doutor em Física	11 anos	40 horas DE
Luiz Carlos Matioli	Lic. Mat. – Doutor em Eng. Produção	9 anos	40 horas DE
Luiz Vasconcelos da Silva	Lic. Mat. – Mestre em Álgebra	13 anos	20 horas
Manuel Jesús C. Barreda	Bach. Mat. – Mestre em Matemática	8 anos	40 horas DE
Marcelo Muniz S. Alves	Bach. Mat. – Doutor em Matemática –	1 anos	40 horas DE
Maria Teresinha A. Steiner	Lic. Mat. – Doutor em Eng. Produção	24 anos	40 horas DE
Marli Cardia	Lic. Mat. – Doutor em Mat. Aplicada	19 anos	40 horas DE
Neida Maria P. Volpi	Eng. Civil – Doutor em Eng. Florestal	25 anos	40 horas DE
Pedro Danizete Damázio	Lic. Mat. – Doutor em Matemática	5 anos	40 horas DE
Raul Prado Raya	Lic. Mat. – Doutor em Matemática	2 anos	40 horas DE
Ricardo Biloti	Lic. Mat. – Doutor em Mat. Aplicada	1 anos	40 horas DE
Rubens Robles O. Junior	Lic. Mat. – Doutor em Matemática	18 anos	20 horas
Soraya Rosana T. Kudri	Lic. Mat. – Doutor em Matemática	21 anos	40 horas DE
Volmir Eugênio Wilhelm	Bach. Mat. – Doutor em Eng. Produção	8 anos	40 horas DE
Ximena Mujica Serdio	Lic. Mat. – Mestre em Matemática	4 anos	40 horas DE
Yuan Jin Yun	Bach. Mat. – Doutor em Matemática Aplicada	9 anos	40 horas DE

5.2. Experiência Profissional na Área de Formação e Áreas Afins

Além da significativa experiência do corpo docente em Ensino Superior, todos os professores com dedicação exclusiva (DE) tem atuado em Matemática ou Matemática Aplicada, a maioria tem algum vínculo com as pós-graduações ofertadas pelo Departamento.

A Direção do Setor de Ciências Exatas, que compõem os Departamentos de: Matemática, Física, Informática, Estatística, Química e Desenho, por três gestões consecutivas é administrada por professores do Departamento de Matemática. Atualmente a direção do setor de Ciências Exatas é de responsabilidade do Professor Hélio Hipólito Simiema que já ocupa o cargo desde de 2000. Além disso, o Professor Hélio antes de assumir a direção do Setor esteve ocupando o cargos na Pró-Reitoria de Administração.

O Professor Carlos Roberto Vianna atualmente é o Chefe de Ensino do 2º da Secretaria e Educação do Estado do Paraná.

O Professor Yuan Jin Yun é atuante, o único Professor titular do Departamento e é pesquisador nível 1 do CNPQ. O Professor Yuan muito tem contribuído para o crescimento do Departamento de Matemática, e, em conjunto com o Professor Carlos Henrique dos Santos é um dos principais mentores da criação do Curso de Matemática Industrial e do Curso de Mestrado em Matemática Aplicada.



O Departamento de Matemática conta com três professores pesquisadores do CNPq: Yuan Jin Yun; Maria Teresinha Arns Steiner; e Neida Maria Patias Volpi. Estes três docentes frequentemente tem ministrado disciplinas no Curso de Matemática Industrial.

5.3. Carga Horária Semanal do Professor no Ensino de Graduação

O tempo médio dedicado pelos professores do Departamento de Matemática ao ensino na graduação é aproximadamente 11 horas semanais. O restante das horas é dedicada para preparação das aulas, projetos de pesquisa, orientação de alunos de graduação e de pós-graduação.

QUADRO DOCENTE E TÉCNICO ADMINISTRATIVO

Para atendimento ao Curso de Matemática Industrial o curso dispõe de 40 docentes e 1 técnico(s) administrativo(s).

METODOLOGIA DE FORMAÇÃO

No âmbito do esforço na implantação do Curso, houve a preocupação do Corpo Docente, no sentido de construir um novo perfil, o que exigia a revisão de conteúdos e metodologias no desenvolvimento de novas disciplinas. É pertinente chamar a atenção para a existência, no âmbito do Corpo Docente do Curso, de vários professores capacitados nas três linhas de formação ofertadas. No obstante, a situação exigiu a apreciação das questões em pauta sob um olhar externo. Fez-se longas buscas na Internet a respeito do Matemática Industrial. Nestas buscas também levantou-se diferentes técnicas de ensino capazes de transcender a sala-de-aula e a aula expositiva. Estas técnicas alternativas deveriam, por um lado, evitar desconstruir a sala-de-aula na maioria das situações em que o contato professor-aluno no espaço tradicional é provadamente eficiente e até imprescindível e, por outro, ser percebidas como atividades sérias desenvolvidas pelo docente condutor. Estas novas práticas pedagógicas ampliaram o horizonte do corpo docente auxiliando-o na construção conjunta do saber e, ao mesmo tempo, passaram a aproveitar situações reais na construção do conhecimento.

Tal estratégia de trabalho foi implementada nos anos de 1997 até 1999. De lá para cá, os professores têm se encarregado de identificar peculiaridades no relacionamento proposta-execução, e de introduzir a discussão de novos paradigmas metodológicos, como "Ensino com Pesquisa" buscando a problematização do processo ensino-aprendizagem. Embora esta metodologia seja crucial quando se considera que pretende-se formar matemáticos industriais com a capacidade de resolver problemas, esta metodologia é aplicada de forma pontual por alguns professores e não ainda

PRÁTICA COMO COMPONENTE CURRICULAR

SISTEMA DE ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO DO PROJETO DO CURSO

No contexto de implantação do curso, desde 2000 até a presente data, considerou-se que a implantação de um processo de avaliação dos docentes pelos discentes de forma impositiva não seria oportuna, já que



a prioridade máxima era o fortalecimento do corpo docente por meio de contratações de novos doutores nas três áreas de formação e de reuniões pedagógicas e grupos de trabalho.

Paralelamente a estes esforços, procurou-se, entretanto, dar asas para o voo dos docentes na preparação das novas disciplinas, proporcionando-se apoio àqueles docentes com necessidades maiores de orientação em relação à adesão à proposta do Curso. Nesta direção, o auxílio se deu tanto por meio de contínua discussão sobre o Curso, mas, também, pelo intercâmbio entre os docentes, em situações tais como preparação conjunta de disciplinas, revisão de material de um professor por outro, participação eventual - como congênere ou no papel de discente - de um docente em disciplina de um colega, entre outras. Os conflitos pedagógicos eventuais do dia-a-dia foram administrados oportunamente pela Coordenação do Curso, a partir das colocações informais e formais dos alunos.

Assim, até o momento, a avaliação dos docentes pelos discentes restringiu-se a iniciativas individuais de alguns professores, interessados em obter subsídio ao aperfeiçoamento da disciplina sob sua responsabilidade em ocorrências subsequentes. Além disso, no primeiro semestre de 2003 representantes dos alunos elaboraram um questionário fazendo uma avaliação geral do curso. Atualmente, na home-page do Curso de Matemática Industrial tem um questionário que objetiva a coleta de informações sobre o Curso e a Reforma que está em andamento.

Entre outras atividades previstas está a construção de uma proposta de instrumento de avaliação docente pelos discentes. O Professor Ricardo Biloti já elaborou uma proposta de questionário para que os alunos avaliem as disciplinas e os professores que as ministram.

Por sua vez, a UFPR reimplantou uma política de avaliação dos docentes pelos discentes.

SISTEMA DE AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

O sistema de avaliação do processo ensino-aprendizagem, via de regra, seguem os moldes tradicionais, até por imposição do Regimento Geral da Universidade. No entanto, os professores têm, cada vez mais, incluído atividades extraclasse dentre as atividades a valerem uma das notas formais na avaliação.

A avaliação global ocorre à medida que ocorre a prática pedagógica. Nesse momento são identificadas discrepâncias entre os objetivos do Curso e os parâmetros da sua execução, e propostas ações decorrentes. A ideia consiste em fazer desta dinâmica (de avaliação) um processo permanente (Anexo VI).

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA DOS TEMAS TRANSVERSAIS

ESPECIFICAÇÃO EAD

ORIENTAÇÃO ACADÊMICA

1. Organização do Controle Acadêmico

A organização do controle acadêmico é feita pela secretaria da Coordenação do Curso. A secretaria conta com a funcionária Elizabeth Xisto, solícita e competente em secretariar coordenações. As Coordenações de Curso da UFPR contam com o software SIAD-Sistema Administrativo, utilizado no controle e



organização da 'vida discente'. Está em fase final de implantação e teste um novo sistema de controle acadêmico, que permitirá ao aluno efetuar a matrícula via Internet.

2. Apoio à Participação de Eventos

Os professores do Curso e o Departamento de Matemática apoiam as iniciativas quando do desejo de participação em eventos por parte dos discentes. São concedidas ajudas financeiras para participações no EVINCI, CNMAC e Semana da Matemática Industrial.

3. Apoio Pedagógico ao Discente

A orientação discente é feita continuamente por professores que ministram aulas no Curso, abrangendo aspectos relacionados às disciplinas, áreas de concentração, matrícula, atividades formativas, estágio e projeto de final de curso. A Orientação Acadêmica, prevista na implantação do Curso, possui regulamentação específica (Anexo III).

A orientação acadêmica prestada aos alunos durante todo o período de formação é realizada via Orientador Acadêmico. Neste período, professores do Departamento de Matemática "acompanham" grupos de alunos, orientando-os quanto a matrícula, estágio, trancamento, atividades formativas, Tem sido política do Curso e do Departamento promover um levantamento prévio d(S interesse das turmas do terceiro e do quarto anos nas disciplinas optativas que podem ser potencialmente oferecidas, Embora a oferta efetiva dependa, contextualmente, da disponibilidade dos professores específicos (configurando um enorme quebra-cabeças de disciplinas, de sala-de-aula, orientação de estágio, orientação de monografias, ofertas a outros departamentos, além das especificidades previstas nas Resoluções de referência entre as quais a dos prováveis formandos - que exigem atendimento prioritário). Apesar da relativa flexibilidade do Currículo, não tem havido maiores necessidades de orientação acadêmica continuada. Cada aluno opta pelas disciplinas nas diversas áreas, orientado ou pela sua área de atuação no mercado ou pelos seus gostos pessoais. O grande 'desafio', para os alunos, é a Monografia (Anexo II). Quando chegam nesta fase, se deparam com a dificuldade de identificar um tema de interesse, compatibilizar o tema com o professor com o qual eles têm identificação e, ainda, conseguir vaga com esse docente. Nesse processo, é comum haver necessidade de promover algumas conversas com potenciais orientadores - e entre estes, com o intuito de dirimir as dúvidas em relação a um tema, acertar atribuições dos docentes, enfim, promover uma discussão salutar que tenha, como resultado, um trabalho confortável tanto para os alunos quanto para os professores no dia-a-dia da iniciação à pesquisa. O professor orientador da Monografia acaba acompanhando o aluno, via de regra, até o final do Curso. Estes procedimentos são normalmente acompanhados pela Coordenação.

4. Orientação Acadêmica

Quando da criação do curso de Matemática Industrial acreditava-se que uma forma eficiente de guiar os alunos no transcurso de sua permanência na Universidade fosse através da orientação acadêmica. Por



exemplo, essa orientação seria responsável por tutelar o aluno na correta escolha das disciplinas a serem cursadas e na sequência a ser seguida. A Orientação Acadêmica foi regulamentada pelo Colegiado do Curso. Com a regulamentação efetuada, acredita-se que a Orientação traga o efeito esperado, ou seja, que o aluno seja "guiado" durante o transcorrer do Curso quanto as disciplinas a serem cursadas, os trâmites internos da Universidade, as atividades formativas, as disciplinas optativas e o estágio.

5. Mecanismo de Nivelamento

O Curso de Matemática Industrial tem um viés tecnológico claro. Os conhecimentos relativos à Matemática Básica, necessários à condução do restante das disciplinas deste eixo, não puderam, contudo, ser considerados pressuposto dos alunos que ingressam no Curso, pelo menos nas primeiras turmas. Isto fez com que estes conhecimentos fossem incluídos no Curso (na Reforma Curricular) como matéria básica introdutória (Complementos de Matemática). No processo da reforma curricular, e da construção do Projeto Pedagógico, ficou claro que esta disciplina deveria fazer parte de atividades compensatórias para aqueles alunos que delas necessitassem, permitindo ao discente cursar as disciplinas avançadas com maior proveito.

ATIVIDADES COMPLEMENTARES

1. Extensão

Os docentes do Curso de Matemática Industrial vêm desenvolvendo diversas atividades de extensão. Dentre estas atividades pode-se destacar os seguintes eventos anuais: Semana da Matemática Industrial; Semana de Pesquisa e Extensão da UFPR; participação em congressos tais como CNMAC-Congresso de Matemática Aplicada e Computacional, SBPO-Simpósio de Pesquisa Operacional, ENEGEP-Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Na maioria destes eventos e outros mais, os alunos participam ativamente. Além destas atividades, um número significativo de alunos está envolvido com programas de monitoria.

Está em fase de discussão um Projeto de Extensão proposto pela Profa. Neida e a Empresa Júnior do Curso de Matemática Industrial. Neste projeto, além do envolvimento de diversos professores do Setor de Ciências Exatas, conta também com a participação de 6 alunos do Curso.

2. Monitoria

As bolsas de monitoria são aproveitadas pelo Departamento como, de resto, pela instituição, como espaço por excelência para a iniciação à prática pedagógica. O monitor terá a função auxiliar o docente durante as aulas (sem, contudo, assumir responsabilidades pelas mesmas), mas, adicionalmente, para a colaboração com as ações associadas à preparação das notas de aula, transparências, organização de conteúdos e resoluções de lista de exercícios. Além disso, ele será o elo de ligação entre alunos e professor tentando detectar possíveis falhas no processo ensino aprendizagem.



3. Iniciação Científica

O Departamento de Matemática conta com grupos de pesquisa consolidados nas áreas de: análise numérica e otimização, pesquisa operacional, física matemática, educação matemática, e outros que estão consolidando-se, como é o caso de análise matemática, álgebra e geometria.

Projetos de pesquisa interinstitucional também faz parte do cotidiano de alguns desses grupos, como é o caso do grupo de análise numérica e otimização que possui projeto de pesquisa com professores da Universidade Federal de Santa Catarina. Além de projetos existem convênios com outros institutos como o Instituto Milênio.

Projetos envolvendo empresas tem sido um importante elo de ligação do Departamento com a sociedade, através dos resultados de pesquisa financiados por estas. Empresas como Copel - Companhia Paranaense de Energia Elétrica e Petrobrás tem sido um campo de pesquisa para alguns pesquisadores do Departamento. No Projeto de pesquisa intitulado Algoritmos Matemáticos, realizado em conjunto com pesquisadores da Copel e do Lactec, pelo menos doze alunos do Curso de Matemática Industrial participaram do projeto, recebendo uma bolsa a nível de iniciação científica.

Contamos, ainda, com alunos fazendo iniciação científica financiados por outros órgãos como: CNPQ, UFPR, Instituto Milênio e alunos que fazem iniciação científica voluntária.

Como resultado do envolvimento dos alunos nos projetos de pesquisa trabalhos já estão sendo apresentados em congressos. Alunos do Curso de Matemática Industrial têm apresentado trabalhos no CNMAC. Para 2004 há a expectativa da participação, com apresentação de trabalhos, em outros eventos nacionais,

O envolvimento da Professora Neida com a iniciação científica resultou na premiação do trabalho 'Fluxo em Redes e Aplicações' apresentado pela aluna Cristina Falk no EVINCI/2002, na área de Matemática Aplicada. No EVINCI/2003 a aluna do Curso, Vanessa de Campos Lacerda, obteve a 3ª colocação no EVINCI/2003 na área de Matemática com o trabalho voltado ao desenvolvimento de algoritmos para a expansão da rede elétrica de Curitiba.

4. Pós-Graduação e Pesquisa

O Departamento de Matemática já contava, antes da criação do Curso de Matemática Industrial, com o Programa de Pós-Graduação Numérico em Engenharia. Atualmente Este programa é em conjunto com o Departamento de Transportes e teve suas atividades iniciadas em 1994, contando com 90 dissertações de mestrado aprovadas. Atualmente tem 20 alunos de doutorado (destes 4 são bolsistas) matriculados e aproximadamente 60 de mestrado (destes 10 são bolsistas).

Inserido na busca de condições capazes de trazer melhorias para o Curso de Matemática Matemática Industrial, em 2002 foi implantado o Mestrado em Matemática Aplicada. e atualmente conta com 11 alunos (6 bolsistas) e teve 3 dissertações defendidas.

Existem alguns grupos de pesquisa consolidados no Departamento nas áreas de: análise numérica e otimização, pesquisa operacional, física matemática e educação matemática, e outros estão consolidando-



se, como é o caso de análise matemática, álgebra e geometria.

Projetos de pesquisa interinstitucional também faz parte do cotidiano de alguns desses grupos, como é o caso do grupo de análise numérica e otimização que possui projeto de pesquisa com professores da Universidade Federal de Santa Catarina. Além de projetos existem convênios com outros institutos como: Instituto Milênio.

Projetos envolvendo empresas tem sido um importante elo de ligação do Departamento com a sociedade, através dos resultados de pesquisa financiados por estas. Empresas como Copel - Companhia Paranaense de Energia Elétrica, Petrobrás tem sido um campo de pesquisa para alguns pesquisadores do Departamento. No Projeto de pesquisa intitulado Algoritmos Matemáticos, realizado em conjunto com pesquisadores da Copel e do Lactec, pelo menos cinco alunos do Curso de Matemática Industrial participaram do projeto, recebendo uma bolsa a nível de iniciação científica.

5. Empresa Júnior

Por iniciativa dos alunos da primeira turma do curso de matemática industrial foi fundada em 27 de Junho de 2002 a EMMATI-UFPR Empresa Júnior de Matemática Industrial. Com a finalidade de contribuir para a integração Empresa-Universidade e desenvolver nos graduandos habilidades como liderança, trabalho em equipe e interação com o mercado de trabalho.

Algumas das atividades já desenvolvidas ou em desenvolvimento pela EMMATI-UFPR nestes seus primeiros meses são:

- Projeto em Composição de Custos para a empresa Trix-Engenharia de Curitiba Paraná.
- Cursos de softwares utilizados durante o período acadêmico ministrados aos acadêmicos de áreas afins.
- Visitas técnicas a Empresas de Curitiba e região metropolitana, clientes em potencial e futuras empregadoras do profissional em Matemática Industrial.

Assim, o conhecimento e as habilidades desenvolvidas nos graduandos envolvidos com estas atividades proporcionou um diferencial ao futuro profissional que ingressa no mercado de trabalho já no próximo semestre letivo.

ESTÁGIO CURRICULAR

1. Estágio Supervisionado

Recuperar a fragmentação de pensamentos, desejos, mobilizações conscientes e inconscientes, solicitações sociais e impulsos que emergem das camadas profundas da subjetividade do aluno, apresenta-se, mais do que nunca como uma proposta a ser trabalhada no experienciar desse no mundo do trabalho, para ele ainda como um aprendizado oportunizado pela Universidade. Assim, as contradições e as similaridades entre os saberes teóricos e a aplicação prática em uma determinada realidade (organização) devem ser percebidas, buscando-se uma inteligibilidade própria permeada pelas normas, interesses coletivos, valores, princípios morais e éticos.



O programa de estágio supervisionado do Curso de Matemática Industrial foi construído visando o aprimoramento técnico-científico na formação do Matemático Industrial, e constitui o espaço onde são oferecidas condições reais de trabalho por intermédio de situações relacionadas à natureza e especialidade do Curso, e da aplicação dos conhecimentos teóricos e práticos adquiridos nas diversas disciplinas.

A prática educativa por meio do estágio deve possibilitar ao aluno elaborar e implementar um projeto, criando, modificando ou melhorando algum algoritmo ou resultado matemático.

Espera-se que os conteúdos ministrados nas disciplinas, em particular aquelas do núcleo básico, assegurem o aporte teórico capaz de permitir que o aluno identifique situações de aplicação destes conteúdos e, esteja apto a desenvolver um projeto sob a supervisão de um orientador. A partir da elaboração e implementação do projeto o professor tem condições de avaliar a capacidade do aluno em identificar e resolver problemas concretos, aplicando os conhecimentos teóricos adquiridos durante o Curso,

A sistematização dos resultados (Diagnóstico, Projeto) culmina na produção, pelo aluno, de um relatório final. No relatório espera-se que, além de descrever sua experiência prática, o aluno possa efetivamente estabelecer os elos de ligação entre esta experiência e os conteúdos teóricos ministrado nas disciplinas e eventualmente em cursos de extensão.

O acompanhamento do Estágio Supervisionado será feito pelo professor orientador, responsável pelo aluno na organização, desenvolvimento e conclusão do projeto.

A avaliação do projeto final será em forma de apresentação, pelo aluno, para uma banca composta de três professores, sendo dois do Curso de Matemática Industrial e um externo ao Departamento de Matemática.

2. Estágio não Supervisionado

A Coordenação do Curso de Matemática Industrial conta com uma Comissão Orientadora de Estágio (COE) que examina as propostas de estágio oferecidas em relação às potencialidades de trabalho a serem desenvolvidas pelo discente, conforme o período em que se encontra no Curso. A COE tem recebido propostas de estágio (remunerado, na maioria das vezes), de empresas e instituições que já estão sensibilizadas para a questão da modelagem, otimização e análise de resultados. Algumas vezes, é o próprio discente que investiga a oportunidade de estágio e a submete a COE. Quando é o caso de estágio voluntário, a COE localiza o responsável pela orientação local e solicita tanto a esta pessoa quanto ao estagiário, o contato permanente com os professores de estágio do Curso, a fim de que se possa realizar uma supervisão remota.

Procurando instrumentar estes agentes de integração (em particular o Instituto Euvaldo Lodi (IEL) e o CIEE (Centro de Integração Escola-Empresa)), a Coordenação que iniciou o processo de implantação do Curso produziu um roteiro de auxílio à identificação das capacidades dos alunos por ano do Curso.

Paralelamente a esta iniciativa, a medida em que os estágios não-obrigatórios foram surgindo no cenário do mundo do trabalho, na maioria das vezes remunerados, passou a haver uma certa flexibilização na



autorização dos contratos, com o intuito de abrir mercado, enquanto se procedia à conscientização dos próprios alunos na divulgação, no espaço de trabalho, das capacidades diferenciais Matemático Industrial. A partir desta visão, a análise e a autorização de estágios não-obrigatórios passou a ser assumida de fato pela Coordenação do Curso, liberando um exame mais profundo pela Comissão Orientadora de Estágios. De maneira geral, os alunos, colocados frente às dificuldades do exercício das tarefas a eles encomendadas, passaram a procurar a orientação dos professores de perfis mais adequados às tarefas em execução, encaminhados pela própria Coordenação ou diretamente, explorando o trânsito fácil e o acesso direto professor-aluno.

À primeira vista, o quadro de estágios atual parece configurar uma tendência tanto no sentido da diversificação e aumento dos espaços de trabalho - ilustrada pela demanda crescente por estagiários surgida de diferentes e novos tipos de instituições e organizações - quanto na direção do exercício de funções cada vez mais consistentes com aquelas construídas ao longo do Curso. Estudos adicionais são necessários para confirmar esta percepção preliminar.

TRABALHO DE CONCLUSÃO

Em construção.

EXTENSÃO

Os docentes do Curso de Matemática Industrial vêm desenvolvendo diversas atividades de extensão. Dentre estas atividades pode-se destacar os seguintes eventos anuais: Semana da Matemática Industrial; Semana de Pesquisa e Extensão da UFPR; participação em congressos tais como CNMAC-Congresso de Matemática Aplicada e Computacional, SBPO-Simpósio de Pesquisa Operacional, ENEGEP-Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Na maioria destes eventos e outros mais, os alunos participam ativamente. Além destas atividades, um número significativo de alunos está envolvido com programas de monitoria.

Está em fase de discussão um Projeto de Extensão proposto pela Profa. Neida e a Empresa Júnior do Curso de Matemática Industrial. Neste projeto, além do envolvimento de diversos professores do Setor de Ciências Exatas, conta também com a participação de 6 alunos do Curso.

MATRIZ CURRICULAR

1. Quando da Criação do Curso

O Curso de Matemática Industrial implantado na UFPR é concebido à luz da nova LDB, proporcionando uma flexibilização curricular, segundo a tendência dos cursos modernos que minimizam o número de disciplinas concentrando seu conteúdo técnico e científico. Para isso temos em mente ao propor o currículo, a regra áurea, que brevemente recordaremos aqui:





Para ser mais específico em como cada um desses tópicos norteia o currículo, abaixo os descrevemos em detalhes e os relacionamos com as disciplinas do curso:

- Para a IDENTIFICAÇÃO E FORMULAÇÃO MATEMÁTICA DO PROBLEMA é necessário conhecimento de modelos matemáticos representativos, cuidadosamente escolhidos. Esta é a linguagem pela qual o profissional se comunicará com sua equipe de trabalho. A fim de que o estudante do curso de Matemática Industrial extraia a essência matemática do problema, é necessário que ele aprenda "boa matemática". Isso será enfatizado no currículo do curso através da carga de disciplinas que disponibilizam ao aluno o ferramental matemático básico e necessário (Cálculos, Álgebra Linear, Análise, Geometria Analítica, Variáveis Complexas, etc).
- No PROCESSO DE SOLUÇÃO reside a força do curso de Matemática Industrial. É aí que amalgama-se no currículo as disciplinas de Análise Numérica, Otimização, Pesquisa Operacional, Métodos de Matemática Aplicada, Equações Diferenciais, Algoritmos e Estruturas de Dados, Técnicas Elementares de Estatística, etc.
- Para a INTERPRETAÇÃO DA SOLUÇÃO, é necessário estabelecer uma comunicação com os demais membros da equipe de trabalho a fim de apresentar a solução. Para isso são necessários conhecimentos básicos de gerenciamento e manipulação de dados, algoritmos e estruturas de dados, etc., a fim de apresentar a solução de uma maneira amigável ao usuário. A interpretação da solução também deve ser feita com a ajuda dos profissionais de quem o problema partiu. Para isso, as disciplinas de Algoritmos e Estruturas de Dados, Algoritmos e Grafos, bem como noções gerais de Administração estão presentes.

Isto possibilitou a visão geral de que disciplinas devem estar presentes no Curso, e como deveriam estar distribuídas. Para isso, concebeu-se uma distribuição das disciplinas em dois grupos: disciplinas de formação básica e disciplinas de formação específica.



- **Disciplinas de formação básica:** Estas são as disciplinas que proporcionam ao estudante o ferramental matemático básico que o habilitará a compreender e trabalhar com os modernos métodos de Matemática Aplicada.
- **Disciplinas de formação específica:** Após o estudante se familiarizar com o ferramental matemático básico, através das disciplinas de formação básica, ele estará apto a trabalhar de forma madura e consciente os métodos modernos de Matemática Aplicada. Estes métodos são dispostos no currículo por meio de disciplinas específicas, versando: Análise Numérica, Análise Matemática, Equações Diferenciais, Pesquisa Operacional, Otimização e Métodos de Matemática Aplicada. Dentro ainda deste núcleo de disciplinas específicas, o estudante tem a oportunidade de direcionar sua formação para as áreas de: Economia Matemática, Biomatemática, Estatística Aplicada, Métodos Computacionais, Equações Diferenciais, Cálculo Variacional e Álgebra, por meio de quatro disciplinas optativas. Isto dá ao estudante a possibilidade de aprimorar seus conhecimentos em uma área de seu interesse. Finalmente, duas disciplinas de Estágio Supervisionado e projeto de Matemática Industrial, versando sobre temas relevantes em Matemática Industrial, desenvolvidos sob a orientação de um docente do curso, dão ao estudante a oportunidade de entrar em contato com problemas reais e de usar as técnicas aprendidas durante o curso para a solução deles, gerando uma maturidade para o egresso da universidade.

O Curso de Matemática Industrial prevê uma entrada inicial de 40 alunos já para o início do ano 2000. A duração mínima do curso será de 3 anos e a máxima de 6 anos, com duração média prevista de 4 anos. Quando da criação, o curso tinha uma carga horária total de 2345 horas/aula, e o estudante periodizado poderia concluir o curso em 4 anos, com uma carga horária semestral média de 300 horas/aula. Desta maneira, ele teria uma carga horária média de 20 horas/aula semanais, ou ainda, uma carga horária média de 4 horas/aulas diárias. Isto é um avanço, pois possibilita o oferecimento do curso somente no período vespertino, dando oportunidade a mais estudantes de cursá-lo, inclusive aqueles que trabalham.

O rol de disciplinas obrigatórias era composto por 34 disciplinas, e o rol das optativas por 23 disciplinas. Para a integralização do curso, o estudante deveria cursar, além das disciplinas obrigatórias, mais quatro optativas.

Um ponto crucial na proposta do Curso de Matemática Industrial é que, no espírito de flexibilização curricular segundo a tendência dos cursos modernos, não colocamos pré-requisitos para nenhuma disciplina (a única exceção disso se dá em uma disciplina optativa oferecida pelo Departamento de Transportes desta UFPR). Haverá, entretanto, uma orientação acadêmica individualizada, dada pelos professores do Curso. Quando o aluno ingressar na universidade para cursar Matemática Industrial, será-lhe atribuído um orientador acadêmico, que o acompanhará durante os dois primeiros anos. Isto dará suporte acadêmico quanto à escolha de disciplinas e de pré-requisitos informais, bem como de um acompanhamento pessoal de cada estudante do curso. Acredita-se ser este um caminho eficaz para a manutenção do bom andamento do curso.



A estrutura básica do curso é semestral. Nos três primeiros anos os estudantes cursarão disciplinas obrigatórias. No sétimo e oitavo semestres, o estudante direcionava sua formação por meio de quatro disciplinas optativas e de dois Estágios Supervisionados e Projeto de Matemática Industrial. Estes estágios e o projeto são desenvolvidos sob a supervisão de um Professor orientador do Curso, e levarão o estudante a desenvolver uma pequena monografia sobre um tema de Matemática Industrial, que será avaliada por uma banca de Professores do Curso.

2. Ajuste Curricular

Como discorrido no item anterior, a estrutura do curso foi pensada, principalmente, fundamentada em dois aspectos: A formação básica e a formação específica, esta última, fracionada em áreas da matemática aplicada e disciplinas das áreas correlatas (física, engenharia, estatística).

Depois de três anos de existência do curso, da inter-relação entre corpo docente e discente é possível analisar mais concretamente o que havia sido previsto três anos antes, quando foi criado o Curso de Matemática Industrial. Dentro desta ótica de escolher, teoricamente, quais as disciplinas mais importantes devem ser ofertadas e dentre estas quais os conteúdos mais importantes a ser desenvolvidos para a boa formação do Matemático Industrial, vê-se que, aquela situação antes imaginada e então colocada em prática durante estes três últimos anos, fez-se necessário pequenos ajustes durante a implantação do curso e, faz-se necessário um ajuste no que tange a periodização.

O ajuste implantado no início de 2003 foi o seguinte: o Colegiado do Curso aprovou o adiantamento da oferta da disciplina "Análise Matemática 1-CM069", que deverá ser ofertada por esta Coordenação no 40 semestre. Para efetivar tal adiantamento, a disciplina "Teoria Básica de Equações Diferenciais-CM050", passou a ser ofertada no 50 semestre. A antecipação de "Análise Matemática I" para o 4º semestre foi solicitada por professores que ministram disciplinas do 50 semestre e que perceberam a dificuldade da prática de demonstrações por parte dos alunos. A disciplina "Análise Matemática I" propicia aos discentes a prática intensa de demonstrações matemáticas. Entretanto devido esta troca, foi necessária a troca das disciplinas "Métodos de Matemática Aplicada-CM064" (5º semestre) com a disciplina "Matemática Atuarial-CM071" (6º semestre). Esta troca é indicada pois para um maior entendimento na disciplina "Métodos de Matemática Aplicada", sugere-se que o aluno tenha cursado a disciplina "Teoria Básica de Equações Diferenciais"

3. Reforma Curricular

Durante os três anos de existência e funcionamento do Curso de Matemática Industrial, o corpo docente, juntamente com o corpo discente, tem avaliado e acompanhado o desenvolvimento do mesmo. Após detalhadas análises pela Comissão de Implantação do Curso, verificou-se a urgência de proceder profundas alterações na grade curricular do Curso. Não esquecemos de colocar na pauta de discussões os avanços tecnológicos que vem ocorrendo nos últimos anos, a velocidade desses avanços é tal que se não pensarmos num currículo a médio e longo prazo, em poucos anos estaremos totalmente



desatualizados em relação ao mercado de trabalho globalizado, ou seja, um profissional que possua uma formação sólida (boa base teórica) flexível (saiba negociar, debater), que esteja aberto a discussões e, principalmente que esteja o tempo todo se qualificando, para acompanhar estes avanços que tem ocorrido no mundo do trabalho. Destacamos ainda, que as mudanças também foram pensadas naquele aluno que tenha uma inclinação mais acadêmica e pretende partir para uma pós-graduação assim que concluir o curso.

Portanto, somado ao ajuste já realizado, durante aproximadamente 24 meses discutiu-se e aprovou-se uma profunda reformulação do Curso.

Como um primeiro passo na reforma, foram aprovadas as que linhas de conhecimento adotadas no curso, de norteadas pela capacitação e o perfil dos Docentes do Departamento de Matemática, bem como pelo perfil esperado para o profissional de Matemática Industrial. Estas linhas são: **Análise Numérica; Física-Matemática e Otimização e Pesquisa Operacional.**

Estas definidas, pode-se então estudar uma grade curricular, de acordo com a construção do conhecimento desejado em cada linha. Para isso, em linhas gerais, o currículo ficou estruturado:

- I. nos quatro primeiros semestres letivos o discente cursará disciplinas básicas, e disciplinas comuns às três linhas de formação;
- II. nos três semestres subsequentes, o discente cursará disciplinas específicas de cada linha;
- III. a partir do quinto semestre, deverá cursar disciplinas optativas, no total de 5, caracterizando a flexibilidade curricular, permitindo ao aluno aprofundar-se em uma das três linhas de conhecimento desejadas,
- IV. o estágio obrigatório deverá ser cumprido a partir do sétimo semestre letivo. No oitavo período, o aluno redigirá o Projeto de Final de Curso.

As áreas de conhecimento propostas, quando colocadas em xeque frente ao atual currículo do curso levaram basicamente às seguintes alterações (em relação ao currículo atual):

- I. a inclusão de uma disciplina "Complementos de Matemática" no primeiro período letivo (suprindo deficiências da matemática do ensino médio, e aprofundando-a, face à sua necessidade no desenvolvimento do curso);
- II. a disciplina "Introdução às Equações Diferenciais Parciais", optativa no currículo vigente, passou a ser obrigatória constituindo uma das disciplinas da área de Física-Matemática conforme sugestão do MEC;
- III. 7 disciplinas obrigatórias do currículo vigente foram substituídas por outras 7 com ementas equivalentes já ministradas pelo Departamento de Matemática para outros cursos de graduação;
- IV. reformulação das ementas de várias disciplinas,
- V. substituição de "Métodos de Matemática Aplicada" por "Métodos de Matemática Aplicada I e II", conforme o projeto original do Curso, complementando a área de Física Matemática;
- VI. o conteúdo de "Laboratório de Matemática Aplicada I e II" foi repensado e redistribuído, de forma a abarcar uma única disciplina de "Laboratório de Matemática Aplicada"



VII. "Análise Matemática I", de 6 horas, foi substituída por "Análise I", de 4 horas;

VIII. foram retiradas das ementas das disciplinas de "Estágio Supervisionado e Projeto I e II" o projeto de final de Curso e foi criada a disciplina obrigatória "Projeto de Matemática Industrial";

IX. inclusão da disciplina "Oficina de Programação I - CI066", por sugestão Departamento de Informática, para reforçar conhecimentos básicos de programação;

X. substituição das disciplinas "Física E" e "Física F" pelas disciplinas "Física I - CF059", "Física II - CF060" e "Física III - CF061" devido a baixa carga horária e grande quantidade de conteúdo.

4. INTER-RELAÇÃO DAS DISCIPLINAS NA CONCEPÇÃO E EXECUÇÃO DO CURRÍCULO

O Curso de Matemática Industrial foi concebido para formar profissionais com sólidos conhecimentos matemáticos voltados à área aplicada. Com este intuito foram criadas disciplinas básicas e disciplinas específicas nas seguintes áreas do conhecimento da matemática aplicada: I. otimização; II. análise numérica; III. física-matemática; IV. pesquisa operacional; V. matemática financeira. Entretanto, o Departamento de Matemática não contava com Professores qualificados em todas as áreas, ficando assim a criação do Curso vinculada à contratação de Professores para consolidar algumas áreas. Devido a dificuldade em se contratar pesquisadores em algumas áreas, como Matemática Financeira, algumas dessas disciplinas foram reformuladas na nova proposta curricular.

Como primeiro passo para efetivar o processo de reforma, o Colegiado do Curso aprovou que as linhas de conhecimento que poderiam ser adotadas no Curso de Matemática Industrial dada a capacitação e o perfil dos Docentes do Departamento de Matemática são: Análise Numérica; Física-Matemática; Otimização e Pesquisa Operacional. Definiu-se então as disciplinas básicas e comuns às três linhas e as disciplinas específicas para cada linha e estruturou-se a grade curricular de acordo com a construção do conhecimento desejado em cada linha.

- nos quatro primeiros semestres letivos o discente comuns às três linhas de formação;
- nos três semestres subsequentes, o discente cursará disciplinas específicas de cada linha;
- a partir do quinto semestre, deverá cursar cinco disciplinas optativas, caracterizando flexibilidade curricular, e permitindo ao aluno aprofundar-se em uma das três linhas do conhecimento desejadas elou ampliar a sua visão cultural a respeito de aplicações da matemática nas indústrias;
- estágio obrigatório deverá ser cumprido a partir do sétimo semestre letivo. No oitavo período, o aluno redigirá o Projeto de Final de Curso.

As disciplinas específicas de cada área foram introduzidas no currículo do Curso numa sequência priorizando a construção natural do conhecimento, Todas as disciplinas de uma dada área estão inter-relacionadas.

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DA MATRIZ CURRICULAR

Não há representação visual



PARTE 2 - ANEXOS

ANEXO I - REGULAMENTO DO PROGRAMA DE ORIENTAÇÃO ACADÊMICA

Resolução N° 01/2004 de 5 de fevereiro de 2004

O Coordenador do Curso de Matemática Industrial, no uso de suas atribuições e aquelas conferidas pelo Artigo 127 da Resolução 39/97 do CEPE, e de acordo com a decisão do Colegiado do Curso de Matemática Industrial, em sua Reunião de 05 de Fevereiro de 2004, cria e regulamenta o Programa de Orientação Acadêmica do Curso de Matemática Industrial da Universidade Federal do Paraná.

Art. 1° Os alunos do Curso de Matemática Industrial contam com a Orientação Acadêmica de um professor do Departamento de Matemática.

§ 1°. A Orientação Acadêmica tem como objetivo contribuir para que os estudantes ingressos na Universidade tenham melhor acompanhamento por parte dos docentes durante o curso, proporcionando condições de obterem maior conhecimento da instituição e melhor formação profissional.

§ 2°. A Orientação Acadêmica deve proporcionar aos estudantes uma visão abrangente da Universidade e maior conhecimento dos seus direitos e obrigações.

Art. 2° É competência do Professor Orientador:

- a. Acompanhar o desempenho acadêmico do Aluno, bem como informar sobre a existência de procedimentos normativos contidos na Resolução de Normas Básicas de Controle e Registro da Atividade Acadêmica dos Cursos de Graduação da UFPR;
- b. Orientar o aluno na matrícula quanto ao cumprimento do projeto pedagógico do curso.
- c. Auxiliar na seleção das disciplinas a serem cursadas em cada semestre, principalmente nas matérias optativas, onde existe uma tendência de agrupa-las conforme o campo de atuação profissional;
- d. Acompanhar as Atividades Formativas dos seus orientados, e elaborar pareceres atestando o aproveitamento dos acadêmicos nas Atividades Formativas;
- e. Informar sobre a Coordenação Geral de Estágios e a COE (Comissão Orientadora de Estágio), bem como a Resolução que normatiza os procedimentos necessários para a realização de estágios obrigatórios ou não, na área de interesse do aluno e a importância da realização do mesmo na formação Profissional;
- f. Informar sobre a existência de do Programa de Bolsas Institucionais tais como: Monitoria, Iniciação Científica, Permanência/Trabalho entre outras;
- g. Informar o funcionamento da estrutura da Universidade (Conselhos, Pró-Reitorias, Coordenações, Departamentos, Bibliotecas etc.) e das instituições complementares como Empresa Júnior e Centro Acadêmico;
- h. Informar a Coordenação do Curso a não participação dos seus orientandos na programação preestabelecida;



i. Conhecer a Resolução que fixa o currículo do Curso, o Projeto Pedagógico do Curso e as Resoluções que estiverem em vigor e que normatizam todo o percurso do aluno na Universidade desde seu ingresso até sua colação, contidas no Manual do Aluno.

Art. 3º É competência do Aluno:

a. Procurar o professor orientador sempre que necessário;

PARÁGRAFO ÚNICO; Caso necessário recorrerá Coordenação do Curso.

b. Solicitar, mediante justificativa formal, a substituição do Professor Orientador;

c. Elaborar e apresentar ao orientador plano de curso; bem como de suas pretensões dentro das Atividades Formativas e relatórios finais;

d. Solicitar formalmente à Coordenação do Curso, a liberação da orientação acadêmica;

e. Conhecer os editais e comunicados da Coordenação do Curso de Graduação;

f. Conhecer o Calendário Escolar para os Cursos de Graduação aprovada anualmente pelo CEPE;

g. Conhecer a Resolução que fixa o currículo do Curso, o Projeto Pedagógico do Curso e as Resoluções que estiverem em vigor e que normatizam todo o percurso do aluno na Universidade desde seu ingresso até sua colação, contidas no Manual do Aluno;

h. Estudar, de forma dedicada, de modo a assegurar o melhor rendimento possível.

Art. 4º É competência do Colegiado do Curso:

a. Aprovar a designação e substituição dos alunos aos Professores Orientadores feita pela Coordenação no início de cada ano letivo;

b. Acompanhar, orientar e verificar se os trabalhos de orientação acadêmica estão sendo cumpridos de acordo com esta Resolução;

c. Aprovar a relação dos professores orientadores e suas modificações;

d. Analisar mudanças ou casos omissos nas normas que regem esse processo.

Art. 5º Os casos omissos nesta regulamentação serão julgados no Colegiado do Curso de Matemática Industrial.

Art. 6º Esta Resolução entra em vigor na data de sua divulgação.

ANEXO II - REGULAMENTO DE ATIVIDADES FORMATIVAS COMPLEMENTARES

Resolução N° 03/2004 de 27 de abril de 2004

O Coordenador do Curso de Matemática Industrial, no uso de suas atribuições e de acordo com a decisão do Colegiado do Curso de Matemática Industrial, em sua Reunião de 27 de Abril de 2004, cria e regulamenta as Atividades Formativas do Curso de Matemática Industrial da Universidade Federal do Paraná.

Art. 1º. O Colegiado estabelece que os alunos ingressantes no Curso de Matemática Industrial da Universidade Federal do Paraná, a partir do ano de 2004 deverão cumprir 200 (duzentas) horas de



Atividades Formativas.

PARÁGRAFO ÚNICO: Os aluno que ingressaram antes de 2004 no Curso e que optarem pelo novo currículo também deverão cumprir as Atividades Formativas.

Art. 2°. As 200 horas de Atividades Formativas, obrigatórias para a integralização do currículo do Curso de Matemática Industrial, observando-se o disposto nesta resolução, serão supervisionadas pelo Orientador Acadêmico de cada aluno e o Colegiado do Curso.

Art. 3°. Serão consideradas Atividades Formativas no Curso de Matemática Industrial: disciplinas eletivas; estágios não obrigatórios; atividades de monitoria; atividades de pesquisa; atividades de extensão; atividades de representação acadêmica; participação em seminários, jornadas, congressos, eventos, simpósios, cursos e atividades afins; participação em programas de voluntariado; participação em programas e projetos institucionais.

§ 1°. Todas as atividades formativas terão, necessariamente, que ser acompanhadas pelo Orientador Acadêmico, o qual elaborará um parecer atestando o aproveitamento do acadêmico na atividade formativa. Caberá ao aluno elaborar um projeto de suas pretensões dentro da atividade formativa e um relatório final que serão entregues ao Orientador Acadêmico.

§ 2°. Os formulários de projetos e os relatórios finais serão avaliados pelo Orientador Acadêmico, que emitirá seu parecer quanto à sua validade enquanto formativa, de acordo com o caput deste artigo.

§ 3°. As atividades não previstas no caput deste artigo deverão ser previamente aprovadas pelo Colegiado do Curso para que possam constar no currículo do acadêmico.

Art. 4°. A carga horária para cada atividade formativa será estabelecida de acordo com os seguintes quadros:

Quadro 1: Atividades Formativas de Cunho Acadêmico

- I. aprovação em disciplinas eletivas (do rol de optativas)
- II. atividades de monitoria
- III. atividades de pesquisa
- IV. atividades de extensão
- V. atividades de representação acadêmica
- VI. participação em seminários, jornadas, congressos, eventos, simpósios, semana do curso, cursos e atividades afins
- VII. outras atividades acadêmicas

Quadro 2: Atividades Formativas de Cunho Social

- I. estágios não obrigatórios
- II. atividades de representação acadêmica
- III. atividades culturais
- IV. participação na empresa júnior
- V. participação em programas de voluntariado
- VI. participação em programas e projetos institucionais
- VII. outras atividades sociais



§ 1º. O aluno deverá cumprir no mínimo 100 horas de atividades formativas constantes no Quadro 1 e no mínimo 100 horas de atividades formativas constantes no Quadro 2.

§ 2º. O Orientador Acadêmico de cada aluno atribuirá e validará a carga horária das atividades formativas cumpridas e lançará a carga horária em formulário próprio.

§ 3º. Cada aluno deverá solicitar ao Colegiado do Curso a validação da carga horária cumprida de Atividades Formativas. Caberá ao Colegiado encaminhar ao NAF (Núcleo de Atividades Formativas) relatório para inclusão da carga horária no histórico escolar dos alunos.

Art. 6º. Os casos omissos nesta regulamentação serão julgados no Colegiado do Curso de Matemática Industrial.

Art. 7º. Esta Resolução entra em vigor na data de sua divulgação.

Prof. Volmir Eugênio Wilhelm

Coordenador do Curso de Matemática Industrial

ANEXO III - REGULAMENTO DE ESTÁGIO DO CURSO DE Matemática Industrial

Em construção.

ANEXO IV - REGULAMENTO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Em construção.

ANEXO V - REGULAMENTO DE EXTENSÃO

O PPC não apresenta anexo referente ao item.

