

Dinâmica da vegetação em olivais de sequeiro com a introdução de herbicidas

M.A. Rodrigues¹, J.E. Cabanas¹, J.I. Lopes², A. Bento¹ e L. Torres³

¹Escola Superior Agrária; 5301-855 Bragança, Portugal. angelor@ipb.pt

²Direcção Regional de Agricultura de Trás-os-Montes; 5370-347 Mirandela, Portugal

³Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro; 5000-911 Vila Real, Portugal

RESUMO

Neste trabalho são apresentados resultados da dinâmica da vegetação num olival tradicional de sequeiro, situado na região de Mirandela, imediatamente após a introdução de herbicidas como estratégia de manutenção da superfície do solo. As modalidades em estudo foram: mobilização tradicional; herbicida pós-emergência aplicado na 1ª quinzena de Abril; e herbicida de contacto e de efeito residual aplicado no mês de Fevereiro. O grau de cobertura e a composição da vegetação foram avaliados pelo método do ponto quadrado. O grau de cobertura variou entre solo praticamente nu, durante o Verão, e valores máximos de 66 % em Abril debaixo da copa, na modalidade em que se tinha aplicado herbicida pós-emergência um ano antes. O grau de cobertura debaixo da copa foi mais elevado durante o período Inverno/Primavera em todas as modalidades, eventualmente pela melhor fertilidade e menor insolação do solo nesse local. Ambas as soluções com herbicidas controlaram com elevada eficácia a flora adventícia em aplicação única. A importância relativa das espécies presentes alterou-se significativamente após um ano da aplicação de herbicidas. A espécie *Ornithopus compressus*, com presença residual no olival em mobilização tradicional, tornou-se dominante na Primavera na modalidade em que se aplicou herbicida pós-emergência.

Palavras-chave: olival, manutenção do solo, mobilização, herbicidas, flora adventícia

ABSTRACT

Vegetation dynamics in non-irrigated olive-groves with herbicides. This work will present the results of ground cover percentage by weeds and the dynamics of the vegetation after the introduction of herbicides, as a soil management strategy in a non-irrigated olive-grove. The field experiment was located in "Mirandela", NE Portugal. Treatments included: classic tillage management; post-emergence herbicide applied in the first half of April; and contact and residual herbicide applied during February. Ground cover percentages and botanical composition of vegetation were recorded using the method of point quadrats. Ground cover by weeds ranged from bare soil in the summer to a maximum of 66 % in April under the tree canopy. Higher values were registered in the treatment where the post-emergence herbicide was applied one year before. Ground cover under the canopies was higher than in open field during the winter/spring period in all the treatments. This result could be explained with the higher soil fertility level in those places and the shady tree influence. Both herbicide treatments had great efficacy in weed control as a single application. Botanical composition changed significantly one year after the herbicide application. The species *Ornithopus compressus*, without significant appearance in conventional tillage system, became the prevailing species in spring in the area subject to treatment with post-emergence herbicide.

Keywords: non-irrigated olive-grove, weeds, soil management, conventional tillage, herbicides

INTRODUÇÃO

No âmbito da protecção fitossanitária do olival, a flora adventícia tem recebido menos atenção do que as doenças e pragas. As acções sobre a vegetação limitam-se a medidas de controlo (mobilizações e/ou uso de herbicidas) e, eventualmente, erradicação (arbustos). A estratégia visa limitar a competição pela água, na medida em que esta é considerada o principal factor limitante ao desenvolvimento e produtividade das árvores (Pastor et al., 1999). A gestão da vegetação com base em técnicas de estimativa de risco e níveis económicos de ataque, por exemplo, não tem tido grande significado. Limitações diversas, como a dificuldade de avaliação quantitativa dos prejuízos e o facto de se trabalhar simultaneamente com várias espécies, com biologia e ecologia distintas, tornam este grupo de inimigos das culturas menos atractivo para trabalhos de investigação.

A questão da flora adventícia dos olivais tem sido tratada no âmbito do tema genérico da manutenção da superfície do solo e, neste contexto, a informação sobre o assunto é abundante (Gómez et al., 1999; Pastor et al., 1999; Rodrigues et al., 2000; Montemurro et al., 2002). A forma como é mantida a superfície do solo tem implicações na produtividade actual e potencial da cultura, estando relacionada com aspectos diversos do ecossistema do olival, tais como, a erosão do solo, o teor de matéria orgânica do solo, o desenvolvimento das raízes na camada superficial, a fertilidade do solo, a infiltração da água das chuvas, a evaporação, o microclima e a biodiversidade.

O olival em Portugal, e em Trás-os-Montes em particular, apresenta elevados riscos de erosão hídrica. A precipitação apresenta elevada erosividade, as copas das árvores conferem reduzido grau de cobertura ao solo, os declives são elevados e o comprimento do declive, associado à monocultura, favorece a acumulação da água das chuvas. Nestas condições, o controlo da erosão hídrica deve ser um aspecto prioritário a atender na manutenção do solo (Torres et al., 2001; Fleskens e Graff, 2001). Contudo, por maior simplicidade e/ou informação insuficiente, os agricultores continuam a mobilizar os seus olivais para controlar as infestantes, apesar desta forma de manter a superfície do solo não ser, normalmente, o melhor método de prevenção da erosão. A cobertura do solo com vegetação viva e/ou morta, espontânea ou semeada são métodos de maior eficácia (Pastor et al., 1999; Derpsch, 2001).

A introdução de herbicidas modifica a vegetação. Genericamente, as espécies susceptíveis são eliminadas ou regridem enquanto o grau de cobertura das espécies resistentes aumenta (Zimdahl, 1993). Espécies que em dado contexto nunca foram um problema podem passar a sê-lo. As espécies perenes, por exemplo, tendem a ganhar importância. Contudo, o problema das infestantes de difícil controlo, incluindo as perenes, praticamente desaparece sempre que é possível utilizar herbicidas não selectivos, como o glifosato (Nalewaja, 2001). A adopção de sistemas de não mobilização pode alterar de tal forma a produção de sementes e a sua viabilidade, bem como o desenvolvimento de outros órgãos reprodutivos, que o resultado final é sempre imprevisível e dependerá das condições ecológicas, da técnica cultural e da *pool* de espécies de cada local.

Neste trabalho são apresentados resultados obtidos no âmbito do projecto AGRO 296, "Protecção Integrada do Olival nas Regiões de Trás-os-Montes e Beira Interior", na componente protecção contra infestantes. A componente envolve duas linhas: evolução da fertilidade do solo e estado nutritivo das árvores; e dinâmica da flora adventícia após a introdução de herbicidas. Os resultados publicados neste trabalho referem-se a esta segunda linha.

MATERIAL E MÉTODOS

As experiências de campo decorreram na região de Mirandela, em Trás-os-Montes, desde Outubro de 2001 a Junho de 2003. O clima local é do tipo mediterrânico, com precipitação média anual de 520,1 mm e temperatura média anual do ar de 14,2 °C (Mendes et al., 1991). O olival está instalado num solo derivado de xisto, classificado como Leptosolo dístrico órtico (Agroconsultores e Coba, 1991), com declive da ordem dos 6 %. O olival de 'Cobrançosa' tem 13 anos de idade e foi instalado no compasso 7 × 6 m. Resultados de análise sumária de terras no início das experiências identificaram textura franca, teor de matéria orgânica baixo (0,68 %), reacção ácida [pH_(H2O), 5,5] e teores em fósforo (53 mg P₂O₅ kg⁻¹) e potássio (61 mg K₂O kg⁻¹) médios. O estado nutritivo das árvores tem sido mantido nos últimos três anos predominantemente a partir da aplicação de adubos foliares.

A experiência foi instalada na zona mais homogénea do olival. Delimitaram-se faixas de 5000 m² para aplicação dos tratamentos que recorrem ao uso de herbicidas e manteve-se a restante área do olival em mobilização tradicional. As modalidades a partir das quais se recolheram os resultados apresentados neste trabalho foram:

- Mobilização Tradicional (MT), em que o olival foi mobilizado duas vezes por ano na Primavera, tal como até à data do início das experiências;
- Herbicida Pós-Emergência (HPE), em aplicação única de glifosato (Rumbo[®]) na primeira quinzena de Abril;
- Herbicida Sistémico com Acção Residual e de Contacto (HMix), à base de diurão + glifosato + terbutilazina (Mascot 600 SC[®]), em aplicação única em Fevereiro.

O herbicida pós-emergência foi aplicado na dose de 5 l/ha e o herbicida residual na dose de 6 l/ha. As caldas foram aplicadas com um pulverizador de jacto projectado à razão de 600 l/ha.

Em 10 de Abril e 20 de Agosto de 2002 e em 29 de Janeiro, 8 de Abril e 18 de Junho de 2003, foi avaliado o grau de cobertura do solo pela flora adventícia, através do método do ponto quadrado (Whalley e Hardy, 2000), separando os resultados em observações debaixo e fora da influência da copa. Sob a copa, o medidor de pontos foi disposto em quatro direcções a partir do tronco em função dos pontos cardeais. Fora da copa foi colocado aleatoriamente ao longo do olival. Em cada amostragem foram feitas 48 leituras de 10 pontos (480 observações) debaixo da copa e 24 leituras de 10 pontos (240 observações) fora da copa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Imediatamente antes do início da aplicação do herbicida pós-emergência, a 10 de Abril de 2002, a flora adventícia conferia grau de cobertura ao solo de 46 e 34 % debaixo e fora da influência da copa, respectivamente (Fig. 1). Sob a copa, as espécies mais abundantes foram *Lolium rigidum* (13,8 %), *Mibora minima* (12,5 %) e *Spergula arvensis* (7,5 %). Com contributo inferior a 3 % de grau de cobertura apareceram *Chamaemelum mixtum*, *Hypochaeris radiatus* e *Andryala integrifolia*. Com contributo para o grau de cobertura inferior a 2 % foram observadas *Echium plantagineum*, *Coleostephus myconis*, *Rumex acetosella*, *Sonchus oleraceus* e *Poa annua*.

Fora da influência da copa, as espécies com maior contributo no grau de cobertura foram *S. arvensis* (11,3 %), *R. acetosella* (10,0 %) e *M. minima* (8,8 %). Com grau de cobertura inferior a 2 % foram registadas *C. mixtum*, *A. integrifolia* e *L. rigidum*. A principal diferença registada sob a copa e fora da sua influência foi a maior importância de *L. rigidum* na primeira situação. A interacção entre a maior

disponibilidade de nutrientes no solo (Rodrigues et al., 2003) e a menor insolação que normalmente se regista sob a copa pode explicar o resultado.

Em Agosto de 2002, a presença de vegetação herbácea foi mínima, quer no solo mobilizado, quer nas modalidades em que se aplicaram herbicidas, tendo-se considerado não ser útil a avaliação quantitativa das infestantes. Com alguma actividade vegetativa, foi registada a presença de infestantes de Primavera-Verão, como sejam *Chondrilla juncea*, *Cynodon dactylon* e *Convolvulus arvensis*. *Convolvulus arvensis* e *C. dactylon* são espécies resistentes à formulação utilizada na modalidade HMix e *C. juncea* não figura na lista, quer das espécies resistentes quer tolerantes (Agro-Manual, 2003). O efeito residual do herbicida parece não ter impedido emergência destas espécies. Nas modalidades HPE e MT, a presença daquelas espécies deve-se a emergências posteriores à data do controlo. De qualquer forma, como foi referido, nenhuma espécie apresentou expressão quantitativa no grau de cobertura, em qualquer das modalidades.

Em Janeiro de 2003, foi avaliado o grau de cobertura do solo nas modalidades MT, HPE e HMix. Os resultados são apresentados na Figura 2. O grau de cobertura sob a copa foi superior na modalidade HPE (62,0 %), seguido da modalidade MT (52,5 %) e bastante mais baixo na modalidade HMix (23,3 %). Fora da copa, os valores mais elevados foram registados na modalidade MT (48,3 %), seguindo-se HPE (23,0 %) e por último HMix (20,0 %). Na modalidade HPE, surge como espécie mais importante debaixo da copa *Ornithopus compressus* e fora da influência da copa *S. arvensis*. Na modalidade HMix o aspecto mais importante parece ser o reduzido grau de cobertura, sobretudo debaixo da copa, comparativamente com as outras modalidades. Nesta modalidade, *Calendula arvensis* é a única espécie cujo grau de cobertura tem algum significado.

Em Abril de 2003, a presença de vegetação herbácea foi avaliada apenas na modalidade HPE, imediatamente antes da aplicação do herbicida. A modalidade MT tinha sido recentemente mobilizada e na modalidade HMix o solo encontrava-se integralmente sem vegetação, pelo efeito da aplicação do herbicida em Fevereiro. Os resultados da modalidade HPE são apresentados na Figura 3.

O grau de cobertura atingiu 66,0 e 56,0 % debaixo e fora da copa, respectivamente. *Ornithopus compressus* foi, nesta data, a espécie dominante debaixo (28,0 %) e fora (25,0 %) da copa o que pode ser considerado a principal alteração da composição florística, após um ano da introdução do glifosato como método de controlo das infestantes. Este registo poderia ser considerado benéfico se enquadrado na perspectiva da melhoria da fertilidade do solo, na medida em que a componente leguminosa se incrementou em detrimento de *L. rigidum*. Contudo, se a erosão for a preocupação dominante, as gramíneas e os seus detritos tendem a ser mais eficazes na protecção do solo. A espécie *Crassula tillaea* também ainda não tinha sido registada a nível relevante, surgindo agora com grau de cobertura de 4 e 5 % debaixo e fora da copa, respectivamente.

Em 18 de Junho de 2003, foi avaliada a presença de vegetação espontânea nas modalidades HPE e HMix. A modalidade MT tinha sido recentemente mobilizada. Os resultados são apresentados na Figura 4. O grau de cobertura foi bastante baixo, com 2,0 e 5,9 % debaixo e fora da copa na modalidade HPE. Na modalidade HMix, os graus de cobertura foram ainda menores 1,3 e 3,1 %, respectivamente. Na modalidade HPE surgiu com alguma importância *Convolvulus arvensis*, *Eragrostis minor*, *Portulaca oleracea*, *Chondrilla juncea* e *Echium plantagineum*. A presença destas espécies deve-se a emergências posteriores à data de controlo, 8 de Abril. Na modalidade HMix, registou-se a presença de *Convolvulus arvensis*, *C. juncea* e *A. integrifolia*, embora com

reduzido significado quantitativo. A espécie *Convolvulus arvensis* surge na lista de plantas não controladas por esta formulação, enquanto as restantes duas não constam nas listas de plantas resistentes ou susceptíveis (Agro-Manual, 2003).

CONCLUSÕES

A aplicação de glifosato (HPE) em Abril pode considerar-se de elevada eficácia. Aliado ao carácter não selectivo e sistémico deste herbicida, as condições de aplicação foram favoráveis, na medida em que tanto as espécies perenes como as anuais se encontravam em fase activa de crescimento e com área foliar exposta. As emergências posteriores tiveram pouco significado.

O herbicida Mascot SC 600, da modalidade HMix, destruiu integralmente a vegetação infestante presente após a aplicação (devido à presença de glifosato) e o efeito residual (diurão e terbutilazina) conteve as emergências durante a Primavera e o Verão.

A composição florística alterou-se rapidamente com a introdução de herbicidas. O aparecimento de *O. compressus* como a espécie com o maior grau de cobertura parece ser o aspecto mais interessante.

O glifosato foi igualmente uma boa solução herbicida durante o período em análise. É uma substância de reduzido impacte ambiental e com DL₅₀ em ratos muito baixo (Whitehead, 2002), razões que contribuem para que seja um bom herbicida na óptica da produção integrada (Malavolta et al., 2002). Por outro lado, é uma solução barata, comparativamente com outros herbicidas e outras formas de manter a superfície do solo.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi financiado no âmbito do projecto AGRO-296, "Protecção Integrada do Olival em Trás-os-Montes e Beira Interior".

REFERÊNCIAS

- Agroconsultores e Coba. 1991. Carta de solos do Nordeste de Portugal. PDRITM/UTAD, Vila Real.
- Agro-Manual. 2003. Produtos Fitofarmacêuticos fertilizantes e sementes. Agro-Manual Publicações, Queluz.
- Derpsch, R. 2001. Conservation tillage, no tillage and related technologies. Proc. I World Congress on Conservation Agriculture, Madrid, Vol. I, pp. 161-170.
- Fleskens, L. e Graaff, J. 2001. Soil conservation options for olive archards on sloping lands. Proc. I World Congress on Conservation Agriculture, Madrid, Vol. II, pp. 231-235.
- Gómez, J.A., Giráldez, J.V., Pastor, M. e Fereres, E. 1999. Effects of tillage method on soil physical properties, infiltration and yield in an olive orchard. Soil and Tillage Research, 52: 167-175.
- Malavolta, C., Delrio, G. e Boller, E.F. (Eds) (2002). Guidelines for integrated production of olives. IOBC Technical Guidelines III. 1ª Ed. Bull. OILB Srop, 25(4), 8 pp.
- Mendes, J., Queiroz, D., Anastácio, P., Gonçalves, M., Cardoso, M. e Coelho, M. 1991. O Clima de Portugal – Normas climatológicas da região de Trás-os-Montes e Alto Douro e Beira Interior, correspondentes a 1951-1980. Fascículo XLIX, Vol. 3. INMG, Lisboa.
- Montemurro, P., Francchiolla, M., Guarini, D. e Lasorella, C. 2002. Results of a

- chemical weed control trial in an olive orchard. *Acta Horticulturae* 586: 397-400.
- Nalewaja, J.D. 2001. Weeds and conservation agriculture. Proc. I World Congress on Conservation Agriculture, Madrid, Vol. I, pp. 191-200.
- Pastor, M., Castro, J. Veja, V. e Humanes, M.D. 1999. Sistemas de manejo del suelo. *In: Barranco, D., Escobar, R. F. e Rallo, L. (eds.). El Cultivo del Olivo, 3ª ed., Mundi Prensa, Madrid.*
- Rodrigues, M.A., Arrobas, M. e Bonifácio, N. 2003. Análise de terras em olivais tradicionais de sequeiro. Encontro Anual da Sociedade Portuguesa da Ciência do Solo. Coimbra, p. 56 (Resumo).
- Rodrigues, M.A., Bento, A., Lopes, J.I., Torres, L. e Pereira, J.A. 2000. Manutenção da superfície do solo em olival. *Revista Ciências Agrárias, Vol. XXIV (1 e 2): 20-25.*
- Torres, L.G., Vilela, A.M. e Noreña, F.S. 2001. Conservation agriculture in Europe: current status and perspectives. Proc. I World Congress on Conservation Agriculture, Madrid, Vol. I, pp. 79-82.
- Whalley, R.D.B. e Hardy, M.B. 2000. Measuring botanical composition of grasslands. *In: Mannerje, L. 't e Jones, R. M. (eds.). Field and Laboratory Methods for Grassland and Animal Production Research. CAB International. pp. 67-102.*
- Whitehead, R. 2002. *The UK Pesticide Guide. CABI Publishing. UK.*
- Zimdahl, R. 1993. *Fundamentals of Weed Science. Academic Press. California.*

FIGURAS

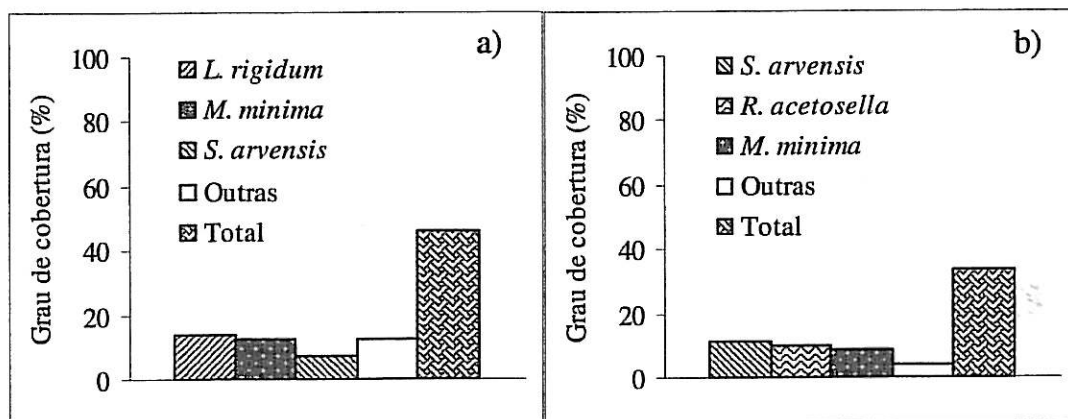


Figura 1 – Grau de cobertura e vegetação dominante a 10 de Abril de 2002 na modalidade MT: a) sob a copa; e b) fora da copa.

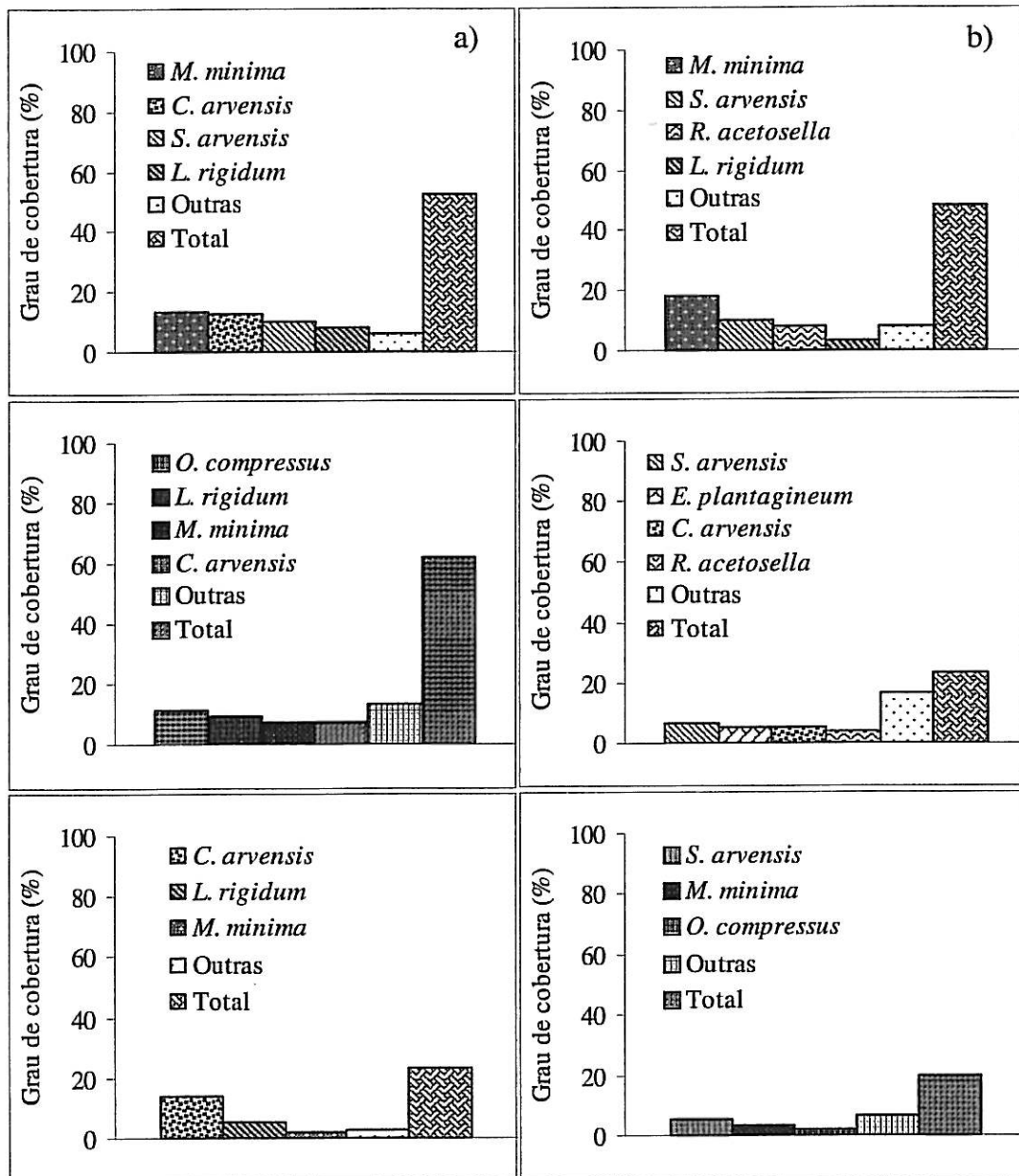


Figura 2 – Grau de cobertura e vegetação dominante em Janeiro de 2003 nas modalidades MT, HPE e HMix (respectivamente de cima para baixo): a) sob a copa; e b) fora da copa.

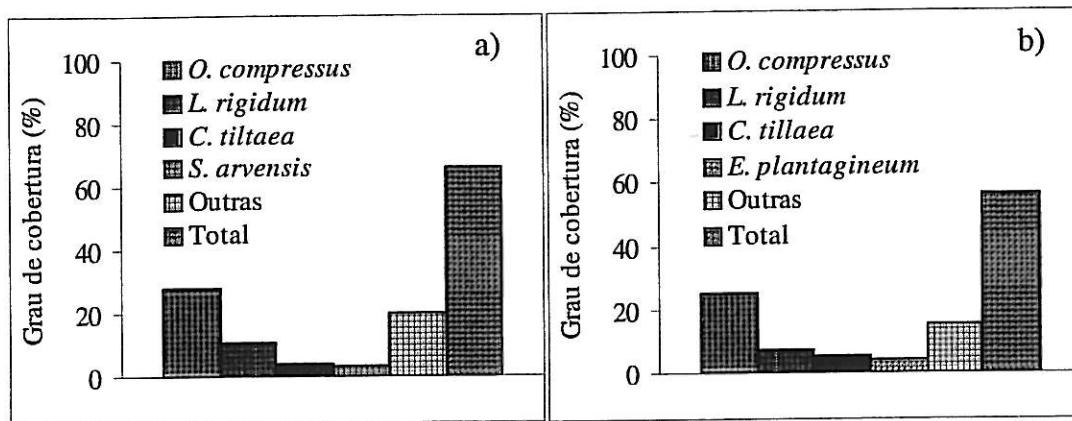


Figura 3 – Grau de cobertura e vegetação dominante em Abril de 2003 na modalidade HPE: a) sob a copa; e b) fora da copa.

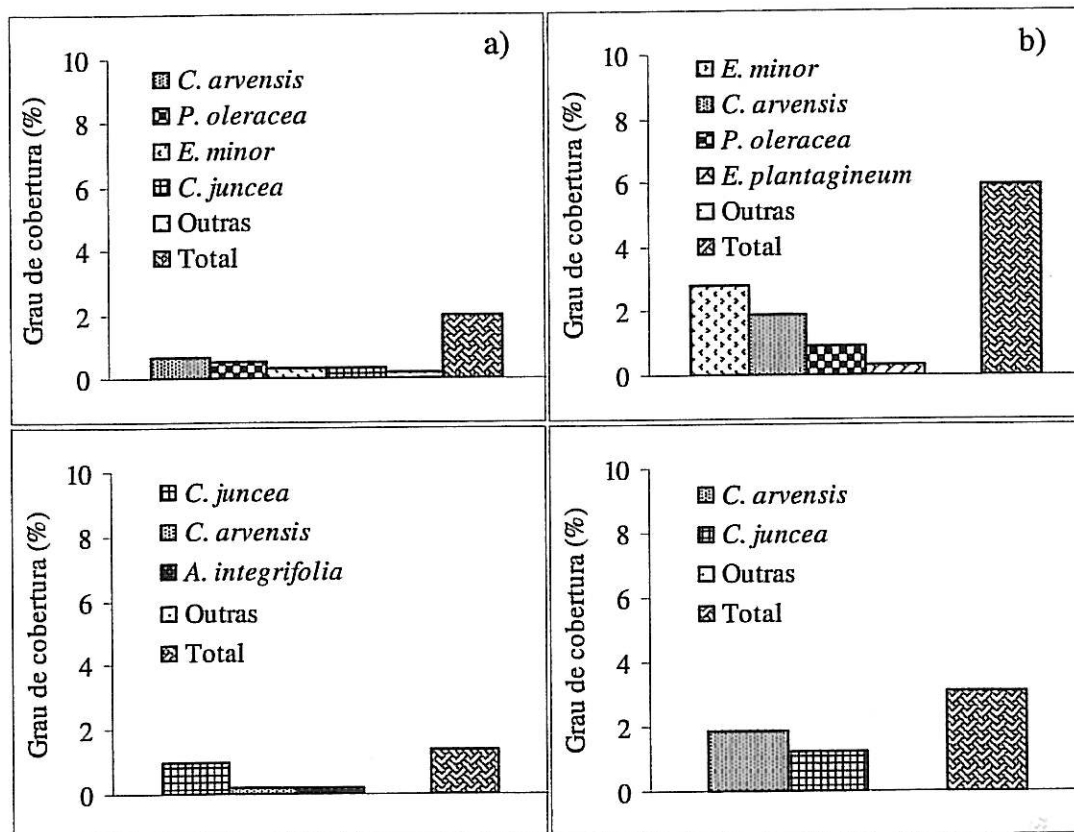


Figura 4 – Grau de cobertura e vegetação dominante em Junho de 2003 nas modalidades HPE e HMix (respectivamente de cima para baixo): a) sob a copa; e b) fora da copa.