

II Simpósio Internacional de Inovação em Cadeias Produtivas do Agronegócio

Programa de Pós-Graduação em Administração e Campus Universitário de Vacaria -
Polo de Inovação Tecnológica Campos de Cima da Serra

26 e 27 de agosto

AVALIAÇÃO ECONÔMICA DO CULTIVO DE PINUS SUBMETIDO À ADUBAÇÃO NPK AOS 9 ANOS DE IDADE NO PLANALTO SUL CATARINENSE

Letícia Moro, Diego Fernando Roters, Paulo Cezar Cassol, Marcia Aparecida Simonete,
Marco Segalla Prazeres

RESUMO: A maioria das áreas da região do Planalto Sul Catarinense ocupadas com povoamentos de *Pinus* se encontram em segunda ou terceira rotação sem nunca terem recebido fertilização. Entre as alternativas para a mitigação deste problema destaca-se a adubação nos povoamentos já estabelecidos. Com o objetivo de avaliar o efeito da adubação com os nutrientes nitrogênio, fósforo e potássio na fase de maior demanda nutricional do *Pinus taeda*, foi realizado um experimento a campo em povoamento submetido à fertilização aos nove anos de idade, de segunda rotação, sobre um Cambissolo Húmico no município de Otacílio Costa/SC. Os tratamentos consistiram de combinações de doses de nitrogênio ($N_0=0$, $N_1=70$ e $N_2=140$ kg ha⁻¹), de fósforo ($P_0=0$, $P_1=75$ e $P_2=150$ kg ha⁻¹) e de potássio ($K_0=0$, $K_1=60$ e $K_2=120$ kg ha⁻¹), além de uma testemunha, nas seguintes combinações: $N_0P_0K_0$, $N_0P_1K_0$, $N_1P_1K_1$, $N_1P_2K_1$, $N_1P_2K_2$ e $N_2P_2K_1$. O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso com três repetições. Quatro anos após a adubação foram determinados a altura e diâmetro das árvores e calculado o volume de tronco; além da avaliação econômica. Na análise econômica foram adotados: Valor Presente Líquido e Taxa Interna de Retorno, sendo considerada taxa de desconto de 6% ao ano. O tratamento $N_1P_2K_2$ apresentou os maiores valores para volume, VPL e TIR, e todos os tratamentos que receberam adubação apresentaram efeitos positivos.

Palavras-chave: Pinus; Avaliação econômica; Adubação.

1 INTRODUÇÃO

A área plantada com *Pinus taeda* no Brasil está concentrada principalmente na região Sul do país (84,7%), devido às condições edafoclimáticas e à localização dos principais centros processadores de madeira. Santa Catarina possui a segunda maior área de plantio desta espécie do Brasil, com cerca de 540 mil hectares (34,5%), representando 83,5% de toda a madeira empregada na indústria catarinense, atingindo cerca de 20 milhões de m³ consumidos anualmente (ABRAF, 2013).

Ainda que possua grandes áreas de reflorestamento, o Brasil ainda precisa aumentar e acelerar o cultivo de novas áreas a fim de atender suas necessidades internas, suas metas de exportação de produtos de madeira, e também com objetivo de preservação das florestas naturais. A produtividade deveria ser mais elevada em relação aos níveis atuais, não só para

II Simpósio Internacional de Inovação em Cadeias Produtivas do Agronegócio

Programa de Pós-Graduação em Administração e Campus Universitário de Vacaria -
Polo de Inovação Tecnológica Campos de Cima da Serra

26 e 27 de agosto

melhorar a rentabilidade da atividade florestal, bem como para tornar seus produtos mais competitivos no mercado interno e externo. Isto vem impulsionando a implantação de novas áreas, contudo, este avanço vem ocorrendo principalmente sobre solos degradados e de baixa fertilidade natural, resultando em uma produtividade abaixo da capacidade do *Pinus*. Tendo em vista estas restrições espaciais e ecológicas e a necessidade do aumento da produção por expansão da área cultivada, tornam-se importantes pesquisas voltadas para o aumento da produtividade e sustentabilidade do sistema produtivo.

As espécies do gênero *Pinus* apresentam uma excepcional capacidade de utilização dos recursos nutricionais em solos de baixa fertilidade, com rápido crescimento, sem apresentar sintomas visuais de deficiência, dando a falsa expectativa de que nos plantios não seriam necessários grandes cuidados com a fertilização (REISSMANN; WISNIEWSKI, 2000). Esta condição, associada aos fatos da não fertilização dos plantios, à exportação de nutrientes nos desbastes e colheita final, e às perdas por processos erosivos e de lixiviação, levam a uma aceleração no empobrecimento dos níveis de fertilidade do solo e conseqüentemente a perda de produtividade futura dos plantios.

A grande maioria das florestas de *Pinus* existentes atualmente foram implantadas sem fertilização, o que pode limitar a produtividade pela baixa fertilidade da maioria dos solos. Deste modo, estudos envolvendo adubação de plantio ou em povoamentos já estabelecidos tornam-se essenciais para a busca de possíveis efeitos benéficos na produtividade dos povoamentos e fertilidade dos solos. Estudos estes que também podem servir de subsídio no entendimento da relação solo-planta, possibilitando maior inferência na definição de formulações e doses de fertilizantes a serem utilizadas, assim como épocas de aplicação.

Atualmente, as informações sobre resposta à fertilização e ganhos de produtividade de plantios de *Pinus* são poucas, e muitas vezes se amparam em resultados obtidos em condições edafoclimáticas diferentes das existentes nos locais de cultivo. Avanços só serão possíveis se ocorrer a interação dos conhecimentos sobre a fisiologia do crescimento das árvores e sua relação com o estado nutricional e disponibilidade de nutrientes no solo.

O principal objetivo de um empreendimento florestal é a obtenção de lucro, e a busca pelo máximo retorno econômico envolve a análise de diferentes maneiras de se manejar a floresta, sendo a escolha do melhor regime de manejo indispensável para que o produtor florestal maximize os seus resultados, e para isso há necessidade de pesquisas afim de aumentar a produtividade e diminuir custos.

II Simpósio Internacional de Inovação em Cadeias Produtivas do Agronegócio

Programa de Pós-Graduação em Administração e Campus Universitário de Vacaria -
Polo de Inovação Tecnológica Campos de Cima da Serra

26 e 27 de agosto

2 REFERENCIAL TEÓRICO

No Brasil a maioria das florestas de *Pinus taeda* tem sido implantada sem fertilização de plantio, enquanto nos EUA a aplicação de fertilizantes tornou-se prática comum para aumentar a área foliar e produção de lenho (ALBAUGH et al., 2007). Devido às condições edafoclimáticas do território brasileiro, as florestas de *Pinus* apresentam rápido crescimento e produtividade média de $25 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$, considerado excelente em comparação com a média nos EUA, onde a cultura é nativa e apresenta índice de apenas $10 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$, evidenciando a adaptação da espécie no território brasileiro (JUVENAL; MATTOS, 2002).

Provavelmente, em curto prazo, a troca de material propagativo por genótipos mais eficientes na extração e aproveitamento de nutrientes, e aperfeiçoamentos na implantação, controle de mato competição e condução dos povoamentos, tenham encoberto as perdas de produtividade pela redução nos teores de alguns nutrientes. Porém, a médio e longo prazo, a manutenção da produção de madeira dependerá da reposição ao sítio, dos nutrientes contidos na madeira e exportados pela colheita principalmente.

Segundo Ferreira et al. (2004), os trabalhos publicados no Brasil concluem que os *Pinus*, de uma forma geral, respondem menos à adubação que os *Eucalyptus*, mas que incrementos em volume podem chegar a 20% ou mais em solos pobres, e que melhores resultados foram obtidos com a aplicação de P, K, e de Ca + Mg na forma de calcário.

Entre os macronutrientes, o P comumente é aplicado em maior quantidade por estar presente em menor concentração nos solos brasileiros e devido a sua alta adsorção aos solos. Além do P, o K também merece atenção especial devido aos altos conteúdos exportados pela colheita, e podem comprometer futuras rotações (SCHUMACHER, 2000).

Nos povoamentos, por volta dos nove anos de idade passa a ocorrer competição por luz, espaço e nutrientes; há redução gradativa na expansão da copa, passando a formar madeira adulta; inicia a transição entre lenho juvenil e adulto (CLARK III; SAUCIER, 1991); há a transformação do alburno em cerne (FOELKEL, 1976), demandando grande quantidade de nutrientes e ocorrendo simultaneamente o acúmulo máximo de nutrientes (JOKELA et al., 1991). Nesse período, geralmente os processos de deposição abrandam e a disponibilidade de nutrientes para o solo via devolução pela serapilheira diminui, pois estes são imobilizados no tronco, na casca, nos ramos, nas raízes e na folhagem (JOKELA, 2004); se a nutrição não for adequada, acículas podem ser perdidas prematuramente.

II Simpósio Internacional de Inovação em Cadeias Produtivas do Agronegócio

Programa de Pós-Graduação em Administração e Campus Universitário de Vacaria -
Polo de Inovação Tecnológica Campos de Cima da Serra

26 e 27 de agosto

Diversos trabalhos com adubação em plantios já estabelecidos desenvolvidos nos EUA têm demonstrando efeitos positivos sobre o crescimento (KYLE et al., 2005; WILL et al., 2006; ALBAUGH et al., 2008). Entretanto, no Brasil, esses estudos são escassos e relativamente antigos, tendo em vista o desenvolvimento do melhoramento genético desde então, em relação a incremento volumétrico de madeira, forma de fuste, produção de sementes e resistência ou tolerância aos efeitos abióticos (AGUIAR et al., 2011), aumentando a produção desta espécie, tiraram o foco das perdas nutricionais.

A análise da viabilidade econômica ocorre com base em indicadores como o Valor Presente Líquido (VPL) e a Taxa Interna de Retorno (TIR), que levam em consideração a variação do capital no tempo, pois a rotação de um plantio de *Pinus* é bastante longa e cada critério aponta diferentes aspectos relacionados aos projetos.

O Valor Presente Líquido (VPL) é a diferença do valor presente das receitas menos o valor presente dos custos. Ou seja, é o somatório das receitas descontado a uma taxa de juros e atualizadas em seu respectivo ano de ocorrência menos o somatório dos custos atualizados por uma mesma taxa de desconto e ano em que ocorre. Segundo Lima Júnior (1995), um projeto será economicamente viável se o seu VPL for positivo a uma determinada taxa de desconto, ou seja, o valor descontado das receitas futuras é superior ao valor do investimento. Quanto maior o VPL, mais economicamente atrativo será o projeto, em contrapartida, será economicamente inviável se o seu VPL for negativo.

A Taxa Interna de Retorno (TIR), é a taxa de desconto que torna o valor presente dos benefícios exatamente igual ao valor presente dos custos. É a taxa de desconto na qual o VPL do fluxo de caixa é nulo ou seja, iguala o VPL a zero (MISHAN, 1976). Ela representa o valor do retorno intrínseco do projeto e, portanto é independente das taxas de juros do mercado. Um projeto é economicamente viável se a sua TIR for superior a uma taxa de juros correspondente à taxa de remuneração alternativa do capital (OLIVEIRA; MACEDO, 1996). De acordo com Lima Júnior (1995), os projetos só podem ser comparados diretamente pelo método da TIR se tiverem o mesmo investimento inicial; neste caso, quanto maior taxa interna de retorno, melhor é o projeto.

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da adubação com nitrogênio, fósforo e potássio no crescimento de um povoamento de *Pinus taeda* de nove anos de idade, através do volume de troncos; bem como verificar a viabilidade econômica

II Simpósio Internacional de Inovação em Cadeias Produtivas do Agronegócio

Programa de Pós-Graduação em Administração e Campus Universitário de Vacaria -
Polo de Inovação Tecnológica Campos de Cima da Serra

26 e 27 de agosto

dos tratamentos com base nos indicadores econômicos Valor Presente Líquido (VPL) e Taxa Interna de Retorno (TIR) com taxa de desconto de 6% ao ano.

3 METODOLOGIA

As avaliações foram realizadas em experimento instalado em povoamento de *Pinus taeda* L., com adubação NPK realizada aos nove anos de idade, implantado 2001, em área da empresa Klabin S/A, no município de Otacílio Costa/SC na Fazenda Cervo, com as coordenadas geográficas: 58° 95' 54'' S e 96° 30' 08'' W. O clima da região é mesotérmico úmido com verão ameno, Cfb, segundo a classificação de Köppen. A altitude é de 884 m, a temperatura média anual é de 15,9 °C e a precipitação média anual entre 1.300 e 1.400 mm, bem distribuída ao longo do ano (OTACÍLIO COSTA, 2015).

O solo é um Cambissolo Húmico, cujas principais características são apresentadas na Tabela 1. A área experimental encontra-se no segundo ciclo de povoamento, cujo ciclo anterior também era de *Pinus taeda* L. O plantio foi efetuado após o preparo do solo com subsolagem, utilizando trator de esteira, a uma profundidade em torno de 45 cm, e em espaçamento de 2,5 m entre plantas e 2,5 m entre linhas.

Tabela 1. Características químicas do solo na área experimental do povoamento de *Pinus taeda*, localizado em Otacílio Costa/SC. ⁽¹⁾

Camada	pH água	Argila	MO	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	CTC pH7	m ⁽²⁾
cm		— % —		- mg dm ⁻³ -				cmol _c dm ⁻³			%
0 – 20	4,1	22,3	5,6	4,3	29,6	0,2	0,1	6,9	33,9	34,2	94,9
20 – 40	4,2	32,9	4,1	1,9	16,8	0,2	0,1	6,0	31,0	31,3	95,0

⁽¹⁾ Análises de solo realizadas segundo metodologia descrita por Tedesco et al. (1995). ⁽²⁾ Saturação por alumínio na CTC_{efetiva}.

Os tratamentos consistiram da combinação de doses de nitrogênio: N0=0, N1=70 e N2=140 kg ha⁻¹ de N; de Fósforo: P0=0, P1=75 e P2=150 kg ha⁻¹ de P₂O₅; de potássio: K0=0, K1=60 e K2=120 kg ha⁻¹ de K₂O; ficando identificados da seguinte forma: N0P0K0, N0P1K0, N1P1K1, N1P2K1, N1P2K2, N2P2K1. Como fontes dos nutrientes a ureia (45% de N), o superfosfato triplo (41% de P₂O₅) e o cloreto de potássio (58% de K₂O).

II Simpósio Internacional de Inovação em Cadeias Produtivas do Agronegócio

Programa de Pós-Graduação em Administração e Campus Universitário de Vacaria -
Polo de Inovação Tecnológica Campos de Cima da Serra

26 e 27 de agosto

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com três repetições, sendo as unidades experimentais constituídas por parcelas contendo 80 plantas (8 linhas x 10 plantas), das quais somente as 48 plantas centrais (6 linhas x 8 plantas) são utilizadas para as mensurações dendrométricas.

Em dezembro de 2010 foi realizada a aplicação dos tratamentos com a adição dos fertilizantes a lanço e em área total. Em dezembro de 2014 foram realizadas medições dendrométricas.

As mensurações da circunferência a altura do peito (CAP) foram realizadas com fita métrica e a altura (H) com aparelho Hipsômetro Vertex. A partir dessas mensurações, os dados foram convertidos para diâmetro à altura do peito (DAP). Calculado o volume médio individual (v) e por hectare (V) de cada tratamento utilizando a seguinte equação:

$$v = g.h.f$$

Em que: v = volume médio individual em m^3 ; g = área basal em m^2 ; h = altura total em m; e f = fator de forma.

O volume de madeira por hectare (V) foi calculado usando o stand observado no povoamento de 1564 árvores ha^{-1} .

Os dados de volume foram submetidos à análise de variância de variância pelo teste F ($p < 0,05$). Havendo significância, para avaliação de efeitos individuais entre tratamentos, o Teste de Scott-Knott a 5 % de significância, com o programa estatístico com o programa estatístico ASSISTAT (Silva et al, 2009).

Para a determinação de custos e receitas foram considerados os seguintes custos: preparo de solo (R\$ 300,00), plantio (R\$ 230,00), replantio (R\$ 50,00), combate à formiga (R\$ 200,00), mudas (R\$ 550,00), inventário florestal (R\$ 6,67) anual, limpeza de aceiros (R\$ 22,00) a cada 2 anos, manutenção de estradas (R\$ 2,50), adubação aos nove anos (NOP0K0 = R\$ 0,00; N0P1K0 = R\$ 563,64; N1P1K1 = R\$ 644,40; N1P2K1 = R\$ 896,24; N1P2K2 = R\$ 1.010,00; N2P2K1 = 1.144,00), e colheita aos 13 anos (R\$ 20,00). Todos os custos e receita foram obtidos por hectare (ha). A receita foi obtida com base no valor da madeira na região, e na produção de madeira de cada povoamento, considerando o corte raso aos 13 anos.

II Simpósio Internacional de Inovação em Cadeias Produtivas do Agronegócio

Programa de Pós-Graduação em Administração e Campus Universitário de Vacaria -
Polo de Inovação Tecnológica Campos de Cima da Serra

26 e 27 de agosto

Os preços foram definidos por meio de consulta a especialistas na área florestal. Nos cálculos não foram considerados o custo de oportunidade da terra e nem de frete, com o objetivo de avaliar qual o valor máximo a ser pago como remuneração pelo fator de produção terra sem comprometer a viabilidade econômica do projeto.

A análise de viabilidade econômica foi projetada considerando-se os custos e receita do empreendimento florestal avaliado, sendo baseada nos seguintes critérios: Valor Presente Líquido (VPL) e Taxa Interna de Retorno (TIR) com uma taxa de desconto real de 6% ao ano.

Os dados foram organizados em uma planilha MS Excel 2013 e realizou-se a análise de viabilidade econômica. Para se obter o VPL, aplicou-se a seguinte fórmula considerando as receitas e custos em todos os períodos:

$$VPL = \sum_{j=1}^n R_j(1+i)^{-j} - \sum_{j=1}^n C_j(1+i)^{-j}$$

Onde: i = taxa de juros; C_j = custo no final do ano j ; R_j = receita no final do ano j ; e , n = duração do projeto em anos.

E para a obtenção da TIR, utilizou-se a seguinte equação:

$$\sum_{j=0}^n R_j(1+TIR)^{-j} = \sum_{j=0}^n C_j(1+TIR)^{-j}$$

Onde: C_j = custo no final do ano j ; R_j = receita no final do ano j ; e , n = duração do projeto em anos.

4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os resultados obtidos são apresentados na **tabela 2**, o tratamento mais eficiente no aumento do volume foi o N1P2K2 promovendo um aumento de aproximadamente 15%, cerca de $104 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ a mais que a testemunha.

Os tratamentos N0P1K0, N1P2K1 e N2P2K1 não diferiram entre si, sendo os segundos mais eficientes, com um aumento médio de 13% no volume, $88 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ a mais que a testemunha.

II Simpósio Internacional de Inovação em Cadeias Produtivas do Agronegócio

Programa de Pós-Graduação em Administração e Campus Universitário de Vacaria -
Polo de Inovação Tecnológica Campos de Cima da Serra

26 e 27 de agosto

O tratamento N1P1K1 obteve valores de volume apenas maiores que da testemunha, apresentando um ganho de 7% no volume, $50 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ a mais.

Tabela 2. Volume de madeira e Ferramentas da análise econômica em povoamento de *Pinus taeda* com treze anos, adubados aos nove anos, em Otacílio Costa/SC.

Tratamento	Volume	VPL	TIR
	$\text{m}^3 \text{ ha}^{-1}$	$\text{R\$ ha}^{-1}$	%
N0P0K0	697,22 d ¹	33.360,19	23,77
N0P1K0	786,74 b	38.950,87	25,26
N1P1K1	747,01 c	39.127,79	25,30
N1P2K1	796,19 b	39.509,27	25,40
N1P2K2	801,40 a	39.879,70	25,49
N2P2K1	773,28 b	38.083,96	25,04

*Taxa de 6% a.a. ¹Médias seguidas da mesma letra em cada coluna não diferem pelo teste Scott-Knott a 5% de significância.

Efeitos positivos da aplicação de P (45 e 90 g planta⁻¹ de P₂O₅) no DAC, altura total e fator de produtividade de *Pinus taeda*, aos seis meses de idade, cultivado em solo Vermelho do norte de Corrientes na Argentina, foram observados por Fernández et al. (1999). No estudo, os autores também constaram que não houve resposta à aplicação de K (36 e 72 g planta⁻¹ de K₂O) e que ocorria inibição de crescimento à medida que aumentavam a dose de N (22,5 e 45 g planta⁻¹ de N).

Vogel et al. (2005) constataram reposta em volume cilíndrico com a adubação no plantio com P e K (64 e 87 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e K₂O, respectivamente), mas não com a aplicação de N, em plantio de *Pinus taeda* cultivado em um Cambissolo Húmico Alumínico típico em Cambará do Sul, RS, aos 19 meses de idade.

Em estudo com *Pinus taeda*, cultivado num Nitossolo Bruno Distrófico típico em Capão Alto, SC, Simonete et al. (2011) verificaram que aplicação de adubação no momento da implantação com doses partir de 50 kg ha⁻¹ de P₂O₅, utilizando-se a formulação 6:30:6 (N:P₂O₅:K₂O), promoveu incremento significativo de 13 % no volume de madeira do *Pinus*, cinco anos depois, em relação à aplicação da mesma dose de P₂O₅ na forma de superfosfato triplo e testemunha.

A análise econômica indicou que o tratamento N1P2K2 obteve o maior VPL de R\$ 39.879,70, estes resultado indica que nas condições avaliadas, este tratamento se mostrou como o mais economicamente viável. Além disso apresentou a maior TIR (25,40%)

II Simpósio Internacional de Inovação em Cadeias Produtivas do Agronegócio

Programa de Pós-Graduação em Administração e Campus Universitário de Vacaria -
Polo de Inovação Tecnológica Campos de Cima da Serra

26 e 27 de agosto

indicando viabilidade para o projeto, uma vez que se mostrou superior a taxa de desconto real utilizada para os cálculos (6,00%).

Baena (2005), avaliando um projeto de reflorestamento com *Eucaliptus grandis*, encontrou a TIR de 18,88%, e Magatão et al. pesquisando pinus com três desbastes e corte raso aos 20 anos no Paraná encontrou TIR de 18,40%, valores inferiores ao encontrado neste trabalho.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS:

A adubação independentemente das dosagens de adubos, em povoamento de *Pinus* com 9 anos de idade mostra-se como uma alternativa viável para o aumento da produção, levando em consideração o volume e os indicadores analisados. A adubação com 70 kg ha⁻¹ de N, 75 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 60 kg ha⁻¹ de K₂O apresenta o maior volume, VPL e TIR.

REFERÊNCIAS

ABRAF. **Anuário estatístico ABRAF 2013 ano base 2012**. [S.I.: s.n.], 2013. Disponível em:<www.abraflor.org.br/estatisticas.asp>. Acesso em: 16 jul. 2015.

AGUIAR, Ananda Virgínia de; SOUSA, Valderês Aparecida de; FRITZSONS, Elenice; PINTO JUNIOR, José Elidney. **Programa de melhoramento de pinus da Embrapa Florestas**. [S.I.: s.n.], 2013. Disponível em:<<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/61074/1/Documento-233.pdf>>. Acesso em: 29 jul. 2016.

ALBAUGH, Timothy; ALLEN, Howard Lee; FOX, Thomas. Historical patterns of forest fertilization in the southeastern United States from 1969 to 2004. **Southern Journal of Applied Forestry**, United States v. 31. n. 3, p. 129-137, 2007.

BAENA, Eliseu de Souza. A Rentabilidade Econômica da Cultura de Eucalipto e sua contribuição ao Agronegócio Brasileiro. **Conhecimento Interativo**, São José dos Pinhais, v. 1, n. 1, p. 3-9, 2005.

CLARK III, Alexander; SAUCIER, Joseph. Influence of planting density, intensive culture, geographic location, and species on juvenile wood formation in Southern Pine. **Research Division Georgia Forest Commission**, 1991. 14p. (Technical Paper 85)

FERNÁNDEZ, Roberto Antonio; ASPILLAGA, Francisco Rodriguez; LUPI, Ana MARIA; HERNANDEZ, A.; REIS, H. Efectos de diferentes prácticas de preparación del terreno y fertilización sobre el crecimiento inicial del *Pinus* spp en el NE argentino. **Bosque**, Argentina, v. 20, n. 1, p. 47-52, 1999.

FERREIRA, Carlos Alberto; BELLOTE, Antônio Francisco Jurado; DEDECEK, Renato Antônio; ANDRADE, Guilherme Castro; FERRARI, Mareio Pinheiro. Pesquisas sobre

II Simpósio Internacional de Inovação em Cadeias Produtivas do Agronegócio

Programa de Pós-Graduação em Administração e Campus Universitário de Vacaria -
Polo de Inovação Tecnológica Campos de Cima da Serra

26 e 27 de agosto

nutrição de Pinus no sul do Brasil. **Revista da Madeira**, Curitiba, n. 63, v. 14, p. 72-78, 2004.

FOELKEL, Celso Edmundo B. Celulose kraft de *Pinus* spp. **O Papel**, v. 18, p. 49-67, 1976.

JOKELA, Eric; ALLEN, Lee; McFEE, William. Fertilization of southern pines at establishment. In: DURYEY, Mery & DOUGHERTY, Phillip (Orgs.). **Forest regeneration manual**. 1 ed. London: Kluwer Academic Publishers, 1991. p. 263-277.

JOKELA, Eric. Nutrient management of southern pines. In: DICKENS, David; BARNETT, James; HUBBARD, Bill. & JOKELA, Eric (Orgs.). **Slash pine: Still growing and growing. Proceeding of the slash pine symposium**. Washington: USDA/Forest Service General, 2004. p. 27-35.

JUVENAL, Taís Linhares. & MATTOS, René Luiz Grion. **O setor florestal no Brasil e a importância do reflorestamento**. [S.I.: s.n.], 2013. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/set1601.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2016.

KYLE, Kevin; ANDREWS, Lisa; FOX, Thomas; AUST, Michael; BURGER, James; HANSEN, Gerald. Long-term effects of drainage, bedding, and fertilization on growth of loblolly pine (*Pinus taeda* L.) in the coastal plain of Virginia. **South. Southern Journal of Applied Forestry**, v. 29, n. 4, p. 205-214, 2005.

LIMA JÚNIOR, Vicente Batista. **Determinação da taxa de desconto para uso na avaliação de projetos de investimentos florestais**. 1995. 90 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1995.

MAGATÃO, Abel Everaldo; DOLIVEIRA, Sergio Luis Dias. Cultivo de florestas plantadas – Uma alternativa estratégica para o desenvolvimento regional. **Revista Eletrônica Lato Sensu**, Irati, v. 2, n. 1, 2007.

MISHAN, E.J. Análises de Custos-Benefícios. Rio de Janeiro: Zahar Editora, 1976. 488 p.

OLIVEIRA, A.D., MACEDO, R.L.G. **Sistemas agroflorestais: considerações técnicas e econômicas**. Lavras, MG, UFLA, 1996. 255p. (Projeto de consultoria).

OTACÍLIO COSTA. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Otac%C3%ADlio_Costa>. Acesso em 04 mai. 2015.

REISSMANN, Carlos Bruno; WISNIEWSKI, Celina. Aspectos nutricionais de plantios de *Pinus*. In: GONÇALVES, José Leonardo de Moraes; BENEDETTI, Vanderlei (Orgs.). **Nutrição e fertilização florestal**. 2 ed. Piracicaba: IPEF, 2005. p. 135-166.

SCHUMACHER, Mauro Valdir. Impactos ambientales de las plantaciones de pinus e eucaliptos. In: SILVOARGENTINA I, Governador Virasoro, Corrientes, **Anais...** 2000. CD-Room.

II Simpósio Internacional de Inovação em Cadeias Produtivas do Agronegócio

Programa de Pós-Graduação em Administração e Campus Universitário de Vacaria -
Polo de Inovação Tecnológica Campos de Cima da Serra

26 e 27 de agosto

SIMONETE, Marcia Aparecida; MORO, Letícia; CHAVES, Djalma Miller; TEIXEIRA, Claudia Fernanda Almeida. Efeito da adubação de plantio em *Pinus taeda* L. aos cinco anos de idade. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 33, Uberlândia, **Anais...**, 2011.CD-ROM

SILVA, Francisco de Assis Santos; AZEVEDO, Carlos Alberto Vieira. Principal Components Analysis in the Software Assisat-Statistical Attendance. In: WORD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 7, **Reno-NV-USA**: American Society of Agriculture and Biological Engineers, 2009.

TEDESCO, Marino José; GIANELLO, Clesio; BISSANI, Carlos Alberto; BOHNEN, Humberto; VOLKWEISS, Sérgio Jorge. **Análise de solo, plantas e outros materiais**. 2 ed. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995. 174p. (Boletim Técnico, 5).

VOGEL, Hamilton Luiz Munari; SCHUMACHER, Mauro Valdir; STORCK, Lindolfo; WITSCHORECK, Rudi. Crescimento inicial de *Pinus taeda* L. relacionado a doses de N, P e K. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 15, n. 2, p. 199-206, 2005.

WILL, Rodney; MARKEWITZ, Daniel; HENDRICK, Ronald; MEASON, Dean; CROCKER, Tracy; BORDERS, Bruce. Nitrogen and phosphorus dynamics for 13-year-old loblolly pine stands receiving complete competition control and annual N fertilizer. **For. Ecol. Manage.**, v. 227, n. 1, p. 155-168, 2006.