

## Custo de produção do mogno-africano no estado de Goiás





**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Florestas  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

## **DOCUMENTOS 329**

# Custo de produção do mogno-africano no estado de Goiás

*Jose Mauro Magalhães Ávila Paz Moreira  
Cristiane Aparecida Fioravante Reis  
Alisson Moura Santos  
Edilson Batista de Oliveira  
Vera Lúcia Elias de Oliveira*

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Florestas**

Estrada da Ribeira, km 111, Guaraituba,  
Caixa Postal 319  
83411-000, Colombo, PR, Brasil  
Fone: (41) 3675-5600  
www.embrapa.br/florestas  
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações da  
Embrapa Florestas

Presidente  
*Patrícia Póvoa de Mattos*

Vice-Presidente  
*José Elidney Pinto Júnior*

Secretária-Executiva  
*Neide Makiko Furukawa*

Membros  
*Cristiane Aparecida Fioravante Reis,  
Krisle da Silva, Marilice Cordeiro Garrastazu,  
Valderês Aparecida de Sousa, Annete Bonnet,  
Álvaro Figueredo dos Santos,  
Guilherme Schnell e Schühli,  
Marcelo Francia Arco-Verde*

Supervisão editorial  
*José Elidney Pinto Júnior*

Revisão de texto  
*José Elidney Pinto Júnior*

Normalização bibliográfica  
*Francisca Rasche*

Projeto gráfico da coleção  
*Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Editoração eletrônica  
*Neide Makiko Furukawa*

Fotos capa  
*João Augusto da Silva (direita), Cristiane Aparecida  
Fioravante Reis (esquerda)*

**1ª edição**  
Versão digital (2019)

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,  
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
*Embrapa Florestas*

Custo de produção do mogno-africano no estado de Goiás. [recurso  
eletrônico] / José Mauro Magalhães Ávila Paz Moreira ... [et al.]. -  
Colombo : Embrapa Florestas, 2019.  
22 p. : il. color. - (Documentos / Embrapa Florestas, ISSN 1980-  
3958 ; 329)

Modo de acesso: World Wide Web:  
<<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/item/221>>

1. *Khaya anthotheca*. 2. *Khaya grandifoliola*. 3. *Khaya ivorensis*.  
4. *Khaya senegalensis*. 5. Viabilidade econômica. 6. Floresta de uso  
múltiplo. 7. Produção de madeira. 8. Produtividade. I. Moreira, José  
Mauro Magalhães Ávila Paz. II. Reis, Cristiane Aparecida Fioravante.  
III. Santos, Alisson Moura. IV. Oliveira, Edilson Batista de. V. Oliveira,  
Vera Lucia Elias de. VI. Série.

CDD (21. ed.) 634.973

## Autores

### **José Mauro Magalhães Ávila Paz Moreira**

Engenheiro Florestal, doutor em Economia Aplicada, pesquisador da Embrapa Florestas, Colombo, PR

### **Cristiane Aparecida Fioravante Reis**

Engenheira Florestal, doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisadora da Embrapa Florestas, Colombo, PR

### **Alisson Moura Santos**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Engenharia Florestal, pesquisador da Embrapa Florestas, Colombo, PR

### **Edilson Batista de Oliveira**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Engenharia Florestal, pesquisador da Embrapa Florestas, Colombo, PR

### **Vera Lúcia Elias de Oliveira**

Engenheira Civil, mestre em Engenharia do Meio Ambiente, gestora de projetos do Sebrae-GO, Goiânia, GO



## Apresentação

A obtenção de retorno econômico é um dos principais objetivos da realização de um empreendimento florestal. Neste sentido, o conhecimento dos custos de produção e a perspectiva de obtenção de receita são fundamentais para compor a análise de sua viabilidade econômica.

As madeiras nobres, como é o caso do mogno-africano, têm se apresentado no cenário nacional como uma alternativa promissora para produtores florestais que desejam investir no manejo de múltiplo uso visando à obtenção de produtos florestais madeireiros de maior valor agregado. Entretanto, informações sobre seus custos de produção ainda são escassas na literatura e há uma elevada incerteza em relação aos preços que podem ser obtidos por estes produtos, sendo a maioria baseada no mercado internacional.

Para contribuir com informações sobre a cultura do mogno-africano, bem como auxiliar produtores no processo de tomada de decisão, a Embrapa Florestas e o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae-GO) elaboraram um painel com especialistas e produtores no estado de Goiás, para caracterizar um sistema de produção comumente utilizado com a espécie naquele Estado e calcular o seu custo de produção básico.

Em razão da incerteza sobre preços potenciais da madeira, calculou-se o preço mínimo que deveria ser recebido pelo produtor para que seja possível remunerar todos os fatores de produção utilizados no projeto, bem como a capacidade empreendedora do produtor florestal. Vários cenários de taxa mínima de atratividade e de remuneração do produtor foram considerados nas simulações, no intuito de apresentar o impacto destas variáveis no preço mínimo a ser pago e, também, para possibilitar ao produtor identificar qual cenário mais se aproxima da sua condição, auxiliando-o na tomada de decisão a respeito do empreendimento.

*Sérgio Gaiad*

Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento  
Embrapa Florestas





## Sumário

<b>Introdução</b> .....	9
<b>Material e métodos</b> .....	10
Detalhes do painel .....	10
Caracterização do modal de produção estabelecido .....	10
Tratos culturais .....	10
Custos gerais e de administração .....	11
Produção esperada de madeira .....	11
Impostos considerados .....	12
Modal de comercialização .....	12
Custos de oportunidade .....	12
Indicadores de viabilidade econômica .....	13
<b>Resultados</b> .....	13
Descrição do sistema modal de produção .....	13
Resultado do cenário modal .....	16
Fluxo de caixa .....	16
Cenários alternativos .....	19
<b>Conclusões</b> .....	21
<b>Agradecimentos</b> .....	21
<b>Referências</b> .....	22



## Introdução

As espécies popularmente conhecidas como mogno-africano pertencem ao gênero *Khaya*, sendo as espécies *Khaya anthotheca* (Welw.) C. DC., *Khaya grandifoliola* C. DC., *Khaya ivorensis* A. Chev. e *Khaya senegalensis* (Desr.) A. Juss., tradicionalmente comercializadas no mercado internacional de madeiras nobres (Itto, 2012, 2016). A madeira do mogno-africano, em decorrência de suas propriedades tecnológicas, permite a geração de produtos de valor agregado como esquadrias, lambris, móveis, objetos de decoração, dentre outros (Lemmens, 2008; Maroyi, 2008; Nikiema; Pastenak, 2008; Opuni-Frimpong, 2008).

No Brasil, os plantios de mogno-africano se iniciaram a partir de sua introdução na década de 1970 e embasados nos bons desempenhos silviculturais dos experimentos conduzidos no estado do Pará pela Embrapa Amazônia Oriental (Falesi; Baena, 1999). Com o decorrer dos anos, os plantios de mogno-africano se popularizaram não somente no Pará, mas em outros estados brasileiros, em razão da sua adaptação em algumas condições ambientais, do seu rápido crescimento quando comparado com outras espécies florestais nativas amazônicas, da qualidade da madeira semelhante ao mogno-brasileiro (*Swietenia macrophylla* King), do elevado valor da sua madeira no mercado internacional e da sua resistência à broca de ponteiro, principal inseto-praga incidente nos monocultivos de mogno-brasileiro, causando sérios danos culturais e econômicos que impedem o seu cultivo em larga escala, no Brasil (Pinheiro et al., 2011; Ribeiro et al., 2017; Aquino et al., 2018).

Em Goiás, os primeiros plantios de mogno-africano se iniciaram ao final da década de 2000, sendo na atualidade pulverizados por quase todo o estado, em área total de aproximadamente 4.000 ha. Entretanto, os plantios estabelecidos ainda não atingiram a idade de corte, estimada em torno de 18 a 20 anos. Em alguns desses plantios já têm sido conduzidos desbastes, de forma a reduzir a competição entre as árvores, por meio da retirada das árvores de menor volume de madeira e/ou com presença de fustes tortuosos, bifurcados, quebrados e doentes, além de propiciar o crescimento das árvores mais vigorosas e sadias que serão abatidas somente na idade de corte final.

Alguns trabalhos já realizaram avaliações econômicas *ex-ante* de plantios de mogno-africano no Brasil (Aquino et al., 2018; Grupioni et al., 2018; Ribeiro et al., 2018). Entretanto, a incerteza com relação aos preços potenciais da madeira ainda é grande, mesmo com boas perspectivas de remuneração devido às cotações no mercado internacional.

No intuito de contribuir para a construção do conhecimento acerca do custo de produção do mogno-africano foi organizado, pela Embrapa Florestas e pelo Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae-GO), um painel de custos com produtores e especialistas de mogno-africano do estado do Goiás, resultando no presente trabalho.

O trabalho objetivou, também, apresentar detalhes da metodologia do painel, que constituiu um esforço de profissionais envolvidos com a espécie que, de forma cooperativa, buscam ampliar as bases de dados e discutir técnicas para melhorar a qualidade do sistema de produção, bem como destacar quais informações são necessárias para melhorar a confiabilidade das análises econômicas a respeito da cultura.

## Material e métodos

### Detalhes do painel

O painel de custos de produção de mogno-africano foi realizado no dia 27 de março de 2019, das 8h30 às 17h30, na sede do Sebrae, em Goiânia, GO. O painel é um instrumento utilizado para coleta de dados que permite agilidade e um elevado grau de conhecimento da realidade analisada, uma vez que a elaboração dos custos e do fluxo de caixa ocorre com base nas informações técnicas da região em estudo, com a participação dos produtores na discussão (De Zen; Peres, 2002). Participaram do painel produtores de mogno-africano, consultores florestais que trabalham com a cultura, técnicos do Sebrae, do Senar e da Embrapa Florestas. Neste primeiro trabalho foram anotados apenas os custos de produção, sem a descrição detalhada dos insumos e dos serviços utilizados, para destacar variáveis e considerações importantes para a realização de uma análise de viabilidade econômica da cultura em questão.

### Caracterização do modal de produção estabelecido

O sistema de produção modal de mogno-africano (*Khaya* spp.) plantado no estado de Goiás foi definido para um plantio com as seguintes características de clima e solos, que influenciam na produtividade esperada e acordada no painel.

O plantio se deu em Latossolo, com teor de argila variando de 15% a 30%, em área mecanizável, em regiões com precipitação pluviométrica média anual variando de 1.200 mm a 1.500 mm. A escala de produção definida foi um talhão único, homogêneo, de 10 hectares de área. O ciclo de produção definido foi 18 anos, com densidade de plantio de 500 plantas/hectare (espaçamento 5 m x 4 m), com mortalidade esperada de 5% das árvores e ocorrência de um desbaste seletivo aos 10 anos de idade, deixando 250 árvores para o corte final.

### Tratos culturais

Na implantação (ano 0) são realizadas as atividades de limpeza da área, com dessecação em área total e o combate de formigas cortadeiras; segue-se, então, com o nivelamento e gradagem total da área (considerando o solo previamente compactado), junto com a correção do solo. Antes do plantio é realizada a subsolagem com adubação de base, o plantio propriamente dito, uma irrigação de salvamento e um combate de repasse das formigas. O replantio é realizado até 30 dias após o plantio, com expectativa de 5% de mortalidade. As operações de implantação são concluídas com a primeira aplicação de herbicida pré-emergente após o replantio.

Aos três meses após o plantio, são realizadas: uma aplicação de gesso na linha, uma adubação de cobertura aos três meses, seguida de uma capina manual na linha, uma adubação de cobertura aos cinco meses, uma capina mecanizada na entrelinha, um combate de manutenção às formigas e encerra-se as operações do primeiro ano (ano 1) com uma adubação de cobertura aos doze meses. No segundo ano (ano 2) é realizada uma pulverização fitossanitária. São também realizadas: uma adubação de cobertura manual anualmente do ano 2 ao ano 5, uma capina química mecanizada na entrelinha do ano 2 ao ano 8, um combate anual de manutenção às formigas ao longo de todo o ciclo, a partir do segundo ano. O monitoramento da necessidade de poda e a sua realização quando

necessário é feita do ano 2 ao ano 5. No ano 10 é conduzido o desbaste seletivo, deixando 250 árvores por hectare e, em seguida, são realizadas: uma adubação de cobertura manual e uma capina química mecanizada na entrelinha. O corte raso ocorre no 18º ano de idade.

## Custos gerais e de administração

Quatro operações foram consideradas nesta categoria:

- 1) Assistência técnica para o acompanhamento do cultivo do mogno-africano (R\$ 1.200,00 por ano, desde a implantação – do ano 0 ao ano 18, resultando em R\$ 120,00/ha ano, ao se dividir o custo de cada inventário pela escala de plantio do talhão homogêneo de 10 hectares).
- 2) Custo de inventário florestal bianual, iniciando no quinto ano e encerrando no décimo sétimo ano, ao custo de R\$ 1.500,00/ha por inventário executado (R\$ 150,00/ha considerando a escala do talhão).
- 3) Manutenção de aceiros na propriedade, sendo realizado do ano 1 ao ano 18, ao custo de R\$ 450,00/ano (R\$ 45,00/ha ano considerando a escala do talhão).
- 4) Análise de solo nos anos 0 a 3 e no ano 10, ao custo de R\$ 100,00 cada execução (R\$ 10,00/ha considerando a escala do talhão).

## Produção esperada de madeira

Os plantios de mogno-africano mais antigos no estado de Goiás, segundo os participantes do painel, foram realizados ao final da década de 2000, de modo que ainda são raros os desbastes e inexistentes as ocorrências de cortes rasos. Desta forma, os dados de produtividade volumétrica de madeira ainda são incertos. Assim, as estimativas acordadas pelos especialistas e pelos produtores deste painel foram baseadas em produtividades obtidas para mogno-africano em outros estados, adequando-se à expectativa de produção para o ritmo de crescimento observado nas florestas de Goiás.

Estimou-se uma mortalidade de 5% das árvores até o primeiro desbaste, sendo removidas 225 árvores por hectare no desbaste aos 10 anos e restando 250 árvores para o corte raso. Estimou-se a produção de 55 m<sup>3</sup>/ha no desbaste, com a produção de três toras de 2,5 metros de comprimento por árvore, totalizando no desbaste: 180 toras com diâmetro médio (DM) de 25 cm, 247 toras com DM de 20 cm e 248 toras com DM de 15 cm como expectativas de produção. O volume médio comercial por árvore do desbaste é de 0,2332 m<sup>3</sup>, aos 10 anos.

A expectativa do corte raso é a retirada de três toras em cada uma das 250 árvores restantes, sendo 250 árvores com DM de 45 cm, 200 com DM de 40 cm e 300 com DM de 35 cm, resultando em um volume comercial aproximado de 235 m<sup>3</sup>/ha. O volume médio comercial de madeira estimado por árvore retirada no corte raso é de 0,9376 m<sup>3</sup>, aos 18 anos. Estes valores foram considerados conservadores, uma vez que não se considerou o aproveitamento comercial acima da terceira tora (aproximadamente 7,7 m de altura), sendo necessários mais trabalhos de inventário e acompanhamento do volume produzido nas intervenções, para que se possam obter estimativas mais precisas de produção.

## Impostos considerados

Uma taxa de 3% sobre a receita bruta no ano de desbaste e de corte raso foi considerada para pagamento do imposto sobre circulação de mercadorias e serviços (ICMS), além de 2,3% do valor da receita bruta subtraído o ICMS para pagamento do Fundo de Assistência ao Trabalhador Rural (Funrural). O imposto de renda da pessoa física foi calculado considerando o menor valor de receita líquida para fins de cálculo de imposto dentre duas opções de cálculo permitidas pela Receita Federal, 20% da receita bruta a título de lucro presumido ou receita bruta menos os custos desembolsados nos anos de desbaste e de corte raso. Os impostos foram calculados considerando os 10 hectares definidos para a correta estimativa do valor de imposto a ser pago devido aos descontos permitidos para as faixas de renda, de acordo com a Tabela Progressiva Anual de 2017 (Receita Federal, 2019).

## Modal de comercialização

Em decorrência da incerteza quanto ao preço obtido pela venda da madeira, optou-se por calcular o preço mínimo de venda da madeira em pé<sup>1</sup> no corte raso, para que o produtor possa remunerar todos os fatores de produção utilizados na atividade e obter algum ganho. O ganho do produtor no cenário modal foi definido como 10% do valor da receita bruta obtida e, além disso, cenários alternativos com percentuais de remuneração variando de 0% a 20% da receita bruta foram simulados. Em razão do menor valor agregado da madeira obtida de desbaste, quando comparada à madeira de corte raso, decorrente do menor diâmetro e maior custo de colheita por metro cúbico da madeira de desbaste, optou-se por utilizar um pressuposto mais conservador, que o preço do metro cúbico da madeira de desbaste seria o equivalente a 1/4 do preço pago pela madeira de corte raso.

Não foram considerados os custos de desbaste e de colheita na análise, uma vez que a modalidade de comercialização adotada foi a madeira em pé. Caso se queira realizar uma análise de viabilidade com a comercialização da madeira colhida e beneficiada, deve-se atentar para o cuidado de incluir todos os custos necessários para a obtenção do preço almejado. Por exemplo, caso a análise seja feita com o preço da madeira serrada ou laminada no porto para exportação, devem-se adicionar os custos de colheita, transporte até a serraria, o custo de desdobro da madeira incluindo o conhecimento e a assistência técnica do processamento e a infraestrutura necessária, a conversão de rendimento da madeira em tora para madeira serrada e o seu respectivo transporte até o porto, bem como taxas e impostos relativos a esta forma de comercialização.

## Custos de oportunidade

Os dois fatores de produção pertencentes ao produtor (terra e capital) foram remunerados pelos seus custos de oportunidade. No custo de oportunidade da terra foi considerado o valor de arrendamento de uma área semelhante na região, ao custo de R\$ 600,00 por hectare, por ano.

O custo de oportunidade considerou a remuneração do capital em um investimento de baixo risco, acima da inflação, já descontados os impostos, sendo simulado um prêmio adicional pelo risco envolvido no empreendimento. A taxa líquida de rendimento do Tesouro IPCA 2035, aplicado no dia 11 de abril de 2019, com resgate para o dia 15 de fevereiro de 2035, ficou em 7,38% ao ano (a.a.),

---

<sup>1</sup> A venda da madeira em pé ocorre quando o produtor negocia a sua floresta com um comprador e a responsabilidade pela colheita e transporte da madeira é do comprador, arcando com estes custos e remunerando o produtor florestal pela madeira ainda em pé no talhão.

após pagamento de impostos e taxas. Descontando-se o valor da inflação esperada, utilizada pelo simulador do tesouro direto (3,82% a.a.), obtém-se a rentabilidade real esperada do investimento, que será utilizada como parâmetro para o custo de oportunidade do capital sob baixo risco, de aproximadamente 3,43% a.a. (Tesouro Direto, 2019).

O cenário de referência utilizou uma taxa mínima de atratividade (TMA) real de 6% a.a., resultando na remuneração adicional de 2,7848% devido ao risco do projeto. Cenários alternativos com TMAs reais variando de 4% a 10% a.a. foram simulados, visando avaliar tanto o impacto da TMA real no preço mínimo de venda, bem como gerar valores de referência para agentes que possuam uma TMA diferente daquela utilizada no cenário modal.

## Indicadores de viabilidade econômica

Em decorrência da falta de informação mais detalhada sobre preços a serem pagos pela madeira, optou-se por utilizar apenas o custo médio de produção (CMP) (Rezende; Oliveira, 2001) como indicador de viabilidade econômica. Este indicador consiste no preço do produto que iguala o valor presente líquido (VPL) do projeto a zero, ou seja, remunera todos os fatores de produção utilizados de modo que o projeto seja viável, gerando a mesma riqueza que os projetos alternativos considerados pelos custos de oportunidade da terra e capital.

## Resultados

### Descrição do sistema modal de produção

Os custos silviculturais considerados no ano 0 (implantação), ano 1 e ano 2 são apresentados na Tabela 1. Na Tabela 2 podem ser observados os custos silviculturais e os custos gerais dos anos 3 a 18.

Observa-se que o custo com mudas é bastante significativo e decorre de alguns fatores tais como o elevado custo de aquisição das sementes (no caso de mudas seminais), que pode chegar a R\$ 1.800/kg; limitado número de áreas de produção de sementes de boa procedência no Brasil; elevado custo de importação das sementes (quando é o caso); sementes recalcitrantes, isto é, perdem a viabilidade rapidamente; clonagem por borbulhia, com a necessidade de mão de obra bastante qualificada para a execução do trabalho (no caso de mudas clonais) e a menor escala de produção de mudas de mogno-africano quando comparadas com mudas de eucaliptos ou pinus. Vale lembrar que a escolha do material genético a ser cultivado e a qualidade das mudas consistem em fatores relevantes para garantir o sucesso do plantio florestal.

O custo de implantação (ano 0) equivale a quase 40% do custo total estimado com operações silviculturais da cultura, sendo o custo com mudas mais de 51% deste valor. A maioria dos gastos de silvicultura está concentrada até o ano 5, representando 85% do custo total, ocorrendo um outro pico de custos no desbaste devido à adubação de cobertura pós-desbaste e a roçada mecanizada (8% do total).

**Tabela 1.** Custos silviculturais médios desde a implantação até o segundo ano de condução de plantio de mogno-africano no estado de Goiás, em março de 2019.

Ano	Operação	Custo (R\$/ha)
0	Limpeza de área - dessecação	128,50
	Nivelamento em área total	100,00
	Correção de solo	240,00
	Gradagem em área total	150,00
	Combate às formigas	84,00
	Aplicação de herbicida pré-emergente	111,80
	Subsolagem com adubação de base	458,00
	Plantio manual das mudas	300,00
	Mudas	2.250,00
	Irrigação de salvamento	360,00
	Repasse de combate às formigas	54,00
	Mudas para replantio	45,00
	Replatio das mudas	94,00
	Aplicação de herbicida pré-emergente	111,80
1	Aplicação de gesso na linha	140,00
	Capina química manual na linha	160,60
	Adubação de cobertura manual - 3 meses	307,00
	Adubação de cobertura manual - 5 meses	392,00
	Adubação de cobertura manual - 12 meses	477,00
	Capina química mecanizada na entrelinha	102,00
	Combate às formigas - manutenção	54,00
2	Capina química mecanizada na entrelinha	102,00
	Combate às formigas - manutenção	54,00
	Adubação de cobertura manual anual	477,00
	Monitoramento e execução da primeira desrama	120,00
	Pulverização fitossanitária	136,50
Sub-total		7.009,20



**Tabela 2.** Custos silviculturais do terceiro ao décimo oitavo ano de plantio de mogno-africano no estado de Goiás, em março de 2019.

Ano	Operação	Custo (R\$/ha)
3	Capina química mecanizada na entrelinha	102,00
	Combate às formigas - manutenção	54,00
	Adubação de cobertura manual anual	477,00
	Monitoramento e execução da segunda desrama	240,00
4	Capina química mecanizada na entrelinha	102,00
	Combate às formigas - manutenção	54,00
	Adubação de cobertura manual anual	477,00
	Monitoramento e execução da terceira desrama	480,00
5	Capina química mecanizada na entrelinha	102,00
	Combate às formigas - manutenção	54,00
	Adubação de cobertura manual anual	477,00
	Monitoramento e execução da quarta desrama	600,00
6	Capina química mecanizada na entrelinha	102,00
	Combate às formigas - manutenção	54,00
7	Capina química mecanizada na entrelinha	102,00
	Combate às formigas - manutenção	54,00
8	Capina química mecanizada na entrelinha	102,00
	Combate às formigas - manutenção	54,00
9	Combate às formigas - manutenção	54,00
10	Capina química mecanizada na entrelinha	102,00
	Combate às formigas - manutenção	54,00
	Adubação de cobertura manual anual	817,00
11	Combate às formigas - manutenção	54,00
12	Combate às formigas - manutenção	54,00
13	Combate às formigas - manutenção	54,00
14	Combate às formigas - manutenção	54,00
15	Combate às formigas - manutenção	54,00
16	Combate às formigas - manutenção	54,00
17	Combate às formigas - manutenção	54,00
18	Combate às formigas - manutenção	54,00
Sub-total		5.146,00

## Resultado do cenário modal

No cenário modal, com remuneração do produtor com 10% da Receita Bruta e TMA real de 6% ao ano, o preço da madeira em pé no corte raso que igualou o VPL do projeto a zero foi R\$ 266,68/m<sup>3</sup> e R\$ 66,68/m<sup>3</sup> para o desbaste.

## Fluxo de caixa

A Tabela 3 apresenta o fluxo de caixa total para os 10 hectares do talhão. É importante observar a receita total do empreendimento, não apenas por hectare, devido à estimativa do cálculo do imposto de renda de pessoa física. No fluxo de caixa é possível observar o impacto dos custos de proteção e dos custos gerais, com assistência técnica e inventário florestal, no custo total da cultura. Estes custos são importantes e as informações geradas pelos inventários têm papel estratégico, uma vez que a cultura do mogno-africano tem foco na produção de múltiplo uso (madeira em tora para desdobro) e de alto valor agregado, sendo necessária a coleta das informações de crescimento para planejar adequadamente o manejo, de tal forma a obter o máximo de agregação de valor ao produto florestal.

A Tabela 4 apresenta o fluxo de caixa com desconto da taxa mínima de atratividade (TMA) real de 6% a.a. Para esse cálculo foram utilizados os indicadores de rentabilidade do projeto.

O resultado do cenário modal indica que, se o produtor conseguir comercializar a sua madeira em pé no corte raso, ao preço de R\$ 266,68/m<sup>3</sup> e a madeira do desbaste a R\$ 66,67/m<sup>3</sup>, aos preços em reais de 2019, ele pagaria todos os custos de produção, receberia o equivalente a R\$ 600,00 por hectare e por ano de arrendamento da terra. Além disso, remuneraria o seu capital próprio a uma taxa de 6% ao ano acima da inflação, pagaria os impostos sobre a produção e o imposto de renda sobre a atividade e receberia uma remuneração líquida de 10% da receita bruta, ou seja, receberia R\$ 6,67/m<sup>3</sup> da madeira de desbaste e R\$ 26,68/m<sup>3</sup> da madeira de corte raso aos preços em reais de 2019.

**Tabela 3.** Fluxo de caixa real (preços de R\$ de 2019) para o talhão com 10 hectares de plantio de mogno-africano, no estado de Goiás.

Item	Ano																		
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Receita	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35.336	0	0	0	0	0	0	0	626.711
Silvicultura	44.871	16.326	8.895	8.730	11.130	12.330	1.560	1.560	1.560	540	9.730	540	540	540	540	540	540	540	540
Custos Gerais	1.300	1.750	1.750	1.750	1.650	3.150	1.650	3.150	1.650	3.150	1.750	3.150	1.650	3.150	1.650	3.150	1.650	3.150	1.650
Impostos sobre a produção	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.848	0	0	0	0	0	0	0	32.783
Base para cálculo do IRPF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7.067	0	0	0	0	0	0	0	125.342
Imposto de Renda Pessoa Física	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24.037
Remuneração do produtor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.534	0	0	0	0	0	0	0	62.671
Custo total sem terra	46.171	18.076	10.645	10.480	12.780	15.480	3.210	4.710	3.210	3.690	16.862	3.690	2.190	3.690	2.190	3.690	2.190	3.690	121.681
Custo de arrendamento	0	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000
Custo total com terra	46.171	24.076	16.645	16.480	18.780	21.480	9.210	10.710	9.210	9.690	22.862	9.690	8.190	9.690	8.190	9.690	8.190	9.690	127.681
Saldo com terra	-46.171	-24.076	-16.645	-16.480	-18.780	-21.480	-9.210	-10.710	-9.210	-9.690	12.474	-9.690	-8.190	-9.690	-8.190	-9.690	-8.190	-9.690	499.029

**Tabela 4.** Fluxo de caixa descontado (valores presentes em 2019) para o talhão com 10 hectares de plantio de mogno-africano, no estado de Goiás.

Item	Ano																		
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Receita	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19.731	0	0	0	0	0	0	0	219.564
Silvicultura	44.871	15.402	7.917	7.330	8.816	9.214	1.100	1.037	979	320	5.433	284	268	253	239	225	213	201	189
Custos Gerais	1.300	1.651	1.557	1.469	1.307	2.354	1.163	2.095	1.035	1.864	977	1.659	820	1.477	730	1.314	650	1.170	578
Impostos sobre a produção	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.032	0	0	0	0	0	0	0	11.485
Imposto de Renda Pessoa Física	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8.421
Remuneração do produtor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.973	0	0	0	0	0	0	0	21.956
Custo total sem terra	46.171	17.053	9.474	8.799	10.123	11.568	2.263	3.132	2.014	2.184	9.416	1.944	1.088	1.730	969	1.540	862	1.370	42.630
Custo de arrendamento	0	5.660	5.340	5.038	4.753	4.484	4.230	3.990	3.764	3.551	3.350	3.161	2.982	2.813	2.654	2.504	2.362	2.228	2.102
Custo total com terra	46.171	22.713	14.814	13.837	14.876	16.051	6.493	7.123	5.778	5.735	12.766	5.105	4.070	4.543	3.622	4.043	3.224	3.599	44.732

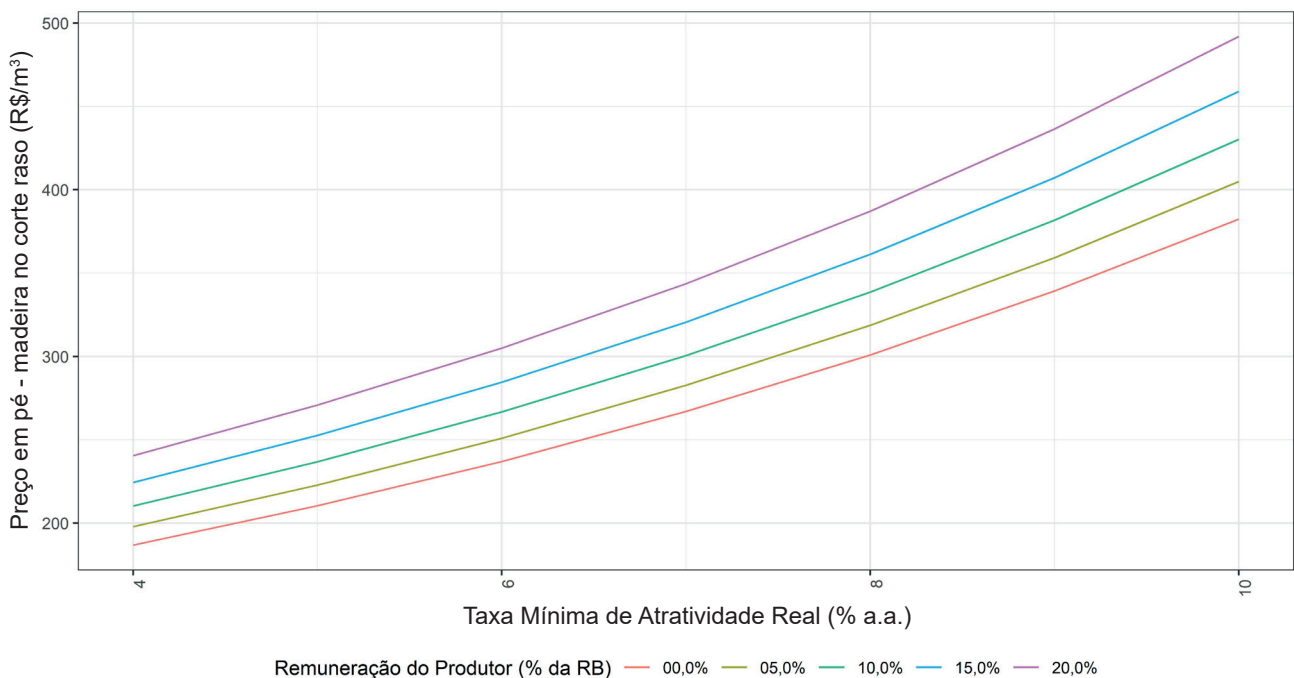
### Cenários alternativos

Alterações nos custos do projeto, nos custos de oportunidade ou na expectativa de remuneração do produtor podem alterar o valor do preço mínimo que viabilize o projeto. A Tabela 5 apresenta os valores do preço mínimo a ser pago pelo metro cúbico da madeira em pé no corte raso, para que o projeto remunere todos os seus fatores de produção, remunere o capital à TMA e o produtor ao percentual da receita bruta listados na Tabela 5 e que também iguale o VPL a zero.

**Tabela 5.** Preço mínimo a ser pago pela madeira em pé, procedente de de corte raso, para que o projeto possua valor presente líquido nulo (R\$ de 2019/m³).

		Remuneração do produtor (% sobre a Receita Bruta)				
		0,0	5,0	10,0	15,0	20,0
Taxa Mínima de Atratividade (TMA) real (% ao ano)	4,0	186,91	197,95	210,38	224,47	240,58
	5,0	210,40	222,82	236,80	252,65	270,78
	6,0	236,96	250,95	266,69	284,53	304,93
	7,0	266,99	282,74	300,47	320,57	343,54
	8,0	300,91	318,66	338,63	361,27	387,15
	9,0	339,20	359,19	381,69	407,20	436,36
	10,0	382,37	404,90	430,25	458,99	491,84

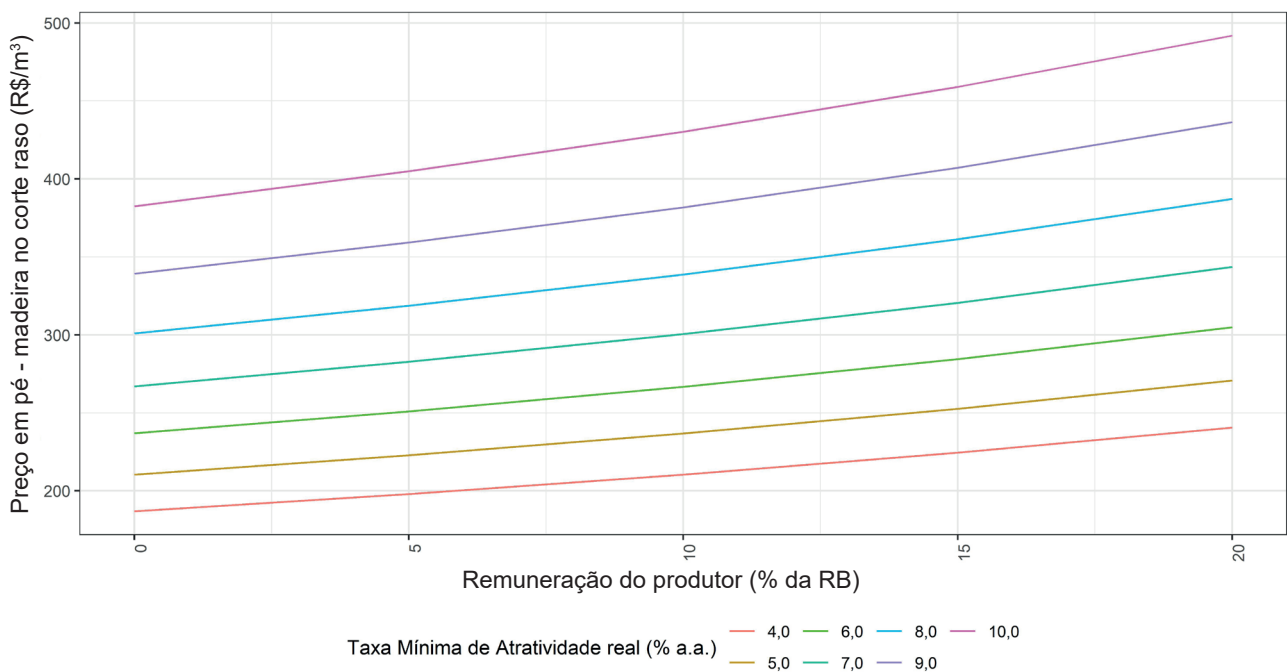
Como forma de facilitar a visualização do impacto de cada cenário no resultado, foram elaborados gráficos contendo o comportamento do preço mínimo para as variações de TMA e remuneração do produtor. A Figura 1 apresenta como o preço do metro cúbico do corte raso varia com variações na TMA, para cada nível de rentabilidade do produtor.



**Figura 1.** Variação do preço de madeira em pé de mogno-africano em relação à taxa mínima de atratividade no estado de Goiás.

O impacto da TMA no preço mínimo para viabilizar o projeto pode ser observado em cada curva de remuneração do produtor. Observa-se que o preço mínimo do cenário modal sobe para R\$ 340,00/m<sup>3</sup> se a TMA sobe de 6% para 8%.

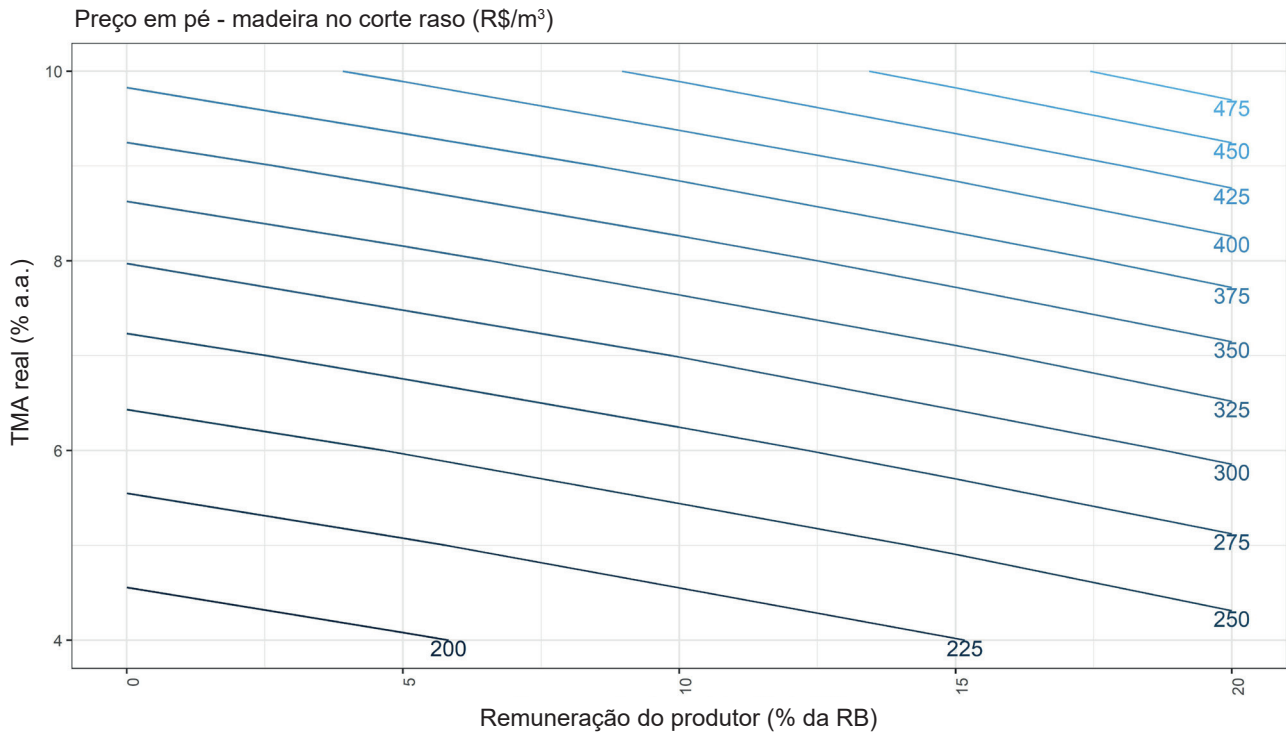
O impacto da remuneração do produtor para cada nível de TMA pode ser observado na Figura 2. Ao observar a inclinação das curvas nas Figuras 1 e 2, nota-se que o preço mínimo a ser pago pela madeira de mogno-africano em pé no corte raso é mais sensível às variações na TMA do que às variações na remuneração. A sensibilidade do preço em relação à TMA é maior do que a sua sensibilidade em relação à remuneração ao produtor.



**Figura 2.** Variação do preço de madeira em pé de mogno-africano em relação à remuneração do produtor, no estado de Goiás.

A Figura 3 contém as curvas dos níveis de preço que devem ser pagos pela madeira em pé no corte raso, para que o produtor receba as combinações de remuneração em relação à receita bruta e à taxa mínima de atratividade sobre o seu capital investido no projeto. Percebe-se que o cenário modal se encontra entre as curvas de preço de R\$ 250,00/m<sup>3</sup> e R\$ 275,00/m<sup>3</sup>, sendo o seu preço de equilíbrio de R\$ 266,67/m<sup>3</sup>. Um produtor com este mesmo cenário de produção que queira receber 8% acima da inflação, como remuneração pelo uso do seu capital (TMA real) e 15% da receita bruta como remuneração líquida, deveria comercializar a sua madeira por um preço mínimo aproximado de R\$ 360,00/m<sup>3</sup> (valor entre as linhas de R\$ 350,00/m<sup>3</sup> e R\$ 375,00/m<sup>3</sup>). Alterações na expectativa de produtividade e no custo de oportunidade da terra podem exercer influência sobre estes valores, sendo estas outras variáveis importantes a serem consideradas em trabalhos futuros.

Caso o produtor opte por avançar no processamento da sua produção, colhendo e desdobrando a sua madeira (laminação ou serraria) para obter maiores preços de comercialização, os custos envolvidos em todas as etapas necessárias ao processamento devem ser considerados. Esses custos incluem taxas, impostos, custos de logística e outros devem ser considerados na análise, de modo que o preço avaliado esteja de acordo com o produto fornecido pelo sistema de produção escolhido.



**Figura 3.** Nível de preço da madeira do mogno-africano em função da taxa mínima de atratividade e da remuneração do produtor, no Estado de Goiás.

## Conclusões

O sistema de produção delineado para o mogno-africano no cenário modal será viável ao preço de comercialização de R\$ 66,67/m<sup>3</sup> da madeira em pé no desbaste e R\$ 266,67/m<sup>3</sup> no corte raso.

A remuneração almejada pelo produtor e o custo de oportunidade do capital próprio (TMA) têm forte influência no valor mínimo do preço de comercialização para a viabilidade do empreendimento, variando de R\$ 186,91 (TMA de 4% e remuneração do produtor igual a 0% da receita bruta) até R\$ 491,84 (TMA de 10% e remuneração do produtor igual a 20% da receita bruta).

O aprofundamento de estudos sobre paridade de preços em relação à cultura do mogno-africano pode auxiliar na redução das incertezas sobre o potencial econômico desta cultura, auxiliando produtores e demais agentes envolvidos nesta cadeia produtiva para a tomada de decisão.

## Agradecimentos

O presente trabalho foi fruto da parceria do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas de Goiás (SEBRAE-GO) - Projeto "Goiás Sustentabilidade Agroflorestal" e da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa Florestas). Os autores agradecem aos especialistas, produtores florestais e técnicos que participaram do painel, compartilhando suas experiências e tornando possível este trabalho.

## Referências

- AQUINO, S. M.; PINHEIRO, A. L.; AQUINO JÚNIOR, H. M.; AQUINO, W. M.; BRITO, R.; PINHEIRO, D. T.; COUTO, L. **Mogno-africano**: produção de madeira nobre no Brasil. São Paulo: Instituto Brasileiro de Florestas, 2018. 92 p.
- DE ZEN, S.; PERES, F. C. Painel agrícola como instrumento de comunicação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 40., Passo Fundo, 2002. **Anais...** Brasília, DF: SOBER, 2002.
- FALESI, I. C.; BAENA, A. R. C. **Mogno-africano (*Khaya ivorensis* A. Chev.) em sistema silvipastoril com leguminosa e revestimento natural do solo**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 1999. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 4). Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/388796/1/OrientalDoc4.pdf>>. Acesso em: 12 jun. 2019.
- GRUPIONI, P. H. F.; CUNHA, S. D.; ARAÚJO, M. da S.; SILVA, A. C. da. Indicadores econômicos na implantação do cultivo de mogno-africano no município de Cristalina – GO. **Agrarian Academy**, v. 5, n. 9, p. 499-510, 2018. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/388796/1/OrientalDoc4.pdf>>. Acesso em: 12 jun. 2019.
- ITTO. International Tropical Timber Organization. **Annual review and assessment of the world timber situation 2012**. Yokohama, 2012. Disponível em: <[http://www.itto.int/annual\\_review/](http://www.itto.int/annual_review/)>. Acesso em: 12 jun. 2019.
- ITTO. International Tropical Timber Organization. **Biennial review and assessment of the world timber situation 2015-2016**. Yokohama, 2016. Disponível em: <[http://www.itto.int/mis\\_detail/id=4393](http://www.itto.int/mis_detail/id=4393)>. Acesso em: 12 jun. 2019.
- LEMMENS, R. H. M. J. *Khaya ivorensis*. In: LOUPPE, D.; OTENG-AMOAKO, A. A.; BRINK, M. (Ed.). **Plant resources of tropical Africa 7(1)**. Timbers 1. Wageningen: PROTA Foundation, 2008. p. 333-339. Disponível em: <[https://uses.plantnet-project.org/en/Khaya\\_ivorensis](https://uses.plantnet-project.org/en/Khaya_ivorensis) (PROTA)>. Acesso em: 12 jun. 2019.
- MAROYI, A. *Khaya anthotheca*. In: LOUPPE, D.; OTENG-AMOAKO, A. A.; BRINK, M. (Ed.). **Plant resources of Tropical Africa 7(1)**. Timbers 1. Wageningen: PROTA Foundation, 2008. p. 325-329. Disponível em: <[https://uses.plantnet-project.org/en/Khaya\\_anthotheca\\_\(PROTA\)](https://uses.plantnet-project.org/en/Khaya_anthotheca_(PROTA))>. Acesso em: 12 jun. 2019.
- NIKIEMA, A.; PASTENAK, D. *Khaya senegalensis*. In: LOUPPE, D.; OTENG-AMOAKO, A. A.; BRINK, M. (Ed.). **Plant resources of Tropical Africa 7(1)**. Timbers 1. Wageningen: PROTA Foundation, 2008. p. 329-333. Disponível em: <[https://uses.plantnet-project.org/en/Khaya\\_senegalensis\\_\(PROTA\)](https://uses.plantnet-project.org/en/Khaya_senegalensis_(PROTA))>. Acesso em: 12 jun. 2019.
- OPUNI-FRIMPONG, E. *Khaya grandifoliola*. In: LOUPPE, D.; OTENG-AMOAKO, A. A.; BRINK, M. (Ed.). **Plant resources of Tropical Africa 7(1)**. Timbers 1. Wageningen: PROTA Foundation, 2008. p. 329-333. Disponível em: <[https://uses.plantnet-project.org/en/Khaya\\_grandifoliola\\_\(PROTA\)](https://uses.plantnet-project.org/en/Khaya_grandifoliola_(PROTA))>. Acesso em: 12 jun. 2019.
- PINHEIRO, A. L.; COUTO, L.; PINHEIRO, D. T.; BRUNETTA, J. M. F. C. **Ecologia, silvicultura e tecnologia de utilização dos mognos-africanos (*Khaya* spp.)**. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Agrossilvicultura, 2011. 102 p.
- RECEITA FEDERAL. **Imposto de renda pessoa física (IRPF)**: tabelas progressivas anuais. Disponível em: <<http://receita.economia.gov.br/aceso-rapido/tributos/irpf-imposto-de-renda-pessoa-fisica#c-lculo-anual-do-irpf>>. Acesso em: 11 abr. 2019.
- REZENDE, J. L. P. de; OLIVEIRA, A. D. de. **Análise econômica e social de projetos florestais**. Viçosa, MG: UFV, 2001. 389 p.
- RIBEIRO, A.; FERRAZ FILHO, A. C.; SCOLFORO, J. R. S. O cultivo do mogno-africano (*Khaya* spp.) e o crescimento da atividade no Brasil. **Floresta e Ambiente**, n. 24, p. 1-11, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/2179-8087.076814>.
- RIBEIRO, A.; SILVA, C. S. J.; FERRAZ FILHO, A. C.; SCOLFORO, J. R. S. Financial and risk analysis of African mahogany plantations in Brazil. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 42, n. 2, p. 148-158, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1413-70542018422026717>.
- TESOURO DIRETO. **Simulador**. Disponível em: <<https://simulador.tesourodireto.com.br/#/inicio>>. Acesso em: 11 abr. 2019.



**Embrapa**

---

**Florestas**