

COMUNICAÇÕES
LIVRO



**II CONGRESSO
FLORESTAL NACIONAL**

PORTO
NOVEMBRO 1990
FACULDADE DE ECONOMIA



ASSOCIAÇÃO
FLORESTAL
DO NORTE E CENTRO



SOCIEDADE
PORTUGUESA DE
CIÊNCIAS FLORESTAIS

K10-80

630 (469)

COMUNICAÇÕES LIVRO

II CONGRESSO FLORESTAL NACIONAL

PORTO
NOVEMBRO 1990
FACULDADE DE ECONOMIA



ASSOCIAÇÃO
FLORESTAL
DO NORTE E CENTRO



SOCIEDADE
PORTUGUESA DE
CIÊNCIAS FLORESTAIS

REGENERAÇÃO NATURAL EM PINHEIRO BRAVO APÓS FOGO

João Santos Bento

Assistente Departamento Florestal
UTAD Vila Real

José Ferreira Castro

Assistente Departamento Florestal
ESAB Bragança

Paulo Cunha

Aluno Estagiário Engenharia Florestal
UTAD Vila Real

Marcos Liberal

Aluno Estagiário Produção Florestal
ESACB Castelo Branco

SUMÁRIO

Descreve-se o dispositivo de contagem adoptado nas situações estudadas e referentes aos fogos de 1985 no Marão e 1989 no Gerês.

Apresentam-se os resultados e tecem-se considerações sobre as relações com diferentes variáveis caracterizadoras dos pontos de amostragem.

Estabelecem-se diagramas de probabilidade e sintetiza-se a informação disponível por análise em componentes principais.

INTRODUÇÃO

A utilização da regeneração natural tem sido, com frequência, referida como uma alternativa viável a considerar, no quadro do repovoamento florestal, nomeadamente em áreas ardidas de pinhal bravo. O aproveitamento da regeneração natural, de espécies comprovadamente adaptadas às estações em causa, poderá ser o método mais indicado para a restauração desses povoamentos quando ardidos.

Correntemente, entende-se por regeneração natural, a restauração dos povoamentos florestais por disseminação natural de sementes, ou rebentação espontânea dos indivíduos adultos lá existentes, sem reinstalação artificial de novas plantas.

O conhecimento das potencialidades regenerativas das zonas queimadas, tem interesse ao tornar possível predizer após o incêndio, a capacidade de restauração natural de determinada área. A planificação de acções de repovoamento artificial, canalizará

os recursos disponíveis, segundo um critério de máxima eficiência, para as áreas de menores potencialidades de regeneração natural, dando-lhes prioridade sobre outras de maior capacidade natural de reconstrução. Os benefícios potenciais provenientes duma mudança de espécies ou variedades serão, no entanto, ignorados, sempre que se recorra à regeneração natural.

REGENERAÇÃO APÓS FOGO

Gonzalez-Vasquez (1958) define quatro parâmetros (*faculdade regenerativa, densidade regenerativa, energia regenerativa e valor útil da regeneração*) de forma a testar e acompanhar a marcha e os resultados da regeneração, quer natural, quer artificial.

Hayes (1965) exprime, duma forma simples, a existência regenerativa (*ST*), como a diferença entre a quantidade de sementes viáveis (*VS*) e a oposição dos factores naturais à germinação e desenvolvimento das plantas (*ER*). Neste sentido, Wellner (1970), refere que a regeneração de *Pinus ponderosa* dependeria essencialmente da coincidência de um ano bom em produção de semente, seguido de uma estação favorável à germinação e sobrevivência das plantas. Para esta espécie a semente germinada não representará mais do que 0,5% da totalidade da semente disseminada (Shearer e Schmidt, 1971).

Stein (1986) estuda a regeneração de algumas coníferas (*Pinus, Pseudotsuga, Abies*) em diversos locais, recorrendo a 15 variáveis independentes. O declive, a presença de desperdícios de exploração sobre o terreno e a existência de folhosas perenifólias, foram as variáveis mais negativamente correlacionadas com a regeneração. A precipitação apresentou a maior correlação positiva com a capacidade regenerativa. Fiedler et al. (1985) concluem que a regeneração em *Abies*, seria dependente da percentagem de terra mineral no solo, nas baixas altitudes e da percentagem de manta morta nos níveis mais altos. Este facto é atribuído a uma protecção que a manta morta eventualmente produzirá em relação à insolação, geadas e erosão.

Os efeitos de sombreamento, pastoreio e micro relevo são reconhecidos por Young et al. (1942), Tisdale (1950), Silen (1960), Schubert (1970), Adams (1975), Alexander (1984), Zimmerman e Neuenschwander (1984), Minore (1986) e Everett et al. (1986).

A ocorrência de fogo, segundo Stone et al. (1972), parece necessária à perpetuação de algumas espécies florestais, nomeadamente à *Sequoia sempervirens* e *Pinus radiata*, já que as pinhas teriam necessidade dum calor forte para abrir. Trabaud et al. (1985) referem um rápido restabelecimento natural, após incêndio, em *Pinus halepensis*, em virtude do grande poder de disseminação de sementes e à heliofilia desse pinheiro.

A presença de cinzas em grande quantidade é, geralmente, considerada como inibidora do desenvolvimento de novas plantas, como sugerem Schubert (1970) e Ahlgren (1976); Velez (1985) refere, no entanto, que a regeneração natural será mais fácil, quanto maior for a quantidade de cinzas acumuladas, em virtude da absorção de água ser mais intensa, o que favorece a germinação das sementes.

A regeneração em *Pinus pinaster* após fogo, na Galiza, é referida por Velez (1985), sendo considerada a precipitação, declive, pedregosidade e possivelmente a exposição aliados à forma de exploração dessas matas como os principais factores condicionantes. Para a mesma região, Jimenez et al. (1984), abordam a recuperação da vegetação em geral e, em particular, do pinheiro bravo. Aí se publica de forma exhaustiva uma revisão bibliográfica referente a este tema.

Em anteriores publicações, Castro (1988) e Castro et al. (1989), descrevem-se alguns dos factores condicionantes da regeneração natural de pinheiro bravo após incêndio, para o caso particular da Serra do Marão. Rego et al. (1989) apresentam elementos referentes à recuperação da vegetação após fogo controlado, em matas de pinheiro bravo.

Parece poder concluir-se que, para obter uma boa regeneração após fogo, será necessária a ocorrência em simultâneo de diferentes factores:

- Para o sucesso da regeneração, é imprescindível a deposição abundante de sementes sobre o terreno. A distância à árvore sobrevivente mais próxima é um importante factor a estudar (Achear et al., 1984; Trabaud et al., 1985), assim como a idade do povoamento original (Shearer e Schmidt, 1971) e a quantidade de sementes produzidas no ano do incêndio (Braysham, 1965; Wellner, 1970; Ahlgren, 1976).
- As percas de sementes por efeito de temperaturas extremas, predação ou arrastamento por erosão terão que ser limitadas. Poderão estar relacionadas com o tipo de cobertura do solo (Fiedler et al., 1985), localização (Alexander, 1984) e declive (Velez, 1985; Stein, 1986).
- A germinação e crescimento deverão ser persistentes, o que dependerá da existência de condições climáticas favoráveis após o incêndio (Wellner, 1970). A precipitação, localização, declive e presença de afloramentos rochosos poderão afectar a regeneração (Velez, 1985).
- Finalmente, após a germinação, poderá haver a ocorrência de pastoreio (Zimmerman e Neuenschwander, 1984), ou de operações de exploração florestal (Schubert, 1970; Velez, 1985) que comprometam a sua manutenção.

OBJECTIVOS E METODOLOGIA

Com o objectivo de apreciar os diferentes factores que influenciarão a ocorrência de regeneração natural em pinheiro bravo após fogo, iniciou-se em 1986 um programa de acompanhamento e quantificação.

Pretende-se, simultaneamente, apreciar o tipo de variáveis que duma forma mais directa influenciam a ocorrência de regeneração natural, na sua fase inicial, e ainda, acompanhar a evolução da mesma ao longo das primeiras idades.

Têm sido consideradas diferentes variáveis consoante o tipo de situação em presença. Indistintamente, tem-se recorrido a variáveis contínuas e nominais e em particular, a variáveis binárias de presença ou ausência, nomeadamente para o caso da regeneração de outras espécies. Através destas variáveis pretende-se caracterizar os seguintes aspectos:

- Localização
 - Altitude
 - Exposição
- Fisiografia e topografia
- Características físicas
 - Declive
 - Espessura efectiva
 - Pedregosidade
- Fisionomia florística
 - Estrutura e composição
 - Distância a sementões
 - Outras regenerações
- Natureza da superfície local
 - Afloramentos rochosos
 - Vegetação
 - Terra mineral
 - Manta morta
- Actividades concorrentes
 - Exploração florestal
 - Pastoreio
- Tipo de fogo
 - Superficial
 - Copas

A apreciação da natureza da superfície exposta e a sua avaliação percentual, incide num quadrado com 1 m de lado, localizado no centro da parcela. Inicialmente, essas áreas foram fotografadas para posterior apreciação e mais rigorosa quantificação, tendo, no entanto, esse processo sido abandonado, em virtude da morosidade que acarreta.

Para quantificar a regeneração de pinheiro bravo, têm sido utilizadas e comparadas alternativamente, duas medidas de densidade. Para além da contagem exacta do número de exemplares presentes em cada parcela, tem igualmente sido medida a distância do centro da parcela à planta mais próxima.

As contagens realizadas têm sido efectuadas em parcelas circulares de raio de 2 metros, sistematicamente distribuídas a diferentes níveis de altitude e espessadas de 150 passos (*aproximadamente 150 m*). Parcelas circulares, com 4 metros de raio, foram utilizadas quando se procedeu a contagens em áreas em que o maior desenvolvimento das plantas permitia uma mais fácil identificação.

As parcelas que assumem um carácter de permanência são identificadas por uma estaca em madeira impregnada, localizada no seu centro.

No caso das parcelas de acompanhamento da evolução periódica, em simultâneo com a localização exacta das plantas, pelo registo do seu azimute e distância ao centro fixo da amostra, medidos respectivamente com transferidor circular fixo sobre a estaca identificadora do centro e com fita métrica, são ainda registadas as alturas individuais.

Na Primavera de 1986, foram realizadas as primeiras contagens em 265 parcelas, nas áreas ardidas do Perímetro Florestal do Marão, referentes ao incêndio de Setembro de 1985. Durante o ano de 1990 procedeu-se à repetição de contagens no Marão (27 parcelas), numa encosta que intencionalmente foi reservada para recuperação através de regeneração natural. Foram igualmente realizados trabalhos em 174 parcelas no Parque Nacional da Peneda Gerês, em áreas ardidas no Verão de 1989. Destas últimas, mantém-se o acompanhamento em 22, tendo sido realizadas contagens durante os meses de Março/Abril e Julho, estando neste momento a proceder-se a contagens referentes ao início do Inverno. Durante o ano de 1991, espera-se poder acompanhar a regeneração em áreas de pinhal na Serra da Estrela.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Marão 1986

Foram detectadas correlações significativas entre os valores da regeneração e a percentagem de manta morta ($MMO r = 0,508 **$). Outras variáveis com correlações positivas foram a idade ($IDA r = 0,214 **$), a exposição N/S ($EXN r = 0,195 **$) e a presença de fogos de superfícies ($F2 r = 0,155 *$). As mais altas correlações entre o tipo de exploração e a existência regenerativa são as obtidas nos povoamentos abatidos e ainda sem extracção do material ($EP2 r = 0,276 **$) e nos povoamentos mortos em pé ($EP4 r = -0,194 **$). Por outro lado, a percentagem de afloramentos rochosos ($ROC r = -0,409 **$), o declive ($DEC r = -0,325 **$) e a distância à árvore mais próxima ($DIS r = -0,180 *$) estão negativamente correlacionadas com a regeneração (Castro et al., 1989).

Foi estimado um modelo de regressão “Stepwise”, ($R = 0,635$ e $F = 22,98 **$), que basicamente confirma estas relações:

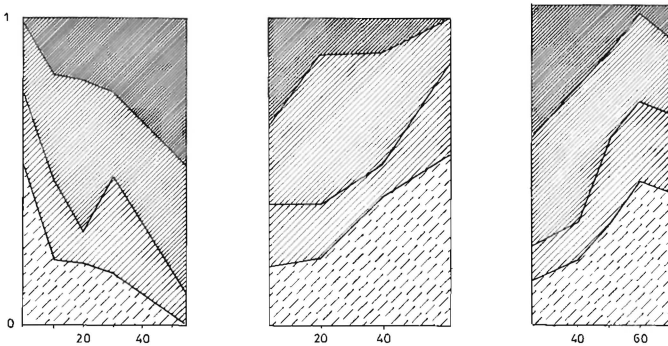
$$\text{REG} = 0,296 - 0,045.\text{DEC} + 0,033.\text{IDA} + 0,062.\text{MMO} - 0,018.\text{ROC} + \\ + 0,059.\text{EXN} + 0,162.\text{EP2} + 0,118.\text{EP5}$$

Por análise em componentes principais foram definidos três eixos, que explicam em conjunto 32% da variância total. O primeiro eixo isolou a situação

fisiográfica e a idade do povoamento, em oposição à presença quer de povoamentos mortos em pé, quer de liliáceas. Na composição de segundo eixo, aparece a percentagem de vegetação e de manta morta e a presença de *Pteridium* em oposição à percentagem de rocha e à presença de *Erica*, explicando 12% da variância total. Finalmente, o terceiro eixo opõe os povoamentos explorados após o incêndio à percentagem de terra mineral e ao tipo de solo. A regeneração apresenta uma correlação positiva com o segundo eixo ($r = 0,493^{**}$, Castro, 1988).

Na Figura 1, apresentam-se três exemplos relativos à probabilidade de obtenção de povoamentos com diferentes densidades (- 500, 500 - 1500, 1500 - 4500, + 4500 plantas/ha) em função das percentagens de manta morta, afloramento rochoso e declive.

Figura 1: Diagramas de probabilidade para as variáveis MMO, ROC e DEC.



Gerês 1990

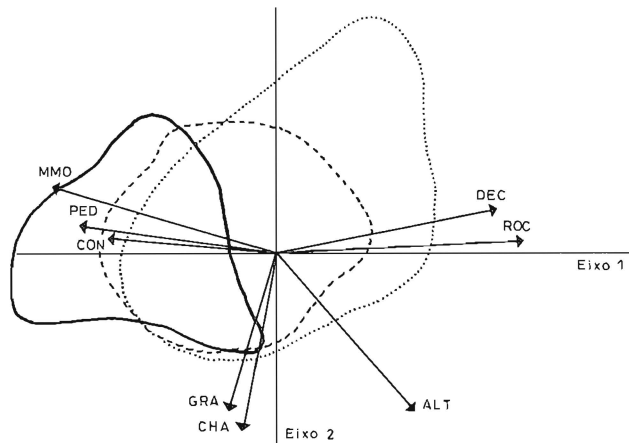
As correlações encontradas entre a regeneração observada e as variáveis consideradas, estão em consonância com o que anteriormente havia sido concluído no Marão. As correlações altamente significativas surgem relacionadas com as variáveis manta morta ($r = 0,410^{**}$), classe de pedregosidade ($r = 0,190^{**}$), espessura do solo ($r = 0,185^{**}$). Em sentido contrário aparecem, quer a percentagem de afloramento rochoso ($r = 0,300^{**}$), quer o declive ($r = 0,219^{**}$).

Na análise em componentes principais, o primeiro eixo explica 10% da variância total, entrando na sua composição a importância dos afloramentos rochosos e o declive em oposição à percentagem de manta morta e pedregosidade. O segundo eixo identifica diferentes ocorrências de vegetação (*carqueja, gramíneas, medronheiro*), compostas segundo os níveis de altitude, enquanto o terceiro se especializa na fisiografia e percentagem de solo mineral presente. As ocorrências de regeneração estão intimamente relacionadas com o primeiro eixo ($r = 0,507^{**}$), sendo bem visível

a contradição entre boas regenerações e a presença de afloramentos rochosos e acentuados declives, sendo aquelas favorecidas, pela presença de manta morta e pouca pedregosidade.

Na Figura 2, localizam-se diferentes classes de densidade ao longo dos eixos 1 e 2.

Figura 2: Localização das parcelas com densidades: 500-2500 (...); 2500-8500 (—); +8500 (o) plantas/ha.



Repetições 1990

Foram realizadas repetições de contagens, quer no Marão, quer no Gerês. Enquanto no primeiro caso a segunda contagem se realizou com um intervalo de quatro anos, no Gerês as duas contagens já realizadas, sucederam-se em períodos distintos de 1990, com um intervalo de três meses.

No caso do Marão, há a realçar a permanência da variável declive como inibidora de boas capacidades regenerativas. Por outro lado, a importância da manta morta, inicialmente referida, deixou de ser relevante nesta última contagem. Interessante é, igualmente, o caso do *Pteridium*, que inicialmente acompanha o desenvolvimento da regeneração, mas nesta segunda contagem lhe surge em oposição. As maiores espessuras de solo permitem a instalação de outras espécies, que entrarão em competição com a regeneração de pinheiro bravo, acabando por a neutralizar. É ainda de realçar, a presença de gramíneas e carqueja acompanhando a variação da regeneração de pinheiro bravo.

No Quadro 1, apresentam-se os coeficientes das variáveis originais mais importantes na definição dos três primeiros eixos da análise em componentes principais, surgindo os valores das contagens associados ao primeiro destes eixos.

Quadro I: Coeficientes das principais variáveis nos 3 eixos.

	EIXO I	EIXO II	EIXO III
GRA	0,853	0,039	-0,265
PTE	-0,847	0,092	0,221
CHA	0,752	-0,052	0,127
DEC	-0,682	-0,269	-0,180
SOL	-0,665	0,334	-0,051
ALT	0,640	0,564	0,056
SIT	-0,589	0,041	0,062
PAS	-0,559	-0,527	-0,067
ROC	0,117	-0,881	0,138
VEG	-0,166	0,866	-0,197
PED	0,025	0,721	-0,066
ULE	-0,347	-0,069	-0,695
SEN	0,067	0,127	0,690
COS	0,069	-0,373	0,579
ERI	0,299	0,091	-0,513
.	.	.	.
CON	0,327	0,258	0,107
% variância expli.	19,4	15,5	12,0

Para a totalidade das parcelas consideradas, a média das contagens é de 2650 árvores/ha, apresentando no entanto um coeficiente de variação de 75%, com um desvio padrão de 1990 árvores/ha. Os valores mínimos e máximos das contagens são, respectivamente, de cerca de 600 e 8 000 árvores/ha.

Nas contagens realizadas em 21 parcelas permanentes no Gerês, assistiu-se a um decréscimo de 41% entre Março e Julho, provavelmente devido ao facto de dentro da zona em que foram realizadas as contagens não ter sido de alguma forma limitado o pastoreio. Apesar deste decréscimo, note-se, no entanto, que os níveis atingidos nas segundas contagens, ainda mantêm valores perfeitamente aceitáveis (*valores médios ligeiramente superiores a 7 000 plantas/ha*). Em relação aos valores das contagens iniciais, observou-se uma mortalidade em 57% dos indivíduos originais, apenas parcialmente compensada pela entrada de 17% de novos exemplares.

No Quadro 2, apresenta-se o resumo da evolução entre as duas contagens.

Quadro 2: Valores médios das 22 parcelas do Gerês.

1. ^a contagem	2. ^a contagem	N.º de plantas		
		estável	saídas	entradas
15,0	8,9	6,4	8,6	2,5

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Os dados disponíveis até ao momento não permitem tirar conclusões definitivas, relativamente à globalidade do processo de regeneração natural após fogo. De facto, ao carácter já de si aleatório que caracteriza o fenómeno biológico da regeneração, juntam-se, ainda, os efeitos destabilizadores induzidos pela ocorrência do fogo, obrigando a que uma parte substancial da variância envolvida permaneça inexplicada.

No entanto, algumas relações são, desde já, detectáveis, não se afastando, em geral, das considerações apresentadas por outros autores.

A influência do declive, da pedregosidade e da maior ou menor expressão da presença de manta morta ou de afloramentos rochosos, parecem condicionar de forma evidente as frequências iniciais da regeneração.

Se no que diz respeito à germinação inicial da semente, esta poderá ser largamente influenciada pelas características físicas do local que garantam uma maior ou menor protecção contra a erosão, temperaturas extremas ou “*stress*” hídrico, pelo contrário, a permanência das plantas sobre o terreno estará condicionada pela competição com as restantes espécies. Condições, em princípio, mais favoráveis, traduzidas nomeadamente pela presença de solos mais fundos e frescos, poderão favorecer o desenvolvimento doutras espécies, com a posterior eliminação do pinheiro bravo.

Face à incapacidade actual de descrever duma forma global todo o processo, as recomendações que se apresentam de seguida, terão que assumir um carácter eminentemente provisório.

- O corte do arvoredado ardido deverá ser realizado até ao início da Primavera seguinte à ocorrência do fogo, de forma a permitir que nessa altura se disponha de boas condições de luz e calor indispensáveis à germinação, garantindo igualmente a extracção de material sanitariamente menos afectado.
- A realização dos cortes não deverá incidir sobre a totalidade do arvoredado, havendo que preservar os indivíduos menos afectados e com maior percentagem de copa verde, de forma a possibilitar alguma disseminação suplementar de sementes. O sucesso da regeneração pagará largamente a manutenção dessas árvores.

- As zonas de declives mais acentuados, ou áreas que tenham sido percorridas por fogos de copas intensos, sem deposição de agulha sobre o terreno, onde a regeneração, em princípio, não será abundante, deverão ser consideradas dentro das primeiras prioridades para reinstalação artificial. Aproveitar-se-á, em tempo útil, a inexistência de competição com a vegetação espontânea e limitar-se-á, desde logo, parcialmente a erosão.
- Deverão, igualmente, ser consideradas dentro das primeiras prioridades para rearborização, as zonas que, pelo tipo de solos presentes, serão de maior produtividade e onde, face à concorrência com a restante vegetação, a regeneração natural do pinheiro bravo não assumirá um carácter de permanência e continuidade. Pelas suas condições naturais de produção e pela necessidade urgente de diversificação e compartimentação das nossas manchas de pinhal bravo, essas áreas deverão ser, em regra, reservadas para a instalação de folhosas.
- Face à heterogeneidade das densidades introduzidas pela regeneração natural, a obtenção de matas regulares, com estruturas equilibradas, não é compatível com o abandono a que têm sido votadas, por norma, as extensas áreas de pinhal ardido no nosso País. Terão sempre que ser realizadas intervenções correctivas nas áreas ardidas, que passam, consoante as situações, por adensamentos, limpezas de povoamento e limpezas de mato. Cerca de 4 a 6 anos após fogo, a individualização das pequenas copas permite já realizar uma leitura sobre o futuro povoamento. Nos casos em que haja necessidade de proceder a ressementeiras, quando realizadas nesta fase, não introduzirão disparidades acentuadas de idade.

A regeneração natural do pinheiro bravo permite minorar os prejuízos causados pelos fogos florestais, pois não exigirá a reinstalação artificial, dum novo povoamento, na sua totalidade. Não deverá, no entanto, ser utilizada exclusivamente como a forma “*barata*” de reproduzir a situação original, antes devendo ser considerada como um dos processos disponíveis para a reconversão e melhoria dos nossos povoamentos.

BIBLIOGRAFIA

- Achear, M., Lepart, J., Debussche, M., 1984: La colonisation des friches par le pin d'Alep (*Pinus halepensis* Mill.) en Languedoc Méditerranéen. Acta Oecol., 4: 179-189.

- Adams, S. N.**, 1975: Sheep and cattle grazing forests: a review. *J. Applied Ecology*, 12: 143-152.
- Ahlgren, C. E.**, 1976: Regeneration of red pine and white pine following wildfire and logging in the Northeastern Minnesota. *Journal of Forestry*, 74: 135-140.
- Alexander, R. R.**, 1984: Natural regeneration of englemann spruce clearcutting in Central Rocky Moutains in relation to environmental factors. Forest Service Research Paper RM/254, U.S.D.A., Rocky Moutain Forest and Range Experimental Station, Colorado.
- Braysham, T. C.**, 1965: The dry forest of Southern British Columbia. *Ecology of Western North America*, 1: 65-75.
- Castro, J. F.**, 1988: Factores condicionantes da regeneração natural do pinheiro bravo após incêndio caso particular da serra do Marão. Relatório final de estágio, UTAD, Vila Real.
- Castro, J. F., Bento, J., Rego, F.**, 1990: Regeneration of *Pinus pinaster* forests after wildfire. Proc. of the Third Int. Symp. on Fire Ecology, SPB Academic Pub., The Hague.
- Everett, R. L., Koniak, S., Budy, J. D.**, 1986: Pinyon seedling distribution among soil surface microsites. Research Paper, INT-363, USDA Forest Service, Intermountain Research.
- Fiedler, C. E., McCaughey, W., Schmidt, W.**, 1985: Natural regeneration in Intermountain spruce-fir forest a gradual process. Research Paper, INT-343, USDA Forest Service, Intermountain Research Station.
- Hayes, G. L.**, 1965: Provide for optimum regeneration in the Logging Plan-East Side. West. For. and Cons. Assn. Proc., Annual Meeting of West. Refor. Coord. Comm., 6-8.
- Jimenez, M. C., Alves, M. B., Novo, F. G.**, 1984: La regeneration de los montes incendiados en Galicia. Monografias de la Univ. de Sant. de Comp., 99.
- Minore, D.**, 1986: Germination, survival and early growth of conifer seedlings in two habitats types. Research Paper, PNW-384, USDA For. Serv. Pacific Northwest Research Station, Portland.

- Rego, F., Bento, J., Botelho, H.**, 1988: Dynamics of understory vegetation in *Pinus pinaster* forests of Northern Portugal after prescribed fire. Cong. Mundial sobre el Bosque y Mat. Medit., Cáceres.
- Schubert, G. H.**, 1970: Ponderosa pine regeneration problems in the Southwest: regeneration of ponderosa pine. R.K.Hermann ed., Corvallis, Oregon.
- Silen, R. R.**, 1960: Lethal surface temperatures and their interpretation for douglas-fir. Ph. D. Dissert., Oregon State Univ., Corvallis.
- Stein, W. I.**, 1986: Regeneration outlook on BLM lands in the Siskiyou Mountains. Research Paper, PNW-349, USDA For.Serv., Pacific Northwest Res. Sta., Portland.
- Shearer, R. C., Schmidt, W. C.**, 1971: Cone and seed losses of ponderosa pine in the Western Montana. USDA For.Serv., Intermountain For. and Range Exp. Sta., Ogden, Utah.
- Stone, E. C., Grah, R. F., Zinke, P. J.**, 1972: Preservation of the primeval redwoods in the Redwood National Park. Am Forests, 78 (4): 50-55.
- Tisdale, E. W.**, 1950: Grazing of forested land in interior British Columbia. Journal of Forestry, 48: 856-860.
- Trabaud, L., Michels, C., Grosman, J.**, 1985: Recovery of burnt *Pinushalepensis* Mill forests. Forest Ecol. and Management, 13: 167-179.
- Velez, R.**, 1985: Primeiros resultados de los programas de estudio sobre efectos del fuego y de la ordenation del combustible en ecosistemas mediterraneos en España. Estudios sobre prevenc. y efectos ecol. de los incen. forestales, ICONA, Servicio de Publ. Agrárias, Madrid.
- Wellner, C. A.**, 1970: Regeneration problems of ponderosa pine in the Northern Rocky Mountains. R. K. Hermann, ed, Corvallis, Oregon.
- Young, V. A., Doll, G. B., Harris, G. A., Blaisdel, J. B.**, 1942: Influence of grazing on coniferous reproduction and forage on cut-over Western white pine in the Northern Idaho. Bull. Univ. Idaho, 37 (1): 1-46.
- Zimmerman, G. T., Neuenschwander, L. F.**, 1984: Livestock grazing influences on community structure, fire intensity and fire frequency whithin the douglas-fir ninebark habitat tipe. Journal of Range Management, 37 (2): 104-110.