ISSN 1517-5030 / e-ISSN 1980-3982

Comunicado Técnico 513

Colombo, PR / Maio, 2025

Planilha para inventários florestais em sistemas de ILPF

Vanderley Porfírio-da-Silva[1], Edilson Batista Oliveira[1]

[1] Pesquisadores, Embrapa Florestas, Colombo, PR

Introdução

Em uma série de cursos realizados para técnicos e produtores sobre a integração lavoura-pecuária-florestas (ILPF), foi detectada a demanda por ferramentas computacionais que deem suporte desde o planejamento do empreendimento até a tomada de decisões sobre plantio e manejo do componente arbóreo. Nesse sentido, apresenta-se aqui a "*Planilha para* Inventário Florestal na ILPF", um aplicativo desenvolvido em Excel® que atualiza a versão disponibilizada por Porfírio-da-Silva et al. (2008). Além de calcular o número de árvores a serem plantadas (densidade de plantio) em função do arranjo espacial definido para o sistema ILPF, a presente versão calcula valores de parâmetros necessários para o inventário florestal, tais como: a dimensão de parcelas, o número e a distância entre parcelas a serem instaladas no campo, facilitando a adequada execução do inventário e gerando dados precisos, especialmente para o uso nos softwares Sis_ILPF (Oliveira et al., 2018), que dão suporte ao manejo adequado do componente arbóreo de diferentes espécies na ILPF e estimam a mitigação pelas árvores do metano entérico produzido pelos bovinos, que é uma condicionante para o protocolo de produção da carne carbono neutro – CCN (Alves et al., 2017).

O selo Carne Carbono Neutro® (CCN) é uma marca-conceito desenvolvida pela Embrapa (Alves et al., 2017), que visa atestar que a carne bovina foi produzida em ambiente com conforto térmico e com neutralização das emissões de metano entérico dos animais sob pastejo, em sistemas de integração do tipo silvipastoril (pecuária-floresta, IPF) ou agrossilvipastoril (lavoura-pecuária-floresta, ILPF), por meio de processos parametrizados e auditados. Este conceito busca fomentar a implementação de sistemas pecuários de produção mais sustentáveis, especialmente quanto ao aspecto ambiental, com a introdução do componente arbóreo, capaz de neutralizar o metano emitido pelo rebanho, de forma a agregar valor à carne bovina produzida nestes sistemas. Objetiva, ainda, difundir a importância estratégica da sustentabilidade nas cadeias produtivas associadas (carne, grãos e madeira), por meio de sistemas de integração e, de forma a otimizar o uso de insumos e fatores de produção, com efeitos sinérgicos positivos.

Embrapa Florestas

O carbono nas árvores da integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF)

Para quantificar e acompanhar o carbono acumulado pelas árvores em ILPF/IPF, o primeiro passo é a execução do inventário florestal, de modo a determinar o crescimento real e potencial das árvores no sistema e, assim, estimar o carbono acumulado no fuste das mesmas.

Conforme ressaltam Oliveira et al. (2018), os *softwares* da série Sis_ILPF Eucalipto (E. urograndis, E. Benthamii, E. Dunnii), Sis_ILPF-Pinus (P. taeda e P. Elliottii), Sis_ILPF-Teca, Sis_ILPF-Mogno-Africano e Sis_ILPF-Cedro Australiano desenvolvidos e disponibilizados pela Embrapa (www.cnpf.embrapa.br/software) permitem calcular o estoque de madeira disponível no momento da avaliação e a cada ano futuro, em termos de volume total e volume por tipo de utilização da madeira. Por serem capazes de fazer prognose e de estimar a biomassa das árvores e o carbono acumulado nas diferentes partes das árvores, auxiliam na estimativa do carbono sequestrado da atmosfera e imobilizado nas árvores. Os Sis_ILPFs mostram anualmente o crescimento e a produção de madeira e o CO_2 capturado e informam o número de animais que podem ter a emissão de metano entérico compensada pelo carbono sequestrado pelas árvores no ILPF, nos Níveis 1 e 2 preconizados por IPCC (2006). Alves et al. (2017) destacam que, para o Nível 1 (*Tier 1*), o valor anual fixado para a América Latina é 56 kg CH4 e para o Nível 2 (*Tier* 2) que se refere ao gado consumindo forragem com diferente digestibilidade (55% a 65%), indicam um valor anual de emissão de metano em torno de 70 kg CH4/animal.

As variáveis a serem monitoradas no componente arbóreo são o diâmetro à altura do peito (DAP), medido no tronco da árvore à altura de 1,30 m do solo, e a altura total de árvores inseridas na amostragem.

Inventário florestal nos sistemas de ILPF

As características do processo produtivo nos sistemas de ILPF, onde árvores estão crescendo na mesma área e, ao mesmo tempo exercendo interações entre elas e com os demais componentes do sistema (Balbino et al., 2011), com saídas de produtos em tempos distintos, requer a possibilidade de parear medições em momentos diferentes, por exemplo, o interesse de calcular o incremento de madeira durante uma das diferentes fases do sistema (silviagrícola ou silvipastoril). No caso específico do protocolo de produção da Carne Carbono Neutro®, é necessário estimar o carbono acumulado nas árvores que compõem o sistema silvipastoril. No inventário florestal de sistemas de ILPF é desejável a aplicação de procedimentos para a amostragem sistemática. Comumente, nos plantios florestais convencionais, as parcelas ocupam 400 m² (4% de um hectare) e podem conter mais de 40 árvores, número suficiente para, mesmo após desbastes, garantir pelo menos dez árvores remanescentes/ha para a avaliação do estoque de carbono. Dependendo do espaçamento de plantio, o número de árvores poderá variar, mas corresponderá à mesma proporção de 4% do número total de árvores plantadas por hectare.

Por causa da maior área utilizada para cada árvore no sistema de ILPF (de três a cinco vezes maior que nos plantios florestais convencionais), o tamanho da parcela será definido em função do arranjo espacial das árvores no sistema ILPF.

Procedimentos para a Amostragem

A amostragem do componente arbóreo no sistema de ILPF deve considerar a variância entre árvores na definição do número de parcelas amostrais, para alcançar a precisão desejada. A adequada estratificação (material genético; tipo e fertilidade do solo; por idade; pelo arranjo espacial; por prática silvicultural) tende a reduzir essa variância. Se os tratos culturais estiverem adequados, é possível utilizar uma intensidade de amostragem entre 4% e 10%, inclusive.

A amostragem sistemática torna-se mais eficiente com o emprego de parcelas permanentes no inventário florestal, nos sistemas de ILPF. Essas parcelas constituem importante fonte de dados para o estudo de crescimento e produção das árvores, fundamentais para o planejamento de manejo do componente arbóreo. A abordagem sistemática permite rapidez na localização das unidades amostrais, com consequente redução de custos.

Nos sistemas de ILPF é possível um grande número de combinações e arranjos espaciais do componente arbóreo, de modo que o número de árvores poderá variar como consequência do arranjo espacial utilizado (Figura 4). Portanto, a definição do número de amostras para avaliação das árvores considera a sua quantidade (população) na área a ser inventariada. A unidade amostral pode compreender desde uma árvore, em populações pequenas, até uma área (parcela), em populações maiores.

A Tabela 1 fornece dois procedimentos para realizar a amostragem. A adoção de uma árvore como unidade amostral, onde, sistematicamente, uma árvore é casualizada dentro de cada intervalo predefinido, exigindo o caminhamento por toda a área. Em “Modo de fazer (1)”, exemplificado na Tabela 1, em um sistema com o plantio de 1.800 árvores, seriam medidas 180 árvores; genericamente a primeira árvore à ser medida será a 1ª árvore da primeira linha/renque, a segunda árvore será a 11ª e, assim, sucessivamente. As falhas/árvores mortas existentes serão registradas e, caso uma árvore a ser medida coincida com uma falha, ela deverá ser substituída pela árvore imediatamente posterior, o que é um procedimento para preservar a intensidade amostral definida (veja esquema na Figura 1).

O primeiro passo para o inventário de amostragem sistemática é definir em qual linha de árvores deve-se começar. Geralmente, inicia-se pela linha/renque do limite da área ou do talhão, podendo ser identificado com um sistema numérico ou alfanumérico (veja sugestões de planilha de campo nas Tabela 2 e 3).

Então, será medida a primeira árvore, depois serão contadas outras nove e a décima árvore será medida. O procedimento será repetido até que alcance o final (a última árvore) da linha. Para manter a intensidade previamente definida, é necessário contar até a última árvore de cada linha/fileira. A Figura 1 exemplifica o caso em que, depois de medida a árvore, restam quatro árvores para o final da linha, então, ao continuar o procedimento de amostragem na próxima linha, a contagem deve considerar as árvores (4) da linha anterior mais a quantidade de árvores necessárias (5) na linha seguinte, até a próxima árvore que deverá ser medida. Assim, 4 árvores do final da linha anterior mais 5 árvores na linha seguinte, somam 9 árvores que devem ser “desconsideradas”, antes de medir a próxima árvore.

É recomendável que cada árvore seja marcada para facilitar a identificação no próximo inventário e novos dados sejam coletados sempre da mesma árvore (Figura 2).

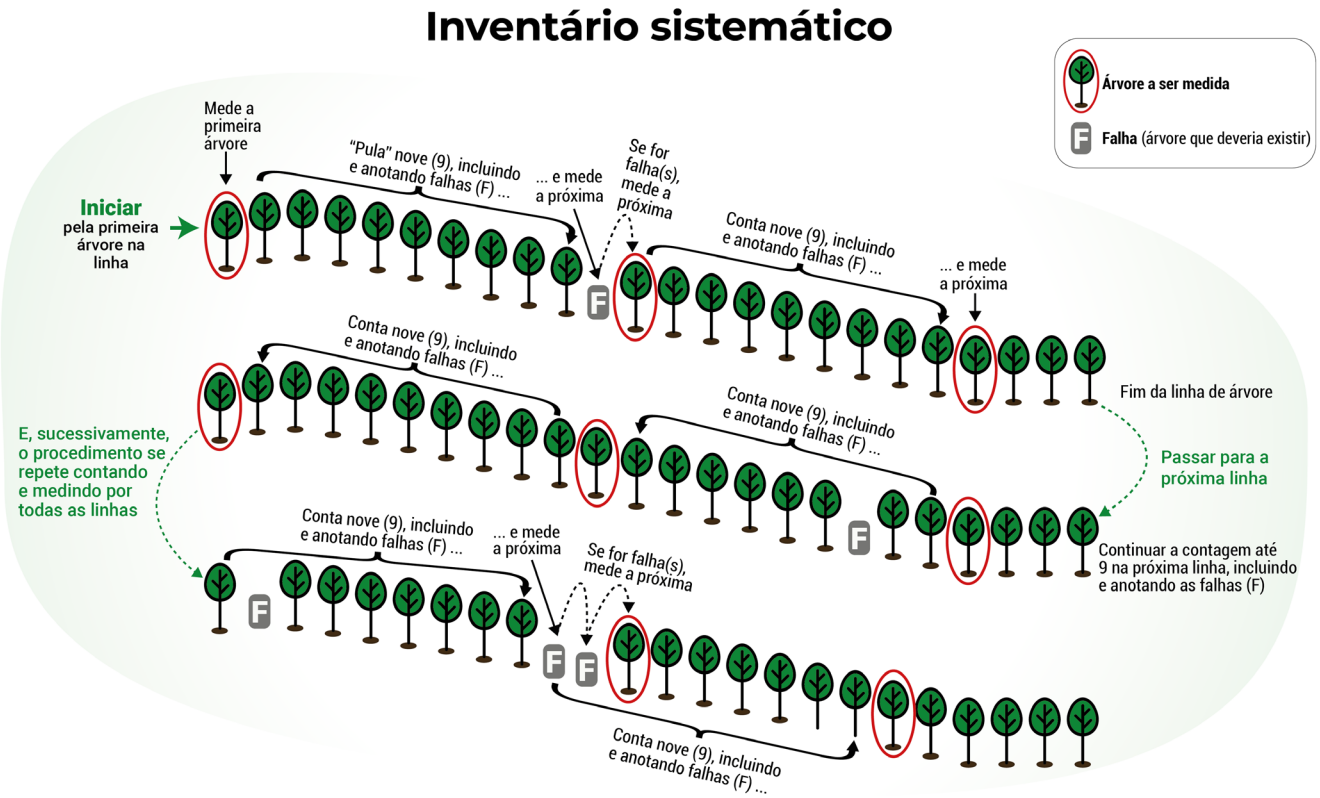

Figura 1. Procedimento para realizar a coleta de dados das árvores no inventário florestal sistemático de sistemas de ILPF.

Ilustração: Luciane Cristine Jaques

Foto: Vanderley Porfírio-da-Silva

Figura 2. As árvores medidas devem ser marcadas com tinta na altura do DAP (1,30 m), geralmente contornando o perímetro do tronco da árvore. A identidade da árvore também é marcada, sendo que o número antes da barra é a linha e o número depois da barra é o número da árvore.

Tabela 1. Número de unidades amostrais em função da população de árvores no sistema de ILPF.

Quantidade de árvores existentes no sistema	Número de árvores que devem ser medidas	Modo de fazer (1)	Modo de fazer (2)	Nº de Parcelas
Até 2.000 árvores	Até 200 árvores (10,0%)	Medir 1 árvore em cada 10	Dimensionar parcelas com pelo menos 24 árvores	5 a 8 parcelas
De 2.000 até 4.000 árvores	De 167 a 334 árvores (8,3%)	Medir 1 árvore em cada 12	Dimensionar parcelas com pelo menos 24 árvores	7 a 14 parcelas
De 4.000 até 10.000 árvores	De 210 a 526 árvores (5,2%)	Medir 1 árvore em cada 20	Dimensionar parcelas com pelo menos 24 árvores	9 a 18 parcelas
Mais de 10.000 árvores	Variável	-	Dimensionar parcelas com pelo menos 24 árvores	Pelo menos 9 parcelas

Tabela 2. Sugestão para procedimento de anotação para planilha de campo de inventário florestal sistemático em sistema de ILPF.

Número de linhas de árvores que formam os renques	Notação numérica[1]	Notação alfanumérica[2]
Uma Linha	2/3 = renque dois, árvore três 1/63 = renque um, árvore sessenta e três	B/6 = renque B, árvore seis. F/15 = renque F, árvore quinze
Duas Linhas	2.2/23 = renque dois, linha dois, árvore vinte e três 2.1/1= renque dois, linha um, árvore um	A.1/23 = renque 'A', linha dois, árvore vinte e três A.2/1= renque 'A', linha dois, árvore um
Três Linhas	2.1/1 = renque dois, linha um, árvore um. 3.3/8 = renque três, linha três, árvore oito.	A.1/23 = renque 'A', linha um, árvore vinte e três B.3/22 = renque 'B', linha três, árvore vinte e dois C.2/1= renque 'C', linha dois, árvore um
Quatro Linhas	2.1/1 = renque dois, linha um, árvore um 3.3/8 = renque três, linha três, árvore oito 3.4/93 = renque três, linha quatro, árvore noventa e três	C.1/23 = renque 'C', linha um, árvore vinte e três C.3/22 = renque 'B', linha três, árvore vinte e dois C.4/1= renque 'C', linha quatro, árvore um
Cinco Linhas	7.1/23 = renque sete, linha um, árvore vinte e três 7.3/32 = renque sete, linha três, árvore trinta e dois 7.5/72 = renque sete, linha cinco, árvore setenta e dois 5.5/54 = renque cinco, linha cinco, árvore cinquenta e quatro	C.1/23 = renque 'C', linha um, árvore vinte e três C.3/22 = renque 'B', linha três, árvore vinte e dois C.4/1 = renque 'C', linha quatro, árvore um C.5/72 = renque 'C', linha cinco, árvore setenta e dois

[1] O primeiro numeral antes do ponto (.) identifica o renque, o segundo numeral, depois do ponto (.), identifica a linha de árvore no respectivo renque; o numeral depois da barra (/) identifica a árvore avaliada no respectivo renque.

[2] A letra(s) antes do ponto (.) identifica o renque, o número depois do ponto (.) identifica a linha de árvores no respectivo renque, o número depois da barra (/) identifica a árvore avaliada no respectivo renque.

Tabela 3. Sugestão para planilhas de campo de inventário florestal sistemático em sistema de ILPF.

Data do inventário florestal: ___/___/_____	Área inventariada: _____ha		Espécie arbórea: _____	
Arranjo espacial: **Linha simples**	Nº do Renque	Nº Árvore	DAP	Ht
___m x ___m				

Data do inventário florestal: ___/___/_____	Área inventariada: _____ha	Espécie arbórea: _____		
Arranjo espacial: **Linhas múltiplas**	Nº do Renque	Nº Linha/ID Árvore	DAP	Ht
___m x ___m x ___m [ ]**				

**/entre colchetes [ ] quantas linhas de árvores na faixa de árvores.

Nas populações maiores, a unidade amostral será uma parcela contendo árvores. O número de árvores em cada parcela permanente (*Pp*) é dependente do arranjo espacial utilizado na formação do sistema, variando com o tamanho da população e com o número de unidades amostrais necessário para alcançar a precisão desejada na amostragem.

Para definir o número adequado de parcelas permanentes (*Pp*), é necessário conhecer preliminarmente a variância da população que será amostrada, no caso é a variância do número de árvores em cada parcela. Para isso, cinco parcelas são estabelecidas preliminarmente e as árvores presentes em cada parcela são computadas. O número (η) de parcelas permanentes necessário para o inventário será calculado conforme a Equação 1 (Campos; Leite, 2013):

$$n = \frac{(N * s)^2}{\frac{N^2 * E^2}{t^2} + N * s^2} \qquad (1)$$

em que:

η = número de parcelas

N = número total de parcelas possíveis na área do estudo, ou do estrato selecionado (área em ha)

s = desvio padrão

E = erro permitido (média das avaliações das parcelas preliminares x nível de precisão desejado)

t = valor de tabela da distribuição *t* para 95% de confiança

As parcelas devem ter formato retangular, contendo dois renques arbóreos (Figura 3), de modo que possa permitir, também, a avaliação da produção forrageira (quantidade e qualidade) entre estes mesmos dois renques e, assim, avaliar possíveis efeitos das árvores na pastagem (sombreamento) e para o gado (conforto térmico). As dimensões da parcela permanente devem ser de tal forma que, mesmo após desbaste, restem pelo menos 10 árvores na mesma. A largura da parcela (*Lp*) é obtida

pelo produto do dobro da soma da faixa de aléia (*fA*) com a faixa do renque de árvores (*fR*) (Equação 2).

$$lp \quad -2 \ * \ (fA \ + fR) \qquad (2)$$

em que:

Lp = largura da parcela;

fA = faixa do terreno com cultivo agrícola ou forrageiro entre dois renques arbóreos, e;

fR = faixa do terreno utilizada pelo plantio das árvores.

A faixa do renque de árvores (fR) é o produto do número de linhas (nL) de árvores no renque pelo espaçamento entre as linhas (dL) de árvores: $fR = (nL\text{-}1)*dL$.

O comprimento da parcela (Cp) é obtido pelo produto do espaçamento, ou distância, entre árvores na linha (dA) de plantio por 12: $Cp = dA * 12$.

Assim, a parcela terá o comprimento necessário para que, mesmo após desbastes, possam restar pelo menos 10 árvores em cada parcela.

Portanto, a área de parcela permanente (Pp) de amostragem no sistema de ILPF será:

$$Pp = lp \ * \ Cp \qquad (3)$$

Por exemplo, em um arranjo espacial de três linhas em cada renque, com espaçamento entre os renques (aléia) de 18 m (fA), com cada linha distante (dL) 3 m uma da outra e as árvores plantadas a cada 2,5 m de distância na linha (dA). Assim, a parcela terá as dimensões:

- Faixa do renque de árvores (largura do renque): fR = (3-1)*3 = 6;
- Largura da parcela: Lp =2*(18+6) = 48;
- Comprimento da parcela Cp = 2,5 *12 = 30

Assim, terá Lp (largura) de 48 m x Cp (comprimento) de 30 m e conterá 72 árvores plantadas (Figura 1C).

O número de árvores na parcela permanente (Pp) resulta do produto do comprimento da parcela (Cp) pelo dobro do número de linhas no renque ($2*nL$) dividido pelo espaçamento entre árvores na linha (dA) de plantio: $NA = Cp * nL * 2 \div dA$. Portanto, 30*3*2÷2,5 = 72; admitindo sobrevivência de, pelo menos, 90%, deverão existir pelo menos 65 árvores por parcela permanente.

Para fins de exercício: considerando que a Figura 3 ilustra três arranjos espaciais, que podem ser utilizados em sistemas de ILPF, todos os arranjos terão o mesmo espaçamento entre os renques (fA=18 m) e o espaçamento entre linhas em cada renque (dL) de 3,0 m e entre plantas na linha (dA) de 2,5 m.

As parcelas do inventário deverão apresentar um número de árvores proporcional à sobrevivência pós-plantio. É esperado que um sistema de ILPF bem conduzido tenha uma taxa de sobrevivência mínima de 90%. Assim, no exemplo ilustrado, tem-se um número de árvores diferentes para cada parcela (Tabela 4).

Tabela 4. Exemplo de dimensões das parcelas para amostragem em três arranjos espaciais do sistema de ILPF.

Arranjo espacial				Densidade (plantas/ha)	Nº mínimo de plantas esperadas na parcela de inventário	Dimensões da parcela (*Pp*)
Nº de linhas (*nL*)	Espaçamento entre linhas no renque (*dL*)	Espaçamento entre plantas na linha (*dA*)	Espaçamento entre renques (*fA*)			
1	-	2,5	18	222	22	36 x 30 m = 1.080 m²
3	3	2,5	18	500	65	48 x 30 m = 1.440 m²
5	3	2,5	18	667	108	60 x 30 m = 1.800 m²

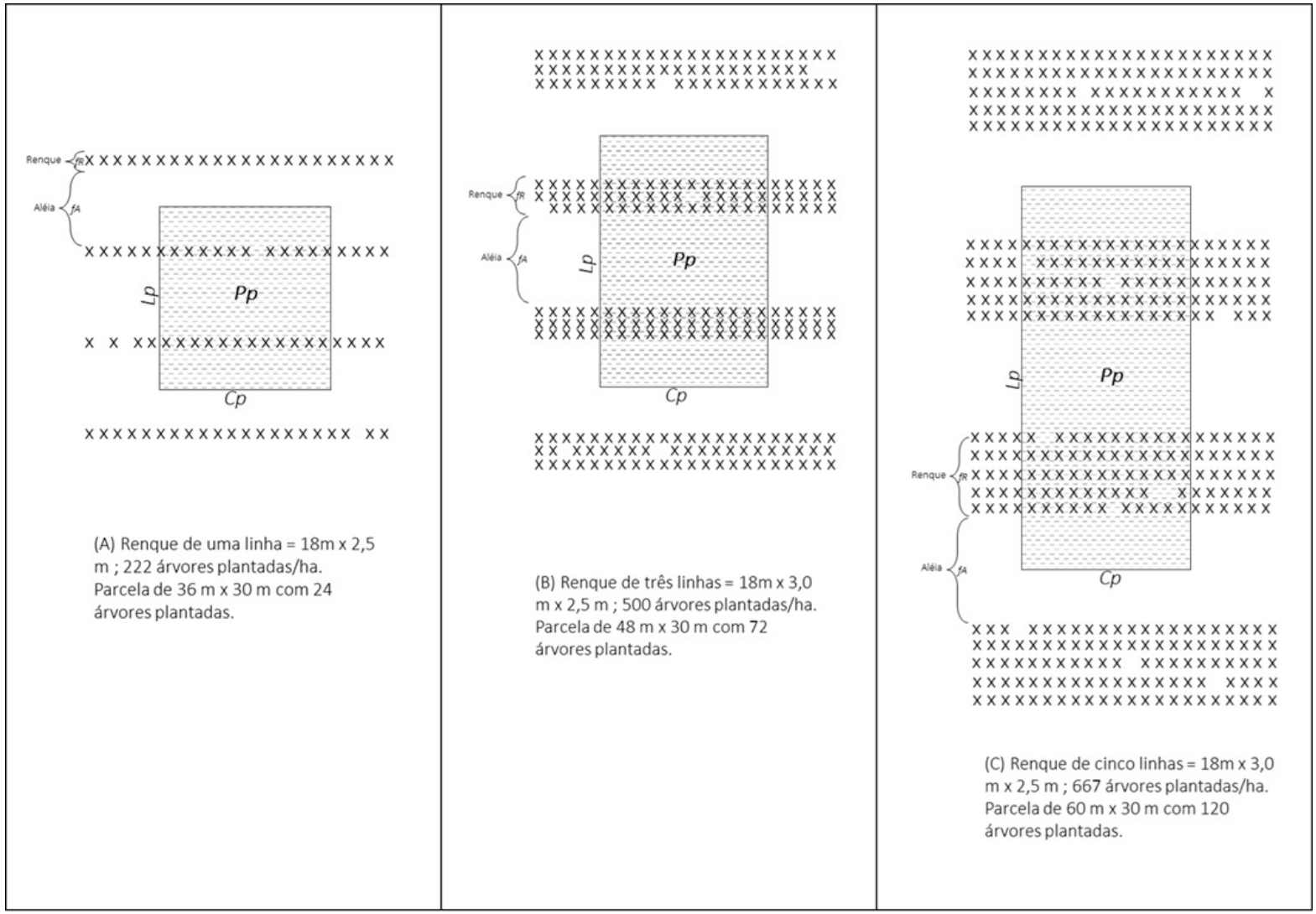

Figura 3. Parcela no sistema de ILPF com renques constituídos por uma, três e cinco linhas de árvores. A área hachurada é a parcela permanente (Pp) de comprimento (Cp) igual a 12 vezes o espaçamento entre árvores na linha de plantio. A largura (Lp) se estende da metade de uma aléia passando por dois renques até a metade de outra aléia.

Ilustração: Os autores

O número de parcelas de amostragem será definido em função do arranjo espacial das árvores no sistema de ILPF e da variância que for observada na amostragem preliminar. Conforme a Equação 1, se o erro[1] for superior ao da precisão definida para o inventário, deve-se retornar ao campo para aumentar o número de parcelas.

As parcelas permanentes devem ser distribuídas equidistantes uma das outras, por toda a área do sistema. A determinação da **distância entre as parcelas (*Dp*)** é obtida pela Equação 4:

$$Dp = \sqrt[2]{(área\ a\ ser\ avaliada\ em\ m^2 \div nº\ de\ parcelas)} \quad (4)$$

As parcelas devem ser instaladas no campo e, segundo as coordenadas centrais de cada parcela, plotadas em um mapa da área (Figura 4). Os cantos das parcelas devem ser identificados, marcando-se com um anel de cor bem visível a árvore correspondente em cada canto, o número da parcela deve ser pintado na primeira árvore da parcela.

Como sugestão para a rápida localização das parcelas permanentes (*Pp*) no campo, deve ser elaborado um croqui/mapa da área com a localização das *Pp*. Com o auxílio de aplicativos de mapas (por exemplo: Google Earth, Field Maps, entre outros), disponíveis na internet, é possível delimitar o perímetro da área que será inventariada e determinar os pontos com as coordenadas para cada uma das *Pp*, na distância entre parcelas definida previamente (*Dp*) (Figura 4).

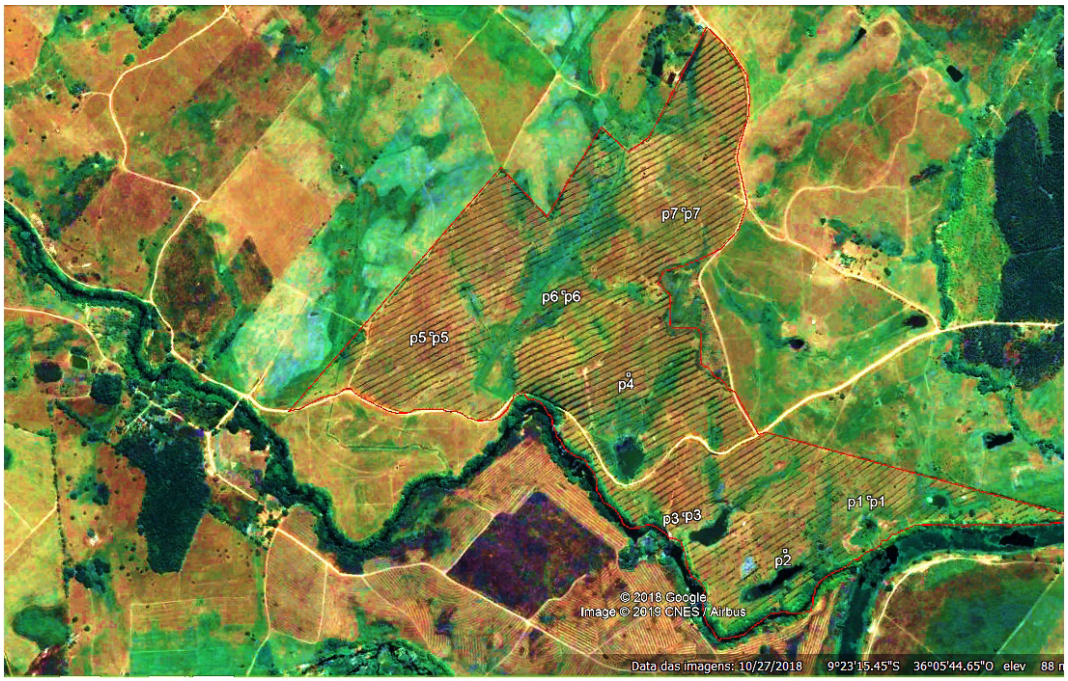

Figura 4. Parcelas de amostragem para o monitoramento do componente arbóreo no protocolo "Carne Carbono Neutro" – CCN (Fazenda Bandarra - Capela, AL) .

Fonte: Google Earth.

Ao inserir um ponto de localização de uma possível parcela no mapa fornecido por um aplicativo como o Google Earth, por exemplo, é gerada a coordenada geográfica do ponto. Com as coordenadas geográficas e o uso de um GPS (Global Positioning System) ou mesmo de um aplicativo de navegação no telefone celular, o ponto no campo será localizado e a parcela de inventário poderá ser instalada.

Amostragem para a determinação de Carbono na parte aérea das árvores

Para a determinação do carbono estocado na parte aérea das árvores, deve ser mensurada a biomassa de tronco, galhos, folhas e, frutos e flores (quando houver). A partir dos dados do inventário florestal, cinco classes diamétricas são estabelecidas e serão abatidas árvores-amostras representativas de cada classe diamétrica. O número de árvores abatidas (*NA*) em cada classe diamétrica dependerá da frequência de cada classe na distribuição de frequências dos dados do inventário (Equação 5).

[1] Nível de precisão (erro de amostragem) adotado no protocolo Carne Carbono Neutro de ±10% do valor da média de carbono para confiabilidade de 95%. (Alves et al., 2015)

$$NA = \left[f/\left(\Sigma_5^1 f\right)\right]^* n \qquad (5)$$

em que: NA = o número de árvores abatidas, f = a frequência da classe, e n = o número de árvores-amostra pretendidas (geralmente entre 10 e 20 árvores abatidas na amostragem).

As árvores devem ser abatidas sobre uma lona para que seja minimizada as perdas dos componentes que participam da sua biomassa aérea. Após a derrubada da árvore, devem ser medidas a altura total e comercial. Na altura comercial, geralmente na posição do tronco cujo diâmetro seja de 6 cm, deve ser feito a separação entre tronco e copa. E, quando for de interesse o conhecimento de propriedades físico-químicas da madeira, procede-se a retirada de uma amostra de seção transversal (disco) na espessura entre 3 e 5 cm, nas alturas correspondentes à base, DAP, 25%, 50%, 75% e 100% da altura comercial. Os discos (amostras) devem ter a circunferência, com casca e sem casca, medidas; e serem identificados com o número da árvore e a relativa posição no tronco da árvore, detalhes do protocolo de amostragem podem ser obtidos em (Higa et al., 2014). No laboratório, os discos serão utilizados para a determinação da densidade básica da madeira e do teor de carbono.

O volume do tronco (m³) pode ser obtido pelo emprego da fórmula de Smalian, Equação 6:

$$Vt = \frac{(A_1 + A_2)}{2}. \; C \qquad (6)$$

em que: Vt = volume da seção (tora) ; A_1 = área da base da tora (m²); A_2 = área do topo da tora (m²); C = comprimento da tora.

Utilizando a fórmula de Smalian para realizar a cubagem rigorosa do tronco da árvore: o tronco da árvore terá o diâmetro medido à cada dois metros (seção) e as respectivas áreas (base e topo) de cada seção (tora) que compõe todo o tronco da árvore serão calculadas. O volume total do tronco da árvore será obtido pela soma dos volumes individuais das seções.

A biomassa do tronco pode ser determinada por meio da Equação 7:

$$Bt = (Vth * Dh) \qquad (7)$$

em que: Vth = o volume na seção h do tronco (m³), Dh = a densidade da madeira na seção h do tronco (kg m^{-3}).

Usando a planilha para planejar a amostragem no inventário florestal

A “Planilha para Inventário Florestal no sistema de ILPF” é simples e de fácil uso, constituindo-se em um auxílio valioso para: 1) o planejamento do número de árvores necessárias para qualquer arranjo baseado em renques/faixas de árvores a serem plantadas em linhas simples ou múltiplas , e, 2) o inventário florestal necessário, tanto para o manejo quanto para colheitas e estimativas do sequestro de carbono atmosférico, por meio do componente arbóreo nos sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta. A planilha atende, inclusive, àqueles que tenham pouca familiaridade com o planejamento e manejo de cultivos arbóreos.

O usuário da planilha necessitará de um computador com o programa Excel. Em uma única tela (Figura 5) terá somente que informar os valores sobre os quais quer consultar. Respondendo às perguntas nas células correspondentes, deverão ser digitados os valores conforme instrução fornecida na Tabela 5. Respondendo somente às perguntas nas células de cor azul, se obtém a resposta para a área ocupada por cada árvore no arranjo espacial planejado [área por árvore (m²)] e a quantidade de árvores por hectare (densidade arbórea).

Para obter respostas para a definição da amostragem necessária ao inventário florestal, é necessário responder (preencher) as células em cor azul da planilha

As respostas são mostradas nas células em cor amarela.

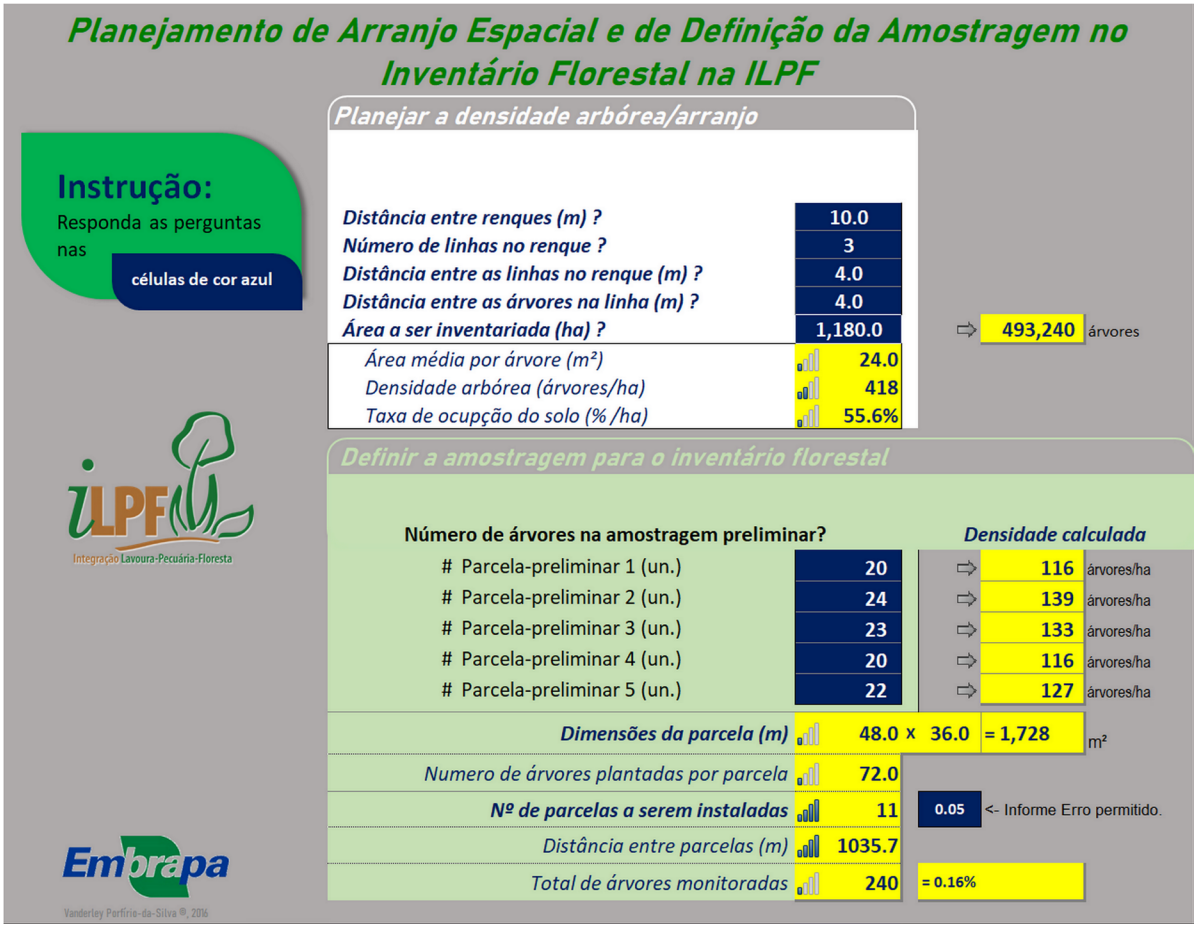

Figura 5. Visualização da tela da planilha para “Planejar o Arranjo Espacial e a Definição da Amostragem para o Inventário Florestal do componente arbóreo no sistema de ILPF”.

Tabela 5. Instrução para entrada de dados na planilha Inventário Florestal para o sistema de ILPF.

Pergunta	Resposta
Área a ser inventariada (ha)?	Digitar número positivo inteiro ou decimal
Distância entre renques (m)?	Digitar número positivo inteiro ou decimal
Número de linhas no renque?	Digitar número positivo inteiro (não aceita decimal)
Distância entre as linhas no renque (m)?	Digitar número positivo inteiro ou decimal
Distância entre as árvores na linha (m)?	Digitar número positivo inteiro ou decimal
Número de árvores na amostragem preliminar?	
# Parcela-preliminar 1 (un.)	
# Parcela-preliminar 2 (un.)	
# Parcela-preliminar 3 (un.)	Digitar número positivo inteiro (não aceita decimal)
# Parcela-preliminar 4 (un.)	
# Parcela-preliminar 5 (un.)	

Como descarregar a planilha Inventário Florestal para o sistema de ILPF na internet?

Na barra de endereços do seu avegador na internet digite: www.cnpf.embrapa.br/software/

Nessa tela, (Figura 6) selecione o nome IF_ILPF

Clique no botão

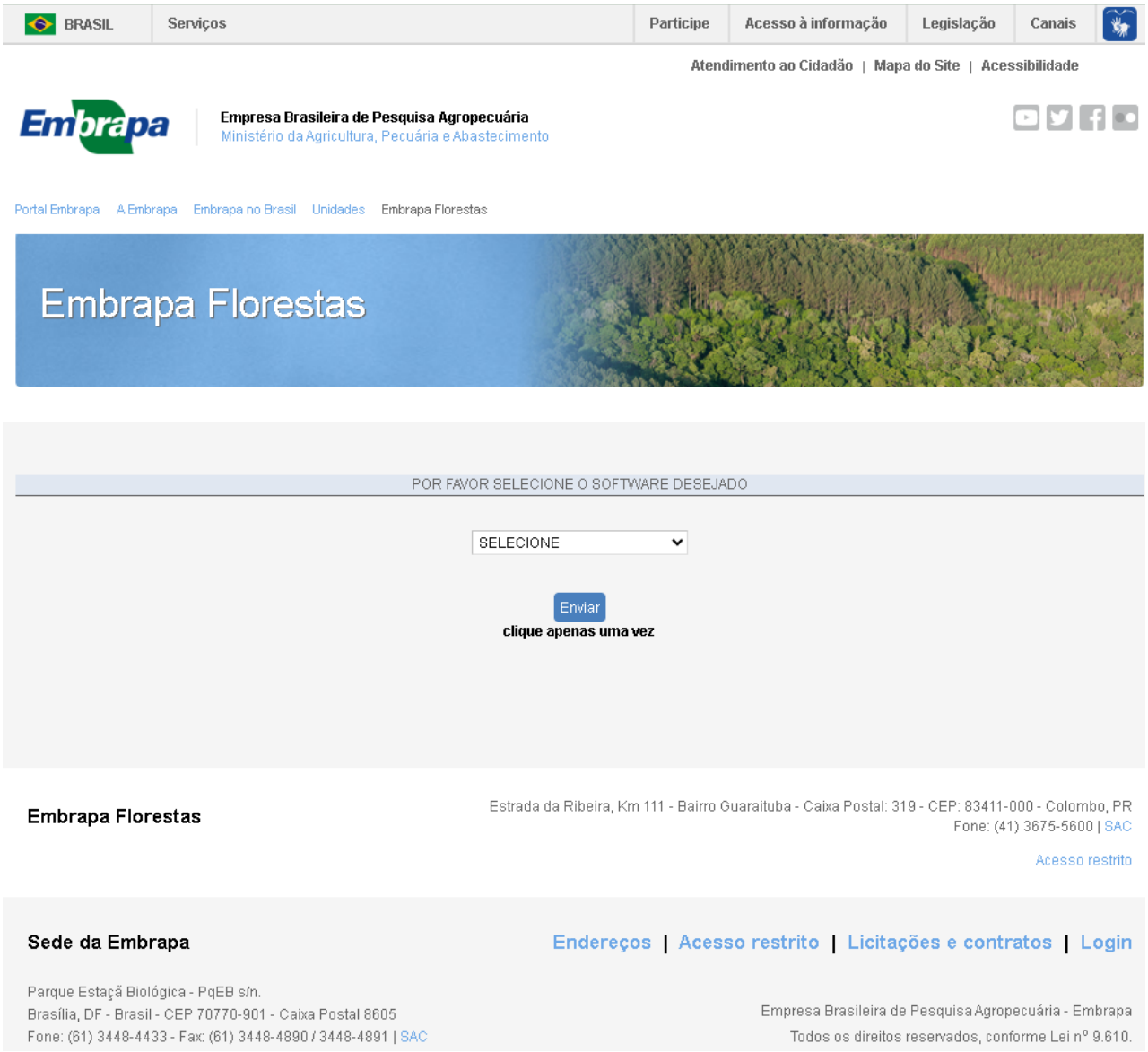

Figura 6. "Print" da página da internet onde fazer o download da planilha eletrônica e de outros softwares.

Este trabalho apresenta aderência aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), estabelecidos pela Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU), em especial aos ODS 2, 8, 12 e 15, por contribuir para o uso sustentável dos recursos naturais e para a adoção de tecnologias, visando otimização e maior produtividade em sistemas de integração lavoura-pecuária-florestas.

Referências

ALVES, F.V.; ALMEIDA, R. G.; LAURA, V. A.; PORFÍRIO-DA-SILVA, V.; MACEDO, M. C. M.; MEDEIROS, S. R.; FERREIRA, A. D.; GOMES, R. C.; ARAÚJO, A. R.; MONTAGNER, D. B.; BUNGENSTAB, D.; FEIJÓ, D. **Carbon Neutral Brazilian Beef**: a new concept for sustainable beef production in the tropics. Brasília, DF: Embrapa, 2017 (Embrapa Gado de Corte. Documentos, 243). Disponível em: https://www.infoteca.

cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1080610/1/Carbonneutralbrazilianbeef.pdf.

BALBINO, L. C.; CORDEIRO, L. A. M.; PORFIRIO-DA-SILVA, V.; MORAES, A. de; MARTINEZ, G. B.; ALVARENGA, R. C.; KICHEL, A. N.; FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P. dos; FRANCHINI, J. C.; GALERANI, P. R. Evolução tecnológica e arranjos produtivos de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 46, n. 10, p. i-xii, 2011. Disponível em: https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/912074/3/46n10a00Prefacio.pdf.

CAMPOS, J. C. C.; LEITE, H. G. **Mensuração florestal**. 4 ed. atual. Viçosa MG: Universidade Federal de Viçosa, 2013.

HIGA, R. C. V.; CARDOSO, D. J.; ANDRADE, G. C.; ZANATTA, J. A.; ROSSI, M. L. B.; PULROLNIK, K.; NICODEMO, M. L. F.; GARRASTAZU, M. C.; VASCONCELOS, S. S.; DE SALIS, S. M. **Protocolo de medição e estimativa de biomassa e carbono florestal**. Colombo: Embrapa Florestas, 2014. 68 p. (Embrapa Florestas. Documentos, 266). Disponível em: http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/item/221.

EGGLESTON, S.; BUENDIA, L.; MIWA, K.; NGARA, T.; TANABE, K. (ed.). **2006 IPCC guidelines for National Greenhouse Gas Inventories**. Japan: IGES, 2006. v. 4

OLIVEIRA, E. B.; PORFÍRIO-DA-SILVA, V.; RIBASKI, J. SisILPF: software para simulação do crescimento, produção, metano e manejo do componente florestal em sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE SILVICULTURA, 4., 2018, Ribeirão Preto. **Anais** [...]. Brasília, DF: Embrapa, 2018. v. 1. p. 127-134. Disponível em: https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1092336/1/2018AACEdilsonEBSSisILPF.pdf.

PORFÍRIO-DA-SILVA, V.; MORAES, A. de; MEDRADO, M. J. S. **Planejamento do número de árvores na composição de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF)**. Colombo: Embrapa Florestas, 2008. 4 p. (Embrapa Florestas. Comunicado técnico, 219). Disponível em: https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/315896/1/comtec219.pdf.

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

Comitê Local de Publicações

Presidente: *Patrícia Póvoa de Mattos*

Vice-presidente: *José Elidney Pinto Júnior*

Secretária-executiva: *Elisabete Marques Oaida*

Membros: *Annete Bonnet, Cristiane Aparecida Fioravante Reis, Elenice Fritzsons, Guilherme Schnell e Schühli, Marilice Cordeiro Garrastazú, Sandra Bos Mikich, Susete do Rocio Chiarello Penteado* e *Valderês Aparecida de Sousa*

Comunicado Técnico 513
ISSN 1517-5030 / e-ISSN 1980-3982
Maio, 2025

Edição executiva e revisão de texto: *José Elidney Pinto Júnior*

Normalização bibliográfica: *Francisca Rasche* (CRB-9/1204)

Projeto gráfico: *Leandro Sousa Fazio*

Diagramação: *Celso Alexandre de O. Eduardo*

Publicação digital: PDF

Ministério da Agricultura e Pecuária

Todos os direitos reservados à Embrapa.

CGPE 19104