

AVALIAÇÃO DA REGENERAÇÃO NATURAL DE *Eucalyptus paniculata* Smith**EVALUATION OF *Eucalyptus paniculata* Smith NATURAL REGENERATION**Vilmar Luciano Mattei¹ Solon Jonas Longhi²**RESUMO**

A regeneração natural de *Eucalyptus paniculata*, originada por semeadura natural, foi avaliada com o objetivo de identificar o potencial desse método de regeneração. Foram instaladas amostras de 4 m², sistematicamente distribuídas na área regenerada, nas quais foram avaliadas a quantidade de plantas, diâmetro das plantas e a distância de um ponto a árvore mais próxima. Os resultados obtidos demonstraram que nenhuma parcela estava vazia e que 70% desses espaços vazios apresentavam área de até 1 m². Em 56% das parcelas encontrou-se de 2 a 5 plantas. Na idade de 6 a 7 anos, em 55% das parcelas, o diâmetro da maior planta foi superior a 10 cm. A distribuição das árvores possibilita realizar desbastes seletivos no povoamento, garantindo sua produtividade futura.

Palavras-Chave: *Eucalyptus paniculata*, regeneração natural, métodos de regeneração.

ABSTRACT

The potential of natural regeneration by seeds of *Eucalyptus paniculata* was evaluated. Samples of 4 m² were systematically located in the studied are. Seedling number, diameter and distance from a point to the next tree were evaluated. The results showed that no single parcel was empty and 70% of the empty spaces had areas up to 1 m². In 56% of the samples, from 2 to 5 seedlings were found. At the age 6 to 7 years, in 55% of the samples, the highest tree diameter was over 10 cm. The tree distribution on the site allows to make selective thinning in the stand to guarantee future improved yields.

Key words: *Eucalyptus paniculata*, natural regeneration, regeneration methods.

INTRODUÇÃO

Entre os principais desafios encontrados pelos técnicos, que atuam na área florestal, estão o estabelecimento de bosques em locais desflorestados e, muitas vezes, até em processo de degradação, e o manejo da regeneração natural, após sua instalação.

Em se tratando das espécies introduzidas, muitos trabalhos foram realizados principalmente com *Pinus*, nas quais já se tem conhecimentos de como utilizar a regeneração natural, especialmente

1. Engenheira Agrônomo, Dr., Professor de Silvicultura da Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel”, Universidade Federal de Pelotas, Caixa Postal 354, Campus Universitário, CEP 96001-970, Pelotas (RS).
2. Engenheira Florestal, Dr., Professor Titular do Departamento de Ciências Florestais, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, CEP 97105-900, Santa Maria (RS). longso@ccr.ufsm.br

se induzida, como forma de regenerar uma plantação. Entretanto, no caso dos *Eucalyptus*, cujo sistema de regeneração mais conhecido e praticado é por meio da brotação de touças, poucas são as informações disponíveis em relação a avaliações de regeneração natural por sementes.

A regeneração natural é a forma mais antiga e natural de renovação de uma floresta. Todas as espécies arbóreas possuem mecanismos que permitem sua perpetuação no sistema natural. A regeneração natural é elemento importante na evolução de uma espécie arbórea, e está intimamente correlacionada com o ambiente em que a espécie se desenvolveu, assim como com a biocenose em que evoluiu (SEITZ & JANKOVSKI, 1998).

A regeneração natural, segundo JANKOVSKI (1996), é um processo bastante utilizado na renovação de povoamentos florestais em várias partes do mundo, sendo o seu sucesso maior quando utilizado em coníferas. A regeneração natural do *Pinus taeda* L., no sul dos Estados Unidos, é amplamente utilizado como uma alternativa atrativa de produção a baixo custo, e na Carolina do Sul, um proprietário pode regenerar naturalmente cinco vezes a área que poderia regenerar artificialmente com o mesmo investimento.

A possibilidade de ocorrer a regeneração natural, por sementes, onde foi intensa a ação antrópica, vai depender do banco de sementes existente ou depositado no solo após uma exploração. O banco de sementes é entendido como sendo o número de sementes viáveis, numa área, num determinado momento. Esse banco irá ser formado e mantido de acordo com as condições locais e das espécies existentes. Quanto mais intensa for a ação antrópica e maior o tempo ocorrido desde a exploração, maior a possibilidade da área rumar para a classe de áreas perturbadas. Nesse tipo de áreas, o banco de sementes está comprometido e até inexistente, necessitando de matrizes nas proximidades, para ocorrer a regeneração natural. A perturbação continuada de uma área pode levar ao esgotamento progressivo do banco de sementes, tornando o local com restrições para regenerar na primeira fase da sucessão (KAGEYAMA & CASTRO, 1989).

Para BARNETT & BAKER (1991) se ocorrer um adequado abastecimento de sementes de alta qualidade, a regeneração natural torna-se uma alternativa prática e de baixo custo, para a formação de florestas.

Para YOUNG (1991); EDWARDS (1987); e Duryea & Dougherty, citados por SEITZ & JANKOVSKI (1998), o êxito na regeneração natural de uma espécie varia grandemente pelas seguintes razões:

a) Adequada produção anual de sementes. Nos anos que ocorre baixa produção de sementes não temos uma boa regeneração natural.

b) A germinação das sementes e a sobrevivência das plântulas é influenciada diretamente pelo clima do local. Poderá ocorrer regeneração inadequada, inclusive, em anos de boa produção de sementes, quando o clima não for favorável no período.

c) O microclima da floresta tem que ser favorável para que ocorra uma boa regeneração natural. Algumas espécies, como o Eucalipto, requerem condições abertas e ensolaradas para sua germinação, enquanto que as plântulas de outras espécies requerem sombra parcial e podem ser extintas pelas altas temperaturas.

d) O estado da superfície do terreno é de importância primordial para a regeneração natural. O piso florestal está coberto com uma espessa camada de folhas e de matéria orgânica parcialmente decomposta. A germinação das sementes e a sobrevivência das plântulas pode ser adequada quando a manta orgânica se mantém sombreada e úmida. Quando exposta ao sol depois do corte da floresta, a manta seca facilmente, convertendo-se em uma forte barreira para o estabelecimento das plântulas. Em tais casos, pode ser necessário a eliminação da manta mediante a escarificação mecânica ou queima que podem eliminar a maior parte da regeneração antecipada.

e) Os predadores das sementes e das plântulas são, parcialmente ou em grande parte, responsáveis pelos fracassos da regeneração natural.

Comparando os métodos de regeneração (semeadura natural, semeadura artificial e plantio) de *Pinus*, CAMPBELL & MANN (1973), observaram que a maior dificuldade da regeneração natural é obter uma população de plantas adequada, no primeiro ano. Caso isso não ocorra, a vegetação concorrente obtém vantagens, retardando o crescimento das plantas. Assim sendo, a regeneração natural é um método que apresenta êxito, quando existe uma fonte adequada de sementes, quando o substrato é adequado para a germinação e o ambiente permite o estabelecimento das plantas. COELHO (1997), em trabalho com *Pinus elliottii* Engelm, realizado em Canela e Palmares do Sul, no Rio Grande do Sul, concluiu que o crescimento em altura das árvores originadas de regeneração natural foi bastante superior ao crescimento de árvores originadas de mudas produzidas em saco plástico e estas maior que as produzidas em raiz nua.

Cada tipo de regeneração surge na dependência de numerosas pré-condições que são freqüentemente bastante diversas de uma espécie arbórea para outra. Em todos os casos, são indispensáveis as seguintes condições: presença, em quantidade suficiente, de sementes viáveis; e condições edafo-climáticas à altura das exigências de germinação e crescimento (LAMPRECHT, 1990).

O gênero *Eucalyptus* constitui-se na principal matéria-prima brasileira para a produção de celulose. Dentre as espécies silviculturalmente adotadas às nossas condições edafo-climáticas, destacam-se *Eucalyptus saligna* Smith, *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden, *Eucalyptus urophylla* S. T. Blake e *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. Entretanto, outras espécies também são cultivadas com muito sucesso em diferentes condições, entre elas *Eucalyptus paniculata* Smith.

A área de ocorrência natural *Eucalyptus paniculata* estende-se dos 23°5' aos 36° de latitude, desde o nível do mar até os 600 m de altitude, desenvolvendo-se melhor na costa sul de Queensland e Nova Gales do Sul, em formações diversas. Cresce, formando povoamentos puros ou associados com *Eucalyptus saligna*, *Eucalyptus resinifera* Smith e *Eucalyptus maculata* Hook. Necessita de 800 a 1200 mm de precipitações anuais e adapta-se em países de clima quente e úmido, como no Brasil, com desenvolvimento satisfatório. Adapta-se a uma grande variedade de solos, desde os mais férteis aos mais pobres, arenosos ou argilosos. Tem crescimento bom, com 40 m³/ha/ano no Brasil e 22 m³/ha/ano na África do Sul. Sua madeira varia de cor castanho-claro até roxo-escuro, é forte e dura, quando seca é flexível, difícil de trabalhar e muito durável em contato com o solo e ar, estando incluídas entre as mais duráveis madeiras australianas. Apresenta dificuldade para secar e geralmente ocasiona rachaduras durante o processo de secagem. É utilizada para todos os fins que requer força e durabilidade, tais como armadura de edifícios, dormentes, pontes, postes, vigas, construções

navais, entre outras (MANGIERI & DIMITRI, 1958; GALVÃO, 1982).

As opções disponíveis para a implantação de povoamentos florestais são a regeneração natural, o plantio de mudas e a semeadura direta. Segundo ALONSO (1978), o mais racional é que se use a regeneração natural sempre que for tecnicamente possível.

A propagação dos eucaliptos pode ser realizada, como em muitos vegetais, por dois sistemas: por meio de sementes e/ou por via vegetativa. A propagação por semente pode ser utilizada para realizar a semeadura direta, produção de mudas ou para obter-se regeneração natural. Segundo GUTIÉRREZ (1976), a semeadura direta de *Eucalyptus* é usada no norte da Espanha onde há grande umidade do ambiente, abundância de precipitações em todas as estações do ano e temperaturas moderadas. O sistema de produção de mudas em viveiros, para posterior plantio, é o método mais utilizado e conhecido em todos os locais.

No caso de espécies que produzem sementes muito pequenas como *Eucalyptus*, para possibilitar a regeneração natural, as condições do meio, onde esta pode ocorrer, devem estar devidamente favoráveis e adequadas, no momento exato.

A umidade é um dos fatores de maior importância para a regeneração natural do eucalipto. A semente germina quando dispõe de um adequado grau de umidade, mas ao dessecar a camada superficial do solo as plântulas entram em um déficit de água disponível, levando-as à morte. Outro fator negativo para o desenvolvimento dos eucaliptos é aquele que faz com que coincidam a época de germinação destes com doenças que, por suas características de rusticidade, se apropriam rapidamente do terreno e do espaço aéreo impedindo o progresso dos plantios de eucaliptos (OTTONE, 1969).

Quando for introduzida uma espécie exótica, com boa adaptação e desenvolvimento, a regeneração natural, por semente, pode ser uma alternativa de reprodução.

Na avaliação de uma regeneração natural, deve-se atentar para várias características, tais como a densidade das plantas, suas dimensões e condições de desenvolvimento. Essas características podem ser ótimas, porém a concentração das plantas jovens em determinadas áreas de uma floresta em regeneração, faz necessária a aplicação de tratamentos silviculturais a tal floresta, no sentido de garantir a regeneração em toda a área (SEITZ, 1980).

Os elementos mais importantes na avaliação da regeneração natural são a densidade e a distribuição das plantas. Isso porque a nova população deve ter um número suficiente de plantas por unidade de área, além de apresentar uniformidade na distribuição, de forma que não se apresentem grandes áreas vazias. Em estágios mais desenvolvidos, geralmente a partir do segundo ano, avaliam-se também o desenvolvimento e qualidade dos indivíduos (STEIN, 1974).

O trabalho teve como objetivo avaliar o potencial da regeneração natural, por sementes, de *Eucalyptus paniculata*, mediante o levantamento da densidade, distribuição e das características das plantas.

MATERIAL E MÉTODOS

Local de estudo

A avaliação foi realizada em 1997, em um bosque de *Eucalyptus paniculata*, originado de regeneração natural por sementes, existente no Centro Agropecuário da Palma (CAP), GPS pertencente a Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), localizado no município de Pelotas, RS (Figura 1).

A faixa de regeneração natural avaliada foi de, aproximadamente, 25 m da margem de uma estrada de 8 m de largura, que separava o povoamento de *Pinus* explorado do povoamento de *Eucalyptus* que serviu de fornecedor natural de sementes. Após os 25 m, a área, na época do corte raso, foi utilizada para fins agrícolas, impedindo de se avaliar a distância das matrizes em que ocorreu a regeneração natural.

Avaliações

Para verificar como estava distribuída a regeneração natural de *Eucalyptus paniculata*, foram utilizadas as técnicas das parcelas ocupadas e o índice de agregação ou método das distâncias, recomendadas por SEITZ (1980).

Mediante uma observação prévia da área, notou-se que a regeneração natural apresentava-se de forma bastante homogênea, não necessitando de parcelas muito grandes para sua avaliação. Portanto, optou-se pela instalação de parcelas quadradas de 2 x 2 m.

Valendo-se de um eixo paralelo à estrada, foram definidas 20 linhas perpendiculares e distanciadas 5 m entre si. Sobre essas linhas, a cada 5 m, foram instaladas as parcelas amostrais de 4 m², e realizada a contagem do número de indivíduos dentro das cinco parcelas, por linha.

Para avaliação da distribuição e densidade da população, foi utilizado o método das distâncias que tem por base a determinação da distância em que não se encontram plantas. Essa distância pode ser medida entre uma planta e sua vizinha mais próxima ou entre um ponto marcado sistematicamente e a planta mais próxima. No primeiro caso, as plantas devem ser numeradas e sorteadas ao acaso, o que consome mais tempo (MATNEY & HODGES, 1991).

Nas linhas traçadas para avaliar as parcelas ocupadas, no ponto medido para alocar a parcela, foi tomada a distância entre o ponto e a planta mais próxima, para cálculo do diagrama de áreas vazias, conforme SEITZ (1980).

As áreas vazias foram classificadas em ordem crescente de 0 a 0,5 m² e seguindo em intervalos crescentes e sucessivos de 0,5 m².

Todas as plantas, acima de 3 cm de DAP, existentes dentro das parcelas, foram medidas. A altura foi determinada somente para as plantas pertencentes às camadas dominantes que serão as remanescentes nos desbastes futuros, estando entre 10 e 12 metros.

Finalizada a avaliação, foi realizado um desbaste seletivo no qual só permaneceram as árvores

de maior diâmetro, desde que pertencentes à camada das alturas dominantes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Mediante informações verbais, determinou-se que a idade da regeneração, na época da avaliação, era de 6 a 7 anos. Nessa fase, as plantas, que possuíam diâmetro inferior, já estavam dominadas, mesmo vivas, existindo também grande quantidade de plantas mortas.

A regeneração natural de *Eucalyptus paniculata* (Figura 1) ocorreu no local onde foi realizado um corte raso de *Pinus elliottii*, em 1990 a 1991. O povoamento cortado tinha em torno de 20 anos de idade, implantado com densidade inicial de 2.500 plantas por hectare, nunca sofrido operações de desbaste. Nessas condições, certamente ocorreu pouca competição com invasoras, na fase de instalação da regeneração, além do ciclo com *Pinus*, supostamente, ter melhorado as condições do solo. Após a exploração, restou uma expessa camada de matéria orgânica, movimentada, quando do corte raso e retirada da madeira, criando uma situação semelhante à descrita por STEWART (1978) em que afirma que, para obter uma boa regeneração natural, o preparo do terreno é utilizado para criar um ambiente favorável ao estabelecimento de plantas de espécies desejadas. O ambiente favorável pode ser criado pela alteração da cobertura da superfície do terreno, alteração da camada superficial do solo ou modificações dos microssítios. Esta situação se assemelha àquela existente no local, após o corte raso e retirada da madeira.



FIGURA 1: Aspecto geral da área de ocorrência da regeneração natural de *Eucalyptus paniculata*.

Tomando-se por base um referencial de 2.500 plantas por hectare, comumente utilizada na instalação de um povoamento por regeneração artificial por mudas, as parcelas de 2 x 2 m (espaço

vital de 4 m² por árvore) foram adequadas para essa fase de avaliação do desenvolvimento do povoamento. Nos Estados Unidos, quando os povoamentos são densos e uniformes, geralmente utilizam-se parcelas de um milésimo de acre (4,04 m²) distribuídas sistematicamente o que equivale ao espaço que uma árvore ocupa em plantios com espaçamento de 2 x 2 m (WENGER & TROUSDELL, 1958; STEIN, 1974; MATNEY & HODGES, 1991).

Os resultados comprovaram que nenhuma parcela estava vazia e, em apenas 4% das unidades amostrais, não seria possível realizar um desbaste seletivo, pois apresentavam apenas uma planta, demonstrando a alta densidade e boa distribuição da regeneração (Figura 2). Isso equivale dizer que, em 56% das parcelas, foram encontradas de 2 a 5 plantas; 15% de 6 a 8 plantas; 16% de 9 a 12 e 9% acima de 12 plantas por unidade amostra de 4 m². Essa quantidade de plantas vivas, nesta fase, ainda permite executar um desbaste que leve a uma boa distribuição de plantas, mesmo que já devesse ter sido desbastado em anos anteriores.

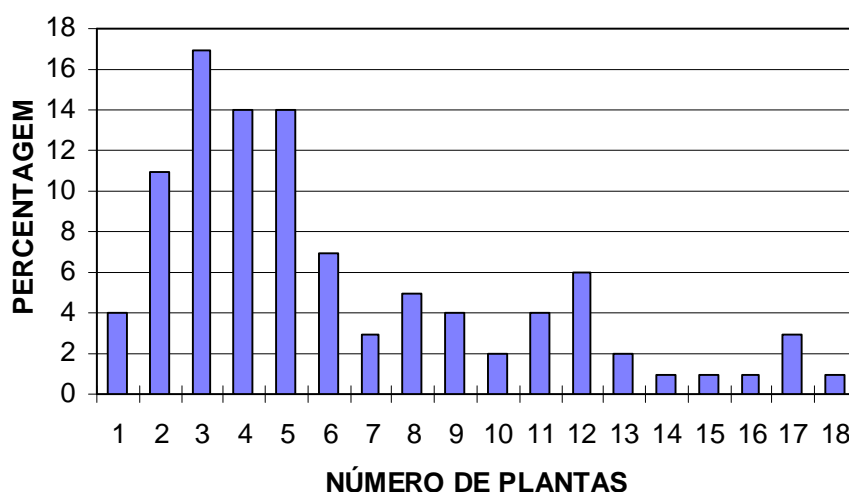


FIGURA 2: Percentagem de parcelas de 4 m² com o respectivo número de plantas de *Eucalyptus paniculata* em avaliação da regeneração natural por semente.

Os resultados comprovaram que nenhuma parcela estava vazia e, em apenas 4% das unidades amostrais, não seria possível realizar um desbaste seletivo, pois apresentavam apenas uma planta, demonstrando a alta densidade e boa distribuição da regeneração (Figura 2). Isso equivale dizer que em 56% das parcelas, foram encontradas de 2 a 5 plantas; 15% de 6 a 8 plantas; 16% de 9 a 12 e 9% acima de 12 plantas por unidade amostra de 4 m². Essa quantidade de plantas vivas, nessa fase, ainda permite executar um desbaste que leve a uma boa distribuição de plantas, mesmo que já devesse ter sido desbastado em anos anteriores. Quando avaliados os espaços vazios (Figura 3), observa-se que mais de 40% das áreas vazias não ultrapassavam 0,5 m² e mais de 70% das áreas apresentavam até 1 m². Apenas 2% das áreas vazias possuíam de 3 a 3,5 m². Isso demonstra alta densidade e ótima distribuição das plantas de regeneração natural. Nenhuma área vazia foi encontrada, para o espaçamento preconizado de 4 m², portanto, não existindo qualquer clareira que

pudesse criar uma situação na qual não fosse possível realizar uma excelente seleção no desbaste, que foi realizado após a avaliação. Essa situação demonstrou que a regeneração natural, por semeadura natural, é perfeitamente viável, para a formação de um povoamento uniforme.

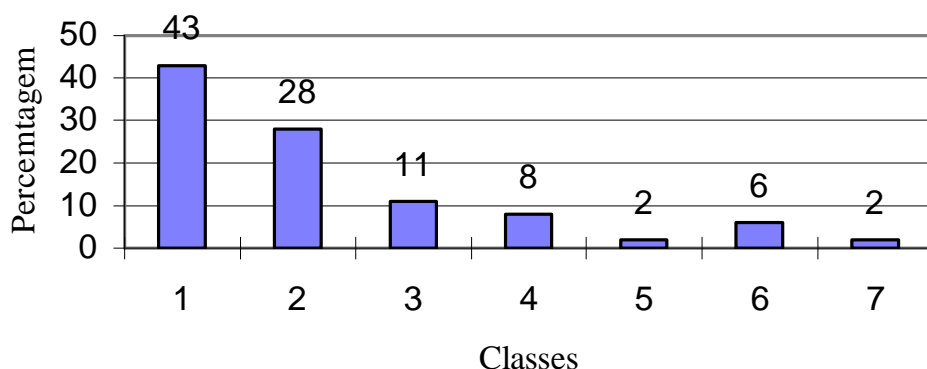


FIGURA 3: Áreas vazias obtidas na avaliação de regeneração natural de *Eucalyptus paniculata* por sementes onde as classes de 1 a 7 correspondem a áreas de 0,5 até 3,5 m² respectivamente.

Mesmo com uma situação cômoda para a execução do desbaste, foi calculado o diâmetro médio entre as três maiores plantas por parcela (Figura 4), verificando-se que em 34% das parcelas a média foi de 8 cm para mais, e em apenas 14% das parcelas o diâmetro médio foi menor que 4 cm.

Mesmo com uma grande quantidade de árvores/ha, os diâmetros encontrados apresentaram dimensões muito boas e, certamente, entre os maiores é que estarão as árvores remanescentes após o desbaste, visto apresentarem visualmente boa forma.

Quando calculada a distribuição da planta com maior diâmetro, por parcela (Figura 5), obteve-se em 71% destas uma planta de 8 cm ou mais de diâmetro e, apenas em 4% delas uma média de até 4 cm de diâmetro. Em 55% das parcelas o DAP da maior planta foi maior ou igual a 10 cm.

Observa-se que, quando calculado o diâmetro entre as 3 maiores plantas por amostra, 14% tinham até 4 cm de DAP, caindo para apenas 4% quando avaliado apenas a planta com o maior diâmetro da amostra. Diâmetros médios acima de 10 cm, para as 3 maiores plantas, foram encontrados em apenas 8% das amostras, enquanto que ao se considerar apenas a maior planta, subiu para mais de 55%. Essa distribuição das maiores plantas é importante para aplicação do desbaste. Neste, as árvores, que deverão permanecer, serão aquelas que apresentaram DAP maior que 10 cm.

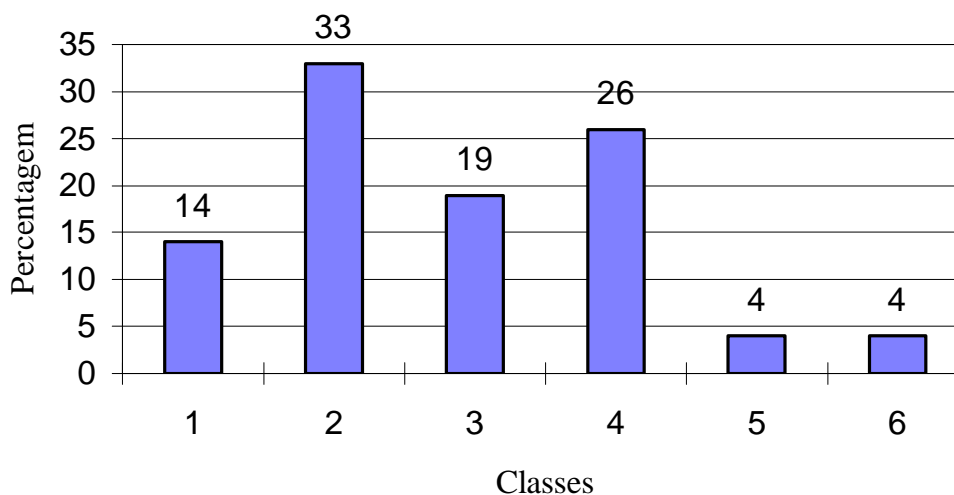


FIGURA 4: Classes de diâmetro das três maiores plantas por parcela de *Eucalyptus paniculata* em regeneração natural por sementes, em que: classe 1 com DAP, até, 4 cm; classe 2 de 4,1 a 5,9 cm; classe 3 de 6,0 a 7,9 cm; classe 4 de 8,0 a 9,9 cm; classe 5 de 10 a 11,9 cm e classe 6 com DAP igual ou maior do que 12 cm.

Ficou demonstrado, neste levantamento, que as maiores plantas estão bem distribuídas na área regenerada (Figuras 4 e 5). Este fato, garante a qualidade do povoamento.

Foi observado também que, no processo de regeneração natural, muitas plantas foram suprimidas nas fases iniciais de desenvolvimento e outras nas fases subsequentes. Tais mortalidades são conseqüências naturais por causa da competição. Na fase em que foi realizada a avaliação, pôde-se observar que, mesmo havendo uma grande densidade de plantas, foi possível identificar que algumas se sobressaíam, formando a camada das dominantes.

Embora pouco se conheça sobre a regeneração natural de *Eucalyptus* por sementes, esse trabalho demonstrou que, ao criar condições favoráveis para a germinação e fases imediatamente subsequentes, as possibilidades de sucesso são grandes. Nesse caso, a regeneração natural pode ser uma das formas a serem utilizadas para formação de povoamentos.

Essas constatações atendem os requisitos estabelecidos por STEIN (1974), para avaliar a regeneração natural, deve-se buscar a sua uniformidade na distribuição, desenvolvimento e qualidade das plantas.

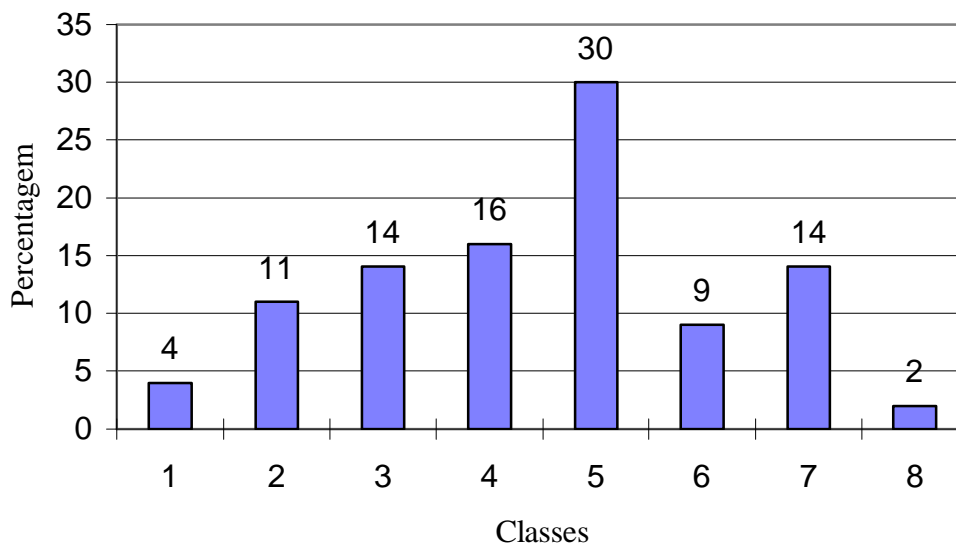


FIGURA 5: Classes de diâmetro da maior planta por parcela de *Eucalyptus paniculata* em regeneração natural por sementes, em que: classe 1 com DAP até, 4 cm; classe 2 de 4,1 a 5,9 cm; classe 3 de 6,0 a 7,9 cm; classe 4 de 8,0 a 9,9 cm; classe 5 de 10 a 11,9 cm e classe 6 de 12 a 13,9 cm; classe 7 de 14 a 16 cm e classe 8 com DAP maior do que 16 cm.

CONCLUSÕES

A regeneração natural por sementes de *Eucalyptus paniculata* é uma alternativa viável, desde que exista uma condição inicial que favoreça a germinação e o estabelecimento das plantas.

No local avaliado, a distribuição dos maiores diâmetros permitiu a execução de um desbaste seletivo, transformando a área num povoamento de boa qualidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALONSO, A. V. **Los tratamientos silviculturais**. Santiago: Universidade de Chile, 1978. 233 p.
- BARNETT, J.P.; BAKER, J.B. Regeneration methods. In: DUREYA, L.; DOUGHERTY, P. M. (Eds.) **Forest regeneration manual**. Dordrecht: Kluwer, 1991. p. 35-50.
- CAMPBELL, T.E.; MANN, W.F. Regenerating loblolly pine by direct seeding, natural seeding, and planting. **Research Paper**, New Orleans, n. 84, p. 1-10, 1973. (USDA. Forest Service).

- COELHO, M. C. B. **Crescimento em altura para *Pinus elliottii* Engelm., originado a partir de diferentes métodos de regeneração, em Canela e Palmares do Sul, RS.** 1997. 68 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.
- EDWARDS, M.B. Natural regeneration of loblolly pine. **General Technical Report**, Asheville, n. 47, p. 1-17, 1987. (USDA. Forest Service).
- GALVÃO, F. **Informações dendrológicas sobre alguns eucaliptos indicados para a Região Sul do Brasil.** Curitiba: Universidade Federal Paraná, 1982. 50 p.
- GUTIÉRREZ, G. de la L. **Atlas del Eucalipto:** tomo I – Informacion y ecologia. Sevilla: Ministerio de Agricultura, Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias (INIA), Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza (ICONA), 1976.
- JANKOVSKI, T. **Estudo de alguns aspectos da regeneração natural induzida em povoamentos de *Pinus taeda* L. e *Pinus elliottii* Engelm. L.** 1996. 160 p. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- KAGEYAMA, P. Y.; CASTRO, C.F. de A. Sucessão secundária, estrutura genética e plantações de espécies arbóreas nativas. **IPEF**, Piracicaba, n. 41/42, p. 83-93, 1989.
- LAMPRECHT, H. **Silvicultura nos trópicos:** ecossistemas florestais e respectivas espécies arbóreas – possibilidades e métodos de aproveitamento sustentado. Eschborn: GTZ, 1990. 343 p.
- MANGIERI, H. R.; DIMITRI, M. J. **Los eucaliptos en la silvicultura.** Buenos Aires: Ed. Acme, 1958. 226 p.
- MATNEY, T. G.; HODGES, J. D. Evaluating regeneration success. In: DURYEY, M. L.; DOUCHERTY, P. M. **Forest regeneration manual.** Dordrecht: Kluwer, 1991, p. 321-331.
- OTTONE, J. R. Observaciones sobre la repoblacion natural de Eucaliptos. In: CONGRESO FORESTAL ARGENTINO, 1., 1969, Buenos Aires. **Actas...** Buenos Aires: Servicio Nacional Forestal, 1969. p.213-214.
- SEITZ, R. A. O diagrama de áreas vazias. **Floresta**, Curitiba, v.11, n.2, p. 52-58, 1980.
- SEITZ, R. A.; JANKOVSKI, T. A regeneração natural de *Pinus taeda*. In: SIMPÓSIO FLORESTAL DO RIO GRANDE DO SUL, 5., 1998, Caxias do Sul. **Anais...** Caxias do Sul: Associação Gaúcha de Empresas Florestais (AGEFLOR), Sindicato das Indústrias da Madeira da Região Nordeste do Estado do Rio Grande do Sul (SINDIMADEIRA), Centro de pesquisas Florestais (CEPEF), Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal da UFSM (PPGEF), 1998. p.37-53.
- STEIN, W.I. Developing an acceptable stoking survey. In: ANNUAL MEETING OF THE NORTHERN CALIFORNIA SECTION, SOCIETY OF AMERICAN FORESTERS, 1974, Oakland. **Proceedings...** Springfield: U.S. Department of Commerce, National Technical Information Service, 1974. p. 1-13.
- STEWART, R.E. Site preparation. In: CLEARY, B.D. *et al.* **Regenerating Oregon's Forests.** Corvallis: USDA. Forest Service, 1978. p. 100-129.
- WENGER, K.F; TROUSDELL, K.B. Natural regeneration of loblolly pine in the South Atlantic Coastal Plain. **Production Research Report**, Washington, n.13, p. 1-78, 1958.
- YOUNG, R. A. **Introducción a las ciencias forestales.** México: Ed. Luminosa, 1991. 632 p.