

## **Sistema para manejo y análisis económico de plantaciones de Pinus en Brasil.**

Edilson B. de Oliveira<sup>1</sup>, Yeda M. M. de Oliveira<sup>1</sup>, Sebastião do A. Machado<sup>2</sup>, Vitor A. Hoeflich<sup>1</sup>, Afonso Figueiredo Filho<sup>2</sup>

### RESUMEN

Fue presentado un sistema compuesto por três softwares que integran métodos de ingeniería económica a un simulador de crecimiento y producción de *Pinus elliottii* Engelm. e *Pinus taeda* L. en el Brasil. Los softwares son: (a) el simulador SISPINUS, que hace posible la simulación de raleos, crecimiento y producción anual de bosques de Pinus, y el surtimiento de la madera por clases de diámetro para usos múltiples de los árboles provenientes de raleos y de corte final; (b) el software PLANIN, que posibilita el cálculo de los parámetros de evaluación económico-financiera y el análisis de sensibilidad de la rentabilidad a diferentes tasas de interés; e (c) el software REPLAN, que gerencia un banco de datos sobre rentabilidad de regímenes de manejo, teniendo por bases el índice de sitio, la tasa de interés y la edad de rotación de los bosques. El sistema posibilita la definición de la clase de raleo mas adecuada para los bosques de pinus, la época y la intensidad ideales para su realización y la edad ideal para el corte final. También se puede evaluar el estoque de madera disponible en el presente y a cada año futuro, en terminos de volumen total y volumen por clase de utilización industrial como laminación, aserrio, celulosa y energía. El PLANIN considera en sus cálculos todos los segmentos de costos operacionales de implantación, manutención y exploración. El sistema viabiliza el análisis económico de la producción de la madera, con vários critérios técnicos y posibilita decidir sobre regímenes ideales de manejo. La precisión del sistema en las actividades de manejo y planeamiento de la producción forestal viene siendo aprobada por, aproximadamente, 80 empresas que lo están utilizando, en aproximadamente 650 mil hectarias de plantaciones en el Brasil.

---

1. Eng° Agr°, PhD, Embrapa-Florestas, Estrada da Ribeira, km 111, 83411-000, Colombo-PR. Brasil.

2. Eng° Ftal, PhD, Universidade Federal do Paraná,. C.P. 2959 - 80035-000 - Curitiba-PR Brasil.

## 1. .Introducción.

El sector forestal en Brasil es responsable por 700 mil empleos directos y 2 millones indirectos. En 1996 exportó US\$ 3,7 mil millones y generó US\$ 2,0 mil millones de impuestos.

Hay 1 millón de hectáreas de reforestaciones con pinus en la región sur de Brasil. La mayoría fue implantada con la política de incentivos fiscales, vigente de 1966 a 1987, con el objetivo de proveer el sector de papel y celulosa.

El agotamiento de la oferta de materia prima originada de bosques naturales provocó un aumento de la demanda de Pinus para la producción de madera para aserradero y laminación: Esto pasó a exigir del productor, la adopción de prácticas de manejo forestal para buscar la maximización de la rentabilidad económica.

Con el objetivo de proveer informaciones que indiquen al productor como manejar su bosque, se desarrolló el SISPLAN, que integra métodos de ingeniería económica e simulación del crecimiento y de la producción de plantaciones de Pinus.

El desarrollo del sistema se inició en 1988, a partir de inventarios sucesivos de bosques de la región sur de Brasil. La primeira versión del simulador ya estaba siendo probada en 1989. Varias empresas pasaron a colaborar con este ensayo y utilizar el sistema. Con los buenos resultados obtenidos, se fue ampliando el interés, las empresas pasaron a colaborar con datos de sus bosques, su número aumentó, formándose un sistema cooperativo. En Brasil, su aplicación ya sobrepasa las 600 mil hectáreas.

El SISPLAN tiene por función el gerenciamiento de reforestaciones de Pinus, posibilitando la definición del tipo de desbaste más adecuado para cada población y de la época e intensidad ideales para su realización, como también de la edad ideal para el corte final. Permite evaluar el stock de madera disponible en la actualidad y a cada año, en lo que se refiere a volumen total y volumen por clase de utilización industrial. Se puede preveer el volumen disponible para venta y suministro a fábricas, realizando análisis económicos en función de escenarios de costos, precios y de demandas futuras.

La agregación de valores a la empresa con el SISPLAN ocurre a partir de la definición del manejo ideal (agregando un valor promedio estimado en 15% sobre la rentabilidad económica del bosque). Él subsidia la anticipación de contratos de venta, posibilitando la obtención de mejores precios y asegurando la absorción de la producción por el mercado. Permite que la empresa pueda manejar sus bosques direccionados a un uso industrial

más rentable. Posibilita el desdoblamiento del proceso productivo con análisis económicos, facilitando la identificación de puntos críticos y la implementación de un proceso continuo de reducción de gastos y aumento de rentabilidad. Agrega valores, también, a partir de la elaboración de escenarios para la planificación de la producción forestal con la optimización de la producción maderera y de los retornos financieros. Permite planificar teniendo por objetivo la sustentabilidad de la producción y la máxima rentabilidad económica. De esa forma, la empresa tiende a mantener fija la mano de obra, como también las estructuras para producción de plantines, implantación, mantenimiento y explotación de los bosques. Posibilita elaborar planes de manejo para la producción sostenible, fundamental para la preservación ambiental y base para la implementación de ISO 14000.

## 2. SISPLAN.

El SISPLAN está compuesto por tres softwares:

1. El simulador SISPINUS, que posibilita la simulación de desbastes de bosques de pinus, crecimiento y producción anual de la plantación, y el surtimiento de madera por clase de diámetro para usos múltiples de los árboles provenientes de desbastes y del corte final;

2. PLANIN, que posibilita el cálculo de los parámetros de evaluación económica-financiera y el análisis de sensibilidad de la rentabilidad a diferentes tasas de atracción; y

3. REPLAN, que gerencia un banco de datos sobre rentabilidad de regímenes de manejo, teniendo por base el índice de sitio, la tasa de atractividad y la edad de rotación de la plantación.

El sistema posibilita la definición del tipo de desbaste más adecuado para el bosque de pinus, la época e intensidad ideales para su realización y la edad ideal para el corte final. Se puede evaluar el stock de madera disponible en la actualidad y a cada año, en lo que se refiere a volumen total y volumen por clase de utilización industrial como laminación, aserradero, celulosa y energía. El PLANIN considera en sus cálculos todos los sectores de costos operacionales de implantación, mantenimiento y explotación forestal. El sistema hace factible el análisis económico de la producción de madera, a través de varios criterios de evaluación y posibilita la toma de decisión sobre regímenes ideales de manejo.

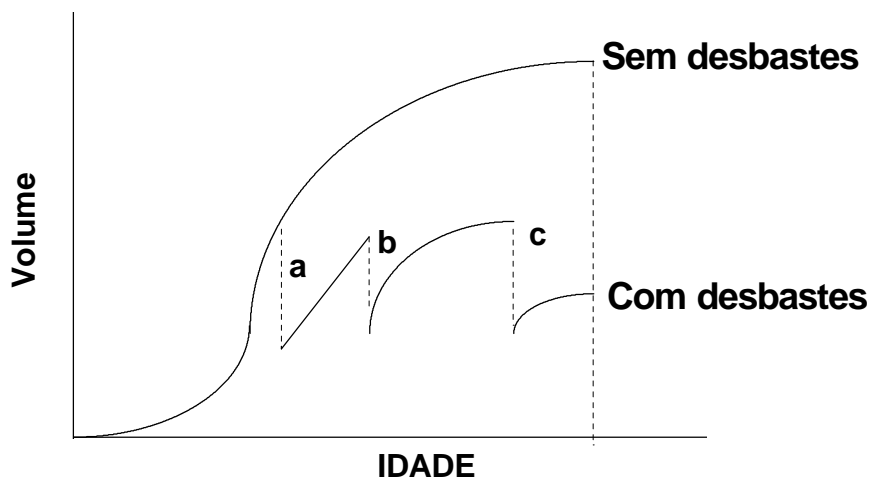
SISPLAN auxilia la toma de decisión en las actividades de manejo y planificación de la producción de bosques de *P.taeda* y *P.elliottii*, posibilitando la definición del tipo de desbaste más adecuado para cada

plantación y de la época e intensidad ideales para su realización, como también de la edad ideal para el corte final.

A través del SISPLAN, los productores pueden evaluar el stock de madera disponible en la actualidad y en el futuro, en lo referente a volumen total y volumen por clase de utilización industrial. Se puede, también, preveer el volumen disponible para venta y suministro a fábricas, realizando análisis económicos en función de escenarios de costos, precios y de demandas futuras.

### SISPINUS

El usuario provee los datos de inventario de un bosque de P.taeda o de P.elliottii y el SISPINUS prevee el crecimiento y producción, indicando la cantidad de madera que el bosque produce, en cualquier edad. Él posibilita la simulación de desbastes y el ensayo de cualquier régimen de manejo que se desee aplicar en las plantaciones.

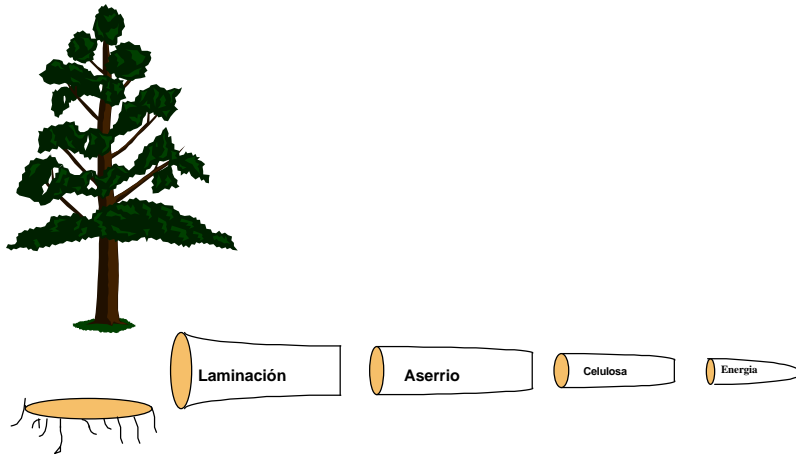


El sistema SISPINUS auxilia las tomas de decisiones sobre:

cuando, cuanto y cómo desbastar,  
y cuando hacer el corte final.

SISPINUS indica:

el crecimiento y producción del bosque,  
la producción por clases de diámetro  
y el surtimiento de la madera  
e o sortimento da madeira



### PLANIN

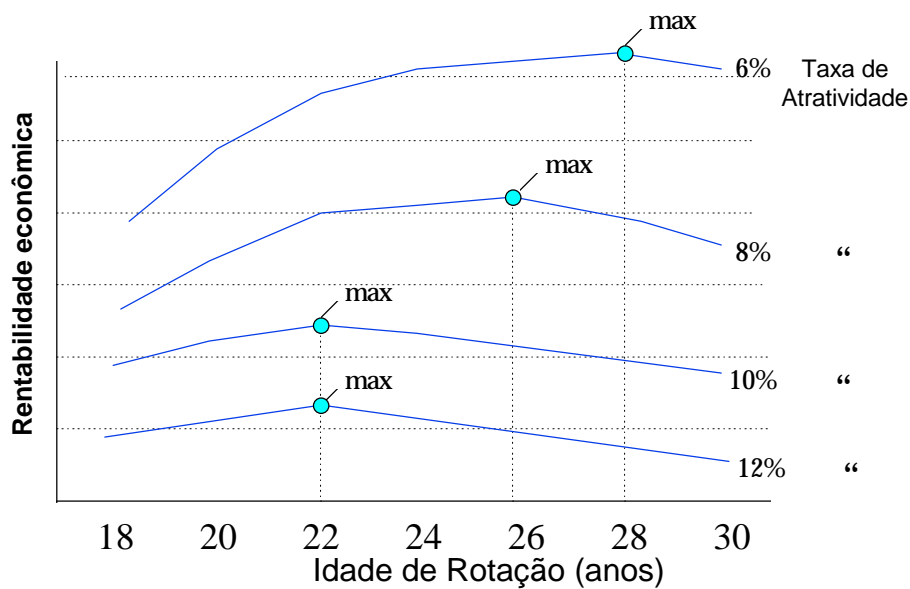
PLANIN es un software para análisis económico de la producción forestal que:

a) Considera los diversos sectores de costos operacionales de implantación, mantenimiento y explotación forestal;

b) Provee flujos de caja, análisis de sensibilidad y criterios de análisis económico-financiero más utilizados por las mayores empresas de Brasil.

### REPLAN

REPLAN indica la rentabilidad económica por edad, subsidiando la decisión sobre rotación del bosque.



### 3. ALGUNAS POSIBILIDADES QUE EL SISPLAN OFRECE AL ADMINISTRADOR

- La obtención de los regímenes óptimos de manejo para las poblaciones, en función del costo de producción, tasas de índices, precio de madeira en el mercado consumidor y de necesidad de suministro de materia prima para industrias agregadas,
- La cuantificación de la producción anual presente y futura de los bosques de *P.taeda* e *P.elliottii*, en función de regímenes de manejo económicamente optimizados, teniendo por base proyecciones y variaciones de costos y precios diversos,
- La cuantificación de la madera producida por clases de utilización industrial (laminación, aserradero, celulosa y energía),
- La realización de análisis económico de la producción maderera de pinus en gran escala, a través de varios criterios de evaluación,
- La realización de análisis de sensibilidad para la evaluación del comportamiento de los costos y de la rentabilidad de la producción de madera de plantaciones de pinus en función de variación en las tasas de atractividad y en los diversos centros de costos y precios,
- La elaboración de cronogramas para la realización de desbastes y de cortes finales, teniendo como objetivo el rendimiento autosostenible y la máxima rentabilidad económica, y
- Los softwares PLANIN y REPLAN pueden ser utilizados para otras especies, pues se basan en cálculos matemáticos independientes de aspectos biológicos de crecimiento y producción de las especies.