

A REESTRUTURAÇÃO CURRICULAR DO CURSO DE MECATRÔNICA DA ESCOLA POLITÉCNICA

Fabio Gagliardi Cozman – fgcozman@usp.br
Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
Dep. Engenharia Mecatrônica e de Sistemas Mecânicos
Av. Prof. Mello de Moraes 2231, 05508-900, São Paulo, SP

Celso Massatoshi Furukawa – cmfuruka@usp.br

***Resumo** – Em 1999, a Escola Politécnica da USP iniciou a implantação de uma nova estrutura curricular em seus cursos de Engenharia. Dentro desse processo, o currículo do curso de Mecatrônica está sendo reestruturado. Este artigo descreve o projeto da nova estrutura curricular do curso de Mecatrônica. Está sendo implantado um currículo enxuto, que promove uma melhor integração entre as disciplinas, reduzindo o tempo exigido dos alunos em sala de aula e lhes proporcionando mais tempo para consolidar o conhecimento. Busca-se um melhor equilíbrio entre as áreas abrangidas pelo curso de Mecatrônica: Engenharia Mecânica, Eletrônica e de Computação. Este artigo apresenta as diretrizes que estão sendo seguidas para os primeiros 8 semestres. Os demais (num total de 10 semestres) estão sendo debatidos*

***Palavras chave:** Mecatrônica, Estrutura curricular, Modernização curricular*

1. INTRODUÇÃO

O Brasil possui, desde 1988, cursos em “Mecatrônica”. Estes cursos foram criados em resposta a grandes mudanças tecnológicas no setor produtivo, e visam atender, de forma geral, aos desafios apresentados pela automação industrial e comercial. Vários tipos de cursos universitários objetivaram, nesses mais de dez anos, formar o engenheiro para a automação crescente do mundo atual. No momento, alguns cursos enfatizam o estudo de componentes eletrônicos e técnicas de controle. Outros cursos enfatizam interdisciplinaridade e integração entre áreas do conhecimento em torno de um núcleo básico de Engenharia Mecânica. Este é o caso do curso de Mecatrônica da Universidade de São Paulo, onde os autores lecionam e pesquisam. O curso tem se norteado pela procura de uma integração harmoniosa de mecânica, eletrônica e computação, visando formar engenheiros que levem maior produtividade, flexibilidade e confiabilidade aos processos de produção.

Alunos da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (EPUSP) podem optar por Engenharia Mecânica, habilitação em Automação e Sistemas, ao final do segundo ano do curso. Esta habilitação é reconhecida pelo MEC e é atualmente utilizada pelo MEC e pelo CREA/CONFEA para caracterizar o engenheiro formado pelo curso; no entanto essa situação pode se modificar em vista dos debates em torno das novas **diretrizes curriculares** do MEC. Para simplificar a apresentação, o termo *Engenharia Mecatrônica* será utilizado nesse artigo – até há poucos anos, o termo Engenharia Mecatrônica era utilizado no exame vestibular para se referir ao curso.

O curso de Engenharia Mecatrônica da EPUSP tem sido, desde seu início em 1988, constantemente modificado para atender a mudanças tecnológicas e para corrigir propostas que se mostraram de difícil execução. No entanto, tais mudanças ocorreram, em sua maior parte, no âmbito interno de uma disciplina ou de uma sequência de disciplinas, devido à complexidade de fazer mudanças globais no curso. Tais mudanças tornaram-se viáveis nos últimos anos, em vista de um amplo processo de reestruturação curricular que está sendo conduzido na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

O processo de reestruturação curricular da Escola Politécnica foi iniciado em 1990, quando da criação da Comissão de Modernização Curricular. Durante o período de 1990 a 1993, amplos debates foram promovidos para estabelecer as diretrizes básicas desses novos currículos. O projeto era então denominado Politécnica2000. As diretrizes básicas desenvolvidas nesse projeto apontam para um curso mais moderno, eficiente e melhor adaptado aos novos tempos. As diretrizes foram discutidas por todos os organismos responsáveis na Universidade e, eventualmente, levaram a decisões concretas sobre a reestruturação.

Em um primeiro momento, a reestruturação curricular atingiu os dois primeiros anos do curso de engenharia, denominados de Ciclo Básico. Os alunos ingressantes em 1999 foram os primeiros a provar essa nova estrutura.

Aproximadamente a partir de 1995, as discussões sobre a nova estrutura curricular avançaram além do Ciclo Básico e atingiram as diversas habilitações de engenharia. A Escola Politécnica é dividida em departamentos (no momento, 15 departamentos); a relação entre departamentos e habilitações é relativamente tênue, pois em certos casos departamentos “fornecem” disciplinas de uma especialidade para várias habilitações, enquanto em outros casos habilitações podem ser coordenadas por vários departamentos. O curso de Mecatrônica estava inserido, entre 1988 e 1999, no Departamento de Engenharia Mecânica, gerido por meio de comissões neste departamento. A maior parte da responsabilidade de execução recaiu, durante este período, sobre os membros do Laboratório de Automação e Sistemas daquele Departamento. Em 1999, o Departamento de Engenharia Mecânica foi dividido em dois departamentos, um ainda denominado Departamento de Engenharia Mecânica, e outro denominado Departamento de Engenharia Mecatrônica e de Sistemas Mecânicos. Houve portanto uma reestruturação administrativa no momento em que a reestruturação curricular ocorria com maior força. Desde (aproximadamente) agosto de 1999, a maior parte da responsabilidade sobre mudanças no currículo do curso de Mecatrônica recai sobre o Departamento de Engenharia Mecatrônica e de Sistemas Mecânicos.

Tendo em vista as grandes mudanças nas diretrizes da Escola e no Ciclo Básico, o curso de Mecatrônica também está sendo reformulado; esta reformulação é denominada aqui *Mecatrônica2000*. No momento, o terceiro ano do curso de Mecatrônica está aprovado e as diversas disciplinas do curso estão sendo elaboradas para implantação no primeiro semestre de 2001. O quarto ano do curso está em fase de discussão, já tendo sido aprovado um esboço preliminar. O quinto ano do curso está ainda sendo debatido; várias questões importantes estão sendo examinadas, como a possibilidade de matérias optativas, linhas de estudo e ênfases

diferenciadas, e integração com a pós-graduação. O objetivo deste artigo é descrever o estado atual da Mecatrônica2000, apresentando as decisões já tomadas e as questões ainda pendentes.

2. BREVE DESCRIÇÃO DAS DIRETRIZES DA REESTRUTURAÇÃO CURRICULAR

As diretrizes da reestruturação curricular, contidas no documento “*Modernização Curricular: Diretrizes Básicas*” (publicado na “Revista Politécnica”, 1999), englobam uma série de tópicos que vão além da simples mudança de disciplinas. Foi tomada a decisão geral de prover os alunos com formação básica sólida, generalista, e conscientizar o aluno da necessidade de atualização e extensão universitária. Foram enfatizadas as necessidades de um tempo menor em aula e de incentivar os alunos a tomarem a iniciativa de buscarem fontes extra de conhecimento, tais como a Internet e contatos com empresas. Foi decidido que os estudantes deveriam ingressar na Escola em um currículo comum (o Ciclo Básico), e não decidir sua habilitação no vestibular – para que alunos possam entrar na Escola e então se conscientizar sobre as realidades de cada habilitação. Foram iniciados esforços para reformar bibliotecas, treinar docentes, criar centros de vivência, incrementar a avaliação dos docentes. Do ponto de vista da estrutura curricular, os pontos que merecem destaque são:

- O aluno ingressa na EPUSP inicialmente em uma única carreira, sem definição da habilitação que irá cursar; os dois primeiros **semestres** são comuns a todas as habilitações
- Ao final do segundo semestre, o aluno deve optar por uma dentre quatro Grandes Áreas; o terceiro e quarto semestre são ligeiramente diferenciados para cada Grande Área.
- Os quatro primeiros semestres constituem o chamado Ciclo Básico;
- Dependendo da Grande Área escolhida, o aluno pode vir ainda a fazer novas opções nos semestres seguintes para se definir por uma habilitação ou ênfase;
- O curso de Engenharia ocupa 10 semestres, com um máximo de 28 horas de aula por semestre;
- Devem haver no máximo 20 horas semanais de aulas teóricas por semestre; as demais devem ser aulas práticas;
- Estágio e projeto de formatura devem receber atenção em vista de sua importância na formação do engenheiro.

Os cursos de Engenharia foram divididos em quatro Grandes Áreas: Civil, Mecânica, Elétrica e Química. O curso de Mecatrônica está na Grande Área Mecânica, juntamente com os cursos de Engenharia Naval, Engenharia de Produção e Engenharia Mecânica. Conforme já mencionado, o aluno opta pela grande área ao final do primeiro ano do curso; ao final do segundo ano, o aluno opta por uma habilitação. Portanto, esse artigo trata de alunos que optaram pelo curso de Mecatrônica ao final do Ciclo Básico.

O curso de Mecatrônica é denominado, nesse esquema de opções oferecidos aos alunos, de curso de Engenharia em Automação e Sistemas. Note que a antiga denominação “Mecatrônica” escolhida pelos alunos no vestibular não existe mais, visto que estudantes atualmente optam apenas pelo curso de Engenharia da EPUSP no vestibular.

Várias comissões e órgãos colegiados foram envolvidas no processo de consolidação do Ciclo Básico. Após intensas discussões, o currículo escolar do Ciclo Básico foi definido como mostrado na tabela 1 (os autores deste artigo não estiveram diretamente ligados com esse processo; o Prof. Marcos R. P. Barretto representou o Laboratório de Automação e Sistemas na maior parte desses trabalhos).

Tabela 1. Estrutura curricular do Ciclo Básico, Grande Área Mecânica

1 semestre (comum a todas as Grandes Áreas)	Horas (Teoria)	Horas (Prática)
Cálculo Diferencial e Integral para Engenharia 1	4	2
Álgebra Linear para Engenharia 1	3	1
Introdução à Computação para Engenharia	2	2
Introdução à Engenharia	3	0
Desenho para Engenharia I	0	2
Química Tecnológica Geral	2	3
Física Geral e Experimental para Engenharia 1	2	2
TOTAL	16	12
2 semestre (comum a todas as Grandes Áreas)	Horas (Teoria)	Horas (Prática)
Cálculo Diferencial e Integral para Engenharia 2	2	2
Álgebra Linear para Engenharia 2	3	1
Cálculo Numérico	2	2
Introdução à Ciência dos Materiais	2	2
Desenho para Engenharia 2	0	2
Mecânica A	4	0
Física Geral para Engenharia 2	4	0
Laboratório de Física para Engenharia	0	2
TOTAL	17	11
3 semestre (Grande Área Mecânica)	Horas (Teoria)	Horas (Prática)
Cálculo Diferencial e Integral para Engenharia 3	2	2
Física Geral para Engenharia 3	4	0
Laboratório de Física para Engenharia 3	0	2
Introdução à Mecânica dos Sólidos	2	2
Economia e Engenharia Econômica	3	1
Mecânica B	2	2
Introdução ao Projeto de Sistemas Mecânicos	2	4
TOTAL	15	13
4 semestre (Grande Área Mecânica)	Horas (Teoria)	Horas (Prática)
Cálculo Diferencial e Integral para Engenharia 4	4	0
Física Geral para Engenharia 4	4	0
Laboratório de Física para Engenharia 4	0	2
Mecânica dos Fluidos I	4	2
Eletricidade Geral	2	2
Introdução à Manufatura Mecânica	2	2
Estatística I	3	1
TOTAL	19	9

Para compreender a Mecatrônica2000, note que o terceiro semestre do Ciclo Básico conta com uma Introdução à Mecânica dos Sólidos, que aborda tópicos de resistência dos materiais, e uma Introdução ao Projeto de Sistemas Mecânicos; note ainda que o quarto semestre contém uma disciplina de Mecânica dos Fluidos e uma Introdução à Manufatura Mecânica. O aluno recebe portanto uma carga considerável do conhecimentos básicos da área de Engenharia Mecânica antes de optar pelo curso de Mecatrônica, além de conhecimentos fundamentais tais como Matemática, Física, Desenho e Computação.

3. AS DIRETRIZES DA MECATRÔNICA2000

Dentro do contexto de reestruturação curricular esboçado previamente, o grupo do Laboratório de Automação e Sistemas manteve um calendário de reuniões durante os anos de 1997 e 1998, visando identificar problemas e procurar diretrizes para a Mecatrônica2000 (estas reuniões foram lideradas pelo Prof. Marcos R. P. Barretto). Uma intensa série de reuniões foi então realizada em 1999, visando atingir um consenso sobre um currículo que atendesse demandas contrastantes. O primeiro autor deste artigo atuou como relator do processo, organizando propostas e conduzindo reuniões. O segundo autor conduziu as decisões através das instâncias administrativas da Universidade, na qualidade de representante docente do Departamento de Engenharia Mecatrônica e de Sistemas Mecânicos.

As primeiras decisões tomadas foram de caráter administrativo. Decidiu-se que seria feito um esforço para limitar o número de aulas e o número de disciplinas por semestre. O curso de Mecatrônica sofria de um problema de excesso de aulas; esse tipo de situação causava sérios problemas aos alunos, que consumiam boa parte de sua energia na administração de horários e disciplinas. Portanto foi tomada a decisão de minimizar matérias de 2 créditos (ou seja, matérias que utilizam 2 horas de aula por semana) e favorecer matérias de 4 créditos. Além disso, seguiu-se uma diretriz já observada nas disciplinas de Engenharia Mecânica do segundo ano, que é a de integrar aulas teóricas e aulas de laboratório sob uma única disciplina. Procurou-se também favorecer um currículo com no máximo 24 horas de aula por semana, para dar aos alunos condições de concentração e estudo para consolidar o conhecimento.

Foram então produzidas propostas de currículo. Um total de 5 propostas de currículos completos para terceiro, quarto e quinto anos foram contempladas, com propostas adicionais para períodos limitados ou para linhas de disciplinas específicas. Após discussões, atingiu-se um consenso que o terceiro ano do curso de Mecatrônica seria considerado um “curso básico” com disciplinas consideradas fundamentais ao engenheiro desta habilitação. Decidiu-se que o quarto e quinto anos seriam caracterizados por disciplinas progressivamente mais focadas em aspectos tecnológicos do trabalho do engenheiro. Em particular, decidiu-se que o quinto ano seria voltado ao projeto de formatura, com baixo número de horas de aula e possivelmente matérias optativas e integração com a pós-graduação (essas idéias são discutidas mais adiante).

Para compreender a inter-relação entre as disciplinas, principalmente as disciplinas do quarto e quinto anos, tomou-se como base uma divisão da área de Mecatrônica em três possíveis ênfases. Identificou-se uma área de Máquinas Inteligentes (uso de eletrônica e computação para melhorar dispositivos de ação mecânica); uma área de Automação de Chão de Fábrica (modelagem de processos produtivos, automatização por controladores eletrônicos e computadorizados); e uma área de Integração de Sistemas Produtivos (principalmente uso de técnicas de computação e administração em processos produtivos). No momento não é claro se essas áreas são apenas diretrizes ou se haverá uma divisão formal entre as disciplinas do curso no quinto ano.

De maneira geral, a Mecatrônica2000 mantém uma base forte em disciplinas de Engenharia Mecânica – tópicos em termodinâmica e mecânica dos fluidos foram reduzidos, porém tópicos de materiais e projeto de máquinas e dispositivos foram mantidos. Do ponto de vista educacional, essa decisão é justificada, pois a engenharia mecânica não apenas continua sendo responsável pelas atividades industriais que agregam substancial valor ao produto interno bruto nacional, mas também porque certas disciplinas de Engenharia Mecânica têm complexidade elevada e requerem professores experientes.

No entanto, a Mecatrônica2000 representa uma resposta à crescente importância de técnicas oriundas da Engenharia Eletrônica e, mais fortemente, da Computação (Adamowski *et al.*, 2000). Teorias vistas como partes clássicas dos cursos de Engenharia Elétrica/Eletrônica, como controle e instrumentação, foram contempladas com substancial carga didática. Disciplinas voltadas ao entendimento e projeto de programas de computador foram repensadas e adaptadas à nova realidade.

4. TERCEIRO ANO DA MECATRONICA2000

Procurando seguir as diretrizes da Mecatrônica2000, obtve-se consenso para o currículo do terceiro ano do curso de Mecatrônica, mostrado na tabela 2.

Tabela 2. Terceiro ano do curso de Engenharia Mecatrônica

5 semestre (Mecatrônica)	Horas (Teoria)	Horas (Prática)
Computação para Automação	3	1
Laboratório de Eletricidade Geral	0	2
Materiais para Construção Mecânica	2	0
Microprocessadores Aplicados à Automação	2	2
Termodinâmica	4	0
Sistemas Dinâmicos para Mecatrônica	4	0
Tópicos de Mecânica dos Sólidos	2	2
TOTAL	17	7
6 semestre (Mecatrônica)	Horas (Teoria)	Horas (Prática)
Complementos de Fabricação Mecânica	3	2
Controle e Automação I	3	1
Elementos de Máquinas	4	0
Eletrônica Analógica para Mecatrônica	2	2
Transferência de Calor	3	1
Vibração Mecânica	4	0
TOTAL	18	6

Nota-se que os dois semestres possuem 24 horas de atividades semanais. Algumas disciplinas são clássicas, como a dupla Termodinâmica/Transferência de Calor, ou a disciplina de Laboratório de Eletricidade. O currículo conta ainda com um núcleo de matérias básicas e imprescindíveis para o projeto mecânico (Materiais para Construção Mecânica, Tópicos de Mecânica dos Sólidos, Complementos de Fabricação Mecânica e Elementos de Máquinas).

A dupla Sistemas Dinâmicos/Vibração Mecânica oferece os conceitos de modelagem de sistemas lineares e não lineares. A disciplina de Computação para Automação oferece uma introdução a algoritmos e estruturas de dados, focando em tópicos de modelagem em objetos e documentação que são importantes para automação. Da mesma forma, a disciplina de Controle e Automação I foca em técnicas de controle clássico, abordadas no contexto de automação industrial. Finalmente, o currículo introduz a seqüência Microprocessadores Aplicados à Automação/ Eletrônica Analógica para Mecatrônica. Note que esta seqüência faz uma inversão do que é praticado tradicionalmente, colocando tópicos relativamente avançados em eletrônica (microprocessadores) à frente da introdução aos conceitos básicos (diodos, transistores, portas lógicas etc). Essa decisão foi tomada por se considerar que é possível ensinar a teoria de microprocessadores de forma abstrata e ao mesmo tempo colocar os alunos diante de aplicações práticas que os motivem a estudar eletrônica.

5. QUARTO E QUINTO ANOS DA MECATRÔNICA 2000

O currículo para o quarto ano do curso de Mecatrônica foi produzido, de forma preliminar, conforme mostra a tabela 3. Deve-se notar que o currículo do quarto ano deverá ser aprovado apenas em fevereiro de 2001, e discussões serão ainda conduzidas para produção de ementas de disciplinas. Portanto o currículo a seguir deve ser realmente visto como um consenso preliminar.

Tabela 3. Quarto ano do curso de Engenharia Mecatrônica

7 semestre (Mecatrônica)	Horas (Teoria)	Horas (Prática)
Mecanismos	2	2
Controle e Automação II	4	0
Sistemas Digitais	2	2
Mecânica Computacional	4	0
Sistemas Térmicos	2	2
Administração	4	0
TOTAL	18	6
8 semestre (Mecatrônica)	Horas (Teoria)	Horas (Prática)
Projeto de Máquinas	2	2
Máquinas Hidráulicas	2	0
Ciências do Ambiente	2	2
Controle Sequencial	2	2
Projeto Assistido por Computador	4	0
Instrumentação	2	2
Optativas (escolher uma das seguintes):	4	0
<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de Informação • Proj. de Sistemas baseado em Microprocessadores 		
TOTAL	18	6

Disciplinas de projeto mecânico mais uma vez aparecem com destaque (Mecanismos, Projeto de Máquinas), e a dupla Sistemas Térmicos/Máquinas Hidráulicas completa o estudo

da área de energia e fluidos. Disciplinas voltadas à automação também aparecem, como Controle e Automação II e Controle Sequencial. A área de eletrônica é complementada com Instrumentação e Sistemas Digitais. A dupla Mecânica Computacional/Projeto Assistido por Computador leva ao aluno os conceitos básicos para a utilização de computadores no projeto de produtos e processos.

Além das disciplinas de caráter técnico, o quarto ano do curso de Mecatrônica ainda conta com as disciplinas de Administração e Ciências do Ambiente, consideradas fundamentais para a formação do engenheiro atual.

Finalmente, deve-se notar que o oitavo semestre conta com uma disciplina optativa. A idéia é permitir ao aluno escolher entre a disciplina de Projeto de Sistemas baseados em Microprocessadores e a disciplina de Sistemas de Informação. Isso ocorre no espírito das áreas da Mecatrônica2000: a disciplina de microprocessadores se enquadra entre a área de Máquinas Inteligentes e a área de Automação de Chão de Fábrica, enquanto a disciplina de sistemas de informação se enquadra entre a área de Automação de Chão de Fábrica e a área de Integração de Processos Produtivos.

Em comparação com os quatro primeiros anos da Mecatrônica2000, muito pouco está decidido sobre o quinto ano. Em linhas gerais, pretende-se limitar a carga de aulas a uma média de 16 horas de aula semanais (cerca de 20 horas no primeiro semestre, 12 horas no segundo semestre), para permitir que os alunos concentrem-se no projeto de formatura – uma atividade tida como fundamental. Existe consenso sobre a necessidade de uma disciplina de Manufatura Assistida por Computador (complementando disciplinas do quarto ano) e disciplinas de Circuitos Fluido-Mecânicos e de Metrologia (importantes para projeto mecânico). Opiniões ainda não estão formadas em relação à estrutura do quinto ano: uma opção é criar blocos de disciplinas optativas (possivelmente divididas nas três áreas mencionadas anteriormente); outra opção é encontrar um núcleo comum e adicionar poucas disciplinas optativas. Discussões voltadas para elucidar esses pontos estão em andamento.

6. CONCLUSÕES

Toda discussão curricular sobre o curso de Mecatrônica se depara (e deve se deparar) com a questão: O que é Mecatrônica? De forma geral, as diretrizes curriculares esboçadas nesse artigo apontam para um curso preocupado principalmente em compreender o avanço exponencial ocorrido em eletrônica e computação nas últimas décadas, e levar esse avanço para o campo das atividades mecânicas – sejam essas atividades relacionadas aos produtos ou aos processos de produção. A Mecatrônica2000 se baseia em um currículo relativamente enxuto. O curso oferece uma carga teórica em aspectos de Engenharia Mecânica que requerem estudo e concentração, e uma carga distribuída em aspectos de Engenharia Eletrônica e Computação que são essenciais para enfrentar a evolução do mundo moderno.

A Mecatrônica2000 já está em andamento. Do ponto de vista administrativo, o currículo de um ano letivo deve ser aprovado e referendado em várias instâncias, após a construção da grade horária e das ementas das diversas disciplinas. Esse processo já foi realizado para o terceiro ano da Mecatrônica2000, e está encaminhado para o quarto ano. Discussões relacionadas ao quinto ano ainda estão em fase de amadurecimento.

AGRADECIMENTOS

O trabalho descrito nesse artigo é produto de amplas discussões envolvendo vários docentes dos departamentos de Engenharia Mecânica e Engenharia Mecatrônica e de Sistemas Mecânicos. Os professores do Laboratório de Automação e Sistemas foram responsáveis pela

maioria das discussões. O Prof. Marcos R. P. Barretto liderou muitas das discussões que levaram às decisões relatadas aqui, bem como participou decisivamente de discussão do currículo do Ciclo Básico – nosso trabalho foi conduzido acima e ao lado da estrutura montada pela comissão que estabeleceu o Ciclo Básico. Os professores titulares Paulo Eigi Miyagi, Lucas Antonio Moscato e Julio Cezar Adamowski contribuíram significativamente para a condução dos trabalhos. Além desses, os professores Eduardo Lobo Lustosa Cabral, Emílio Carlos Nelli Silva, Jun Okamoto Júnior, Marcelo Godoy Simões, Newton Maruyama, Oswaldo Horikawa, Ricardo Cury Ibrahim, Ettore Apolonio de Barros, Carlos Chien-Ching Tu e Dong Ho Choi colaboraram significativamente com propostas ou na preparação de ementas.

REFERÊNCIAS

Adamowski J.C., Furukawa C.M., Cozman F.G., Mecatrônica – Uma Abordagem Voltada à Automação Industrial, *Anais do COBENGE 2000*, Ouro Preto, MG, out. 2000.

Encarte da Revista Politécnica, n. 216, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil, 1999.