

# FERRAMENTA COMPUTACIONAL PARA ESTIMAR PERDAS NA PRODUÇÃO DE MADEIRA DE *Pinus taeda*, EM PLANTAÇÕES ATACADAS POR MACACO-PREGO (*Sapajus nigritus*)

Edilson Batista de Oliveira<sup>1</sup> José Mauro Ávila Paz Moreira<sup>2</sup> Dieter Liebsch<sup>3</sup> Sandra Bos Mikich<sup>4</sup>

1. Pesquisador da *Embrapa Florestas* – edilson.oliveira@embrapa.br
2. Pesquisador da *Embrapa Florestas* – jose-mauro.moreira@embrapa.br
3. Doutorando da Universidade Federal do Paraná – dieterliebsch@yahoo.com.br
4. Pesquisadora da *Embrapa Florestas* – sandra.mikich@embrapa.br

## Resumo

A ocorrência de ataques de macaco-prego (*Sapajus nigritus*) em *Pinus taeda* tem trazido elevados prejuízos a produtores florestais. Além do dano físico que compromete a qualidade da madeira de parte do fuste, as lesões pela retirada de segmentos de casca levam à perda de crescimento das árvores, que pode atingir níveis muito elevados. No presente trabalho, foi apresentado um procedimento desenvolvido para adequar o software SisPinus para estimar o crescimento e a produção de povoamentos atacados por macaco-prego, em função de diferentes níveis de ataque e idade de ocorrência dos mesmos. O procedimento permite que o SisPinus quantifique, para os anos subsequentes ao ataque, a produção madeireira do povoamento atingido, tanto em termos de volume total quanto de volume por classe de utilização industrial. Isto pode subsidiar o produtor florestal sobre o que fazer com um povoamento atacado para que o prejuízo seja minimizado.

Palavras-chave: software, danos por fauna, florestas plantadas, primatas

## COMPUTER TOOL TO ESTIMATE LOSSES IN WOOD PRODUCTION *Pinus taeda*, IN PLANTATIONS ATTACKED BY CAPUCHIN MONKEYS (*Sapajus nigritus*)

### Abstract

The occurrence of attacks capuchin monkey (*Sapajus nigritus*) in *Pinus taeda* has caused heavy losses to forest producers. Besides the physical damage that compromises the quality of the wood, the injuries caused by bark stripping leads to loss of tree growth, which can reach very high levels. In this study, it presented a procedure developed to adjust the SisPinus software to estimate the growth and yield of stands attacked by capuchin monkey, for different attack levels and age of occurrence. The procedure allows the SisPinus quantify, for the years following the attack, timber production, both in terms of total volume and volume per class industrial use. This can support the forest producer to define the best strategy to minimize losses.

Keywords: software, damage by wildlife, planted forest, primates

## Introdução

Ataques de macaco-prego (*Cebus nigritus*) em *Pinus taeda* e *Pinus elliottii* na região sul do Brasil são relatados desde a década de 1950, mas o aumento de intensidade vem ocorrendo desde a década de 1990 (LIMA, 1993; KOEHLER; FIRKOWSKI, 1996; ROCHA, 2000; SANTOS et al., 2007; MIKICH; LIEBSCH, 2014). Estes ataques têm trazido elevados prejuízos a produtores florestais. Basicamente, os prejuízos são decorrentes da perda de qualidade da madeira no segmento lesado, quebra do fuste neste ponto e redução no crescimento das árvores.

O dano causado pelo macaco-prego a árvores de *Pinus* spp. se caracteriza pela retirada da casca (ritidoma), em tiras longas, geralmente no terço superior do tronco, em dois padrões básicos. No padrão “janela”, apenas uma face do tronco é danificada, enquanto no padrão “anelado” o descascamento se dá em toda a circunferência do caule, causando um anelamento em um ou mais entrenós. O objetivo do animal é o consumo de seiva elaborada. Quando o dano tem padrão anelar, a porção superior da árvore seca, comprometendo o seu crescimento e causando estresse, o que, por sua vez, favorece o ataque de pragas florestais, como a vespa-da-madeira (*Sirex noctilio*) (Mikich; Liebsch, 2009).

O controle de ataques por macaco-prego em plantios florestais se torna complexo devido à proteção legal que esta espécie possui, imposta pela Lei Nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Esta lei proíbe o abate de animais, o impedimento à sua procriação e danos aos seus abrigos e criadouros naturais.

O Programa Macaco-Prego, desenvolvido pela Embrapa Florestas em parceria com Empresas Florestais, tem buscado resultados na linha do Manejo Integrado. Um dos componentes desta linha envolve tecnologias que indiquem ao produtor florestal, o que fazer com um povoamento atacado para que os prejuízos sejam minimizados.

Isto implica no planejamento adequado das florestas atacadas. Este planejamento deve levar em conta os objetivos da produção madeireira. Assim, podem ou não contemplar a aplicação de desbastes nos povoamentos. Podem, também, indicar a antecipação ou o prolongamento da idade de colheita final, buscando reduzir perdas.

O presente trabalho tem por objetivo apresentar um procedimento, desenvolvido em uma sequência de planilhas em Excel, que serve para adequar o software SisPinus para estimar o crescimento e a produção de povoamentos atacados por macaco-prego, em função de diferentes níveis de ataque e idade de ocorrência dos mesmos.

## Material e métodos

Para considerar perdas por ataque de macaco-prego em trabalhos de simulações de manejo, crescimento e produção florestal com software SisPinus, três planilhas em Excel serão construídas e interligadas a uma já existente no software, destinada ao cálculo de volume parcial de fustes para sortimento da madeira em classes de uso industrial (serraria, celulose, etc). As planilhas deverão indicar as perdas por queda de crescimento das árvores e calcular as perdas decorrentes dos danos físicos no fuste.

O software SisPinus descreve como a floresta de pinus cresce e produz, conforme regimes de manejo que o próprio usuário indica. Ele orienta o produtor rural com tecnologias adequadas para o manejo e planejamento florestal, fornecendo informações que permitam otimizar a produção e aumentar a renda. Os usuários podem testar pelos softwares, para cada condição de clima e solo, todas as opções de manejo da floresta, fazer prognoses de produções presente e futura, efetuar análises econômicas e, depois, levar para o campo apenas a melhor alternativa (OLIVEIRA, 2011).

Os dados a serem utilizados no trabalho são os mesmos que LIEBSCH et al. (2014) utilizaram para descrever características e consequências de danos causados por macaco-prego em povoamentos de *Pinus taeda*. Estes autores realizaram inventários contínuos com avaliações anuais dos 5,5 aos 10 anos de idade de florestas atacadas no município de Irani, estado de Santa Catarina. Os resultados mostraram percentuais de árvores aneladas e janeladas que aos 5,5 anos de idade eram de 0,44% e 1,70%, aos 10 anos chegaram a 35,63% e 29,01%, respectivamente. O crescimento em DAP das árvores não danificadas, nas mesmas classes de diâmetro das danificadas, do ano de ocorrência do ataque até a idade final, indicou que, nas árvores janeladas, a perda em crescimento se mantém estável desde a primeira avaliação, variando de 9,8 a 12,8%, exceto no último ano que foi de 5,8%, valor influenciado pelas ocorrências de ataque mais próximas da data de avaliação. Para as árvores aneladas, na primeira avaliação a perda que foi de 78,7%, caiu gradativamente nos anos subsequentes chegando a 48,5% no último ano. Os volumes de árvores cubadas aos 11 anos de idade indicaram que o não aproveitamento, parcial ou total, de segmentos afetados pela lesão no fuste leva a perdas de 2,4% devido a janelamento e de 21,0% devido a anelamento. Desde a ocorrência do ataque, tanto para anelamento como para janelamento, as perdas de incremento tendem a se manter constantes (Figura 1), consistência observada para todas as classes de DAP das árvores atacadas.

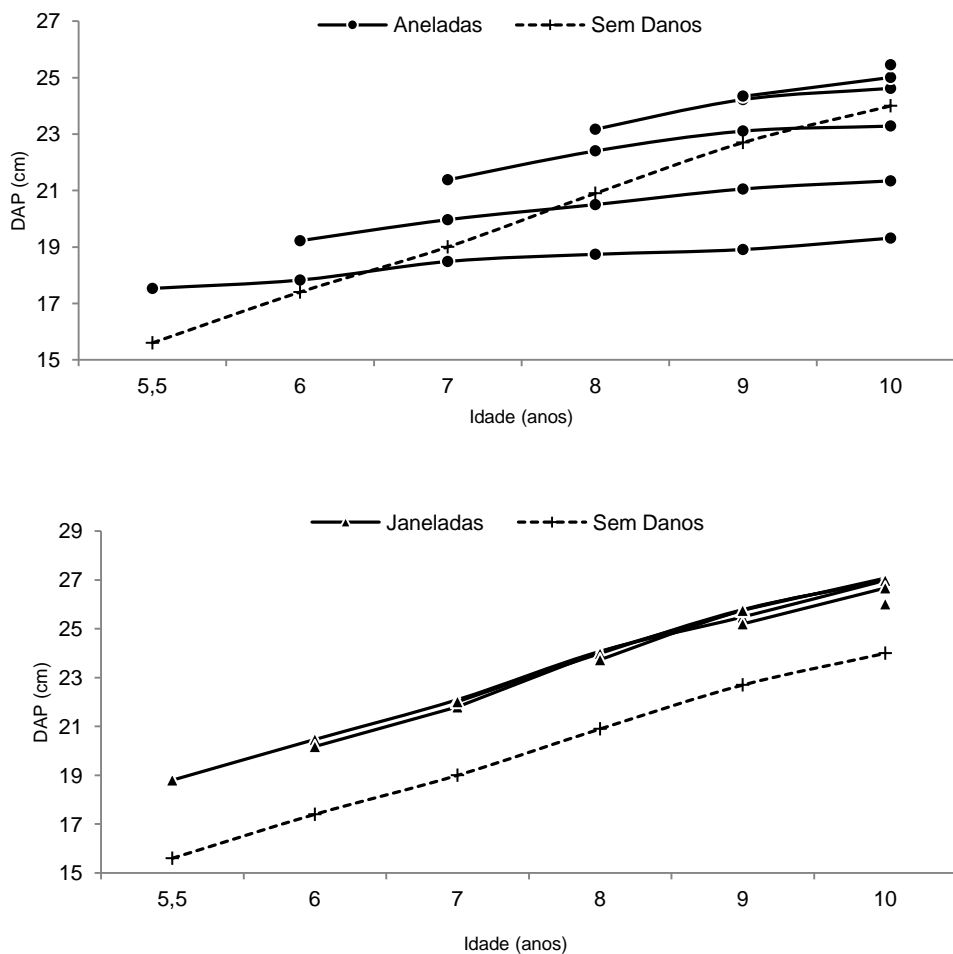


Figura 1 – Crescimento em DAP de árvores com dano do tipo ANELAMENTO, JANELAMENTO e SEM DANOS, por idade do povoamento. Fonte: LIEBSCH et al. (2014)

As avaliações de danos foram realizadas de 2007 a 2011, sendo que até 2009 foram amostradas anualmente 3.402 árvores e nos anos de 2010 e 2011, devido à corte raso de duas porções da área, o número de indivíduos foi reduzido para 3.112 e 2.756, respectivamente.

Estas curvas e outros resultados de Liebsch et al. (2014), bem como os resultados de novas análises dos dados originais, serão utilizadas na elaboração do trabalho. Serão elaboradas três planilhas. Duas irão calcular as perdas por danos físicos no fuste e uma deverá possibilitar o cálculo pelo SisPinus das perdas de crescimento nos povoamentos atacados.

## Resultados e Discussão

Será apresentada cada planilha resultante, com detalhes sobre da construção e forma de utilização. No menu inicial do SisPinus, o item OUTROS mostrará a tela com a opção para abrir as planilhas (Figura 2).

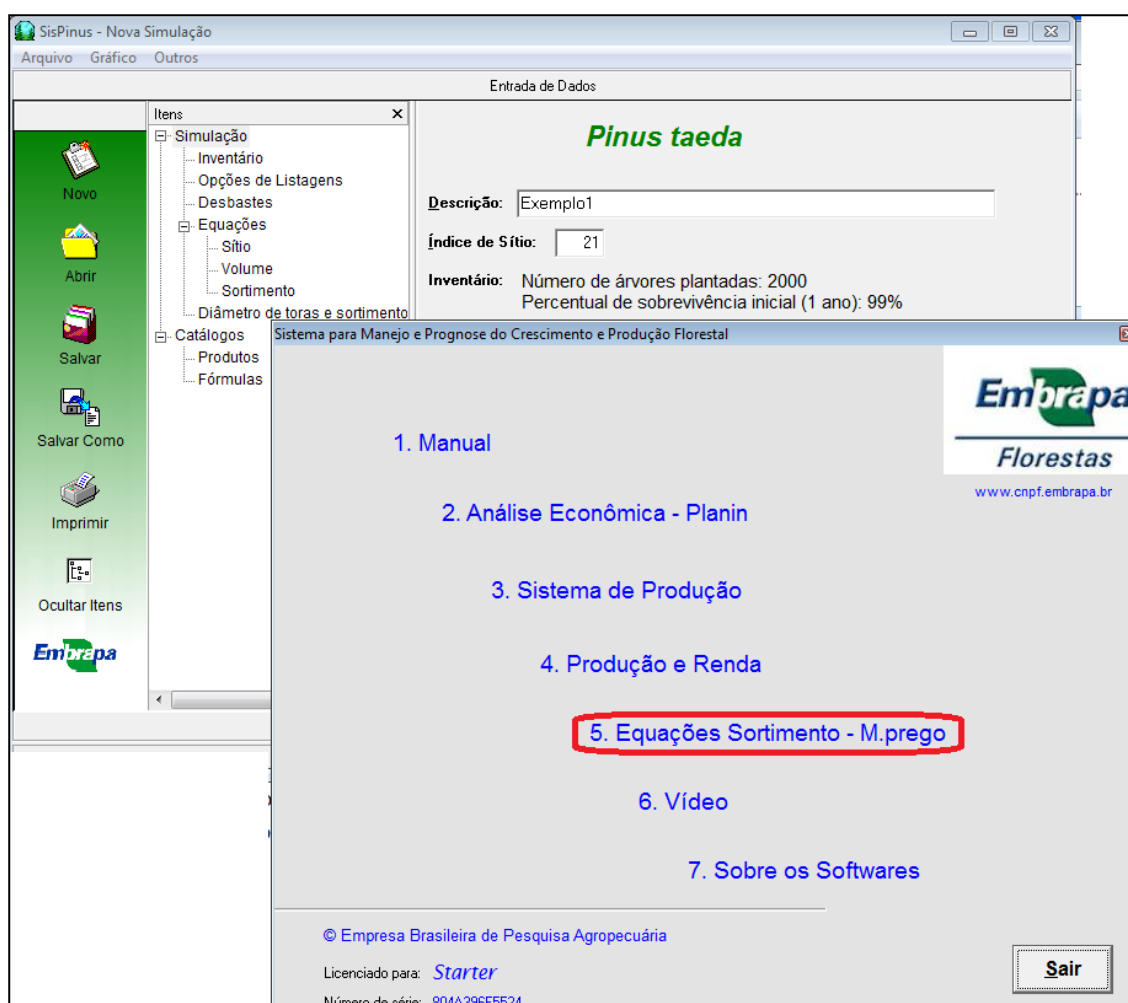


Figura 2. Menu principal do SisPinus com tela de abertura das planilhas desenvolvidas.

Clicando no item “5. Equações de sortimento – M.prego”, será aberta a planilha com a equação de sortimento, que permite transformar uma função de afilamento baseada em  $\frac{h_i}{H}$  em outra correspondente que use  $(1 - \frac{h_i}{H})$  e vice versa, sendo  $h_i$  é a Altura correspondente ao Diâmetro  $d_i$  e  $H$

é a Altura Total da árvore. A planilha calcula também o fator de forma para a equação de volume e a integral utilizada pelos softwares.

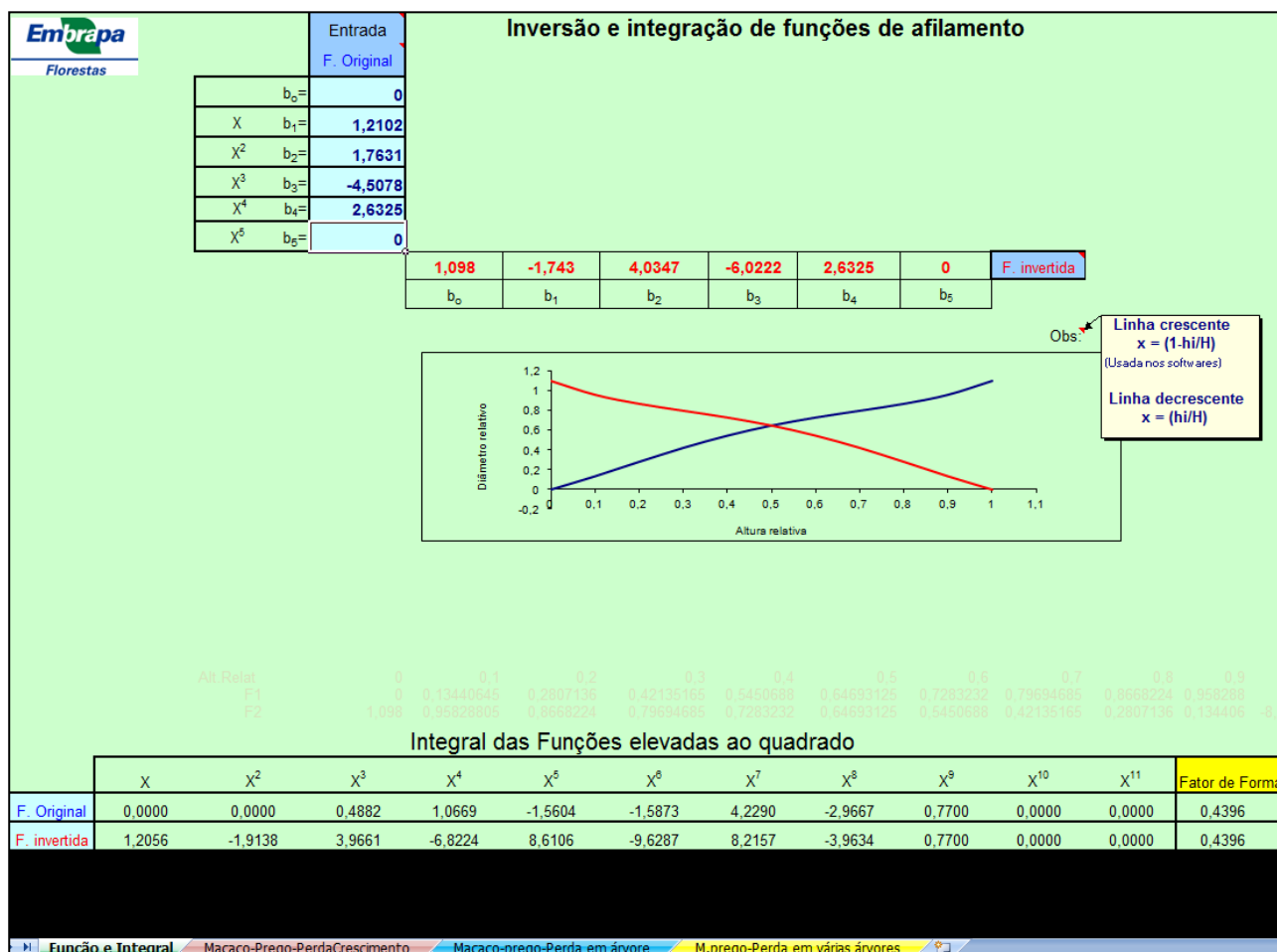


Figura 3. Planilha de inversão e integração de funções de afilamento

A segunda planilha (Figura 4) possibilita, a partir da função de afilamento, o cálculo das perdas de volume por árvore devido a danos físicos provocados pelo ataque. Ela utiliza a equação inserida na vertical da Figura 3 (em azul), que deverá ter como variável independente a expressão  $(1 - \frac{h_i}{H})$ .

Os dados solicitados ao usuário para o cálculo da perda por árvore são: Altura Total da Árvore, Diâmetro à Altura do Peito (DAP), Altura Inferior do Dano e Comprimento do Dano. Os volumes são calculados por meio de integral parcial do sólido de revolução gerado pela rotação da curva sobre o eixo X, referente à Altura Relativa.

Os valores apresentados na Figura 4 se referem a uma árvore com as seguintes medidas: Altura Total da Árvore = 20,0 m, Diâmetro à Altura do Peito = 30,0 cm, Altura Inferior do Dano = 12,0 m e Comprimento do Dano = 2,0 m.

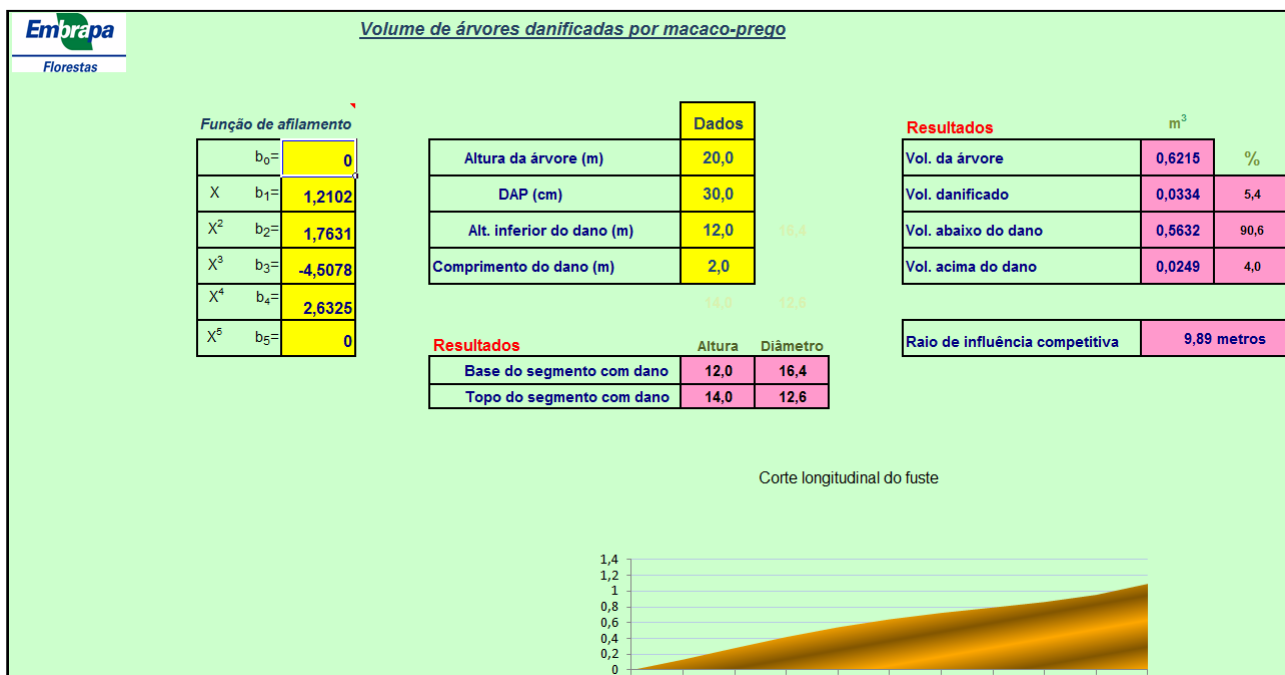


Figura 4. Planilha para cálculo de perdas por danos de macaco-prego em *Pinus taeda* para árvores individuais.

Os resultados são apresentados em células de cor rosa e se referem, no centro da planilha, à altura e diâmetro das duas extremidades do segmento danificado (Inferior: Altura= 12,0 m e Diâmetro= 16,4 cm e Superior Altura = 14,0m e Diâmetro = 12,6cm). À direita da planilha são apresentados os volumes com o respectivo percentual que cada um representa em relação ao volume total ( $0,6215\text{m}^3$ ), sendo: Volume do Segmento Danificado ( $0,0334\text{m}^3 = 5,4\%$ ), Volumes Acima do Dano ( $0,0249\text{m}^3 = 4,0\%$ ) e Volume Abaixo do Dano ( $0,5632\text{m}^3 = 90,6\%$ ).

O gráfico na base da Figura 4 mostra o perfil longitudinal de um fuste gerado pela equação de sortimento inserida na planilha. Este gráfico será automaticamente alterado caso os coeficientes da função de afilamento (em amarelo) sejam modificados.

Para possibilitar cálculos em grande escala, foi construída a planilha apresentada na Figura 5. Os itens contemplados são os mesmos da Fig. 4, mas gera resultados para grupos de até 2500 árvores.

Volume de árvores danificadas por macaco-prego					Porcentagens				4,5	91,8	3,7	
Entrada de dados					Totais			9,0108	0,4056	8,2759	0,3293	
Árvore N°	Altura (m)	DAP (cm)	Altura inferior do dano (m)	Comprimento do dano (m)	Alt. Superior do dano (m)	Diâm. Inferior do dano (cm)	Diâm. Sup. do dano (cm)	Volume da Árvore	Volume danificado	Vol. Abaixo do Dano	Vol. Acima do Dano	Raio de Influência Competitiva (m)
1	20,0	28,0	15,0	2,0	17,0	9,9	5,8	0,5414	0,0099	0,5290	0,0025	9,2
2	26,0	32,0	16,0	1,0	17,0	16,9	15,4	0,9193	0,0205	0,8423	0,0565	10,5
3	18,0	19,0	12,0	3,0	15,0	8,8	4,4	0,2244	0,0109	0,2120	0,0015	6,3
4	21,0	23,0	14,0	3,0	17,0	10,7	6,1	0,3836	0,0173	0,3625	0,0038	7,6
5	19,0	22,0	11,0	2,5	11,0	12,5	12,5	0,3175	0,0000	0,2830	0,0345	7,3
6	17,0	15,0	10,0	2,5	12,5	8,4	5,6	0,1321	0,0099	0,1186	0,0036	4,9
7	14,0	13,0	9,0	3,0	12,0	6,4	2,6	0,0817	0,0052	0,0762	0,0003	4,3
8	23,0	31,0	18,0	1,0	19,0	9,5	7,5	0,7632	0,0057	0,7518	0,0057	10,2
9	18,0	21,0	8,0	3,0	11,0	14,6	11,2	0,2741	0,0400	0,2104	0,0237	6,9
10	16,0	14,0	9,0	1,0	10,0	8,2	7,2	0,1083	0,0047	0,0952	0,0084	4,6
11	22,0	32,0	11,0	3,0	14,0	20,7	16,1	0,7779	0,0811	0,6415	0,0553	10,5
12	21,0	30,0	16,0	2,0	18,0	10,1	5,9	0,6526	0,0103	0,6397	0,0026	9,9
13	24,0	34,0	17,0	4,0	21,0	13,9	5,8	0,9580	0,0327	0,9227	0,0025	11,2
14	23,0	21,0	16,0	3,0	19,0	9,0	5,1	0,3502	0,0121	0,3356	0,0026	6,9
15	15,0	17,0	10,0	2,0	12,0	7,9	4,8	0,1497	0,0065	0,1415	0,0017	5,6
16	18,0	22,0	12,5	2,0	14,5	9,4	6,0	0,3008	0,0096	0,2881	0,0032	7,3
17	21,0	26,0	11,0	2,5	13,5	16,2	12,9	0,4902	0,0422	0,4150	0,0331	8,6
18	22,0	21,0	13,0	3,0	16,0	11,7	8,1	0,3350	0,0235	0,3015	0,0100	6,9
19	25,0	36,0	14,0	2,0	16,0	21,2	17,9	1,1187	0,0605	0,9810	0,0773	11,9
20	17,0	15,0	12,5	2,5	15,0	5,6	2,4	0,1321	0,0033	0,1285	0,0003	4,9
21	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0
22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0
23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0
24	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0
25	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0
26	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0
27	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0
28	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0
29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0
30	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0

Figura 5. Planilha para cálculo de perdas por danos de macaco-prego em *Pinus taeda* para um conjunto de árvores.

Nesta planilha (Figura 5), além dos resultados das árvores individuais, são apresentados no cabeçalho os valores somados para o conjunto de árvores e respectivos percentuais. No exemplo da planilha podem ser visualizados os valores de 20 árvores, individualmente e em conjunto.

A terceira planilha elaborada (Figura 6) deverá possibilitar a prognose do crescimento e produção dos povoamentos atacados por macaco-prego por meio do software SisPinus.

Tendo por base resultados de Liebsch et al. (2014) e realizando novas análises dos dados originais dos estudos, é possível associar a evolução dos tipos de danos ao longo do tempo e calcular a proporção entre Janeladas e Aneladas (Tabela 1).

Tabela 1. Número de árvores por hectare por tipos de dano em relação à idade dos povoamentos.

Idade (anos)	Sadias	Aneladas (A)	Janeladas (J)	Proporção A/J
5,5	1027	4	19	0,21
6	997	18	36	0,50
7	950	35	67	0,52
8	758	106	186	0,57
9	658	147	248	0,59
10	657	123	267	0,46

Estes valores são referentes à forma de dano mais grave. Assim, uma árvore Janelada passa ser computada apenas como Anelada, caso este anelamento ocorra.

O ajuste de uma regressão linear para descrever a proporção de ocorrência de Aneladas (A) em relação à Janeladas (J) resulta na equação,  $A=0,539.J+1,766$ , com  $R^2=0,96$ . Por esta equação e pelas proporções J/A (Tabela 1), observa-se que esta relação fica muito próxima a dois para um, ou seja, para cada dois janelamentos ocorre um anelamento.

Para descrever a evolução da ocorrência de Aneladas (A) em relação à Idade (I), a regressão é  $A=32,37.I-173,3$  ( $R^2=0,87$ ). Para Janeladas, a equação é  $J=61,70.I-330,7$  ( $R^2=0,95$ ).

Tendo por base a evolução da incidência e os tipos de ataque, e o efeito destas variáveis no crescimento em diâmetro das árvores, foram obtidos fatores que ajustam o Índice de Sítio para considerar o nível de ataque e a idade de ocorrência na produtividade dos povoamentos (Figura 6).

% de ataque por macaco-prego					Fator de Ajuste do Índice de Sítio
7 anos	8 anos	9 anos	10 anos	11 anos	
0,2	0,3	0,5	0,8	1	0,9977
0,3	0,5	0,8	1	1,5	0,9955
0,5	0,8	1	1,5	2	0,9932
0,8	1	1,5	2	3	0,9909
1	1,5	2	3	4	0,9886
1,5	2	2,5	4	8	0,9864
2	2,5	3	8	12	0,9841
2,5	3	4	12	20	0,9818
3	4	8	20	30	0,9795
4	8	12	30	40	0,9773
8	12	20	40	50	0,9750
12	20	30	50	60	0,9727
16	25	40	60	70	0,9705
20	30	45	70	80	0,9682
24	35	50	80		0,9659
28	40	55			0,9636
32	45	60			0,9614
36	50	66			0,9591
40	55	72			0,9568
44	60	80			0,9545
48	65				0,9523
52	70				0,9500
56	75				0,9477
60	80				0,9455
60					0,9432
64					0,9409
68					0,9386
72					0,9364
76					0,9341
80					0,9318
80					0,9295

**Cálculo da perda de produção em talhão atacado por macaco-prego, usando o software SISPINUS**

1. Verifique o Fator de Ajuste usando tabela ao lado
2. Informe os valores solicitados na tabela abaixo
3. Aplique o Índice de Sítio Corrigido no SISPINUS

	Informe
Índice Sítio do povoamento	25,0
Fator de Ajuste	0,9818
Das atacadas, qual a % de aneladas ( 0 a 100 )	50
<b>Índice de Sítio Corrigido</b>	<b>24,5</b>

Figura 6. Planilha para ajuste no índice de sítio de povoamento atacado por macaco-prego, visando o cálculo das perdas na produção.

Nas células em amarelo da Figura 6 constam as duas informações solicitadas ao usuário para que o ajuste seja efetuado. São elas; o Índice de Sítio do Povoamento e o Fator de Ajuste (este obtido na tabela à esquerda). Tomando-se como exemplo um Índice de Sítio de 25 metros, para um ataque de 20% aos 11 anos (ou de 12% aos 10 anos, etc), o Índice de Sítio Ajustado para os trabalhos com o SisPinus será 24,55m.

Considerando o Exemplo 1, para um povoamento com 1667 árvores plantadas por hectare, sem desbastes e com colheita final aos 15 anos, aplicando-se os Índices de Sítio “Sem ataque=25,0 m” e “Com ataque=24,55 m”, o software SisPinus irá gerar as tabelas de crescimento e produção apresentadas nas Figuras 7 e 8. Para o sortimento, foram consideradas toras de 2,5m, separadas pelos seguintes diâmetros: Serraria I: >25 cm, Serraria II: 18 a 25 cm e Celulose: 8 a 18 cm.



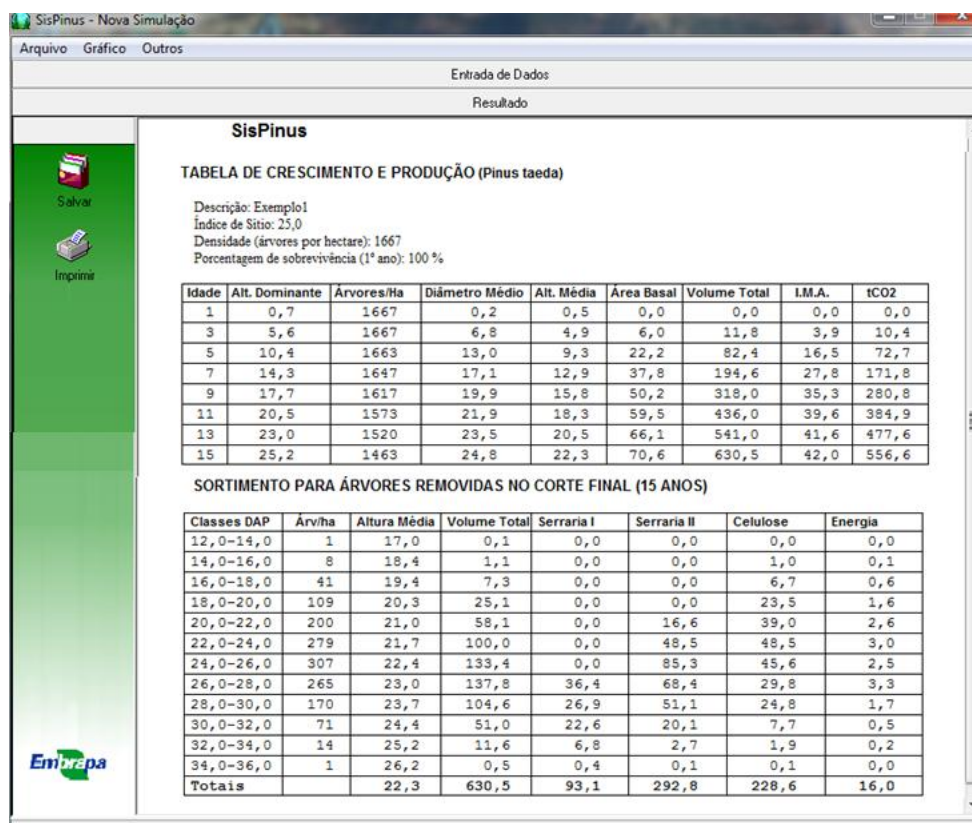


Figura 7. Tabela de crescimento e produção do SisPinus para um Índice de Sítio = 25,0 m, para o povoamento sem ataque de macaco-prego..

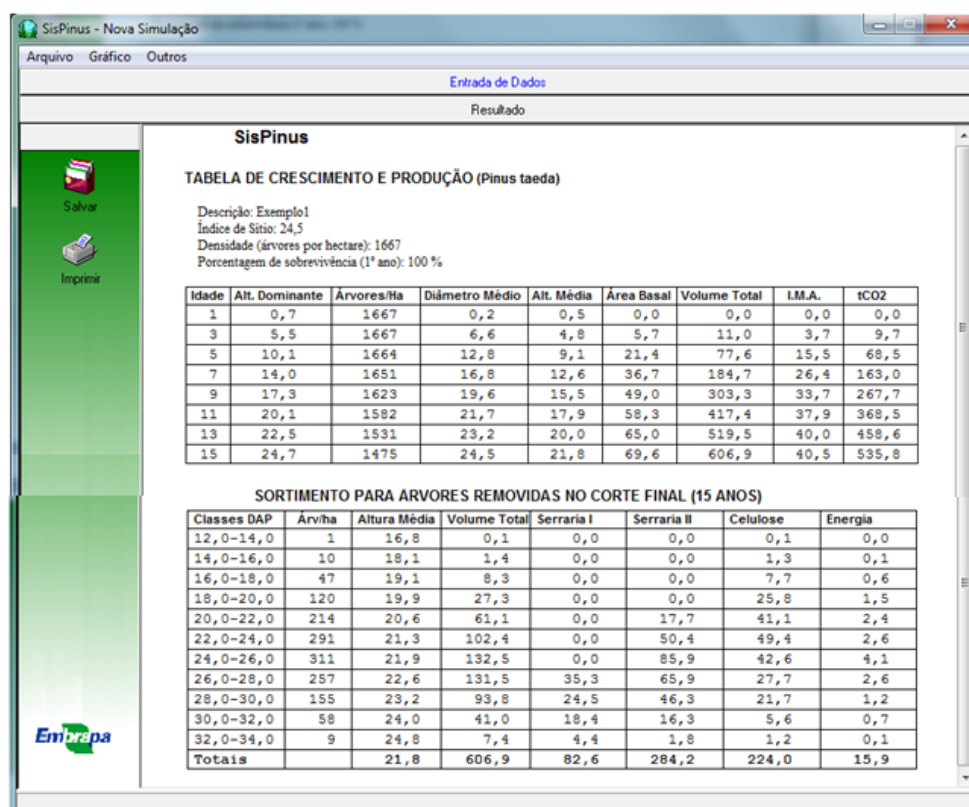


Figura 8. Tabela de crescimento e produção do SisPinus para um Índice de Sítio = 24,5 m, que considera o povoamento com 20% de ataque aos 11 anos.

Comparando-se os resultados das Tabelas 7 e 8, observa-se que perda de produção madeireira com o ataque, sem computar as perdas por danos físicos no fuste, foi de 23,6m<sup>3</sup>, ou 3,74%, entretanto, deste volume, 10,5 m<sup>3</sup> foram da Serraria I 8,6 m<sup>3</sup> da Serraria II. Considerando os preços médios para madeira de pinus “em pé” divulgados pela SEAB,PR (<http://www.agricultura.pr.gov.br/>) referentes ao mês de Abril de 2015, Toras de 25-35 cm = R\$ 89,7 e toras de 18 a 25cm = R\$ 62,3, a perda de receita com o ataque no Exemplo 1 seria de R\$ 1.477,6.

## Conclusões

O aplicativo desenvolvido subsidia o produtor florestal sobre o que fazer com um povoamento de *Pinus taeda* atacado por macaco-prego para que o prejuízo seja minimizado. A decisão sobre o destino da plantação está relacionada a antecipar ou postergar a idade da colheita final, realizar ou não desbastes, bem como alterar o tipo, idade e intensidade destes.

Os povoamentos florestais que possibilitaram os cálculos desenvolvidos no presente trabalho pertencem à Celulose Irani, no município catarinense de Ponte Serrada. Estes povoamentos continuam sendo avaliados e hoje estão com 14 anos de idade. Os valores dos últimos três anos ainda estão sendo processados para que sejam considerados no aplicativo aqui apresentado.

## Agradecimentos

Esse estudo faz parte do Programa Macaco-Prego, especificamente das parcerias entre *Embrapa Florestas* e Celulose Irani S.A. e entre *Embrapa Florestas* e Fundo Nacional para o Controle de Pragas Florestais – FUNCEMA, além do projeto " Desenvolvimento de propostas de manejo para minimizar os danos causados pelo macaco-prego (*Cebus nigritus*, Cebidae, Mammalia) a plantios florestais" financiado pela Embrapa, por meio do Macroprograma 2.

## Referências

- KOEHLER, A.; FIRKOWSKI, C. Descascamento de pinus por *Cebus apella*. **Floresta**, Curitiba, v. 24, n. 1-2, p. 61-75, 1996.
- LIEBSCH, D.; MIKICH, S.B.; OLIVEIRA, E.B.; MOREIRA, J.M.M.A.P.. Descascamento de *Pinus taeda* por macacos-prego (*Sapajus nigritus*): tipos e intensidades de danos e seus impactos sobre o crescimento das árvores. *Scientia Forestalis* (IPEF), v. 43, p. 37-49, 2015.
- LIMA, G. Manejo e conservação da fauna silvestre em áreas de reflorestamento. **Estudos de Biologia**, Curitiba, v. 34, p. 5-16, 1993.
- MIKICH, S. B; LIEBSCH, D. **O Macaco-prego e os Plantios de *Pinus spp.***, Colombo: Embrapa Florestas, 2009. 5 p. (Embrapa Florestas. Comunicado Técnico, 234).
- MIKICH, S. B; LIEBSCH, D. Damage to forest plantations by tufted capuchins (*Sapajus nigritus*): Too many monkeys or not enough fruits? **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 314, p. 9-16, 2014.
- OLIVEIRA,E.B. **Softwares para manejo e análise econômica de plantações florestais** Documentos, 216. 2011. 70p
- ROCHA, V. J. Macaco-prego, como controlar esta nova praga florestal? **Floresta**, Curitiba, v. 30, n. 1-2, p. 95-99, 2000.
- SANTOS, C. V.; MORAES JUNIOR, M. M.; OLIVEIRA, M. M.; MIKICH, S. B.; RUIZMIRANDA, C. R.; MOORE, K. P. L. Ecologia, comportamento e manejo de primatas invasores e populações-problema. In: **A PRIMATOLOGIA NO BRASIL**, 10., Porto Alegre, 2007.**Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Primatologia, 2007, p. 101-118.