

ALTERAÇÕES NA BIOSFERA E A BIODIVERSIDADE: CONSTATAÇÕES E ESTRATÉGIAS

Mario Takao INOUE¹

RESUMO

São apresentadas algumas alterações na biosfera provocadas pela atividade humana, principalmente aquelas que induzem à poluição do ar, à desertificação e à degradação geral do ambiente. Efeitos sobre a morfologia, fisiologia e crescimento de árvores são apresentados como sintomas de degradação da biodiversidade. Sugere-se a combinação de medidas técnicas com mudança do comportamento do homem a nível individual, como uma estratégia factível para garantir a preservação, no mínimo, da atual biodiversidade mundial, para os seres do século XXI.

Palavras-chave: Biodiversidade, poluição do ar, morfologia e fisiologia vegetal, comportamento humano.

ABSTRACT

Some alterations in biosphere risen by human activity are presented mainly those that induce air pollution, desertification and general environmental degradation. Effects on morphology, physiology and growth of forest trees are presented as symptoms of biodiversity degradation. The combination of technical steps with the change in human behavior at individual level is suggested as a facible strategy in order to preserve, at least, the actual world biodiversity for the 21th century's beings.

Key words: Biodiversity, air pollution, plant morphology and physiology, human behavior.

1 INTRODUÇÃO

Certa vez, o Buda Sakyamuni foi interrogado sobre a seguinte questão: "Foi-nos dito que a vida é preciosa. E mesmo assim, todas as pessoas vivem matando e se alimentando de outros seres vivos. Quais os seres que podemos matar e quais os que não devemos matar?" A esta simples expressão de dúvida, Sakyamuni respondeu:

"Basta matar o desejo de matar".

Com esta citação, gostaria de introduzir esta palestra, que, a par do aspecto técnico, objetiva despertar a visão dos presentes para uma nova perspectiva de enxergar o interrelacionamento entre o homem e o meio ambiente e propor uma respectiva compatibilização do comportamento a nível do indivíduo como a estratégia duradoura que poderá assegurar para a geração do ano 2012 o que a humanidade não soube cumprir desde a conferência de 1972.

O Universo segue o seu ritmo segundo a lei da causalidade e a natureza não humana reflete perfeitamente a prodigiosa harmonia universal. O ambiente e a vida formam um binômio inseparável e interdependente. Se observarmos a natureza, sentiremos a existência de uma ligação invisível entre os seres animados e os seres inanimados, tornando-os uno, conservando, no entanto, a individualidade. A harmonia desta relação é diretamente proporcional à respeitabilidade mútua de cada um

dos componentes desta fabulosa e incrivelmente complexa e gigantesca "rede de vida", que forma e interliga os diferentes ecossistemas.

O homem conseguiu desenvolver a capacidade de raciocínio e sobrepor-se aos demais seres planetários. Durante a sua evolução, criou anseios e desejos incontroláveis, passando de um animal puramente vegetariano para um animal carnívoro, chegando a praticar até o canibalismo.

2 ALTERAÇÕES PROVOCADAS PELA ATIVIDADE ANTRÓPICA

Na história das civilizações, constata-se a permanente exploração dos recursos naturais empreendida pelo homem. Nos primórdios dos tempos, a capacidade de regeneração natural dos recursos era capaz de acompanhar o ritmo lento do consumo. Com a população crescendo em escala exponencial, a regeneração dos recursos naturais já não consegue acompanhar o acelerado ritmo de exploração. O resultado é a escassez, o desaparecimento de espécies, as mutações induzidas, a desertificação, mudanças climáticas e a poluição do ambiente.

As alterações provocadas na biosfera pela atividade antrópica podem ser diretas ou indiretas. A ação direta está representada pelo desmatamento, exploração de recursos do subsolo, urbanização e industrialização.

(1) Universidade Federal do Paraná, Departamento de Silvicultura - Centro de Pesquisas Ecológicas e do Meio Ambiente da Universidade Soka no Brasil, São Paulo - Pesquisador-Bolsista do CNPq.

Indiretamente, os efeitos podem ser sentidos na forma de impactos oriundos da poluição ambiental, doenças surgidas da criação de agentes mutagênicos, queda de produção e suscetibilidade causadas por mudanças climáticas, etc.

Segundo COOPER et alii (1990), o pastoreio do gado domesticado e a abertura de áreas agrícolas destruíram a selva e as florestas da Mesopotâmia antiga, causando a atual aridez da região. Também, na América do Norte, os homens caçavam e matavam o puma para proteger seus rebanhos e o resultado foi que as ovelhas e o gado destruíram a cobertura vegetal das pradarias, contribuindo para a desertificação. Os autores citam que, na região nordeste do Brasil, a extração de espécies como o pau-brasil e outras com utilidades nobres, adicionada ao cultivo desenfreado da cana-de-açúcar, contribuiu para a formação de regiões semi-áridas. Hoje, a consequência dessa ação reverte-se na má aclimação daquela população, resultado direto da falta de água e baixa produtividade daquelas terras.

As consequências do desmatamento são bem conhecidas. Além da modificação do microclima, do assoreamento dos rios e vales, a perda da fertilidade do solo, o efeito mais danoso está representado pela redução da biodiversidade. Independente se o desmatamento é conduzido para fins florestais, produção agrícola ou para o desenvolvimento regional (usinas, mineração, urbanismo e outros), o perigo do desaparecimento de espécies vegetais ou animais sempre existe. Estima-se que cerca de 40.000 organismos podem ser encontrados numa só pegada na floresta. Seja através da depredação ou através da exploração por seleção, a amplitude da variabilidade genética sempre estará sendo estreitada, colocando em risco a biodiversidade do ecossistema.

O ritmo do desmatamento vem sendo acelerado nos últimos decênios, principalmente nas regiões tropicais. De uma maneira generalizada, a cobertura florestal original das regiões mais densamente povoadas do Brasil, está reduzida a uns meros 5%. CAMPOS et alii. (1990) relatam a existência de 5,72% de cobertura

florestal por mata nativa numa área amostral no sul de Minas Gerais. Segundo VIEIRA et alii. (1990), a cobertura original de 82% do Estado de São Paulo por florestas, hoje está representada por apenas 5%. Até mesmo na região amazônica o avanço do homem através do desmatamento está tornando-se significativo. Estudando o desmatamento do estado do Acre, LUNZ et alii (1990) constataram que 4,15% da área do estado já se encontram alterados. Em menos de 30 anos, houve uma redução de mais de 36% da cobertura por floresta montana na região da Serra da Baitaca, PR, conforme os estudos conduzidos por RODERJAN et alii. (1990).

Com a civilização e o aumento da população, as emissões de poluentes no ar tem progredido assustadoramente. As emissões de óxido de nitrogênio provocadas pela atividade humana chegam a ser 150% maior do que as originadas naturalmente. A concentração média desses gases na troposfera livre está estimada em 10 vezes mais do que a encontrada na época pré-industrial. A emissão de hidrocarbonetos (não metanos) quadruplicou-se durante o mesmo período. Tais dados são válidos para as regiões industrializadas. Na TABELA 1 vê-se a concentração atual e a tendência dos principais gases da atmosfera.

A temperatura do ar vem aumentando nos últimos tempos, devido ao que se denomina de "efeito estufa". Fatores causais para tal fenômeno são o consumo elevado de energia, principalmente de origem combustível, adicionado à transformação e destruição de hidrocarbonetos do ar. Isso faz com que ocorra o aumento da concentração de CO₂, CH₄, e N₂O no ar. A inversão da re-irradiação do infravermelho latente da superfície da terra provocada pela reflexão na camada formada por aqueles gases na atmosfera, tende a aumentar a temperatura do ar na terra. A duplicação do conteúdo dos gases de monóxido e dióxido de carbono, metano, óxido nítrico e cloro-flúor-hidrocarbonatos, causaria um aumento da temperatura média de 1,5 a 4,5°C e um aumento no nível do mar entre 57 e 368 cm até o ano 2.000, conforme previsões de KRAPFENBAUER (1988).

TABELA 1 - Atual concentração e tendência dos principais gases atmosféricos e suas respectivas fontes (SCHUURMANS, 1989)

Fórmula	Denominação	Atual concentração (ppb)	Tendência do aumento anual	Fonte antrópica principal
CO ₂	Dióxido de carbono	350.000	0,4	combustíveis, hidrocarbonetos, decomposição de húmus.
CH ₄	Metano	1.780	1,0 - 1,4	homem, animais, lixo, culturas, queimadas, etc.
CO	Monóxido de carbono	120	1,0 - 2,0	combustão incompleta, decomposição de hidrocarbonetos, etc.
N ₂ O	Dióxido de nitrogênio	310	0,3	combustão, catalisadores, adubação, deposição de nitritos, processo redox.
O ₃	Ozônio (troposfera)	5 - 250	2,0 - 3,0	hidrocarbonetos e óxidos de N
O ₃	Ozônio (estratosfera)	10.000	-0,6 a -1,0	diminuição causada por CFC, N ₂ O
CFC ₁₃	Freon 11	0,23	5,0	indústria química
CF ₂ C ₁₂	Freon 12	0,40	5,0	indústria química

As conseqüências inevitáveis disso são processos meteorológicos mais intensos. Na TABELA 2 estão listadas as fontes, a quantidade e a respectiva percentagem de neutralização do gás carbônico atmosférico.

TABELA 2 - Liberação anual de CO₂-global através de processos naturais, especificamente pela atividade antrópica e respectiva neutralização através da fotossíntese e carbonatação nas fontes de água (MOONEY et alii, 1987)

Processo	Quantidade (10 ⁹ t de C)	Porcentagem	
Respiração	100,0	89,6	= 94,1% *
Queimadas	5,0	4,5	
Combustão	5,0	4,5	= 5,9% **
Liberação de CO ₂ pela atividade humana	1,6	1,4	

(*) valor teórico da assimilação global de CO₂ pela fotossíntese nos ecossistemas intactos.

(**) valor que deveria ser neutralizado, ou através da vegetação, ou através da carbonatação nas fontes de água.

Uma das propostas para enfrentar o problema é a formação de megareflorestamentos, capazes de neutralizar o aumento de CO₂ do ar.

O lixo doméstico representa uma fonte significativa de poluição. De um quilo de lixo podem surgir 250 g de gás metano. De uma parte de metano, combinada com monóxido de nitrogênio em presença de energia solar, surgem 3,7 partes de ozônio. O ozônio é o único, amplamente distribuído poluente do ar que, sem dúvida, está comprovada a sua influência danosa nas florestas (KRAPFENBAUER, 1990). Ele é um herói e vilão simultaneamente. Nas altas camadas da troposfera, o colchão de ozônio é responsável pela filtração dos raios ultravioletas. Na biosfera, o ozônio representa uma das mais perigosas causas de degradação ambiental, devido a rapidez e intensidade com que oxida os metais.

3 ALTERAÇÕES NAS PLANTAS ORIGINADAS PELA POLUIÇÃO

Dependendo da intensidade e extensão da interferência no ecossistema florestal, as alterações podem ser reversíveis ou irreversíveis.

Alterações reversíveis - quando a interferência não prejudica o processo de regeneração natural.

Alterações não reversíveis, com mudanças a médio e longo prazo - quando a interferência provoca danos que desencadeiam processos de mutação gênica, alterações morfo-fisiológicas permanentes.

Alterações não reversíveis, com mudanças ao nível do ecossistema - quando a interferência provoca danos que desencadeiam processos de extinção de espécies, desertificação, minimização da biodiversidade.

Esta última modalidade de alteração é a mais preocupante, pois coloca em risco a própria sobrevivência do homem no planeta. Inúmeros e bem conhecidos são os exemplos mundiais de extinção de espécies, tanto animais como vegetais, assim como de áreas já transformadas e em processo de desertificação.

No presente trabalho, pretende-se resumir as principais transformações encontradas nos vegetais, provocadas por diferentes tipos de poluição do ar.

Durante o Simpósio Internacional sobre a fisiologia de árvores florestais, realizado em Nancy, França, em 1988, o tema sobre o comportamento fisiológico de plantas frente à poluição do ar, foi motivo de uma sessão específica dentro do evento. Inúmeros trabalhos foram apresentados e amplamente discutidos naquela ocasião. Segundo HALBWACHS (1989), o caminho aberto na cutícula pela ação poluidora, dentre outros, pelo ozônio, é a principal causa da cadeia de distúrbios posteriores, que ocasionam alterações morfológicas e fisiológicas, incluindo a lixiviação de nutrientes. Experimentos simulados demonstram que a poluição do ar interfere na troca gasosa dos vegetais, diminuindo a condutância estomática (TAYLOR et alii, 1989), a taxa de fotossíntese (VAN ELSACKER et alii, 1989) e causando queda do potencial hídrico (EAMUS et alii, 1989). Um desequilíbrio nutricional em *Picea abies* causado pela exposição ao ácido sulfúrico foi relatado por SCHNEIDER et alii (1989).

Em condições reais, INOUE et alii, (1990) observaram que as condições de poluição numa rua de intenso movimento de veículos em Curitiba, provocaram uma maior deposição de substâncias sólidas nas folhas de alfeneiro. Os autores constataram que tais condições levaram as plantas a produzir folhas 15% menores, assim como diminuir a sua taxa fotossintética em 50%. Na mesma espécie, INOUE et alii (1991), observaram que o conteúdo de clorofila era mais elevado em plantas não sujeitas à poluição, da mesma forma que a eficiência fotossintética da clorofila nestas plantas esteve 62% maior do que em plantas sob a ação poluente da rua movimentada.

Num trabalho voluntário apresentado a este Congresso, INOUE et alii (1992) demonstram que o ipê-amarelo plantado em rua de grande movimento de veículos consegue apenas 54% da taxa fotossintética alcançada por plantas de locais não expostos a tal estresse.

Observações preliminares de um programa de estudos sobre a poluição urbana que está sendo conduzido em Curitiba, PR, indicam que o estado da planta em relação ao conteúdo de pigmentos clorofilianos das folhas pode refletir o grau de estresse à poluição. Há indícios que tal comportamento é diferenciado entre algumas espécies, o que leva a sugerir a existência de espécies resistentes ou tolerantes ao estresse em questão.

4 PERSPECTIVAS E ESTRATÉGIAS

Os efeitos do estresse ambiental sobre os diferentes ecossistemas, em especial, as florestas, já se fazem sentir também no Brasil. Apenas para citar dois casos de grande envergadura: o mal do vale, como é conhecido o declínio das florestas de eucalipto plantadas na região de influência do Vale do Aço, em Minas Gerais e o declínio em alguns pontos da Mata Atlântica, principalmente na região de influência de Cubatão, SP. Em ambos os casos, existem plantas que demonstram uma suscetibilidade maior ao estresse e ao lado, outros indivíduos que apresentam tolerância ou resistência. Tal comportamento diferenciado sugere que o fenômeno da seleção natural certamente levará, a médio prazo, ao desaparecimento dos indivíduos suscetíveis.

Ao lado do perigo da extinção de espécies, o processo adaptativo exercido pelos indivíduos mais tolerantes levará, sem dúvida, a mutações com efeitos ainda imprevisíveis. A queda da produção será uma das conseqüências imediatas de maior impacto. A destruição das membranas de órgãos internos (KRAPFENBAUER, 1988; HALBWACHS, 1989) provocam distúrbios no metabolismo celular bem antes que certos efeitos possam ser detectados, tanto na morfologia como na fisiologia, por exemplo, fotossíntese. Se o estresse ambiental é capaz de agir diretamente, diminuindo a taxa fotossintética, ou indiretamente, alterando a constituição do aparelho fotossintético, certamente irá influir no crescimento dos indivíduos. Isso pode ser um alerta para a queda da produtividade florestal.

Sem medidas rigorosas de controle ambiental, as perspectivas são a intensificação do ritmo do desmatamento, aumento assustador da poluição do ambiente, diminuição da área produtiva e da produtividade.

As estratégias para salvaguardar a biodiversidade atualmente existente, devem ser baseadas no princípio de que o estresse ambiental é um problema regional, nacional ou planetário, mas que tem a sua origem pontualmente localizada. Assim, o ingrediente mais importante na execução das ações é a coragem. Em inúmeros casos, um problema de poluição ou ataque ao ambiente com conseqüências regionais é originado por uma única indústria local, que precisa ter coragem suficiente para adaptar o seu processo produtivo às exigências de manutenção da qualidade de vida.

Dentre as estratégias de curto prazo ou de execução estão: o controle da poluição, a diminuição do consumo de energia de fontes poluidoras e a conservação do germoplasma. As duas primeiras medidas estão interrelacionadas e a adoção de procedimentos modernos, como os catalisadores nos veículos automotores, estão proporcionando um certo controle sobre a poluição, sobretudo em países do hemisfério norte. As fontes alternativas de energia, como a energia solar e a eólica, são saídas bastante promissoras para os países do hemisfério sul, onde a insolação e as correntes de ar são mais favoráveis. A energia nuclear, não obstante as controvérsias sobre a sua periculosidade, é, sem som-

bra de dúvida, a mais limpa fonte de energia. Uma das medidas mais urgentes é a conservação do germoplasma. Armazenar a semente com o seu potencial vital para a posteridade, é, no mínimo, uma obrigação da atual geração. O perigo da extinção e a ação dos agentes mutagênicos reforçam a necessidade deste procedimento para garantir a conservação da biodiversidade.

As estratégias de médio prazo que se fundamentam em pesquisa, são a detecção precoce das alterações na biosfera e de seus efeitos nos vegetais e nos animais e a busca de espécies mais tolerantes. O estudos ecológicos mais recentes, utilizando modelos de simulação, demonstram que, em certos casos, as possíveis alterações no ambiente provocadas por algum tipo de estresse podem ser preconizadas com bastante precisão. A década de 80 foi dedicada à pesquisa sobre os efeitos do estresse ambiental nos seres vivos. Aqui também os modelos de simulação servem como excelentes ferramentas para a interpretação da interação do ser vivo com o ambiente estressante. A conseqüência imediata deste tipo de investigação é a detecção de espécies resistentes ou tolerantes. O perigo latente do procedimento, no entanto, é a perda da biodiversidade no caso de disseminação massal de clones ou espécies com sua variabilidade genética reduzida.

Qualquer estratégia, por mais eficiente que possa se apresentar, não terá sucesso duradouro se não houver a compatível mudança do comportamento do homem. Aqui, sugere-se como estratégia a médio prazo que se fundamenta no aspecto social da problemática, a invocação da motivação interior do indivíduo em participar na solução dos problemas em questão.

Em sua palestra proferida na Universidade de Harvard, IKEDA (1992) destaca o declínio do "hard power", na forma de força militar, autoridade política e riqueza, dando lugar ao "soft power", a força baseada em fatores como o conhecimento e a informação, a cultura, as idéias e os sistemas. Ele exemplifica esta tendência através do recente conflito do Golfo Pérsico que, certamente, não estaria resolvido apenas pelo uso do poderio militar. Ali, as Nações Unidas (um tipo de sistema) e a opinião pública mundial que representa, atuaram na forma de "soft power", assegurando o retorno à paz. Ao nível individual, o autor propõe a motivação interior como a mais importante chave para se desbravar o caminho de uma era de "soft power". Uma motivação interior implica num autocontrole, agir de maneira correta e responsável, não por que somos forçados a agir assim, mas espontaneamente e por nossa própria vontade.

Um dos exemplos mais concretos desta motivação interior é o programa de aproveitamento do lixo urbano, executado em algumas cidades como a Coleta Seletiva em São Paulo e o Lixo que não é Lixo, em Curitiba. Boa parte da população já exercita espontaneamente e por conta própria, a separação do lixo doméstico.

Como foi dito anteriormente, o lixo urbano é um dos mais graves problemas em todo o mundo, principalmente nas grandes metrópoles. Sobretudo a eliminação do lixo das favelas que circundam qualquer grande cidade, é uma das preocupações a serem debatidas em breve na

cidade de Curitiba, durante o Fórum Mundial das Cidades. Especialistas do mundo inteiro virão assimilar "in loco" o programa executado pela prefeitura desta capital. O programa baseia-se na troca do lixo por bens, como o vale-transporte, e, ultimamente, por alimentos básicos. Aqui, a própria necessidade de sobrevivência incita a motivação interior para participar ativamente da despoluição. Segundo o próprio Secretário do Meio Ambiente, Sr. Hitoshi Nakamura, hoje em dia o turista estrangeiro que desejar fotografar uma favela típica, precisará providenciar que coloquem um pouco de lixo na rua pois os dejetos tornaram-se raros ou inexistentes nas favelas de Curitiba.

Um dos requisitos essenciais para o sucesso de qualquer tipo de programa semelhante, é a respeitabilidade e confiança que a população cultiva em relação aos seus governantes imediatos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMPOS, J. C. & LANDGRAF, P.R.C. Análise da cobertura florestal das bacias hidrográficas dos Rios Cabo Verde e Machado no sul de Minas. *Anais do VI Cong.Flor.Bras.*, Vol.3:111-117, 1990.

COOPER, M.A.; INOUE, M. T. & ARAUJO, A. J. O homem e o meio ambiente: a proteção ambiental. *Terceira Civilização* 258:32-39, 1990.

EAMUS, D.; BARNES, J.D.; MORTENSEN, L.; RO-POULSEN, H. & DAVISON, A. W. A delayed effect of ozone fumigation on photosynthesis of Norway Spruce. *Annales des Sc.Forest.* 46(suppl.):568-572, 1989.

HALBWACHS, G. Physiological responses to air pollutants. *Annales des Sc.Forest.* 46(suppl.):536-542, 1989.

IKEDA, D. A era do soft-power e da filosofia da motivação interna. *Terceira Civilização* 81:31-37, 1992.

INOUE, M.T.; REISSMANN, C.B.; WANDEMBRUCK, A.; MORES, M. & CONEGLIAN, S. Efeitos da poluição na fotossíntese, conteúdo de ferro e cobre e dimensões das folhas de alfeneiro (*Ligustrum lucidum*) da arborização de Curitiba, PR. *III Encontro Nac. sobre Arborização Urbana*. Curitiba, FUPEF do Paraná, 14 a 18 de outubro de 1990.: 170-180, 1990.

INOUE, M. T. & CONEGLIAN, S. J. G. A poluição urbana e seus efeitos sobre o conteúdo de clorofila em *Ligustrum lucidum* da arborização de Curitiba, PR. *III*

Cong.Bras. de Fisiologia Vegetal. Viçosa, MG. Soc.Bras.Fisio.Veg., 24 a 28 de fevereiro de 1991.

INOUE, M.T.; WANDEMBRUCK, A. & MORES, M. Plantas indicadoras de poluição ambiental: uma abordagem metodológica exemplificada em *Tabebuia chrysotricha*. *II Cong.Nac.Essências Nativas*. São Paulo Inst.Flor., de 29 de março a 3 de abril de 1992.

KRAPFENBAUER, A. Emissões gasosas e seus efeitos para as florestas. *Seminário sobre emissões*. Monte Alegre, PR, Klabin do Paraná, 1988.

KRAPFENBAUER, A. Ozon - ein wachsendes Problem. *Seminar des Paedagogischen Inst. des Landes Tirol*. Austria, maio de 1990.

LUNZ, H. & PEREIRA, V.F.G. Desmatamento e uso atual da terra no Estado do Acre. *Anais do VI Cong.Flor.Bras.* Vol.3:251-256, 1990.

MATTOS, I. F. A. & MATSUKURA, C. K. Mapeamento evolutivo da vegetação da Serra do Mar - Cubatão, SP. *Anais do VI Cong.Flor.Bras.* Vol.3:330-343, 1990.

MOONEY, A. A.; VOTOUSEK, P. M. & MATSON, P. A. Exchange of materials between terrestrial ecosystems and the atmosphere. *Science* 238: 926-932, 1987.

RODERJAN, C. V.; KUNIYOSHI, Y. S. & STRUMINSKI, E. A influência no ambiente da Serra da Baitaca, Município de Quatro Barras, PR. *Anais do VI Cong.Flor.Bras.* Vol.3:260-268, 1990.

SCHNEIDER, B. U.; KAUPENJOHANN, M. & ZECH, W. Effects of sulfuric acid and nitrogen deposition on mineral nutrition of *Picea abies* (L.)Karst. *Annales des Sc.Forest.* 46(suppl.):599-603, 1989.

SCHUURMANS, C. G. E. *Changes in the atmospheric compositions and climate*. Atmospheric Ozone Research and Policy Implications. Elsevier Science Publishers B.V., 1989.

TAYLOR, G.; DOBSON, M.C. & FREER-SMITH, P. H. Changes of partitioning and increased root lengths of spruce and beech exposed to ambient pollution concentrations in southern England. *Annales de Sci.Forest.* 46(suppl.):573-576, 1989.

VAN ELSACKER, P. & IMPENS, I. Response of shoot growth and gas exchange of *Picea abies* clones to rain acidity and the addition of ions. *Annales des Sci.Forest.* 46 (suppl.):595-598, 1989.

VIEIRA, J. D.; DINIZ, A. S. & DÁRIO, F. R. Recomposição com essências nativas do cerrado. *Anais do VI Cong.Flor.Bras.* Vol.3:226-232, 1990.