

Durabilidade de madeiras tratadas e não tratadas em campo de apodrecimento

Alexandre Florian da Costa¹, Ailton Teixeira do Vale¹, Joaquim Carlos Gonzalez¹,
Fernando Dorta Mendes de Souza¹

Dept^o. Eng. Florestal – Universidade de Brasília. C.P.04357 Campus Universitário Asa Norte.
70910-900. Brasília – DF. lucate@unb.br

Recebido em 03 de Agosto de 2004

Resumo

Foi avaliada a durabilidade de moirões de *Eucalyptus saligna*, *Eucalyptus grandis*, *Pinus elliottii*, e *Sclerolobium paniculatum*, após 10 anos em campo de apodrecimento. As amostras foram submetidas a tratamentos químicos com e sem pressão utilizando creosoto, CCA e creosoto misturado com óleo queimado e FCAP, respectivamente. Dos moirões não tratados, *Sclerolobium paniculatum* foi a espécie mais resistente e *Pinus elliottii* a menos resistente a fungos e cupins. Dos tratados sem pressão, o *Eucalyptus grandis* foi a mais resistente e *Pinus elliottii* a menos resistente e dos com pressão, o *Eucalyptus grandis* foi a mais resistente seguida do *Sclerolobium paniculatum* e *Pinus elliottii*. A espécie que apresentou a maior retenção de produtos químicos nos tratamentos com e sem pressão foi *Pinus elliottii*.

Palavras-chaves: Campo de apodrecimento, moirões, inspeção.

Durability of treated and non treated woods in field test

Abstract

The durability of fence posts of *Eucalyptus saligna*, *Eucalyptus grandis*, *Pinus elliottii*, and *Sclerolobium paniculatum* treated and non treated was evaluated after 10 years in field test. The samples were submitted to pressure method and non pressure methods using CCA, creosote, creosote mixture with oil and FCAP respectively. *S. paniculatum* were the most resistant and *P. elliottii* were the least resistant against fungi and termite attack between non treated samples. *E. saligna* were the most resistant and *P. elliottii* were the least resistant against fungi and termite attack, between non pressure methods showing the highest level of chemical retention treated by BQF. *P. elliottii*, *E. grandis* and *S. paniculatum* showed the best durability between the pressure methods with *P. elliottii* showing the highest level of CCA retention.

Key words: Field test, fence posts, evaluation.

Introdução

O avanço tecnológico e a exploração irracional das reservas florestais, dentre outros fatores, têm contribuído de forma significativa para a devastação das áreas verdes remanescentes. O consumo de madeira de florestas nativas, nos últimos anos, tem reduzido drasticamente a disponibilidade de madeira destas espécies.

No Brasil, a produção anual de madeira serrada tem variado entre 19 e 22 milhões de metros cúbicos, sendo um terço proveniente de florestas plantadas e 15% destinado à fabricação de móveis (FAO, 2004).

Dados da SBS (2004) indicam que as exportações de produtos de madeira cresceram somente nos 5 primeiros meses de 2004 mais de US\$1,3 milhões, cerca de 39,8% a mais que no mesmo período do ano anterior.

A demanda de produtos de madeira e a base de madeira vêm crescendo ano a ano sem que ocorra uma reposição nos mesmos níveis, gerando um aumento no déficit madeireiro. Uma alternativa economicamente viável para este problema tem sido a utilização de madeiras de rápido crescimento oriundas de reflorestamentos, as quais, devidamente tratadas, podem apresentar vida útil em serviço igual ou superior às madeiras-de-lei (Geraldo, 2002).

Testes em campo têm reproduzido com fidelidade situações de uso da madeira com ou sem tratamento químico. Madeiras nestas situações estão expostas a períodos irregulares de lixiviação, secagem, exposição à luz solar, além dos agentes químicos presentes no solo e diversos microrganismos xilófagos que podem atuar em conjunto.

Ensaio em campo tem sido os mais comumente utilizados para avaliação da resistência da madeira e da eficiência de produtos preservativos, bem como de diferentes processos de impregnação. Estes consistem basicamente no soterramento parcial de amostras de madeira seguidos de inspeções periódicas, objetivando avaliar o seu estado de sanidade, sendo que após um determinado período de tempo, em geral anos, a vida útil da madeira em serviço é determinada.

No presente trabalho foi avaliado o estado de sanidade de quatro espécies florestais não tratadas e também submetidas a processos de tratamento pres-

servativo, em campo de apodrecimento, após dez anos de implantação.

Materiais e Métodos

Espécies de Madeiras

O campo de apodrecimento foi formado por moirões das espécies de *Eucalyptus saligna*; *Eucalyptus grandis*; *Sclerobium paniculatum* var. *subvelutinum* (carvoeiro) e *Pinus elliottii* var. *elliottii*, correspondendo aos tratamentos T1, T2, T3 e T4 respectivamente.

As árvores de *Pinus* possuíam oito anos de idade e as de *Eucalyptus* dez anos. Para as árvores de *Sclerobium paniculatum*, devido a dificuldade em se precisar a sua idade, foram utilizados indivíduos com diâmetro médio do fuste a 30cm do solo de 16,0cm.

Os moirões medindo 1,50m de comprimento por 12,0 – 15,0cm de diâmetro, foram coletados de árvores selecionadas ao acaso em áreas de plantio homogêneo de *Pinus* e *Eucalyptus* e na fitofisionomia do cerrado, localizado na Fazenda Água Limpa de propriedade da Universidade de Brasília.

A secagem dos moirões foi realizada ao ar livre em local coberto e bem ventilado, no qual as peças permaneceram por um período de 60 dias, ao final do qual estas apresentaram, em média, um teor de umidade inferior a 20%.

Métodos de Tratamento Sem Pressão

Para o tratamento preservativo dos moirões foram utilizados dois métodos sem pressão denominados transpiração radial (TR) e banho quente-frio (BQF).

Para o método de transpiração radial foram utilizados moirões ainda verdes devidamente acondicionados em tambores de 200 litros, tendo a sua base maior voltada para baixo, proporcionando uma boa ventilação entre as peças.

A solução de tratamento foi colocada até a terça parte de cada tambor e coberta com uma fina camada de óleo queimado para evitar a sua evaporação. Os moirões permaneceram nesta posição durante oito dias. Após este período as peças foram invertidas, ficando imersas na solução por mais três dias, para reforçar o tratamento da sua parte superior. A quanti-

dade de solução absorvida pelos moirões foi sendo completada nos tambores, procurando manter sempre o mesmo nível até o final do tratamento. Após este período as peças foram retiradas dos tambores e colocadas para secar a sombra por um período de trinta dias.

Para o tratamento de banho quente frio, foram utilizados tanques metálicos medindo 2,30m de comprimento por 1,25m de largura e 0,625m de altura. Os moirões foram colocados nos tanques posteriormente ao produto químico. Este conjunto foi aquecido a uma temperatura de aproximadamente 90°C, durante 2 horas. Após este período o calor foi suprimido, deixando a madeira e o produto resfriarem juntos no recipiente de tratamento, até o dia seguinte ao tratamento. Posteriormente as peças foram colocadas para secar a sombra por um período de trinta dias.

Método de Tratamento Com Pressão

O método empregado para o tratamento dos moirões foi o de célula cheia, denominado processo Bethell.

Os moirões foram impregnados na planta piloto do Setor de Preservação de Madeiras do Laboratório de Produtos Florestais (LPF) do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).

A autoclave utilizada para a impregnação dos moirões media 2,80m de comprimento e 0,80m de diâmetro com uma capacidade de 800 litros e trabalhou a uma pressão de 12kgf/cm². Após o tratamento as peças foram colocadas para secar a sombra por um período de trinta dias.

Produtos Químicos Preservantes para Madeira

Para os métodos de tratamento sem pressão, foram utilizados dois produtos químicos distintos, sendo um oleossolúvel e outro hidrossolúvel.

O oleossolúvel utilizado foi uma mistura de creosoto com óleo queimado (COQ) na proporção de 1:1 comumente empregado nos processos de banho quente frio.

O hidrossolúvel utilizado foi uma formulação à base de Flúor, Cromo, Arseniato, Fenol (FCAP), utilizada nos processos de tratamento de substituição da seiva. A solução de tratamento foi preparada utilizando-

se 3,6kg da referida formulação para cada 100 litros de água, os quais foram distribuídos em tambores com capacidade de 200 litros.

Para o método de tratamento sob pressão foram utilizados dois produtos, um oleossolúvel e outro hidrossolúvel.

O oleossolúvel utilizado foi o creosoto (CR) sem mistura aquecido a uma temperatura de 80 a 90°C.

O hidrossolúvel utilizado foi uma formulação a base de Cobre, Cromo e Arsênico, comercialmente conhecida como CCA, a uma concentração de 3% de ingredientes ativos.

Todos os moirões submetidos aos tratamentos químicos foram pesados antes e após os referidos tratamentos. Este procedimento possibilitou a determinação da retenção em kilogramas de produto químico por metro cúbico de madeira tratada.

Os dados de retenção dos produtos químicos foram utilizados para comparar o estado de sanidade dos moirões, após dez anos de implantação do campo de apodrecimento.

Avaliação dos Moirões Instalados no Campo de Apodrecimento

O campo de apodrecimento de madeiras foi implantado em abril de 1993, na Fazenda Água Limpa da Universidade de Brasília.

Para cada combinação produto químico/espécie de madeira (tratamentos) foram utilizados 07 moirões (repetições), incluindo as testemunhas que não receberam tratamento químico.

Os moirões foram implantados no campo de forma aleatória e distribuídos em blocos ao acaso, sendo enterrados a uma profundidade média de 50cm.

Para a coleta dos dados inicialmente, todos os moirões não tratados (testemunhas) e os tratados pelos métodos sem pressão foram avaliados. Posteriormente foram avaliados todos aqueles submetidos aos tratamentos com pressão, onde apenas cinco repetições escolhidas ao acaso, foram avaliadas.

A coleta dos dados foi feita por uma única pessoa aplicando, com a mão, um leve impacto perpendicularmente ao topo de cada moirão. Quando não ocorria a quebra do moirão, a peça era removida do solo e examinada visualmente quanto ao seu estado de sanidade conforme sugestão da IUFRO (International Union for Forestry Research Organization) citado por

Lopes & Milano (1986), apresentada na Tabela 1.

Tabela 1. Estado de sanidade de amostras de madeira instaladas em campo de apodrecimento.

Table 1. Health of wood samples in field test.

Nota	Descrição
10	Moirões sadios
9	Leve ataque
7	Ataque moderado
4	Ataque intenso
0	Destruído devido ao ataque

Resultados e Discussão

A inspeção no campo de apodrecimento mostrou a presença de cupins das famílias Nasutitermes, Armitermes e Heterotermes, além de fungos apodrecedores pertencentes à classe dos Basidiomicetos.

De maneira geral todas as quatro espécies de madeiras apresentaram ataque de fungos e cupins, além da ação de outros insetos como de formigas carpinteiras.

Estado de Sanidade das Amostras Não Tratadas

O estado de sanidade médio dos moirões não tratados (testemunhas) após 10 anos de implantados em campo de apodrecimento em região de cerrado é apresentada na Figura 1.

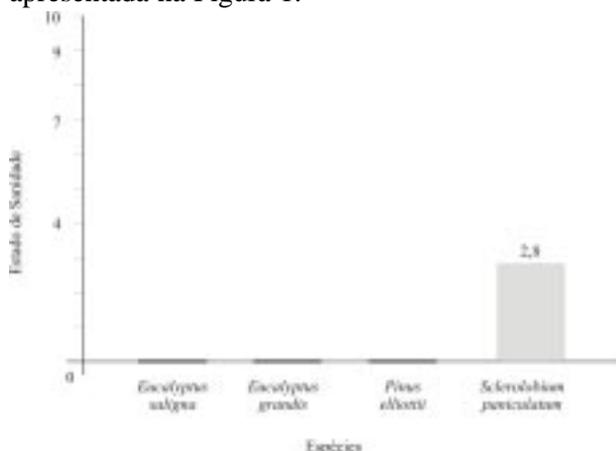


Figura 1. Estado de sanidade médio das amostras testemunhas após 10 anos em campo de apodrecimento.

Figure 1. Average Health of non treated fence posts after 10 years in field test

Os moirões de *Eucalyptus saligna*, e *E. grandis* apresentaram um estado de sanidade igual a o (zero) após um período de 4 anos, enquanto os moirões de *Pinus elliottii* após 3 anos da implantação do campo de apodrecimento. Estes resultados indicam uma durabilidade natural destas espécies variando em média de 3 a 4 anos para a região de cerrado. Estudo similar realizado por Jankowsky (1993) com amostras de *Pinus sp.* em região de cerrado, mostrou uma durabilidade natural semelhante, salientando que, quando em contato direto com o solo, essa durabilidade pode ser inferior a 2 anos. Já Alves *et al.* (1985) trabalhando com moirões de *E. paniculata* e *E. citriodora* em região de cerrado observaram uma durabilidade natural média de 5 anos.

Em geral, espécies de rápido crescimento como o *Eucalyptus* e *Pinus* apresentam baixa durabilidade natural, principalmente quando em contato direto com o solo, necessitando, para tanto, de tratamento químico.

Das quatro espécies estudadas, o *Sclerolobium paniculatum*, após 10 anos de implantação do campo de apodrecimento apresentou um estado de sanidade médio igual a 2,8 (Figura 1). Este resultado indica uma maior durabilidade natural desta espécie, em relação às demais, com ataque evidente, porém moderado de fungos e cupins.

Estado de Sanidade das Amostras Tratadas Sem Pressão

A Figura 2 apresenta o estado de sanidade médio dos moirões tratados pelos métodos de transpiração radial e banho quente frio após 10 anos em campo de apodrecimento.

Os resultados mostraram que os moirões tratados pelos métodos sem pressão apresentaram um estado de sanidade superior àqueles não tratados (testemunhas).

O estado de sanidade dos moirões tratados pelo método de banho quente frio foi superior aos tratados por transpiração radial. Estes resultados indicam uma maior proteção e conseqüentemente maior durabilidade, dos moirões tratados com creosoto pelo método de banho quente frio, em relação aos trata-

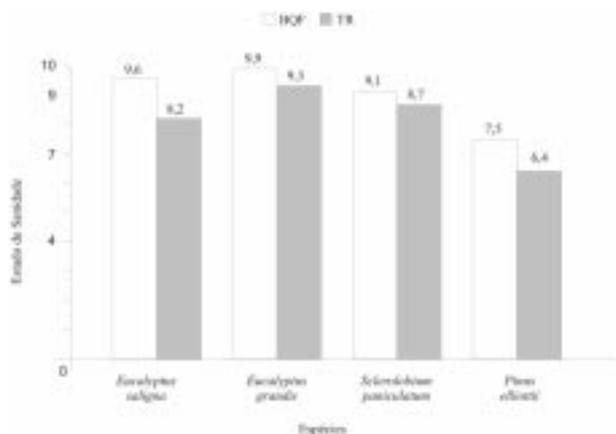


Figura 2. Estado de sanidade médio dos moirões tratados pelos métodos de banho quente frio (BQF) e transpiração radial (TR) após 10 anos em campo de apodrecimento.

Figure 2. Average Health of fence posts treated by hot and cold treatment (BQF) and sap displacement (TR) after 10 years in field test.

dos com FCAP por transpiração radial.

Apesar das duas espécies de *Eucalyptus* terem apresentado um estado de sanidade muito próximo, o *Eucalyptus grandis* apresentou uma proteção ligeiramente superior, contra a ação de fungos e insetos, em relação ao *E. saligna*, bem como em relação às demais espécies. Resultado semelhante foi observado por Barillari *et al.* (2002) em ensaios de campo trabalhando com *Pinus* sp., onde esta espécie mostrou um estado de sanidade inferior a espécie de *Eucalyptus* sp..

Estado de Sanidade das Amostras Tratadas Com Pressão

Para este tratamento foram desenterradas e analisadas apenas cinco (05) amostras (repetições), escolhidas ao acaso de cada espécie tratada com os diferentes produtos químicos, objetivando provocar uma interferência mínima sobre a área do experimento.

Os valores médios do estado de sanidade das amostras tratadas com pressão com arseniato de cobre cromatado e creosoto após 10 anos em campo de apodrecimento são apresentados na Figura 3.

Os resultados mostraram um estado de sanidade considerado muito bom para as amostras tratadas

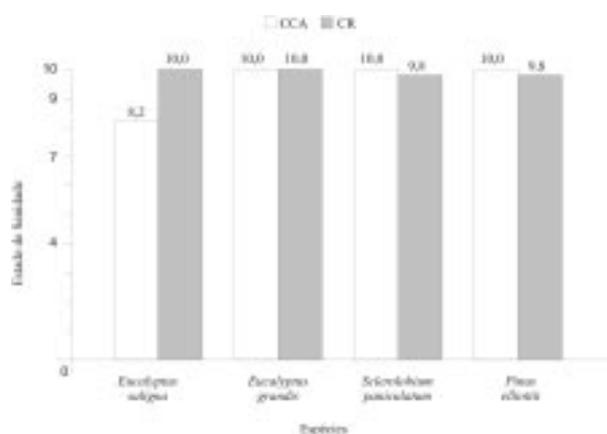


Figura 3. Média do estado de sanidade dos moirões tratados com pressão com arseniato de cobre cromatado (CCA) e creosoto (CR) após 10 anos em campo de apodrecimento.

Figure 3. Health of fence posts treated by pressure with chromated copper arsenate (CCA) and creosote (CR) after 10 years in field test.

sob pressão, com valores acima de 9,0 demonstrando que os moirões, após 10 anos em contato direto com o solo, encontravam-se na maioria sadios ou com levemente atacados por fungos e insetos. A exceção foram os moirões de *Eucalyptus saligna* tratados com CCA que apresentaram um estado de sanidade médio de 8,2, mesmo assim ainda considerado muito bom para o período de exposição das amostras em campo. Alves *et al.* (1985) trabalhando com espécies de *Eucalyptus paniculata*, *E. citriodora* e *Pinus* sp., em região de cerrado, observaram um comportamento semelhante quando tratadas com creosoto e CCA.

Dos moirões de *Pinus elliottii* e *Sclerobolium paniculatum* as peças mais bem protegidas da ação dos fungos e cupins, foram as tratadas com CCA, apesar das amostras tratadas com creosoto apresentarem um estado de sanidade muito próximo às tratadas com creosoto.

Das quatro espécies tratadas com creosoto e CCA, apenas as amostras de *E. grandis* apresentaram-se sadias, sem nenhum ataque de microorganismos xilófagos, após 10 anos em contato direto com o solo e sob a ação das intempéries.

De maneira geral, em função do estado de sanidade médio, o creosoto foi o produto químico que melhor protegeu os moirões das quatro espécies em

relação ao CCA, após 10 anos em campo de apodrecimento.

Retenção de Produto Químico nos Moirões Após o Tratamento

A retenção média de flúor cromo arseniato fenol e de creosoto misturado com óleo queimado nos moirões tratados por transpiração radial e banho quente frio, respectivamente, e de arseniato de cobre cromatado e creosoto nos moirões tratados com pressão, após o tratamento químico são apresentadas na Tabela 2.

Os resultados da ANOVA mostraram uma diferença significativa de retenção de produto químico entre as espécies tratadas com FCAP e COQ, nos métodos sem pressão de transpiração radial e banho quente frio, respectivamente. Resultado semelhante foi observado para as espécies tratadas com CCA e CR nos métodos com pressão.

A Tabela 3 apresenta os resultados do teste de Tukey sobre a retenção de FCAP e COQ utilizados no tratamento dos moirões das 4 espécies estudadas.

Os resultados mostraram que houve diferença significativa na retenção de FCAP entre as quatro espécies. Os moirões de *Eucalyptus* tratados com COQ apresentaram um nível de retenção semelhante entre si, o qual diferiu em relação as demais espécies.

Tabela 2. Retenção média de flúor cromo arseniato fenol (FCAP), creosoto misturado com óleo queimado (COQ), arseniato de cobre cromatado (CCA) e creosoto (CR) nos moirões de *Eucalyptus saligna*, *E grandis*, *Sclerolobium paniculatum* e *Pinus elliottii*, após o tratamento químico.

Table 2. Retention of fluor chrome arsenate phenol (FCAP), creosote mixed with oil (COQ), chromated copper arsenate (CCA) and creosote (CR)

Espécies/Tratamentos	Sem Pressão (Kg/m ³)		Com Pressão (Kg/m ³)	
	FCAP	COQ	CCA	CR
<i>Eucalyptus saligna</i>	35,18	69,49	178,13	38,73
<i>Eucalyptus grandis</i>	32,35	70,86	65,18	88,48
<i>Sclerolobium paniculatum</i>	23,33	10,63	22,13	34,79
<i>Pinus elliottii</i>	57,26	307,92	146,21	257,39

in *Eucalyptus saligna*, *E grandis*, *Sclerolobium paniculatum* and *Pinus elliottii* fence posts after chemical treatment.

Tabela 3. Teste de Tukey das médias de retenção de FCAP e COQ para as espécies de *Eucalyptus saligna*, *Eucalyptus grandis*, *Sclerolobium paniculatum* e *Pinus elliottii*.

Table 3. Tukey test of FACP and COQ mean retention for *Eucalyptus saligna*, *Eucalyptus grandis*, *Sclerolobium paniculatum* and *Pinus elliottii*.

Tratamentos	FCAP	Tratamentos	COQ
<i>Pinus elliottii</i>	57,26a	<i>Pinus elliottii</i>	307,92a
<i>Eucalyptus saligna</i>	35,18 b	<i>Eucalyptus grandis</i>	70,86 b
<i>Eucalyptus grandis</i>	32,34 c	<i>Eucalyptus saligna</i>	69,48 b
<i>Sclerolobium paniculatum</i>	23,32 d	<i>Sclerolobium paniculatum</i>	10,63c

Das quatro espécies impregnadas sem pressão, os moirões de *Pinus elliottii* apresentaram as maiores retenções de COQ (307,92kg/m³) e FCAP (57,26kg/m³). Estes mesmos moirões foram os que apresentaram as menores médias de estado de sanidade conforme apresentado na Figura 2. Este resultado pode estar indicando uma vida útil próxima aos 10 anos para esta espécie, particularmente para as tratadas com FCAP que foram classificadas como ataque moderado de fungos e insetos.

Os menores índices de retenção de FCAP e COQ em ambos tratamentos sem pressão foram observados nos moirões de *Sclerolobium paniculatum*. Esta espécie juntamente com os *Eucalyptus* foram as que apresentaram as maiores médias de estado de sanidade (Figura 2). Fatores relacionados à grande quantidade de cerne presente nas amostras de *S. paniculatum*, associadas à elevada resistência natural desta espécie podem justificar os resultados observados.

Em geral, dos tratamentos sem pressão o de transpiração radial utilizando FCAP foi o que apresentou os menores índices de retenção em relação ao COQ, com exceção de *Sclerolobium paniculatum* que foi mais bem impregnada quan-

do tratada com FCAP.

A Tabela 4 apresenta os resultados do teste de Tukey sobre a retenção de CCA e CR utilizados no tratamento dos moirões das 4 espécies estudadas

Tabela 4. Teste de Tukey das médias de retenção de CCA e CR para as espécies de *Eucalyptus saligna*, *Eucalyptus grandis*, *Sclerolobium paniculatum* e *Pinus elliottii*.

Table 4. Tukey test of CCA and CR mean retention for *Eucalyptus saligna*, *Eucalyptus grandis*, *Sclerolobium paniculatum* and *Pinus elliottii*.

Tratamentos	CCA	Tratamentos	CR
<i>Eucalyptus saligna</i>	178,13a	<i>Pinus elliottii</i>	257,38a
<i>Pinus elliottii</i>	146,21a	<i>Eucalyptus grandis</i>	88,48 b
<i>Eucalyptus grandis</i>	65,18 b	<i>Eucalyptus saligna</i>	38,73 c
<i>Sclerolobium paniculatum</i>	22,13 b	<i>Sclerolobium paniculatum</i>	34,78 c

Para os moirões impregnados com pressão, o teste de médias mostrou níveis de retenção de CCA semelhantes entre as amostras de *E. saligna* e *P. elliottii* os quais diferiram em relação as amostras de *E. grandis* e *S. paniculatum* que por sua vez, apesar de menores, apresentaram retenções semelhantes entre si. Para os moirões impregnados com CR os resultados mostraram não haver diferença significativa nas retenções entre as espécies de *E. saligna* e *S. paniculatum*, os quais foram diferentes em relação às demais espécies.

Dos moirões impregnados com CCA, o *E. saligna* apresentou o maior índice de retenção ($178,13\text{kg/m}^3$), enquanto para CR os moirões de *P. elliottii* foram os que apresentaram a maior retenção ($257,38\text{kg/m}^3$), em relação as demais espécies.

O maior índice de retenção do *P. elliottii* pode ser explicado pelo fato desta espécie ser mais permeável do que as demais utilizadas. Jankowsky (1986) trabalhando com *Pinus* tratado sob pressão, com creosoto, obteve uma retenção média de 213kg/m^3 , e uma durabilidade média de 24 anos em campo de apodrecimento de madeiras.

Dos moirões de *Eucalyptus* impregnados com CR o *E. grandis* foi o que apresentou o maior índice de retenção ($88,48\text{kg/m}^3$), sendo que esta espécie foi a que apresentou as melhores médias de estado de

sanidade quando tratadas com CR e CCA conforme apresentado na Figura 3. Barillari *et al.* (2002) trabalhando com moirões de *E. grandis* em campo de apodrecimento observou resultados semelhantes, relatando que de 70 a 100% das amostras tratadas com CCA não apresentaram indícios de deterioração após 22 anos de exposição. Alves *et al.* (1985) apesar de trabalhar com outras espécies de *Eucalyptus* tratados com creosoto e CCA, observaram que os moirões após cinco anos instalados em campo de apodrecimento, não apresentaram quaisquer indícios de ataque de fungos e insetos xilófagos que comprometessem o tratamento preservativo.

Da mesma forma que o observado nos tratamentos sem pressão, os moirões de *S. paniculatum* apresentaram os menores índices de retenção de CCA ($22,13\text{kg/m}^3$) e CR ($34,79\text{kg/m}^3$). Entretanto, os moirões desta espécie apresentaram médias de estado de sanidade muito próximas às das demais espécies estudadas (Figura 3), com as peças sendo classificadas com isentas do ataque de fungos e insetos.

Conclusões

Após 10 anos de implantação do campo de apodrecimento os seguintes resultados são apresentados:

Das amostras não tratadas (testemunhas), os moirões de *Sclerolobium paniculatum* foram os que apresentaram as melhores médias de estado de sanidade (2,8), demonstrando ser esta espécie a mais resistente ao ataque de fungos e insetos xilófagos em relação as demais espécies estudadas.

O estado de sanidade das amostras tratadas por banho quente frio e transpiração radial foi superior ao das testemunhas, demonstrando que os moirões tratados pelos métodos sem pressão foram mais resistentes ao ataque de fungos e insetos xilófagos do que os não tratados.

O método de banho quente frio foi mais eficiente do que o de transpiração radial na proteção dos moirões ao ataque de fungos e insetos xilófagos.

Os moirões tratados com creosoto misturado com óleo queimado apresentaram os maiores índices de retenção de produto químico em relação aos tratados com flúor cromo arseniato fenol.

Dos moirões tratados pelos métodos sem pres-

são, os de *Pinus elliottii* foram os mais susceptíveis e os de *Eucalyptus grandis* e *Sclerolobium paniculatum* os mais resistentes ao ataque de fungos e insetos xilófagos.

Os moirões de *Sclerolobium paniculatum* foram os que apresentaram os menores índices de retenções de produto químico nos tratamentos sem pressão.

O estado de sanidade dos moirões impregnados com pressão foi superior ao das testemunhas e das tratadas pelos métodos sem pressão, demonstrando ser este método mais eficiente para a proteção das peças frente ao ataque de fungos e insetos xilófagos.

Os moirões impregnados com creosoto foram os mais resistentes ao ataque de fungos e insetos xilófagos, sendo que os *Pinus elliottii* apresentaram os maiores índices de retenção dentre os tratados com pressão.

Dos moirões impregnados com CCA o *Eucalyptus saligna* apresentou o melhor índice de retenção, porém foi a espécie que apresentou o menor estado de sanidade sendo menos resistentes ao ataque de fungos e insetos xilófagos.

Os moirões de *Sclerolobium paniculatum* apresentaram as menores retenções de creosoto e CCA, no entanto, esta espécie apresentou um estado de sanidade, com resistência ao ataque de fungos e insetos xilófagos, semelhante ao *E. grandis* e *P. elliottii*.

Referências Bibliográficas

- ALVES, M.V.S.; GONCALEZ, J.C.; NAKAMURA, R.M. Avaliação da eficiência de preservativos em madeiras após dois anos de implantação em campos de apodrecimento de diferentes regiões. São Paulo, **ABPM**. 1985. 16p. (Boletim ABPM n^o 27)
- BARILLARI, C.T.; JANKOWSKY, I.P.; FREITAS, V. P. Durabilidade da madeira do gênero *Pinus* spp. tratadas com CCA tipo A e CCB após 21 anos de exposição em campo de apodrecimento. **Floresta**, edição Especial: Curitiba. Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná, 2002. p.87-91.
- FAO. **FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS**. Yearbook of Forest Products 2002. No. 179. Rome, Italy. 2004. 340p.
- GERALDO, F.C. Aspectos tecnológicos e econômicos da preservação de madeiras. In: II Congresso Ibero-Americano de Pesquisa e Desenvolvimento de Produtos Florestais, 2002. Curitiba. **Anais...** Curitiba: 2002.
- JANKOWSKY, I.P. Os creosotos na preservação de madeiras. **IPEF**: Piracicaba, n^o 34, p.5-14, 1986.
- JANKOSWSKY, I.P. Melhorando a qualidade e a durabilidade das madeiras através do tratamento preservativo. In: 1^o Congresso Florestal Pan-americano e 7^o Congresso Florestal Brasileiro. 1993. Curitiba. **Anais...** Curitiba: 1993. p.304 – 306.
- LOPES, G. A. C.; MILANO, S. Avaliação da durabilidade natural da madeira e de produtos usados na sua proteção. In: LEPAGE, E. S. (Coord.) **Manual de preservação de madeiras**. São Paulo: IPT-SICCT, 1986. v.2, Cap. 10, p.496-500. (Publ. IPT, 1637).
- SBS. **Sociedade Brasileira de Silvicultura**. Rede SBS dia a dia. Disponível em: <http://www.sbs.org.br>. Acesso em: 05 de julho de 2004.