

CARACTERIZAÇÃO DE FOCOS DE MORTALIDADE DE ESCOLITÍDEOS (COLEOPTERA: SCOLITYDAE) EM POVOAMENTOS DE PINHEIRO BRAVO (*PINUS PINASTER*Ait.) DO PERÍMETRO FLORESTAL DA SERRA DA MEIA VIA E MARÃO (AMARANTE)

JOAQUÍN GAZO¹, M. Alice Pinto¹, João Paulo Castro¹ & Luís Corte Real²

¹Escola Superior Agrária de Bragança, Campus de Santa Apolónia 5300 Bragança

²Circunscrição Florestal do Norte, Núcleo Florestal do Tâmega, Amarante

Este estudo pretende contribuir para a Protecção Integrada do pinheiro bravo (*Pinus pinaster*Ait.) no que diz respeito aos insectos sobcorticais escolitídeos (Coleoptera: Scolitydae), através da aplicação do meio de luta cultural designado por salvamento. Este meio de luta consiste no corte de todas as árvores mortas, ou com sintomatologia de ataque, e de uma faixa de árvores sãs à volta da frente activa do foco de mortalidade. Neste estudo procedeu-se em primeiro lugar ao levantamento e caracterização dos focos de mortalidade existentes em povoamentos puros e regulares de pinheiro bravo do Perímetro Florestal da Serra da Meia Via e Marão. Os focos de mortalidade foram georreferenciados e avaliadas diversas variáveis da estação e dendrométricas com o objectivo de determinar aquelas que possam estar mais consistentemente associadas ao ataque destas pragas. Os resultados desta análise são apresentados. Após caracterização foram seleccionados focos de mortalidade onde se aplicarão duas modalidades (faixa cortada de 20 m de árvores sãs com e sem intervenção cultural no povoamento) da técnica cultural de salvamento. Estas parcelas serão seguidas nos próximos anos e comparadas com parcelas testemunha.

Introdução

O pinheiro bravo, *Pinus pinaster* Ait., é uma das espécies florestais com maior importância económica em Portugal devido não só à área de ocupação (976 mil ha, DGRF), como também à utilização múltipla industrial do seu lenho e produção de resina. A produção desta essência florestal é frequentemente comprometida por agentes nocivos que actuam ao longo da vida do pinhal. Dentre as pragas, e na fase adulta dos povoamentos, os escolitídeos (Coleoptera: Scolytidae) são os insectos com maior importância económica (Ferreira & Cabral 1999).

A família Scolytidae reúne as pragas mais destrutivas das florestas de coníferas de todo o Mundo. No conjunto das espécies mais nocivas encontram-se *Ips typographus*, *Dendroctonus frontalis* e *Dendroctonus ponderosae*, as quais têm vindo a causar prejuízos avultados em florestas da Europa e da América do Norte (Berryman 1988). Em Portugal, embora não se disponha de dados quantitativos da magnitude dos prejuízos, julga-se que o bórstico grande (*Ips sexdentatus* Boern.), o bórstico pequeno (*Orthotomicus erosus* Woll.) e a hilésina (*Tomicus piniperda* L.), sejam responsáveis por importantes perdas anuais de material lenhoso.

O ataque de escolitídeos está frequentemente associado a árvores que sofrem de algum tipo de desequilíbrio fisiológico causado por factores climáticos, factores de perturbação, factores do povoamento e/ou factores da estação (Pinto 1996). O conhecimento dos factores que mais consistentemente estão associados ao ataque de escolitídeos permite a adopção de medidas preventivas. Por exemplo, a redução da área

basal dos povoamentos tem sido indicada como uma medida cultural para prevenir epidemias de *D. Ponderosae* e *D. Frontalis* (Gibson 1989, Schmid & Mata 1992). Na presença de focos de mortalidade é necessário adoptar meios de luta que reduzam a intensidade de ataque. Numerosos meios de luta têm sido estudados e utilizados para diminuir as populações de escolitídeos (Pinto 1996). Os meios de luta biotécnica, biológica e química actuam fundamentalmente sobre as populações de escolitídeos. Os meios de luta cultural, por sua vez, actuam quer sobre o insecto (ex: árvores armadilha) quer sobre o insecto e seu alimento (árvore) (ex: técnica de corte e deixe, técnica de salvamento). A técnica de salvamento (meio de luta cultural) tem sido preconizada no combate a infestações de pequena e média dimensão de *D. frontalis* (Billings 1980). Esta técnica consiste no corte de todas as árvores mortas, ou com sintomatologia de ataque, e de uma faixa de árvores sãs à volta da frente activa do foco de mortalidade. Segundo Billings (1980) a largura da faixa de árvores sãs (faixa tampão) deve ser proporcional ao tamanho da infestação variando entre 3 e 30 metros. Em Portugal este meio de luta cultural foi experimentado na Circunscrição Florestal do Porto na década de 80 (Cabral et al. 1987).

O objectivo geral (a longo prazo) deste estudo é contribuir para a Protecção Integrada do pinheiro bravo através da avaliação da eficácia da técnica de salvamento na limitação de infestações de escolitídeos. Os objectivos específicos consistem em: 1) determinar a distribuição espacial de todos os focos de mortalidade no Perímetro Florestal da Meia Via e Marão; 2) caracterizar os focos de mortalidade; 3) identificar factores de perturbação, factores do povoamento e/ou factores da estação que possam estar associados ao ataque de escolitídeos; 4) seleccionar os focos de mortalidade para aplicação da técnica de salvamento. As parcelas de estudos submetidas a esta técnica serão tratadas entre Abril e Maio de 2005 e seguidas nos próximos anos.

Material e Métodos

Área de Estudo

Este estudo realizou-se em povoamentos de pinheiro bravo do Perímetro Florestal da Meia Via e Marão (Núcleo Florestal do Tâmega, Amarante), pertencente ao complexo montanhoso da Serra do Marão. A área de estudo, limitada a Noroeste pelo rio Tâmega e Sudeste pelo rio Ôlo, distribui-se pelas freguesias de Ôlo, Rebordelo e Canadelo. O pinheiro bravo, espécie florestal dominante no Perímetro, ocupa aproximadamente 4000 ha distribuídos por várias classes de idade conforme representado na Fig. 1.

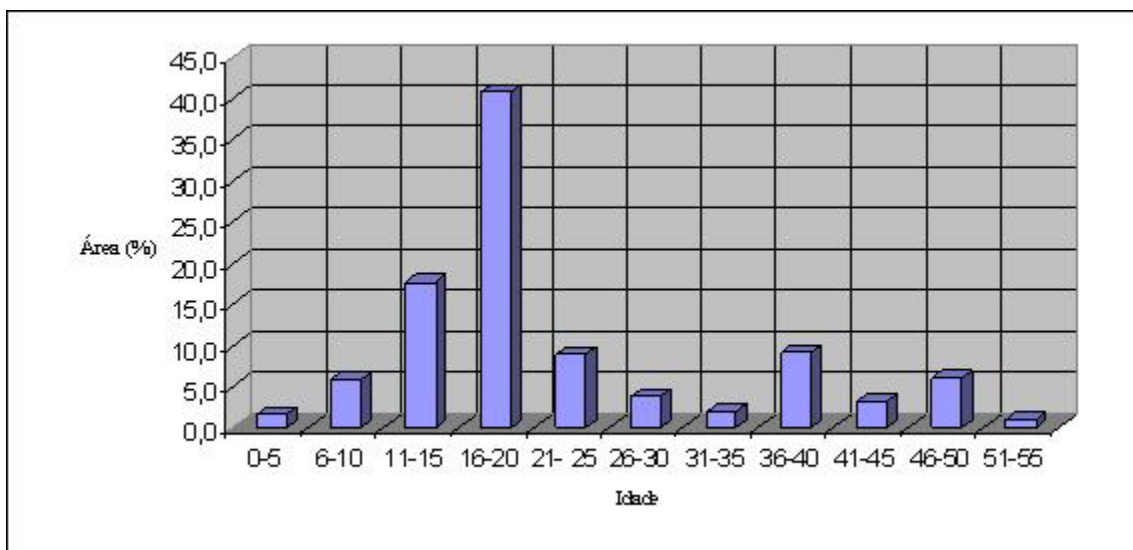


Fig. 1 – Distribuição da área de pinheiro bravo por classe de idade no Perímetro Florestal da Meia Via e Marão.

Focos de mortalidade

Considera-se foco de mortalidade qualquer área que contenha árvores mortas e/ou com sintomas de declínio. Uma vez que o trabalho de levantamento dos focos decorreu em Janeiro, período em que as árvores atacadas por escolitídeos no ano anterior já se encontram abandonadas, não foi possível determinar a causa de mortalidade de todos os focos. No entanto, julgamos tratar-se de escolitídeos pelas seguintes razões: 1) em algumas das parcelas encontraram-se cascas com galerias típicas de escolitídeos (essencialmente *I. sexdentatus*), 2) estudos anteriores relatam história de infestações no Perímetro da Meia Via (Pinto 1996), 3) M. A. Pinto colheu insectos adultos de *I. sexdentatus* e *O. erosus* em 2004 em alguns dos focos, 4) pelo padrão de distribuição das árvores atacadas. A confirmação de causa de mortalidade será feita a partir de finais de Abril de 2005.

Os limites de todos os focos de mortalidade, previamente prospectados pelos técnicos do Núcleo Florestal do Tâmega, foram georreferenciados em Janeiro de 2005 usando um receptor GPS Trimble PRO XR com correcção diferencial realizada no software Pathfinder Office 2.70 (Trimble Navigation). Estas áreas (polígonos) foram sobrepostas no software ArcView versão 3.2. A cada polígono associou-se a seguinte informação alfanumérica recolhida no terreno: altitude, exposição, idade do povoamento, presença/ausência de factores de perturbação como fogo (incêndio, fogo controlado, fogueiras), corisqueiras (árvores atingidas por raios), árvores derrubadas pelo vento, árvores resinadas.

Técnica de salvamento

A técnica de salvamento consistirá no corte das árvores mortas e das árvores sãs numa faixa tampão a toda à volta do foco de mortalidade, o que constitui uma modificação do que é preconizado para *D. Frontalis* (faixa tampão apenas à volta da

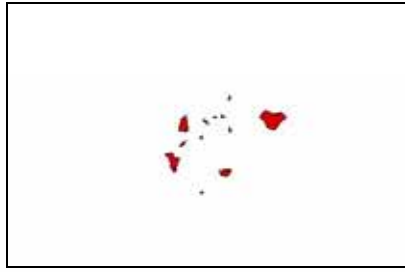
frente activa do foco, Billings 1980). Esta modificação resulta da dificuldade de se identificar a frente activa do foco, principalmente quando o salvamento se realiza no início do período de actividade dos escolitídeos. A faixa tampão a estabelecer terá a largura de 20 m (tratamento A), valor intermédio do intervalo indicado para *D. Frontalis* (Billings 1980). Uma variação da técnica de salvamento irá também ser experimentada. Esta consistirá no desbaste (misto) de uma faixa de 20 m à volta da faixa tampão, com o objectivo de se aumentar a vitalidade (e por isso resistência aos escolitídeos) das árvores residuais pela diminuição da competição (tratamento B).

Os focos de mortalidade onde se realizarão as duas modalidades de salvamento (tratamentos A e B) e testemunha (sem qualquer intervenção) serão seleccionados de acordo com os seguintes critérios: 1) área média dos focos de mortalidade e condições fisiográficas similares entre tratamentos, 2) distância mínima de 50 m entre tratamentos para evitar re-infestações entre tratamentos. A técnica de salvamento irá ser implementada entre finais de Abril e princípios de Maio. É de salientar que todas as árvores cortadas, mortas ou sãs, serão prontamente removidas dos povoamentos para evitar que estas sejam utilizadas (as sãs) pelos adultos para efectuar as posturas.

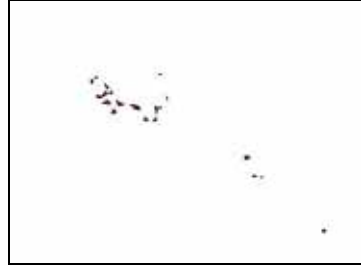
Resultados e Discussão

Caracterização dos focos de mortalidade

No Perímetro Florestal da Meia Via e Marão foram detectados 35 focos de mortalidade localizados em três zonas distintas designadas A, B e C (Fig. 2). Dentro de cada zona, os focos de mortalidade encontravam-se próximos uns dos outros tendo-se observado uma distância do limite dos dois focos vizinhos mais próximos de 25 m (zona B) e uma distância dos dois focos vizinhos mais distantes de 2094 m (zona C). A área total afectada foi de 34,250 ha. O foco de mortalidade de maior dimensão (10,5 ha) localiza-se na zona A e o de menor dimensão (0,04 ha) na zona B (Fig.2). A dimensão média da totalidade dos focos de mortalidade foi de $0,979 \text{ ha} \pm 2,057 (x \pm s)$ (Fig. 3). A área média afectada por zona foi de $1,86 \text{ ha} \pm 3,14$; $0,28 \text{ ha} \pm 0,27$ e $1,24 \text{ ha} \pm 1,94$ em A, B e C respectivamente. Estes resultados sugerem que a técnica de salvamento poderá ser eficaz na limitação da expansão dos focos de mortalidade uma vez que a generalidade destes são de pequena dimensão. Sugere-se, contudo, corte raso no foco de maior dimensão (Penedo do Gato, zona A; Fig. 2) para evitar expansão da infestação aos povoamentos vizinhos e aproveitar a madeira antes de esta ser atacada (de salientar que a idade deste povoamento é de 50 anos e por isso está em idade de corte) . O corte raso tem sido indicado para ataques epidémicos, uma vez que se torna difícil controlar a infestação de outra forma (Ferreira & Cabral 1999).



Zona A



Zona B



Zona C

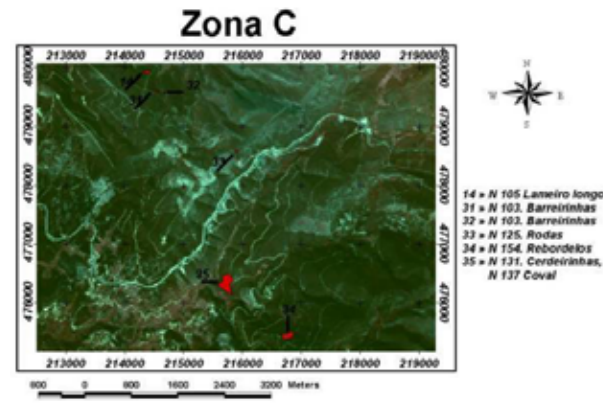
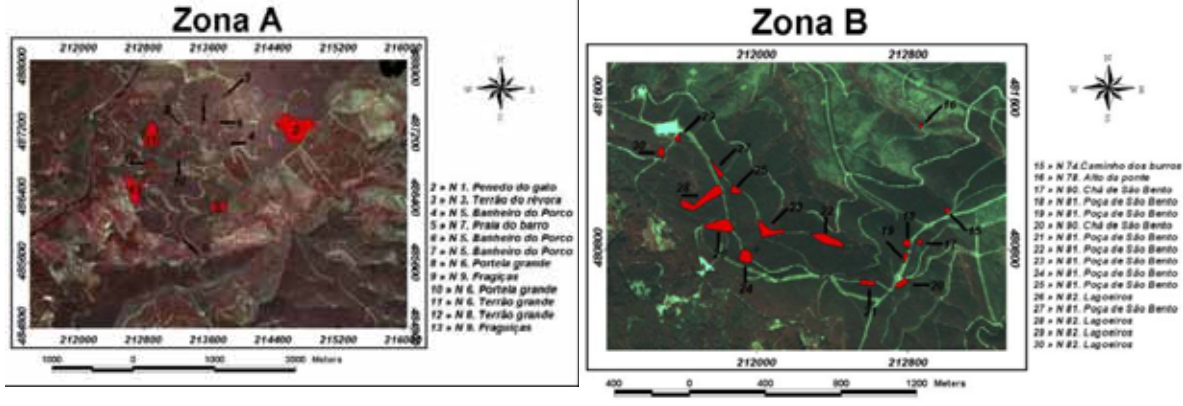


Fig. 2 – Representação espacial dos focos de mortalidade no Perímetro Florestal da Meia Via e Marão distribuídos pelas zonas A, B e C.

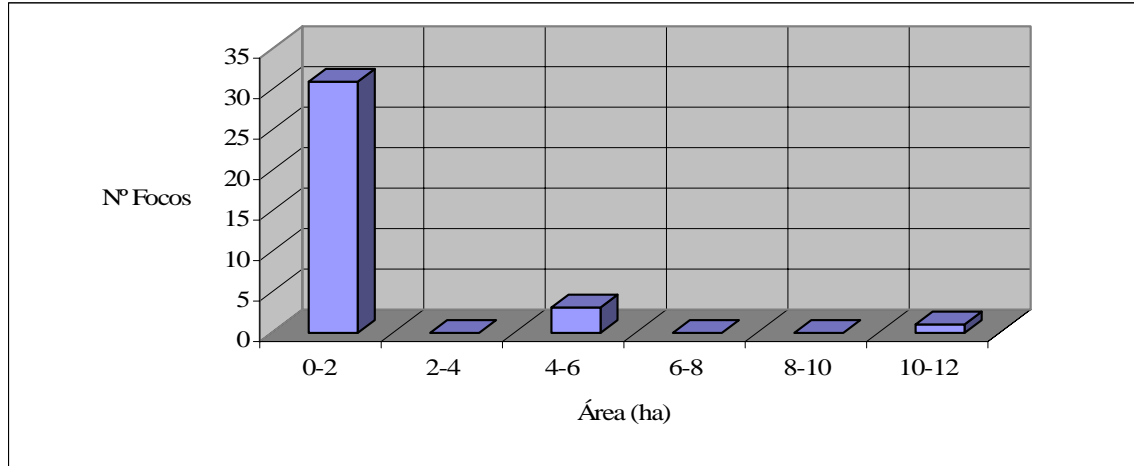


Fig. 3 – Distribuição dos focos de mortalidade por classe de área.

Da totalidade dos 35 focos de mortalidade apenas 1 se encontrava distante de um caminho (limite do foco a 37,3 m do caminho mais próximo, Zona C). Nos restantes 34 verificou-se haver sobreposição de um dos limites do foco de mortalidade com um caminho (Fig. 2). A coincidência do limite da generalidade dos focos de mortalidade com um caminho sugere que a origem da infestação possa estar relacionada com uma actividade florestal. Por exemplo, é frequente queimar-se matos resultantes de limpezas nas faixas adjacentes aos caminhos. Assim, é possível que as temperaturas elevadas possam ter causado danos nas árvores circundantes, tornando-as mais atractivas aos escolitídeos e menos aptas a reagir a um potencial ataque.

A maioria (80%) dos focos de mortalidade encontrava-se em encostas com exposição Norte e Oeste, não se tendo observado nenhum foco a Este e Sudeste (Fig. 4). A distribuição dos focos de mortalidade por classes de altitude está representada na Fig. 5. A maioria (57%) dos focos de mortalidade encontrava-se entre os 400 e os 600 m de altitude, tendo-se observado os focos mais altos na Zona B.

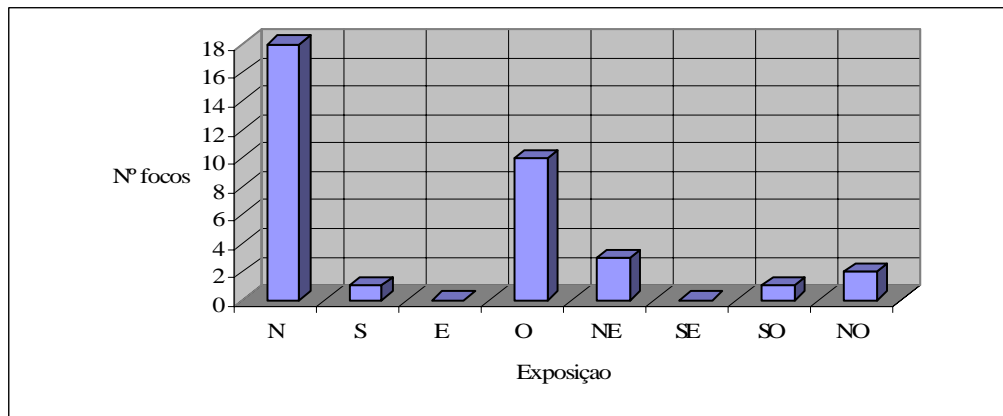


Fig.4 – Distribuição dos focos de mortalidade por exposição.

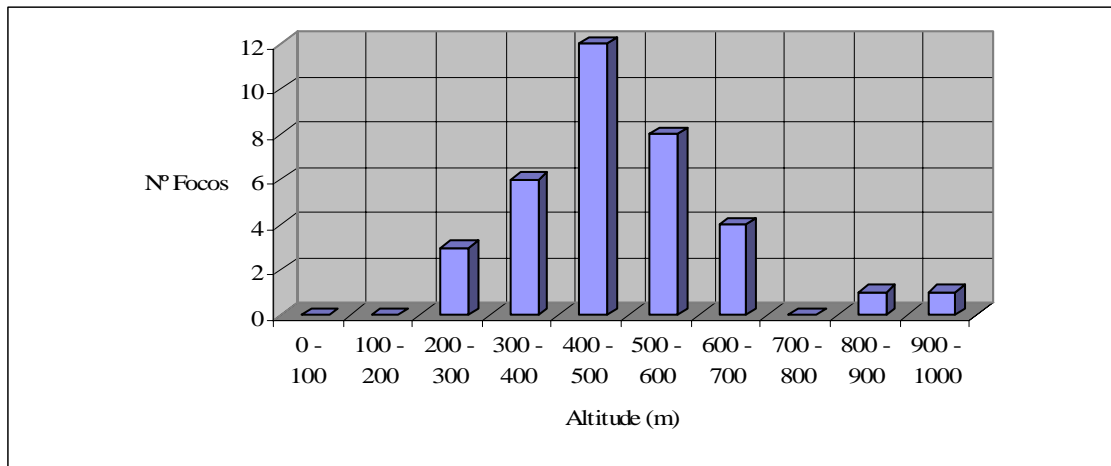


Fig.5 – Distribuição dos focos de mortalidade por classe de altitude.

No que diz respeito à distribuição dos focos de mortalidade por classe de idade (Fig. 6) verifica-se que a maioria (47,4%) dos focos de mortalidade localiza-se em povoamentos com idade compreendida entre 46 e 50 anos. Uma forte correlação entre o ataque de escolitídeos e idade dos povoamentos tem sido referida para várias espécies de da Europa e da América do Norte (Amman & Anhold 1989, Shore & Safranyik 1992, Lorio 1994, Pinto 1996). Os autores sugerem que a preferência dos escolitídeos por árvores mais velhas se deve à quantidade e qualidade do floema (alimento das larvas) que estas produzem.

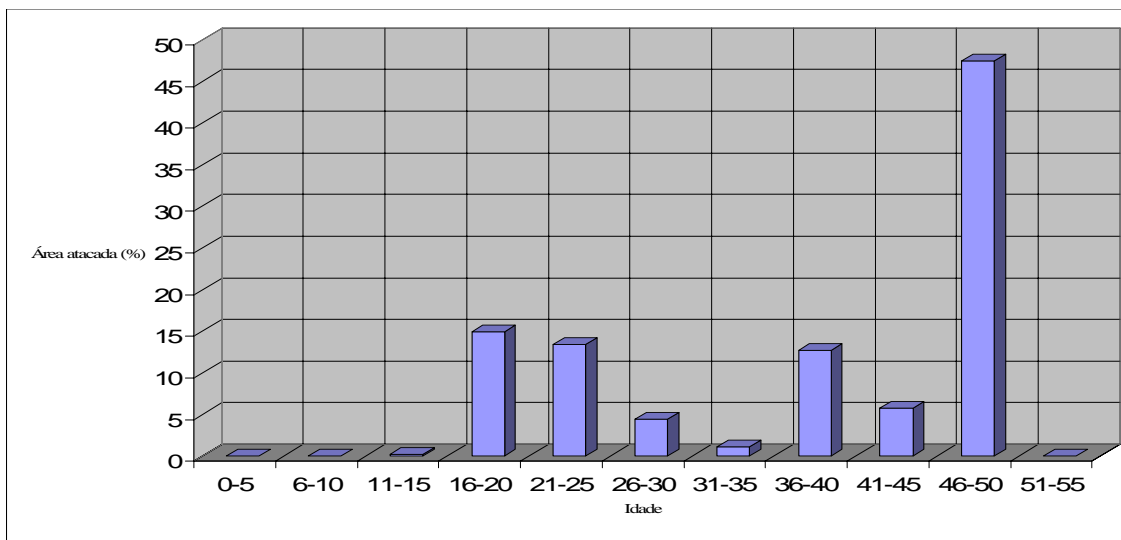


Fig. 6 - Distribuição da área atacada por classe de idade.

No que diz respeito aos factores de perturbação verificou-se que da totalidade dos 35 focos de mortalidade em 23 (66%) houve fogo no talhão ou na vizinhança. Destes 23, em 10 ocorreram incêndios no talhão ou talhões vizinhos entre o ano 2000 e 2003 e nos restantes 13 foram realizadas fogueiras (geralmente no caminho adjacente) para destruição de matos resultantes de limpezas realizadas nas faixas adjacentes aos caminhos. Em 7 dos focos observou-se a presença de árvores corisqueiras (atingidas por raio) e em 8 a presença de árvores derrubadas pelo vento (Fig. 7). Em 7 focos de mortalidade as árvores encontravam-se resinadas. De salientar que em muitos dos focos observou-se mais do que um factor de perturbação (por exemplo em 3 dos 7 focos com corisqueiras tinha ocorrido fogo). Este resultado sugere uma associação entre factores de perturbação e início/desenvolvimento da infestação. Segundo Raffa & Berryman (1982) a selecção e colonização do hospedeiro são largamente governados por sinais químicos e condição fisiológica das árvores. As árvores debilitadas emitem componentes voláteis responsáveis pela atracção primária dos escolitídeos e simultaneamente estão menos aptas a accionar os mecanismos de resistência a organismos invasores. Assim, é fundamental implementar medidas básicas de higiene nos povoamentos florestais para prevenir o desenvolvimento ou expansão de infestações resultantes da disponibilidade de alimento (árvores debilitadas).

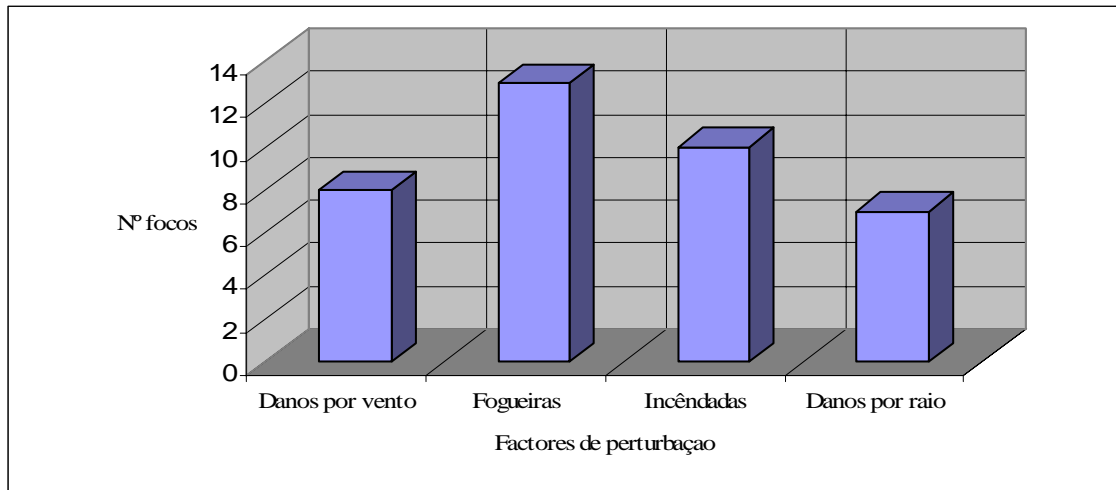


Fig. 7 - Distribuição dos focos de mortalidade por tipo de perturbação.

Técnica de salvamento

Com base nos critérios definidos na metodologia procedeu-se à distribuição dos focos de mortalidade por tratamento conforme representado no Quadro 1.

Quadro 1 – Distribuição dos focos de mortalidade por tratamento (ver distribuição espacial dos focos de mortalidade na Fig. 1).

Tratamento A	Tratamento B	Testemunha
17. N 90. Chá de São Bento	15. N 74. Caminho dos burros	16. N 78. Alto da ponte
18. N 81. Poça de São Bento	24. N 81. Poça de São Bento	14. N 105 Lameiro longo
19. N 81. Poça de São Bento	25. N 81. Poça de São Bento	31. N 103. Barreirinhas
20. N 90. Chá de São Bento	26. N 82. Lagoeiros	32. N 103. Barreirinhas
21. N 81. Poça de São Bento	27. N 81. Poça de São Bento	4. N 5. Banheiro do Porco
22. N 81. Poça de São Bento	28. N 82. Lagoeiros	5. N 7. Praia do barro
23. N 81. Poça de São Bento	29. N 82. Lagoeiros	10. N 6. Portela grande
	30. N 82. Lagoeiros	

Agradecimentos

Gostaríamos de expressar a nossa sincera gratidão ao Auxiliar Técnico Aventino Costa pela preciosa colaboração no trabalho de campo, a Alfonso pela pronta disponibilidade para esclarecer as dúvidas relativas à utilização do ArcView e a Nerea Gordejuela por ter disponibilizado o computador.

Referências bibliográficas

- AMMAN, G. D. & ANHOLD, J.A. (1989) - Preliminary evaluation of hazard and risk rating variables for the mountain pine beetle infestations in lodgepole pine stands. *In* AMMAN, G. D., Comp. - *Proc. Symp. manag. lodgepole pine minimize losses mountain pine beetle. Kalispell, MT, 12-14 Jul., 1988.* USDA Forest. Serv., Gen. Tech. Rep. INT-262: 22-27.
- BERRYMAN, A. A. (Ed.) - *Dynamics of forest insect populations-patterns, causes, implications.* Plenum Press, New York.
- BILLINGS, R. F. (1980) - Direct control. *In* THATCHER, R. C., SEARCY, J. L. COSTER, J. E. & HERTEL, G. D. (Eds.) - *The Southern Pine Beetle.* USDA For. Serv., Sci. Educ. Admin. Tech. Bull. 1631: 179-192.
- CABRAL, M. T. EIRA, J. M. & SILVA, J. J. (1987) - Os escolítídeos em Perímetros da Circunscrição Florestal do Porto. Causas da sua pululação e meios de luta. *1º Congr. flor. nac., Lisboa, Dez. 1986:* 192-199.
- FERREIRA, M. C. & CABRAL, M. T. (1999) - *Pragas do pinhal.* Est. Flor. Nac., Lisboa, 159 pp.
- GIBSON, K. E. (1989) - Mountain pine beetle status-western United States. *In* AMMAN, G. D., Comp. - *Proc. Symp. on the management of lodgepole pine to minimize losses to the mountain pine beetle. Kalispell, MT, 12-14 Jul., 1988.* USDA Forest. Serv., Gen. Tech. Rep. INT-262: 4-5.
- LORIO, P. L. (1994) - Southern pine beetle risk rating. *In* BAKER, J. B. (Eds.) - *Ecosystem management resesarch in the Ouachita Mountains. Proc. Symp. New Orleans, LA, 26-27 Oct., 1993.* USDA Forest. Serv., Gen. Tech. Rep. SO-112: 162-171.

- PINTO, M. A. (1996) - Modelos de previsão de ataque de escolítídeos (Coleoptera: Scolytidae): contribuição para a sua elaboração em povoamentos de pinheiro bravo (*Pinus pinaster* Ait.) do Perímetro Florestal da Meia Via (Amarante). Tese de Mestrado.
- RAFFA, K. F. & BERRYMAN, A. A. (1982) - Physiological differences between lodgepole pines resistant and susceptible to the mountain pine beetle and associated microorganisms. *Environ. Entomol.*, **11**: 486-492.
- SCHMID, J. M. & MATA, S. A. (1992) - Stand density and mountain pine beetle-caused tree mortality in ponderosa pine stands. USDA For. Serv., Res. Note RM-515, 4 pp.
- SHORE, T. L. & SAFRANYIK, L. (1992) - *Susceptibility and risk rating systems for the mountain pine beetle in lodgepole pine stands*. Inf. Rep. BC-X336, Forestry Canada, Pacific Forestry Centre, Victoria, B. C., 12 pp.