



INFORME PUBLICITÁRIO

## O METRÔ DE SÃO PAULO

A Companhia do Metrô foi constituída em 1968 para projetar, implantar e operar a rede básica do Metrô de São Paulo. Assim, todos os trabalhos, desde o estudo de viabilidade técnico-econômica, passando pela definição do traçado, escolha do equipamento, obras civis, montagens e chegando à operação das linhas Norte-Sul e Leste-Oeste, foram executados com a participação das equipes da Companhia. A filosofia da empresa, sempre foi de prover um serviço de excelente qualidade a par de ser a precursora da implantação no país de uma tecnologia nova e básica para um desenvolvimento mais amplo. E a obra veio se implantando através de uma postura firme e coordenada nas áreas de tecnologia, gerência, valorização e adequação de pessoal, pois havia no país o necessário ao sucesso do empreendimento: recursos humanos, a capacidade do empresariado, as escolas, os centros de pesquisas e uma indústria ferroviária de valor.

O projeto de um Metrô envolve arquitetura, obras civis e equipamentos. Nos projetos de arquitetura, o conceito desta é sempre lembrado para que as obras inscrevam no espaço, de forma coerente e ordenada, aqueles princípios adotados na concepção de uma proposta ao problema. Assim, além do aspecto plástico, os aspectos funcionais das estações (para o usuário e para a operação do sistema) assim como a ventilação, iluminação, comunicação visual, paisagismo e acabamentos são cuidadosamente tratados.

As obras civis envolvem solos e estruturas: estruturas enterradas provisórias e definitivas, escavações (galerias e túneis), elevados (vias e estações) e estações na superfície, principalmente.

Quanto aos equipamentos vários sistemas foram caracterizados, compreendendo: via permanente, material rodante, eletrificação, sinalização e controle dos trens, ventilação, e sistemas auxiliares como de controle de passageiros, sonorização, comunicação, circuitos de TV, escadas rolantes, bombas, grupos geradores diesel de emergência, instalações para combate a incêndio, etc.

Grande foi realmente o progresso trazido pelo Metrô quanto aos equipamentos. Na via permanente introduziu-se a fixação dos trilhos em vigas de concreto da estrutura, exceção dos aparelhos de mudança de via (AMV), o que representou economia de dormentes e lastro.

Também os AMVs, inicialmente importados, foram projetados e fabricados pelo Metrô em consórcio com empresa ferroviária brasileira. Os carros metroviários, de grande complexidade, foram comprados da indústria nacional, passando-se a lutar para a nacionalização total de seus componentes. Na área de eletrificação foram introduzidas as retificadoras dodecafásicas a diodo de silício e o controle da tração e frenagem através de choppers (tiristores).

Além destes, uma série de outros equipamentos e materiais precisaram ser desenvolvidos para atender ao Sistema, quer pela ausência deles no mercado quer pela necessidade de os adaptar às especificações do serviço metroviário. Entre os novos, citamos os referentes ao controle automático dos trens e dos demais componentes do CCO e os do sistema de controle de arrecadação. Entre os segundos estão as escadas rolantes, componentes do sistema de ventilação e componentes elétricos de baixa tensão.

Hoje a engenharia brasileira ocupou um espaço importante na solução do transporte de massa, criando condições para um progresso tecnológico em outros setores, face à experiência adquirida no projeto e implantação do Metrô de São Paulo.

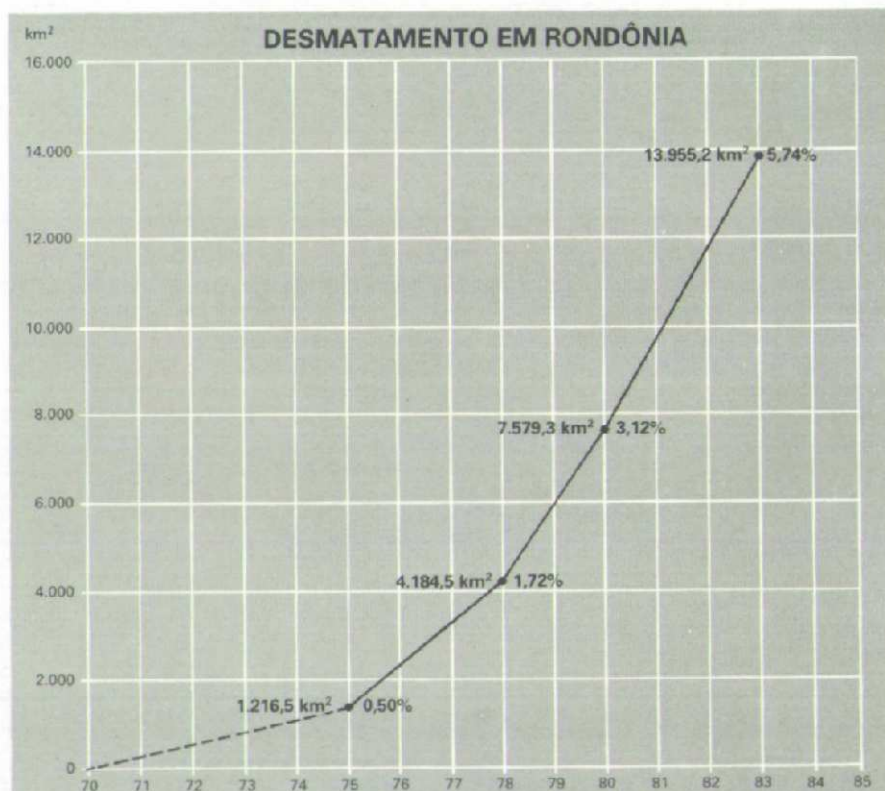
## É BOM SABER

# RONDÔNIA: SEM FLORESTAS NA PRÓXIMA DÉCADA?

O mapa do desmatamento no estado de Rondônia até o ano de 1983 foi entregue recentemente pelo Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF) ao Banco Mundial, como parte de um contrato firmado entre as duas instituições. Segundo o levantamento — baseado na interpretação de imagens do estado provenientes do satélite Landsat —, já estavam desmatados até aquele ano 5,7% da área total de Rondônia, contra 3,1% até 1980, sendo que os municípios de Cacoal, Ji-Paraná e Colorado do Oeste apresentaram índices bem superiores à média do estado.

O gráfico apresentado nesta matéria mostra os índices percentuais e absolutos de desmatamento no estado e a curva que representa o aumento do desmatamento ao longo dos anos. A forma de crescimento da área desmatada é crucial, pois não há nada mais perigoso do que uma tendência exponencial de crescimento das áreas desmatadas (ver "A floresta vai acabar?", em *Ciência Hoje* n.º 10).

Assim, é extremamente importante uma análise correta da curva de desmatamento. Por exemplo: se encararmos somente o intervalo 1980-1983 do gráfico, temos uma tendência de aumento levemente superior ao linear, mas se levarmos em consideração os anos anteriores notaremos que a curva mostra um comportamento mais próximo do exponencial. Especialmente se levarmos em conta o período 1970-1975 (tracejado no gráfico), quando ainda não havia as imagens do Landsat mas foram levantados alguns dados através de radar pelo projeto Radambrasil. Em 1970, as áreas desmatadas podem ser consideradas como efetivamente zero, principalmente se tomarmos como definição de "área desmatada" os critérios subestimados do Landsat implícitos nos demais dados do gráfico. De qualquer forma, se considerássemos a área desmatada em 1970 como superior a zero, teríamos uma tendência exponencial ainda mais acentuada. ◊



Tal fato torna-se mais preocupante ainda ao notarmos que o período representado no gráfico é anterior a setembro de 1984, quando foi iniciado o surto de migração para Rondônia, com o término do asfaltamento da rodovia Marechal Rondon (BR-364, Cuiabá—Porto Velho), época para a qual se espera que tenha havido um maior desmatamento na região.

Somos então levados à conclusão de que o desmatamento em Rondônia assumiu níveis explosivos, aparentemente exponenciais. Caso esta tendência seja mantida, o estado estará desprovido de florestas dentro de poucos anos.

**Philip M. Fearnside**  
Instituto Nacional de Pesquisas  
da Amazônia (INPA)

**Enéas Salati**  
Centro de Energia Nuclear  
na Agricultura (CENA)

## O MAL DE BUTANTAN

O maior instituto de pesquisa e produção de soros antiofídicos da América Latina — o Butantan — está mal. Sua produção total de soros caiu de quase 230 mil ampolas em 1981 para menos de 150 mil no ano seguinte. A partir daí, como que regida por alguma lei física de declínio, foi se reduzindo à metade a cada ano, para chegar a apenas cerca de 29 mil ampolas em 1984. Atualmente, a produção de soros antiofídicos está reduzida a 1/10 de seus níveis históricos.

Vários tipos de soro não têm tido produção efetiva, entre eles os insubstituíveis antiescorpiônico e anticrotálico (este destinado às vítimas de picadas de cascavéis). Durante três anos não houve produção efetiva de soro antitetânico, e durante dois não houve de antidiftérico. Para muitos soros, os estoques estão quase a zero.

A falta de soro anti-rábico, cuja produção baixou dramaticamente, inviabilizou o plano de combate à raiva formulado recentemente pelo governo de São Paulo, que pretendia descentralizar o atendimento. Confrontadas com a realidade, as autoridades precisaram modificar sua estratégia, concentrando as poucas ampolas disponíveis em 45 cidades — dez ampolas para cada uma — e alertando o Comando Aéreo Regional para a necessidade do transporte urgente de eventuais vítimas de picadas de animais venenosos. Mesmo assim, já foram registradas mortes.

O mal do Butantan é grave. Os sintomas, eloqüentes. Mas o diagnóstico é um tanto impreciso, restando a constatação de que se trata de mais uma manifestação da crise crônica que, há anos, atinge a maior parte dos institutos de pesquisa e das instituições ligadas à política social do governo. Uma suplementação de verba (da ordem de Cr\$ 15 bilhões) poderá aliviar a situação este ano, mas representará apenas um paliativo. A produção

## A Itaotec que saiu da Unicamp.



A Unicamp, um dos maiores centros de pesquisas do país, está recebendo o primeiro supermíni brasileiro: o I-9000. Desenvolvido por outro grande centro de pesquisas do país: a Itaotec. Uma indústria de informática genuinamente nacional, constituída por uma equipe de profissionais de alto nível, provenientes das melhores escolas e universidades brasileiras, particularmente da Unicamp.