

# Viabilidad de sistemas agrosilvopastoriles implantados con clones de Eucalipto en Brasil

## *Viability of agroforestry systems implanted with clones of Eucalyptus in Brazil*

<sup>1</sup>Renato Luiz Grisi Macedo, <sup>1</sup>Bruna Anair Souto Dias, <sup>1</sup>Vitor Passos da Silva Júnior, <sup>1</sup>Nelson Venturim, <sup>2</sup>Raul Nogueira Melido

<sup>1</sup>Departamento de ciências Florestais, Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais, Brasil. <sup>2</sup>Engenheiro Florestal da Votorantim Metais Siderurgia, Paracatu, Minas Gerais, Brasil

rlgrisi@ufla.br

**Resumen:** El objetivo de este trabajo es presentar la posición científica y discutir los principales determinantes de la exitosa implementación y administración de los sistemas agroforestales los sistemas agroforestales con clones de eucaliptos implantados en la región de Cerrado de Minas Gerais. Para ello, a través de la metodología descriptiva, este documento pone de relieve la característica principal de estos sistemas, los principales aspectos de los múltiples usos de los eucaliptos de sistemas agroforestales, analiza los resultados de investigación que muestran el rendimiento de los cultivos phytotechnical y silvícolas en el cultivo intercalado de sistemas agroforestales con eucaliptos en la región del Cerrado de Minas Gerais y la viabilidad económica de la misma. Por último, se presentan brevemente los principales requisitos para el éxito de los sistemas agroforestales con eucaliptos.

**Palabras clave:** agrosilvopastoril, la agroforestería, Eucalyptus.

**Abstract:** The aim of this paper is to present the scientific position and discuss the main determinants of successful implementation and management of agroforestry agroforestry systems eucalyptus clones implanted in the Cerrado region of Minas Gerais. To do this, through descriptive methodology, this paper highlights the main feature of these systems, the main aspects of the multiple uses of eucalyptus agroforestry systems, analyzes the results of research showing phytotechnical crop yields and silvicultural in intercropping eucalyptus agroforestry systems in the Cerrado region of Minas Gerais and the economic viability of the same. Finally, we present

briefly the main requirements for the success of agroforestry systems with eucalyptus.

**Keywords:** silvopastoral, agroforestry, Eucalyptus..

## 1 Introducción

Los sistemas agroforestales de producción consisten en consorcios en los primeros años de su establecimiento de especies forestales con cultivos agrícolas en la misma zona, dentro de dos años de la instalación se intercalan entre las filas de las especies de árboles, especies forrajeras para el ganado.

Los sistemas agroforestales con eucalipto se caracterizan por la inmovilización de recursos y capital para un período relativamente largo, por lo que es necesario que toda la planificación, que implica todo, desde la preparación del suelo para los cultivos de primera, el establecimiento de pastos de bosque entre las líneas, negociación del producto final, la madera se pone en la disponibilidad de diversos productos y surtidos llamada, y también el conocimiento previo de los volúmenes, la disponibilidad (oferta) y el valor de los productos producidos de acuerdo a las necesidades y especificaciones del mercado de consumo.

Con base en lo anterior, el objetivo de este trabajo es presentar y discutir los principales determinantes de la exitosa implementación y administración de los sistemas agroforestales los sistemas agroforestales con clones de eucaliptos implantados en la región de Cerrado de Minas Gerais.

## 2 Materiales y métodos

### 2.1 Características del sistema

Los sistemas agroforestales se caracterizan por la asociación de árboles o arbustos con cultivos y animales [2]. Esta asociación se puede hacer de forma incremental en el tiempo o hacerse simultáneamente (Vale, 2004).

### 2.2 Los múltiples usos de los árboles de eucalipto en los sistemas agroforestales

En los sistemas agroforestales con el eucalipto, el producto final que completa el ciclo de producción es la esencia de madera de bosque, que de acuerdo con los conceptos actuales de usos múltiples, debe ir a los mercados tanto como sea conveniente en el punto de vista económico, y agregó que valor a los árboles, de modo que cada parte de su tronco se comercializa como un producto de mayor valor.

En este contexto, en el momento de la cosecha, los árboles de eucalipto, con alturas de más de 22 m podría ser explotado para usos múltiples, como las siguientes:

- a) los registros a la altura de la poda artificial de 6,7 m se destinarán a los aserraderos;
- b) los registros de 7 a 13 m se vendió por polos;
- c) los registros de entre 13 y 18 m se vende para la construcción;
- d) los registros de 18 m será comercializado a las zonas rurales y cercas,
- e) las partes terminales de los registros de espesor y las ramas serán vendidos como leña o carbón para uso doméstico.

### **2.3 Rendimiento y los cultivos silvícolas phytotechnical intercalado con eucalipto en los sistemas agroforestales**

Búsquedas relacionadas con los sistemas agroforestales con el fin de evaluar el rendimiento de la silvicultura de clones de eucaliptos distribuidas en 10 x 4 m de espaciamiento, y el rendimiento de la soja phytotechnical (18 surcos de siembra) y maíz (8 líneas de siembra) entre las líneas del consorcio eucalipto, respectivamente, el segundo y tercer año de la aplicación de la misma fueron realizados por Macedo *et al* [3] y Macedo *et al.* [4]. Los autores concluyeron que la mayor distancia de separación entre las filas de siembra de los cultivos intercalados líneas de plantaciones de eucaliptos se benefició el desarrollo de los cultivos agrícolas. Probablemente debido a una menor competencia con los eucaliptos mismo. Es decir, los mayores rendimientos de la soja y el maíz en los sistemas de cultivos intercalados con clones de eucalipto se obtuvieron de las líneas centrales de la siembra.

La investigación llevada a cabo por Oliveira *et al.* [7] para evaluar la productividad de *Brachiaria brizantha* cv (Hochst. ex A. Rich.) Stapf. Marandú bajo diferentes sistemas estructurales agrossilvipastoril arreglos para clonar un híbrido natural de *Eucalyptus camaldulensis* x *Eucalyptus urophylla* ST Dehnh con Blake, celebrada en la región del Cerrado, en el noroeste de Minas Gerais, encontró que la producción de forraje disponible (materia natural y de materia seca) fue siempre mayor que la separación de las filas de árboles de eucalipto, independientemente de la disposición de utilizar la agroforestería.

### **2.4 La viabilidad económica de los sistemas agroforestales con eucalipto**

Los resultados del análisis económico y simulaciones realizadas para este agrossilvipastoril sistema DUBÈ [1], Oliveira *et al.* [6] y Souza *et al.* [8]

concluyó que: el establecimiento de sistemas agroforestales con eucaliptos en la región del Cerrado es una opción económicamente viable.

La edad límite fue influenciado por la forestación del lugar, a partir de 9 años con el sitio menos productivos y seis años por los sitios más productivos, teniendo en cuenta un ciclo único para el sistema agroforestal. Durante varios ciclos, la edad de rotación fue de 8 años para el sitio menos productivos y seis años por el sitio más productivo.

Los sitios más productivos proporcionan un mayor beneficio y menor tiempo de inactividad de la capital. Un aumento significativo en la viabilidad económica de los sistemas agroforestales, como valor añadido a los productos. El sistema comenzó a ser económicamente viable a partir de la utilización de al menos 16% de la madera de los aserraderos.

La viabilidad económica del sistema depende más de las actividades forestales y la ganadería de un año.

## **2.5 Los requisitos para el éxito de los sistemas agroforestales con eucalipto**

Para que el sistema de cultivos intercalados con cultivos anuales de eucalipto, y más tarde en el césped, alcanzando su máxima eficiencia técnica y económica, se debe tener en cuenta:

- a) En la elección de las especies / variedades de cultivos intercalados con eucalipto debe considerar el potencial de adaptación ecológica a la tierra y las condiciones climáticas, el valor relativo de los productos de los cultivos anuales, las necesidades actuales, las perspectivas / características del mercado y los resultados anteriores encuestas regionales.
- b) Deben tener un cierto grado de tolerancia a la sombra promovida por el eucalipto, o incluso beneficiarse de ella.
- c) Deben ser cultivadas de acuerdo con las recomendaciones técnicas dadas por la investigación local / regional. En los dos primeros años de aplicación y el establecimiento de la plantación de eucaliptos de los cultivos intercalados entre las líneas, debe hacerse a una distancia mínima de 1 metro de distancia de las proyecciones de las copas de los árboles de eucalipto, para facilitar el cultivo y la mitigar los efectos sobre la competencia, especialmente para la luz.
- d) Deben tener una buena compatibilidad con el eucalipto, tanto por sus características vegetativas y la sanidad vegetal. Esto implica que se debe intercalar las diferentes capas de disparar y el sistema radicular, a fin de aprovechar más eficientemente los recursos disponibles de luz y suelo,

tanto vertical como horizontalmente. El cultivo intercalado con problemas comunes de las plantas debe ser tomado con cautela, porque el riesgo de fracaso de las dos culturas elimina una de las principales ventajas del sistema de cultivos intercalados.

- e) En las zonas de las líneas de topografía plana de eucalipto necesariamente deben ser plantadas de este a oeste, para permitir una mayor disponibilidad de luz para los cultivos y pasturas entre las líneas (es decir, como la trayectoria del sol durante el día) . En los lugares con las líneas de topografía escarpada de eucalipto necesariamente deben ser plantados después de la alineación de los contornos o en las terrazas para contener la erosión.
- f) Con la adopción de la separación convencional para el cultivo de eucalipto, la iluminación en su subtexto se reduce progresivamente, como los árboles crecen. Normalmente, el segundo año en adelante, la restricción en las líneas de luz se vuelve más pronunciada y la limitación para el desarrollo normal y la producción económica de la mayoría de los cultivos anuales intercalados. Para superar esta situación se recomienda un mayor espaciamiento entre las líneas de eucaliptos y de ser necesario, adoptar un programa de adelgazamiento y el levantamiento de los árboles por la práctica de la poda artificial. Que además de proporcionar un mayor brillo entre las líneas, sino que también garantiza una mejor calidad y mayor valor de los productos forestales.
- g) Para el eucalipto es deseable que se use múltiples clones bien adaptados a las condiciones locales edofoclimáticas, madera de calidad productiva y de calidad para múltiples usos [5]. Las parcelas deben establecerse al lado del otro en las zonas adyacentes, pero plantado en los mosaicos, con diferentes clones, dispuestos de modo que proporcione un plan de manejo adecuado secuencial / fincas agroforestales de rotación, a lo largo de su ciclo de rotación.

### 3 Conclusiones

La asociación de especies forestales en los sistemas de agrosilvipastoris, especialmente con el uso del eucalipto se destaca como una alternativa de optimización de los factores de producción, un mejor uso de los recursos naturales renovables y dar mayor sostenibilidad al sistema en su conjunto.

En este contexto, se puede considerar que, en general, los sistemas agroforestales con clones de eucaliptos implantada en la región de Cerrado de Minas Gerais, se presentan como prototipos de la sustentabilidad alternativa

porque se basan en principios económicos para el uso racional de los recursos naturales renovables en la explotación ecológicamente sustentable, capaz de generar beneficios sociales, pero sin comprometer el potencial productivo de los ecosistemas.

### **Agradecimientos**

Gracias por el apoyo recibido para la publicación de este artículo: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG).

### **Referencias Bibliográficas**

- [1] DUBÈ, F. Estudos técnicos e econômicos de sistemas agroflorestais com Eucalyptus sp. no noroeste do Estado de Minas Gerais: O caso da Companhia Mineira de Metais. 1999. 146 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- [2] MACEDO, R. L. G. Princípios básicos para o manejo sustentável de sistemas agroflorestais. Lavras: UFLA/FAEPE, 2000. 157 p.
- [3] MACEDO, R. L. G.; BEZERRA, R. G.; VENTURIN, N.; SALGADO, B. G.; VALE, R. S.; HIGASHIKAWA, E. M. Produção agroflorestal de sistemas consorciados de soja com clones de eucalipto na região de cerrado, em Paracatu - Minas Gerais. *AGROSSILVICULTURA*, Viçosa, v. 1, n. 2, p. 175-185, 2005.
- [4] MACEDO, R. L. G.; BEZERRA, R. G.; VENTURIN, N.; VALE, R. S.; OLIVEIRA, T. K. Desempenho silvicultural de clones de eucalipto e características agrônômicas de milho cultivados em sistemas silviagrícolas. *Revista Árvore*, Viçosa, v. 30, p. 701-709, 2006.
- [5] MACEDO, R.L.G.; VALE, A. B. & VENTURIN, N. Eucalipto em sistemas silvipastoris e agrossilvipastoris. *INFORME AGROPECUÁRIO*, Belo-Horizonte, EPAMIG, v.29, n. 242 p. 71-85, 2008.
- [6] OLIVEIRA, A. D; SCOLFORO, J. R, S.; SILVEIRA, V. P. Análise econômica de um sistema agro-silvo-pastoril com eucalipto implantado em região de cerrado. *Ciência Florestal*, Santa Maria - RS, v. 10, n. 1, p. 1-19, 2000.
- [7] OLIVEIRA, T.K.; MACEDO, R. L. G.; SANTOS, I. P. A.; HIGASHIKAWA, E. M.; VENTURIN, N. Produtividade de *brachiariabrizantha* (hochst. ex a. rich.) stapf cv. marandu sob diferentes arranjos estruturais de sistema agrossilvipastoril com eucalipto. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 31, p. 748-757, 2007.

- [8] SOUZA, A. N.; OLIVEIRA, A. D.; SCOLFORO, J. R. S.; REZENDE, J. L. P. de; MELLO, J. M. de. Viabilidade econômica de um sistema agroflorestal. CERNE, Lavras, v. 13, p. 96-106, 2007.
- [9] VALE, R. S. do. Agrossilvicultura com eucalipto como alternativa para o desenvolvimento sustentável da Zona da Mata de Minas Gerais. 2004. 115p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) Viçosa, Universidade Federal de Viçosa.