



Foto: Alisson Moura Santos

COMUNICADO  
TÉCNICO

432

Colombo, PR  
Junho, 2019

**Embrapa**

## Implantação da unidade de referência tecnológica de integração pecuária leiteira e floresta na Fazenda Santa Bárbara, em Quirinópolis, Goiás – Etapa 1

Abílio Rodrigues Pacheco  
Cristiane Aparecida Fioravante Reis  
Alisson Moura Santos  
Sérgio Martins de Oliveira  
José Eduardo de Carvalho Quireza  
Clarisse Maia Lana Nicoli  
Alessandra da Cunha Moraes-Rangel



## Implantação da unidade de referência tecnológica de integração pecuária leiteira e floresta na Fazenda Santa Bárbara, em Quirinópolis, Goiás – Etapa 1

**Abílio Rodrigues Pacheco**, Engenheiro Florestal, doutor em Agronomia, 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; **Sérgio Martins de Oliveira**, Engenheiro-agrônomo, mestre em Agronomia, Coordenador Regional da Emater, Região Rio Paranaíba, Quirinópolis, GO; **José Eduardo de Carvalho Quireza**, Engenheiro-agrônomo, Bolsista da Fapeg na Emater, Quirinópolis, GO; **Clarisse Maia Lana Nicoli**, Engenheira-agrônoma, mestre em Economia Aplicada, pesquisadora da Secretaria de Inovação e Negócios, Goiânia, GO; **Alessandra da Cunha Moraes-Rangel**, Tecnóloga em Sensoriamento Remoto, especialização em Geoprocessamento, Analista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO.

No ano de 2017, o número de vacas ordenhadas no Brasil totalizou 17.060.117, tendo produzido em torno de 33,5 bilhões de litros de leite, com produtividade média diária de 5,4 litros por cabeça (IBGE, 2017). Dentre os estados da federação, Goiás possui o segundo maior rebanho leiteiro, concentrando 72,3% do total da Região Centro-Oeste e 11,7% do rebanho nacional (IBGE, 2017), com produtividade média diária de leite de 6,0 litros por cabeça. Entretanto, figura como o quarto maior produtor de leite nacional, o que denota menor eficiência na produção, quando comparado com outros estados que possuem menor rebanho leiteiro e maior produção de leite (IBGE, 2017).

Em decorrência dos riscos envolvidos e como forma de garantir um bom desempenho dessa atividade, os produtores almejam constantemente a redução do custo de produção, o uso de tecnologia sustentável e a geração

de produto de melhor qualidade e em elevada quantidade (Vilela et al., 2016). Desta forma, almeja-se beneficiar, de forma eficaz e simultaneamente, consumidores e produtores, além de enfrentar a concorrência de mercado em nível local, regional e até internacional (Vilela et al., 2016).

Neste cenário, os sistemas de integração pecuária-floresta (IPF) têm ganhado destaque no cenário brasileiro em razão do apelo ambiental, econômico e social, inclusive para a pecuária leiteira (Porfírio-da-Silva, 2006, Porfírio-da-Silva, et al., 2009). Esse sistema, também denominado de sistema silvipastoril, se caracteriza pelo estabelecimento de arborização ordenada das pastagens com espécies florestais, cuja finalidade é a obtenção de produtos madeiráveis ou não madeiráveis, conforme conveniência do produtor rural.

As principais vantagens desse sistema são: aumento do bem-estar animal,



pois o mesmo é beneficiado pela melhoria das condições ambientais (proteção contra altas temperaturas, tempestades, ventos, geadas e granizos); aumento da taxa de lotação nas pastagens em comparação ao sistema tradicional; melhoria da fertilidade do solo e, consequentemente, da melhoria nutritiva e da oferta de pasto; melhoria da saúde animal; controle da erosão do solo; menor frequência de reformas das pastagens; eliminação de investimentos na construção de sombras artificiais para os animais, sobretudo, para o gado leiteiro; obtenção de produtos florestais; diversificação da renda e, consequentemente, maior renda e sustentabilidade (Porfírio-da-Silva, 2006, Porfírio-da-Silva, et al., 2009).

Com o objetivo de incrementar a adoção desta tecnologia por produtores rurais no estado de Goiás, a Agência Goiana de Assistência Técnica, Extensão Rural e Pesquisa Agropecuária (Emater-GO), a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), a Associação Rede ILPF e produtores rurais selecionados têm estabelecido unidades de referência tecnológica (URT), em locais estratégicos do território goiano, com a finalidade de difusão dessa tecnologia.

Uma das fazendas selecionadas está localizada no município de Quirinópolis, GO, o qual possui elevada concentração de pequenas propriedades rurais, cuja principal atividade é calcada na pecuária leiteira. Em 2017, foram registradas 17.225 vacas ordenhadas neste município, com produção de 27,9 milhões de litros de leite e com produtividade média diária de 4,5 litros, ou seja, 17% inferior

à média estadual e 25% inferior à média nacional (IBGE, 2017). Neste cenário, espera-se que o sistema IPF contribua com a criação de uma fonte alternativa de renda aos produtores rurais e, ao mesmo tempo, que proporcione a geração de serviços ambientais.

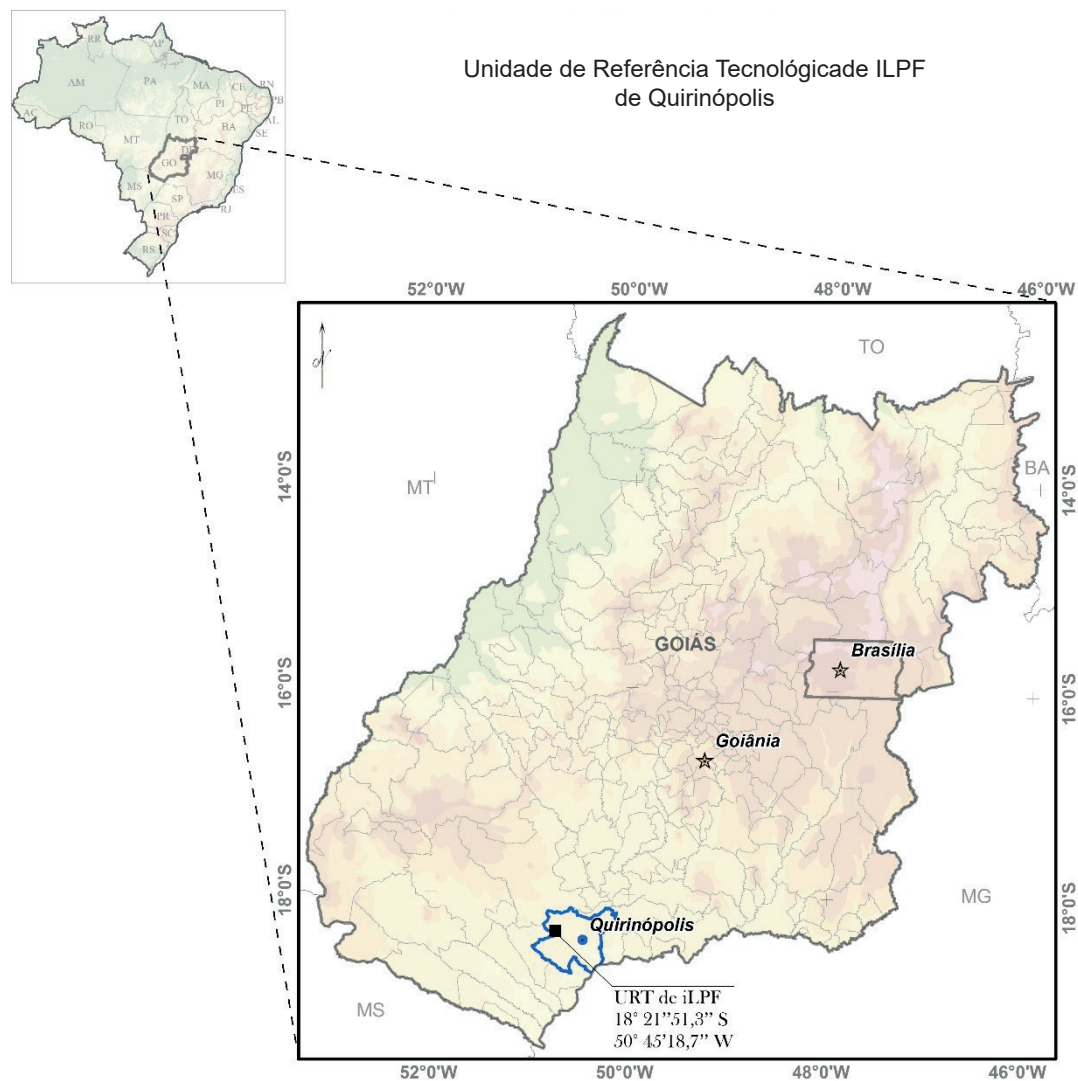
Adicionalmente, espera-se com este documento contribuir com a disponibilização de informações úteis e, de forma ainda mais consistente, para ações de difusão de tecnologia de IPF a todos interessados pelo tema.

### Localização e condições ambientais da URT

A URT foi implantada na Fazenda Santa Bárbara, no município de Quirinópolis, Goiás. Detalhes sobre a localização geográfica da URT podem ser observados na Figura 1.

O clima do município de Quirinópolis, segundo Köppen-Geiger, é classificado como tropical, com estação seca de inverno (Aw) (Climate-date.org, 2019). A estimativa da precipitação pluviométrica média anual é 1.520 mm (Climate-date.org, 2019). A estação chuvosa se concentra de novembro a abril e a estação seca de maio a outubro (Climate-date.org, 2019). O mês de outubro é considerado o mais quente do ano, com temperatura média de 25,7 °C e junho, o mais frio, com estimativa de 21,8 °C (Climate-date.org, 2019). Detalhes sobre a distribuição mensal da precipitação pluviométrica e das temperaturas



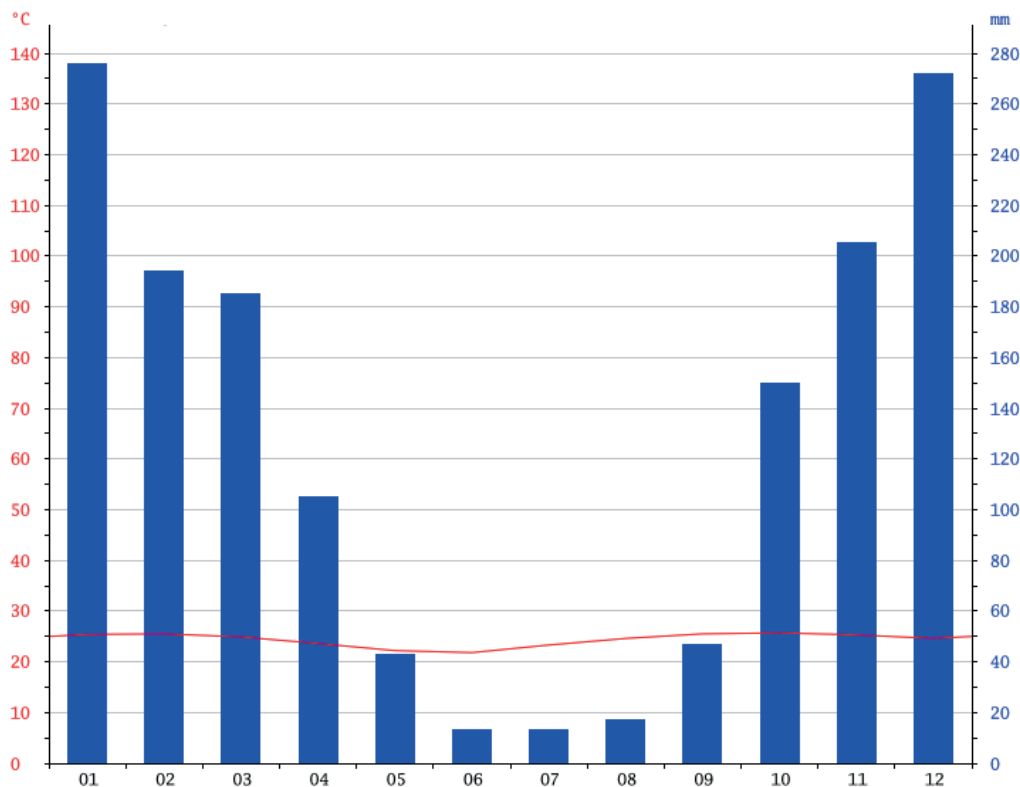


**Figura 1.** Localização geográfica da unidade de referência tecnológica (URT) de integração pecuária-floresta, na Fazenda Santa Bárbara, município Quirinópolis, GO.

mensais médias desse município podem ser observados na Figura 2.

O relevo na área de instalação da URT é plano, sendo que a altitude média

do município de Quirinópolis é 521 m. O solo é classificado como Latossolo, sendo conotativo de solos muito intemperizados e profundos (Santos et al., 2013).



**Figura 2.** Distribuição mensal da precipitação pluviométrica e temperatura média anual no município de Quirinópolis, GO.

Fonte: Climate-date.org (2019).

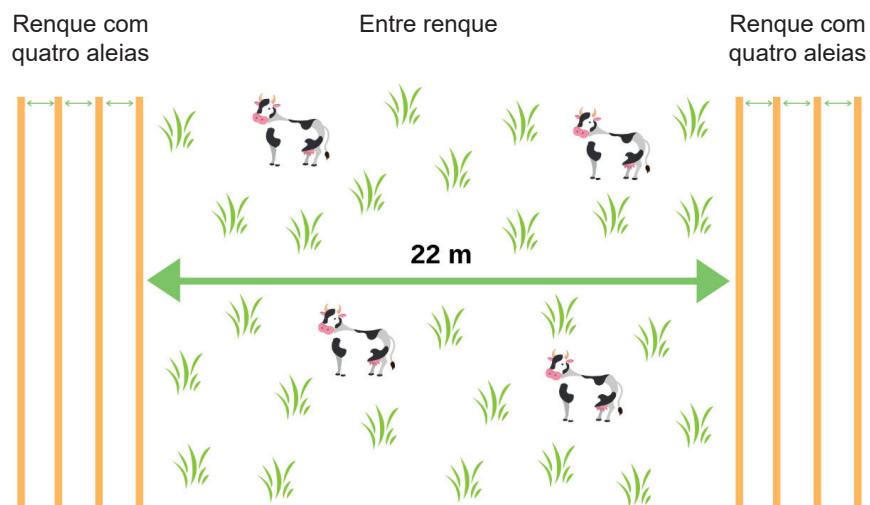
### Etapas de implantação

Após realizado o diagnóstico do perfil do produtor rural e da propriedade em questão, optou-se pela implantação de uma URT de sistema IPF, a qual coaduna com o histórico de produção leiteira da propriedade. Além disso, buscou-se não alterar significativamente a atividade principal existente na propriedade, mas,

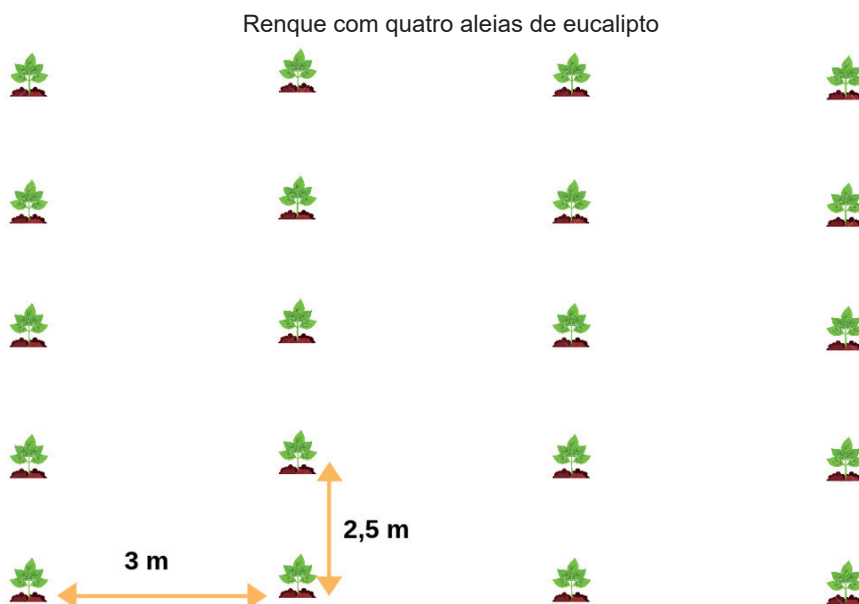
ao mesmo tempo, programar intervenções visando a uma maior produtividade da produção leiteira.

A URT foi implantada em área de 3,0 ha, em fevereiro de 2016, sendo composta de renques de quatro aleias de árvores, com espaçamento dentro do renque de 3,0 m x 2,5 m e com espaçamento de 22,0 m entre renques, conforme apresentado nas Figuras 3 e 4.





**Figura 3.** Esquema com detalhes de parte do arranjo utilizado no sistema de integração pecuária-floresta (IPF), na Fazenda Santa Bárbara, município de Quirinópolis, GO.



**Figura 4.** Detalhe de um dos renques, com quatro aleias de eucalipto, utilizado no sistema de integração pecuária-floresta (IPF), na Fazenda Santa Bárbara, município de Quirinópolis, GO.



### A implantação do sistema IPF foi realizada conforme as seguintes atividades:

Nas atividades de implantação e de condução do sistema, é imprescindível que os técnicos estejam devidamente treinados quanto à execução das referidas operações, de forma a se prezar pela segurança no ambiente de trabalho. Além disso, os técnicos devem usar equipamentos de proteção individual (EPI), em todas as atividades a serem executadas. Os principais EPIs são: calça, camisa de manga longa, botas, perneiras, capacete, protetor solar e óculos.

#### 1 Combate às formigas cortadeiras

Os combates às formigas cortadeiras foram divididos em três etapas: controle inicial, repasse e ronda. O controle inicial foi realizado entre 45 e 60 dias antes da limpeza da área, para o plantio das árvores (na estação seca do ano). O repasse foi realizado antes do plantio, de forma a combater os formigueiros que sobreviveram ao primeiro controle. Posteriormente, foram conduzidas as rondas que consistem em vistorias diárias e/ou semanais no primeiro mês após o plantio, quinzenais durante os dois meses seguintes e mensais por mais quatro meses, para verificar a presença de saúveiros e/ou quenquenzeiros. É importante que a ronda persista

no decorrer das várias fases de desenvolvimento do plantio florestal, com a execução de combate das formigas cortadeiras sempre que se fizer necessário. Isso porque as formigas podem causar sérios prejuízos às árvores e, consequentemente, também à produção de madeira.

O controle químico, por meio de iscas granuladas formicidas, tem sido utilizado em todas essas etapas. Essa é uma importante atividade que exige critério e seriedade do responsável técnico, pois, se não for bem feita, pode comprometer o sucesso do plantio florestal. Deve-se ter o cuidado de combater as formigas a uma distância de, no mínimo, 150 m da bordadura de plantio do eucalipto, mesmo que para isso se tenha que pedir licença e avançar para entrar em áreas de vizinhos confrontantes.

#### 2 Limpeza e demarcação da área

Em decorrência do perfil de renda e por se tratar de agricultor familiar, optou-se por realizar a recuperação da pastagem existente. Assim, foi realizada a retirada da vegetação morta remanescente, combate às plantas invasoras e, também, a retirada dos cupins de montículos, com auxílio de um trator (Figura 5).

Posteriormente, com auxílio de um GPS foram demarcadas as localizações das linhas para plantio das mudas de eucalipto.



**Figura 5.** Limpeza da área, em etapa prévia à instalação do sistema de integração pecuária-floresta (IPF) na Fazenda Santa Bárbara, município de Quirinópolis, GO.

### 3 Dessecação das linhas de plantio do componente arbóreo

Como forma de eliminar a mato-competição, em cada renque, foi realizada a dessecação da pastagem em faixa de 11,0 m de largura. Para isso foi aplicado o glifosato com auxílio de uma bomba costal e a dosagem utilizada conforme recomendação do fabricante.

### 4 Coveamento para plantio das mudas de eucalipto

O coveamento foi realizado por meio de uma coveadora motriz. As covas foram feitas em espaçamento de 3,0 m x 2,5 m dentro do renque, com diâmetro médio de 20 cm e profundidade média de 40 cm. Vale mencionar que esse procedimento foi realizado como medida de descompactação/revolvimento do solo e marcação do local de plantio das mudas. Em decorrência da maior dimensão da cova, quando comparada com

a quantidade de substrato das mudas, cada cova foi recoberta com o solo anteriormente revolvido juntamente com o adubo superfosfato simples e, no dia do plantio, foi usado um chucho como auxiliar para o plantio das mudas. Detalhes podem ser vistos no item “Adubação” e “Plantio das mudas”.

## 5 Adubação

### 5.1 Adubação de base

Com base nos resultados da análise de solo, foi conduzida a calagem a lanço em área total da pastagem. A adubação na pastagem com NPK foi postergada em decorrência de limitação de recursos. Entretanto, é importante que ela seja realizada tão logo possível.

A adubação do eucalipto foi feita de acordo com os resultados da análise de solo, sendo aplicados 150 g de adubo superfosfato simples em cada cova, antes do plantio das mudas. Após 30 dias decorridos da implantação das mudas





de eucalipto, foi realizada a adubação na dosagem de 100 g da formulação N-P-K 20-00-20 por planta, em covetas circulares às mudas.

Próximo ao final do período chuvoso foi aplicado 10 g de ácido bórico (17% de B) por muda, em coveta circular.

## 6 Material genético de eucalipto

Como componente arbóreo foi escolhido o clone de híbrido interespecífico de *Corymbia citriodora* x *C. torelliana* (Clone AEC 043) <sup>1</sup>.

## 7 Tratamento das mudas

O tratamento de cada uma das mudas é de vital importância por proteger o seu sistema radicular de eventuais ataques de cupins. Além disso, foi também adicionado o fosfato monoamônico (MAP) na solução. O uso do MAP é importante porque cria condições para o melhor e mais rápido estabelecimento das plantas no campo.

O tratamento do substrato das mudas foi realizado em um recipiente com uma solução aquosa contendo cupinícida, preparada de acordo com as prescrições do fabricante e MAP purificado na concentração de 1%.

## 8 Plantio das mudas

Foi realizado de forma manual, com auxílio de um chuchu para preparo das covas das mudas. O chuchu consiste em uma haste de ferro, com 1,0 m de comprimento, com ponteira pontiaguda, sendo essa ponteira em formato e tamanho condizentes com o tubete utilizado para produção das mudas. Essa ponteira é usada para perfurar o solo e formar a cova. A profundidade de perfuração do solo corresponde ao comprimento do tubete/substrato da muda. No plantio foi tomado o devido cuidado para que a muda fosse colocada de forma nivelada à superfície do solo, de forma a evitar a formação de bacia que pode provocar o afogamento do coleto na época chuvosa. Houve também bastante cuidado ao se retirar a muda do tubete de modo a evitar danos tanto na parte aérea quanto ao sistema radicular.

## 9 Irrigação

Por se tratar de uma pequena área, essa operação foi realizada com relativa facilidade, colocando-se aproximadamente 5,0 litros de água por muda, nos três dias subsequentes ao plantio. Essa operação se fez necessária porque não

<sup>1</sup> Clone registrado e protegido junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) pela Empresa Aperam Bionergia Ltda e comercializado, sob licença dessa empresa, pelo Viveiro Santa Isabel, Capelinha, MG, <contatos@viveirosantaisabel.com.br>.



houve chuvas suficientes para a manutenção da umidade do solo, no período do pós-plantio.

## 10 Custo de implantação

O levantamento dos custos dos procedimentos operacionais, em especial relacionado à implantação, é importante para análise dos rendimentos operacionais, do custo associado a cada atividade realizada e do fornecimento de uma noção geral do capital total investido na ocasião da implantação. Ao final do ciclo do sistema, essas informações são indispensáveis para a realização de cálculos e avaliação da viabilidade econômica de todo o projeto. Assim, o levantamento dos custos é um instrumento de auxílio para a tomada de decisão do produtor rural e planejamento de áreas futuras, principalmente, frente às constantes

alterações no mercado e às mudanças no cenário econômico.

Na Tabela 1 são especificados os custos relacionados aos insumos e procedimentos operacionais realizados na implantação do eucalipto. Observa-se que as aquisições dos insumos e das mudas representaram os itens de maiores custos na implantação. O custo com aquisição de mudas representou 25% do custo total em razão da escolha de clone de alto desempenho à produção de madeira, fundamental para obtenção de um produto condizente com as demandas de mercado. O custo médio total por hectare, para a implantação do eucalipto, foi R\$ 1.517,03, tendo o custo de R\$ 2,94 por muda já implantada no campo.

Por outro lado, o custo operacional por hectare ficou em R\$ 1.751,03, quando se considerou o custo de oportunidade de arrendamento da terra para plantio de soja e com retorno 10 sacas/ha.

**Tabela 1.** Custos dos insumos e procedimentos operacionais na implantação do eucalipto na unidade de referência tecnológica de integração pecuária-floresta, na Fazenda Santa Bárbara, em Quirinópolis, GO\*.

Ano Base: 2015/2016 (Ano 0 - implantação do eucalipto)

Área de plantio

3,0 ha

Espaçamento/Arranjo:

4 (3 m x 2,5 m) + 22 m

Área de ocupação de Pasto:

61%

Área de ocupação de Floresta:

39%

Densidade de plantio:

516 árvores/ha

Local:

Fazenda Santa Bárbara – Quirinópolis, GO

Data das atualizações dos preços:

Safra 2015/2016

Eucalipto Ano 0: Implantação						
Especificação	Unidade	Quant/ha 100%	Quant/área 39%	Valor (R\$)		COT (%)
				Unitário	Total	
1. Insumos						
Calcário dolomítico (posto na fazenda)	t	2,00	0,78	135,00	105,30	6,01
Adubo Superfosfato simples - 150g/planta	kg	-	77,4	1,60	123,84	7,07
Adubo 20-00-20 - 100g/planta	kg	-	51,6	83,00	85,66	4,89
Micronutriente (Ácido Bórico) - 10g/planta	kg	-	5,16	3,60	18,58	1,06
Mudas (plântio esp. 3 x 2,5 m) – posto na fazenda.	unid.	-	516	0,85	438,60	25,05
Origem Capelinha/MG						
Mudas (replântio) - 10%	unid.	-	52,0	0,85	43,86	2,50
Formicida (Imidacloprid)	g	300,0	-	0,40	120,00	6,85
Herbicida pós-emergente (Glifosato)	l	0,600	0,23	24,00	5,62	0,32
Subtotal de insumos:					941,46	53,76

Continua...

Tabela 1. Continuação...

Eucalipto Ano 0: Implantação						
Especificação	Unidade	Quant/ha 100%	Quant/área 39%	Valor (R\$)		COT (%)
				Unitário	Total	
2. Serviços						
Limpeza da área	diária	2,0	-	70,00	140,00	8,00
Calagem	ha	1,00	0,39	30,00	11,70	0,67
Aplicação do formicida - 5 x	diária	1,25	-	70,00	87,50	5,00
Coveamento (operação da máquina)	diária	-	1,00	70,00	70,00	4,00
Coveamento (aluguel máquina coveadora manual)	diária	-	1,00	50,00	50,00	2,86
Aplicação adubo Superfosfato Simples	diária	-	1,00	70,00	70,00	4,00
Plantio	diária	-	1,08	70,00	75,25	4,30
Aplicação de boro	diária	-	0,52	70,00	36,12	2,06
Pulverização manual de herbicida pós-emergente	diária	-	0,50	70,00	35,00	2,00
Subtotal de serviços:					575,57	32,87
Custo total do eucalipto/ha					1517,03	86,64
Custo da muda implantada no campo						
R\$ 2,94						
3. Outros						
Custo de oportunidade da terra/ha (arrendamento - sc de soja)	sc	10,0		R\$ 60,00	234,00	13,36
Custo operacional total/ha (Ano 0)					1751,03	100,00

\* Os valores podem variar de acordo com as condições da propriedade rural e, também, com o custo dos insumos no mercado regional.



### Desdobramentos da URT de IPF

- Após um ano da arborização da pastagem com eucalipto, o gado leiteiro já pôde ser inserido no sistema.
- Observa-se que, também após um ano dos manejos e pousio realizados, a pastagem foi significativamente recuperada, com boa produção de biomassa.
- O eucalipto tem apresentado adaptação e crescimento satisfatório às condições ambientais da Fazenda Santa Bárbara, contribuindo com o fornecimento de sombra e bem estar aos animais (Figuras 7 e 8).
- As árvores nativas presentes na pastagem foram preservadas, conforme preconizado pela legislação vigente, contribuindo para a manutenção da biodiversidade do sistema e seus consequentes benefícios (Figuras 7 e 8). Ao total foram catalogadas 10 espécies florestais nativas dentro do sistema de integração e 31 espécies florestais nativas no remanescente de floresta nativa situado ao lado do sistema.
- A distribuição espacial dos componentes (arboreo, forrageiro e animal), aliada à preservação das áreas de vegetação natural, têm contribuído para uma maior sustentabilidade e enaltecem a beleza cênica da pequena propriedade em questão (Figuras 7, 8 e 9).

Foto: Abílio Rodrigues Pacheco

Imagem: Google Earth 2018



**Figura 7.** Imagem aérea da unidade de referência tecnológica de integração pecuária-floresta na Fazenda Santa Bárbara, na estação seca do ano, aos 1,5 anos de idade, no município de Quirinópolis, GO.





Fotos: Alisson Moura Santos



**Figura 8.** Detalhes do componente arbóreo, forrageiro e animal na unidade de referência tecnológica de integração pecuária-floresta na Fazenda Santa Bárbara, no início da estação seca do ano, aos dois anos de idade, no município de Quirinópolis, GO.



Fotos: Rogério Martins Ferreira

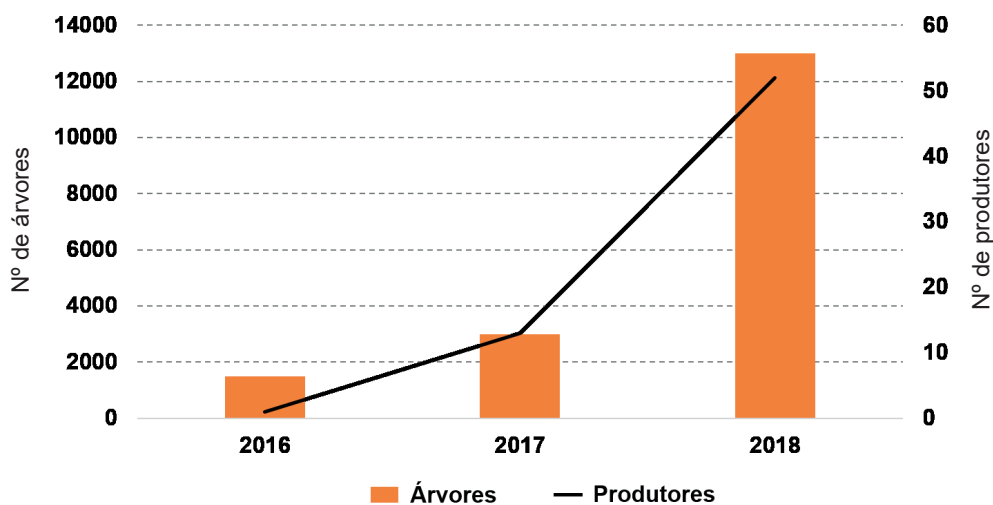


**Figura 9.** Detalhes do componente arbóreo, forrageiro e animal na unidade de referência tecnológica de integração pecuária-floresta na Fazenda Santa Bárbara, na estação chuvosa, aos três anos de idade, no município de Quirinópolis, GO.





- Em parceria com a Universidade Federal de Goiás – Campus Samambaia está sendo realizado o inventário contínuo do componente arbóreo, além de avaliações de ciclagem de nutrientes e avaliações relativas ao conforto térmico do gado leiteiro, dentre outras.
- Em parceria com a Universidade Federal de Viçosa, está sendo conduzido um trabalho com objetivo de avaliar economicamente o efeito do componente arbóreo na atividade leiteira do sistema IPF da Fazenda Santa Bárbara.
- Já foram realizados três dias de campo desde a implantação dessa URT (2016, 2017 e 2018). Além desses eventos, também têm sido conduzidas inúmeras visitas técnicas por parte de produtores rurais interessados nessa tecnologia. Com isso, observa-se grande adesão de produtores rurais da região ao sistema de integração pecuária-floresta entre os anos de 2016 e 2018, sendo devidamente assessorados pela Emater (Figura 10).
- A região de Quirinópolis possui grande demanda por madeira para diversos fins, sendo que a venda da madeira possibilitará uma renda adicional aos produtores rurais que têm feito uso desse sistema. Esse resultado é decorrente das ações de transferência de tecnologias realizados pelas instituições envolvidas no âmbito deste projeto.



**Figura 10.** Número de produtores e árvores implantadas no sistema integração pecuária floresta (IPF), entre os anos de 2016 e 2018, na região de Quirinópolis, GO.





## Agradecimentos

À família de proprietários da Fazenda Santa Bárbara, José Ferreira Pinto, Aparecida Martins Ferreira (in memoriam), André Martins Ferreira e Rogério Martins Ferreira pela dedicação, esforço e zelo dispensados a essa parceria.

À Emater/GO pelo imprescindível apoio de sua diretoria e funcionários.

À Associação Rede ILPF.

## Referências

CLIMATE-DATA.ORG. **Clima:** Quirinópolis. Disponível em: <<https://pt.climate-data.org/location/43423/>>. Acesso em: 08 jan. 2019.

IBGE. **Banco de dados SIDRA.** Rio de Janeiro,

2017. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/ppm/quadros/brasil/2015>> Acesso em: 18 jul. 2017.

PORFÍRIO-DA-SILVA, V. **Arborização de pastagens:** I – Procedimentos para introdução de árvores em pastagens convencionais. Colombo: Embrapa Florestas, 2006. 8 p.

PORFÍRIO-DA-SILVA, V.; MEDRADO, M. J. S.; NICODEMO, M. L. F.; DERETI, R. M. **Arborização de pastagens com espécies florestais madeiras:** implantação e manejo. Colombo: Embrapa Florestas, 2009. 48 p.

SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A. de; CUNHA, T. J. F.; OLIVEIRA, J. B. de. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** Brasília, DF: Embrapa, 2013. 353 p.

VILELA, D.; FERREIRA, R. de P.; FERNANDES, E. N.; JUNTOLLI, F. V. (Ed.). **Pecuária de leite no Brasil:** cenários e avanços tecnológicos. Brasília, DF: Embrapa, 2016. 435 p.

Exemplares desta edição 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](http://www.embrapa.br/florestas)  
[www.embrapa.br/fale-conosco/sac](http://www.embrapa.br/fale-conosco/sac)

1ª edição

Versão digital (2019)



MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO



Comitê Local de Publicações  
da Embrapa Florestas

Presidente

Patrícia Póvoa de Mattos

Vice-Presidente

José Elidney Pinto Júnior

Secretária-Executiva

Neide Makiko Furukawa

Membros

Álvaro Figueredo dos Santos, Gizelda Maia  
Rego, Guilherme Schnell e Schühli, Ivar  
Wendling, Luis Cláudio Maranhão Froufe,  
Maria Izabel Radomski, Marilice Cordeiro  
Garrastazu, Valderês Aparecida de Sousa

Supervisão editorial/Revisão de texto

José Elidney Pinto Júnior

Normalização bibliográfica

Francisca Rasche

Projeto gráfico da coleção

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica

Neide Makiko Furukawa

CGPE 15294

Patrocínio

