

## Consequências da Acumulação de Folhas Secas na Plantação de Eucalipto em Zitundo, Distrito de Matutuíne

Michael F. Schneider

Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Eduardo Mondlane

### Sumário

Durante um estudo qualitativo da plantação de eucalipto em Zitundo, Distrito de Matutuíne, Província de Maputo, Moçambique, foram encontradas grandes quantidades de folhas secas no chão. A diversidade de plantas no estrato herbáceo e arbustivo é baixa. O horizonte O consiste apenas de folhas inteiras sem sinal de decomposição, uma camada de húmus é ausente. O material combustível acumulado contribui para uma maior frequência de queimadas. Os efeitos negativos das queimadas são evidentes e abundantes: as bases dos troncos encontram-se gravemente danificadas e a destruição larga do córtex e do câmbio é notável. A madeira exposta encontra-se rachada e mostra sinais da infecção pelo fungo *Ophiostoma minus*. As observações presentes são analisadas e discutidas no contexto da introdução das espécies exóticas e do manejo da plantação. Finalmente, ensaios sobre o uso de fogos controlados e a introdução de decompositores naturais são propostos para reduzir a quantidade de folhas secas, a probabilidade de queimadas e os danos das árvores.

### Summary

A qualitative study of the *Eucalyptus* plantation at Zitundo, Matutuíne District, Maputo Province, Mozambique, revealed large quantities of leaf litter found on the floor of the plantation. The plant diversity is low in the understory. The O-horizon is composed only of entire leaves without signs of decomposition; a humus layer is not existent. The accumulated dry material contributes towards a higher probability of wild fires. The detrimental effects of the fires are obvious and abundant: the bases of tree trunks are already severely damaged and large areas of the bark and cambium destroyed. The exposed wood is cracked and shows signs of infections with the Blue Stain Fungus *Ophiostoma minus*. These observations are analysed and discussed in the context of the introduction of exotic species and plantation management. Finally, further research into regular controlled fires as well as the introduction of natural decomposers is suggested in order to reduce the amounts of leaf litter, uncontrolled fires and damages to residual trees.

**Palavras chave/key words:** Plantação de eucalipto, decomposição das folhas, queimadas.

### Introdução

Árvores do género *Eucalyptus* (Myrtaceae) têm uma importância económica enorme para países tropicais como Moçambique devido ao crescimento rápido, os custos baixos de estabelecimento de plantações e o carácter pioneiro com exigências mínimas em termos da qualidade de solos e da quantidade de precipitação (Lamprecht, 1989). Segundo o mesmo autor, eucaliptos dispõem da resistência elevada contra secas e da capacidade de rebrotação e. g. depois de queimadas. Os benefícios de eucaliptos são vários: a utilização industrial da madeira por exemplo para a produção de papel,

construção civil, indústria farmacêutica e a utilização das estacas e dos materiais combustíveis pelas comunidades locais.

Apesar de todos os benefícios mencionados, não tem um outro género de árvore mais controverso. Segundo Evans (1992), alguns países limitaram ou mesmo proibiram o estabelecimento de árvores do género *Eucalyptus* por causa dos impactos ambientais negativos. Geralmente existem três preocupações principais: (i) o uso excessivo da água que pode baixar o nível do lençol freático, (ii) a supressão do crescimento de outras plantas vizinhas, o

que pode resultar na fraca capacidade para o controle de erosão do solo e, por outro lado, ser propensa a rebrotação e (iii) a baixa aptidão de florestas de eucaliptos para a fauna bravia.

Com algumas excepções, a origem da grande maioria das espécies de eucaliptos é o continente de Austrália onde este género domina quase todas as florestas. Com o decorrer do tempo, os eucaliptos passaram por uma diferenciação ecológica enorme, que pode ser comparada p. ex. com o papel de pinheiros no Hemisfério Norte (FAO, 1958; Lamprecht, 1989; Evans, 1992).

As folhas contêm grande quantidades de óleos essenciais não consumíveis ou mesmo venenosos, que conferem um certo grau de protecção contra o seu uso como pasto de animais. Só animais especializados como o marsúpio Coala *Phascolarctos cinereus* (Dipterodontia: Phascolarctidae) ou larvas de mariposas da família Oecophoridae (Lepidoptera) podem usar as folhas de eucaliptos como fonte de alimento (Common, 1990). Na Austrália encontram-se cerca de 1,850 espécies descritas de Oecophoridae (Common, 1994). Contudo, a fauna diversa de Oecophoridae naturalmente existe exclusivamente na Austrália, onde os eucaliptos são nativos. Segundo Common (1981, 1990), a radiação evolutiva de Oecophoridae está ligada com a utilização da família diversa de Myrtaceae, particularmente das folhas secas persistentes de eucalipto pelas mariposas.

A introdução de espécies exóticas sempre abrange certos riscos para o ambiente. Vários estudos focaram os efeitos directos do cultivo de eucaliptos em várias partes do mundo (e. g. Poore & Fries, 1985; Evans, 1992). Este estudo é uma contribuição para elucidar os efeitos ecológicos indirectos da introdução de eucaliptos ao ambiente onde faltam os decompositores naturais específicos das folhas secas.

## Área de Estudo

A localidade sede do posto administrativo de Zitundo localiza-se na Província de Maputo, Distrito de Matutuine, Moçambique. A plantação de eucalipto é situada

cerca de 60 m acima do nível das águas do mar com as coordenadas S 27° 47' e E 32° 47'.

Em Zitundo predomina um clima subtropical húmido com a média precipitação anual entre 850 mm e 875 mm em Zitundo-sede. As temperaturas médias anuais variam entre 19° C e 26° C durante o inverno e verão, respectivamente (MINED & EMS, 1986; Manjate, 1999).

Segundo Mander & Pollett (1994) e Manjate (1999), os solos arenosos com insuficiente matéria orgânica, conteúdo pobre de nutrientes e baixa capacidade de retenção de água têm um potencial limitado para a agricultura. A vegetação da área é caracterizada de associações de pântanos, palmeiras, floresta de estepe, floresta costeira de terra baixa, duna florestal, relva costeira e acácias.

Em 1993 foi estabelecido um ensaio com o objectivo de determinar as espécies e clones de eucaliptos, que melhor se adaptam ao local dando uma produção de alta qualidade. Segundo de Santos (em preparação) foram plantadas com um espaçamento de 3 m x 2 m sete clones de *Eucalyptus urophylla* e *E. camaldulensis*. O ensaio foi feito numa área de cerca de 50 ha pela Indústria Sul Africana de Papel (SAPI Ltd.), que visava estabelecer plantações de eucalipto em grande escala para alimentar a sua indústria.

## Métodos

Foram feitas várias visitas à plantação de eucalipto em Zitundo, entre o dia 16 e 31 de Janeiro de 2003. Durante as visitas foram realizados estudos macroscópicos descritivos do horizonte O considerando as seguintes características: a ocorrência de folhas secas na superfície do solo, o grau da decomposição das folhas secas, a textura do solo, o conteúdo de matéria orgânica e resíduos de queimadas, a presença de micélios e de artrópodes do solo. A avaliação qualitativa dos impactos das queimadas incluiu a descrição dos tipos de danos causados no córtex das árvores e a extensão das áreas danificadas do córtex pelo fogo. Adicionalmente foram feitas procuras de insectos

como coleópteros e outros artrópodes associados com a madeira e casca dos troncos de eucaliptos, na superfície das folhas e no solo. As observações foram documentadas usando fotografias.

## Resultados e Discussão

Tornou-se saliente a quantidade de folhas secas e outra matéria vegetal morta de *Eucalyptus* acumulada no chão da plantação, que forma uma camada com uma espessura entre 10 cm e 30 cm (Fig. A e D). Uma das consequências da introdução de eucalipto é a acumulação de folhas secas. Segundo Common (1981, 1990), as folhas de eucalipto não são alimento para muitos animais por causa do conteúdo de óleos essenciais em quantidades elevadas. Adicionalmente, as folhas mortas do género *Eucalyptus* são duras e o baixo conteúdo de humidade e nutrientes torna difícil a sua extracção. Só algumas espécies especializadas tais como as larvas da família Oecophoridae podem alimentar-se das folhas venenosas. Esta família é endémica de Austrália e assim normalmente não está disponível fora de Austrália para decomposição das folhas secas.

A plantação é caracterizada por uma baixa diversidade de plantas e animais comparada com as áreas vizinhas. As Figuras A, C, e D mostram que a grande parte do estrato herbáceo e arbustivo da plantação é livre de vegetação e que além de eucalipto só esporadicamente existem outras espécies de plantas. Depois de uma queimada foi notável o desaparecimento completo da vegetação herbácea e arbustiva e de toda a matéria seca (Fig. C). A biomassa foi transformada em cinzas e emissões e não foi transformada em húmus como normalmente acontece durante o processo de decomposição. Um outro estudo feito em Zitundo revelou biomassas consideravelmente reduzidas dos estratos herbáceos e arbustivos e baixa regeneração dentro da plantação de eucalipto de Zitundo comparado com zonas intermédias e exteriores da plantação (DEF, 2003). A diversidade das plantas no estrato herbáceo e arbustivo é baixa, embora haja penetração de luz solar por causa da superfície das folhas posicionada paralelamente aos raios do sol (Lamprecht, 1989).

Oglethorpe (1997) descreveu efeitos negativos sobre a vegetação, o lençol freático e o Rio Futi causados pelos eucaliptos da plantação de Futi e discutiu como uma opção o desflorestamento dos eucaliptos na totalidade para reverter à vegetação original. Por causa dos impactos ambientais previstos, que havia de causar, a plantação de eucaliptos na grande escala não foi aprovada pelo Governo Moçambicano (ACNUR & PNUD, 1997). Contudo, outros estudos mostraram, que a regeneração e a restauração da biodiversidade florestal nativa aparentemente é possível dentro das monoculturas de eucaliptos (Lugo, 1997; Geldenhuis, 1997).

Relacionado com o baixo valor de eucaliptos para a fauna bravia, um levantamento faunístico feito na plantação de eucalipto de Zitundo mostrou uma diversidade reduzida de vertebrados, comparada com habitats naturais vizinhos; só a fauna de artrópodes teve uma diversidade comparável (Schneider, 2003): Na plantação de eucalipto foi encontrado um total de 60 espécies dominado de artrópodes com 71,7% insectos, 8,3% aracnídeos e 3,3% milípedes e centípedes, outros grupos foram representados de cada 3,3% aves, répteis e gastrópodes e 1,7% mamíferos e anfíbios. Nos dois habitats naturais vizinhos houve 139 espécies com 49,6% insectos, 23,7% aves, 9,4% mamíferos, 9,4% aracnídeos, cada 2,9% répteis e anfíbios e 0,7% gastrópodes, milípedes e centípedes e 119 espécies com 59,7% insectos, 16,8% aves, 3,7% mamíferos e aracnídeos, 5,0% répteis, 2,5% anfíbios e milípedes e cada 0,8% gastrópodes e centípedes, respectivamente. Estes resultados são em conformidade com Poore & Fries (1985) que avaliaram a aptidão de habitats nas plantações de eucaliptos para os grupos taxonómicos diferentes de animais: as frutas pequenas e duras com as sementes diminutas são uma fonte pobre de alimento para aves e as folhas normalmente não são comestíveis para a maioria de mamíferos. Plantações de eucalipto fornecem habitats inconvenientes, e. g. com poucos refúgios por causa da falta da vegetação herbácea e arbustiva. Por outro lado, eucaliptos atraem uma diversidade de insectos e outros artrópodes porque as flores de eucalipto são uma

fonte rica de néctar e a casca desapertada oferece habitats para invertebrados.

A análise macroscópica revelou que o horizonte O consiste apenas de folhas inteiras e não fragmentadas (Fig. B). Mesmo nas camadas inferiores não é visível nenhum indício de decomposição parcial. As camadas de húmus e de decomposição são ausentes. Em baixo das folhas encontram-se areia coberta de cinzas e outros

resíduos carbonizados de queimadas como mostra a Fig. B. Geralmente no horizonte O não existem insectos e outros decompositores macroscópicos indicando pouca actividade biológica. Além do perigo de queimadas, quantidades elevadas de folhas secas criam desequilíbrios na reciclagem dos nutrientes com o decorrer do tempo e podem impedir a regeneração e o crescimento da vegetação herbácea e arbustiva (Evans, 1992).



**Figura (A)** no chão da plantação encontram-se quase exclusivamente folhas e outras matérias secas de *Eucalyptus* sp. acumuladas; o estrato herbáceo e arbustivo mostra uma diversidade de plantas consideravelmente reduzida; **(B)** o horizonte O consiste apenas de folhas inteiras, não fragmentadas e sem indício de decomposição parcial; as camadas de húmus e de decomposição são ausentes; a areia está coberta de cinzas e outros resíduos carbonizados da última queimada; **(C)** depois de uma queimada é notável o desaparecimento completo da vegetação herbácea e arbustiva e de toda a matéria seca; **(D)** a base do tronco é gravemente danificada através das queimadas que causaram a destruição larga do córtex e do câmbio; a madeira exposta está rachada e mostra sinais da infecção fungosa de “blue stain” *Ophiostoma minus*.

Fig. D mostra a base de um tronco gravemente danificada por queimadas. Uma grande parte do córtex e do câmbio (cerca de 200 cm de altura e mais do que 50% do diâmetro da árvore) é queimada. As Figuras A, C e D mostram, que a parte basal do córtex de todas árvores é carbonizada. A madeira exposta (Fig. D) está rachada e já mostra sinais da infecção fungosa de “blue stain” *Ophiostoma minus*. Os danos ocorrem na parte basal do tronco, que é a parte mais valiosa em termos económicos. Foi também descoberto dentro da madeira morta o furador de eucalipto *Phoracantha semipunctata* (Coleóptero: Cerambycidae). Como a maioria das sua espécies hospedeiras de eucaliptos, *P. semipunctata* é uma espécie introduzida de Austrália (FAO, 1958).

O problema principal da plantação de eucalipto em Zitundo são as queimadas. Como se ilustra no presente estudo, as folhas secas acumuladas no chão favorecem a propagação das queimadas e são uma ameaça para a plantação. Eucaliptos têm uma resistência fraca contra fogos, porque o córtex de eucaliptos é fino e não tem uma boa capacidade de isolar contra o calor do fogo como é o caso p. ex. dos pinheiros (Evans, 1992). Os fogos causam a destruição do câmbio. O ‘stress’ das árvores afectadas aumenta a susceptibilidade a pragas, que podem reduzir o valor económico da madeira.

### Recomendações

Para evitar mais perdas económicas de madeira na plantação de eucalipto em Zitundo recomenda-se a prevenção de queimadas através de estabelecimento de quebras-fogo e/ou a remoção parcial das folhas e a exploração dos troncos mais brevemente possível.

Recomenda-se a realização de estudos de decomposição de folhas secas com o decorrer do tempo para avaliar o destino dos nutrientes dentro da plantação de eucalipto em Zitundo. Além disso, é necessário quantificar os danos dos troncos causadas pelas queimadas e estudar a distribuição e infestação pelo fungo *Ophiostoma minus* e pelo coleóptero *Phoracantha semipunctata*.

Para minimizar as consequências negativas das folhas secas acumuladas na plantação em Zitundo no futuro, deve ser examinada diligentemente a introdução dos decompositores naturais das folhas de eucalipto. Assim, os nutrientes podem ser disponibilizados e o solo pode ser enriquecido com minerais e húmus. Alternativamente, as folhas secas podem ser reduzidas através de queimadas controladas regulares. A mineralização pelos fogos só fornece nutrientes sem formar húmus, mas poderia reduzir o perigo de queimadas descontroladas e melhorar as condições requeridas para a regeneração natural.

### Bibliografia

- ACNUR & PNUD, 1997, *Perfis de Desenvolvimento Distrital: Distrito de Matutuine, Província de Maputo*. Alto Comissário das Nações Unidas para os Refugiados (ACNUR) e Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), Maputo, 17 pp.
- Common, I. F. B., 1981, Some factors responsible for the imbalances in the Australian fauna of Lepidoptera. *Journal of the Lepidopterists' Society* 4: 286-294
- Common, I. F. B., 1990, *Moths of Australia*. Melbourne University Press, Carlton, 535 pp.
- Common, I. F. B., 1994, *Oecophorine genera of Australia I. The Wingia Group*. Monographs in Australian Lepidoptera 3; CSIRO Publications, Melbourne, 390 pp.
- DEF, 2003, *Efeito da plantação de eucalipto na regeneração da vegetação nativa de Zitundo*. Relatório não publicado das Actividades de Janeiro 2003, Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Eduardo Mondlane, Maputo
- dos Santos, S.J. M., em preparação, *Avaliação de crescimento de clones de eucaliptos no ensaio estabelecido em Zitundo*. Tese de Licenciatura, Faculdade de Agronomia, Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Eduardo Mondlane, Maputo
- Evans, J., 1992, *Plantation Forestry in the Tropics*. Oxford University Press, Oxford, 403 pp.

- FAO, 1958, Principal pests and diseases of eucalypts outside Australia. *Unasylva* 12(2), <http://www.fao.org/docrep/x5387e/x5387e07.htm#TopOfPage>
- Geldenhuis, C. J., 1997, Native forest regeneration in pine and eucalypt plantations in Northern Province, South Africa. *Forestry Ecology and Management* **99**: 110-115
- Lamprecht, H., 1989, *Silviculture in the Tropics*. Paul Parey Verlag, Hamburg, 296 pp.
- Lugo, A. E., 1997, The apparent paradox of reestablishing species richness on degraded lands with tree monocultures. *Forestry Ecology and Management* **99**: 9-19
- Mander, M. & Pollett, E.A., 1994, *Initial Issues Report on the Mosa Florestal Afforestation Project in Southern Mozambique*. Institute of Natural Resources, Paper No. 109, University of Natal, Durban
- Manjate, J. M., 1999, *Oportunidades e constringimentos no manejo comunitário dos recursos florestais em Zitundo-sede*. Tese de Licenciatura, Faculdade de Agronomia, Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Eduardo Mondlane, Maputo, 63 pp.
- MINED & EMS, 1986, *Atlas Geográfico*. Ministério de Educação (INED) & Esselte Map Service (EMS), Maputo e Estocolmo, 49 pp.
- Oglethorpe, J., 1997, Plantações de Futi. Em DNFFB, *Plano de Maneio Reserva Especial de Maputo 1997-2001*. Vol. 2, capítulo 12. Direcção Nacional de Florestas e Fauna Bravia (DNFFB), Maputo, 5 pp.
- Poore, M. E. D. & Fries, C., 1985, *The ecological effects of Eucalyptus*. FAO Forestry Paper 59, FAO/SIDA, Rome, 88 pp.
- Schneider, M. F., 2003, *Contribuição para o Estudo da Fauna Bravia em Zitundo, Distrito de Matutuíne, Província de Maputo*. Relatora não publicado, 17 pp.