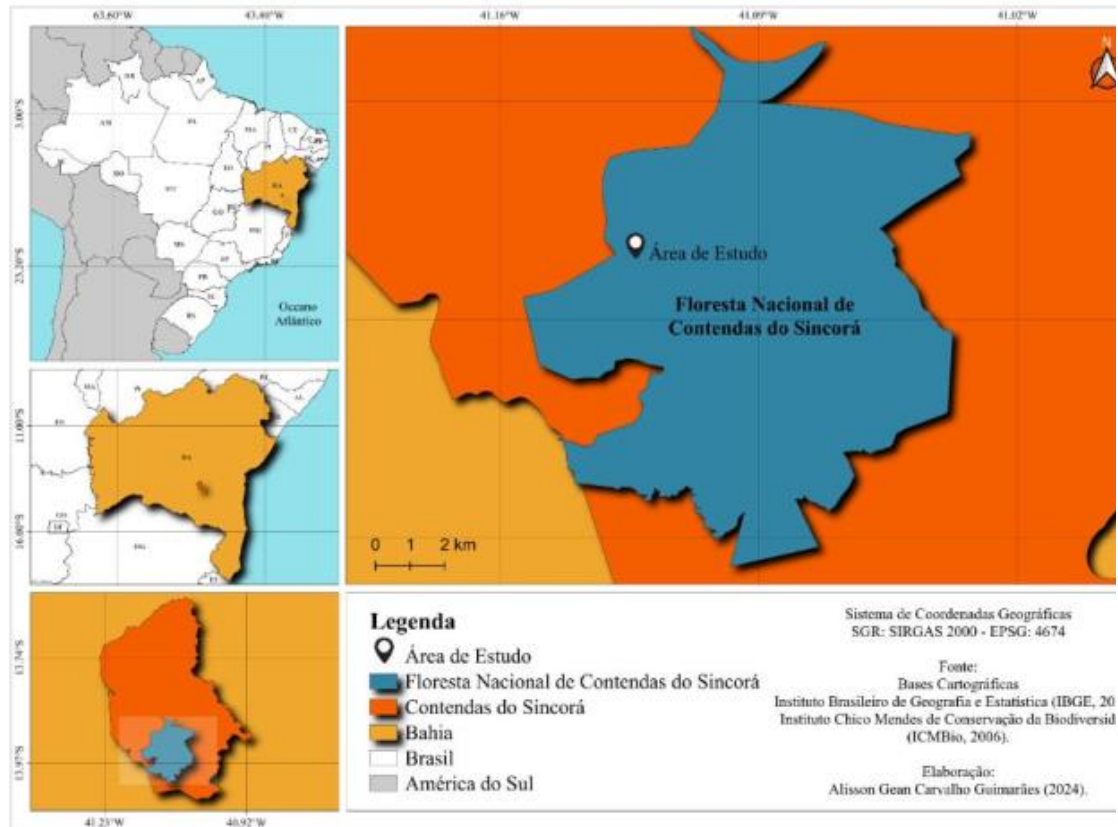


## 1. MATERIAL E MÉTODOS

### 1.1. Descrição da área

O estudo será realizado na Floresta Nacional Contendas do Sincorá (Flona) (Figura 1), possuindo área de 11.034,34 hectares (MMA, 2006).



**Figura 1** - Localização Geográfica da Área Experimental na Floresta Nacional (FLONA) no Município de Contendas do Sincorá, Bahia. Fonte: Guimarães e Paula (2025)

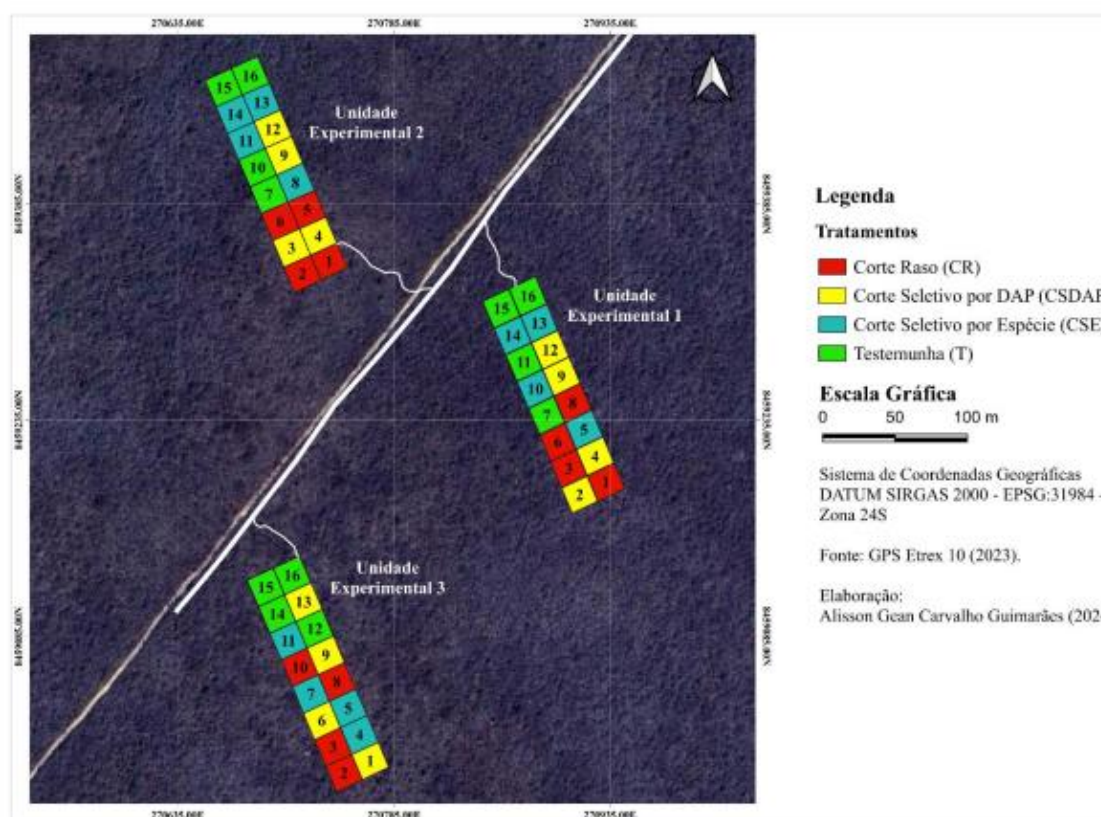
A região possui clima semiárido (tipo BSw<sub>h</sub>) de acordo com a Classificação de Köppen, apresentando clima quente e precipitação anual de cerca de 600 mm, concentrada no verão, de novembro a abril, e temperatura média anual de 23 °C. Com relação à altitude, de maneira geral, varia entre 295 e 380 m, e os solos são classificados como argissolos (MARINHO et al., 2020). A umidade relativa varia entre 60 e 80% (EMBRAPA, 2018).

Segundo o IBGE (2012), a fisionomia que compõe a Flona é uma Savana-Estépica Florestada, pois apresenta um estrato superior com árvores com altura de até 10 m, decíduas e pouco adensadas, com troncos geralmente grossos,

muito ramificados, normalmente com espinhos ou acúleos e um estrato inferior gramíneo-lenhoso, descontínuo e pouco expressivo

## 1.2. Levantamento fitossociológico

Serão adotadas como áreas de implantação do experimento as parcelas fixas denominadas “testemunha”, que consiste na Caatinga não manejada, com dimensões de 20m x 20m, do estudo realizado por Guimarães e Paula (2025), conforme Figura 2.



**Figura 2** - Croqui e localização das unidades experimentais na Floresta Nacional (FLONA), em Contendas do Sincorá, Bahia. Fonte: Guimarães e Paula (2025)

Para a identificação dos indivíduos e cálculo de volume serão mensurados os parâmetros dendrológicos de Diâmetro à Altura do Peito (DAP) e altura total (H) de todos os indivíduos que apresentaram DAP igual ou superior a 5,0cm.

A coleta do material botânico (folhas, flores e frutos) de todas as espécies incluídas no inventário seguiram as técnicas de herborização, conforme Fidalgo

e Bononi (1984). Todas as identificações foram de acordo com o sistema de classificação adotado pelo APG IV (2016), e, para validação dos nomes científicos, foi utilizado o The Plant List (2019) e a Lista de Plantas da Flora do Brasil (Flora do Brasil, 2019).

Para a definição da estrutura horizontal da vegetação, serão calculados os valores de área basal e os parâmetros fitossociológicos convencionais (MUELLER-DOMBOIS; ELLENBERG, 1974): densidade absoluta (DA), densidade relativa (DR), frequência absoluta (FA), frequência relativa (FR), dominância absoluta (DoA), dominância relativa (DoR), valor de importância (VI) e valor de cobertura (VC). Também foi calculado o valor da diversidade específica estimada pelo índice de Shannon e Weaver (H') e índice de equabilidade de Pielou (J). Estes serão calculados por meio do programa Fitopac 2.1 (SHEPHERD, 2010), e por sua vez, interpretados segundo Mueller-Dombois e Ellenberg (1974) e Pielou (1975).

Já para a estrutura vertical será utilizado o método da posição sociológica, onde todos os indivíduos das parcelas serão classificados, por meio de formulário específico, como: dominante - estrato superior, co-dominante – estrato médio e dominado - estrato inferior.

### **1.3. Quantificação do volume florestal**

O volume cilíndrico das árvores será determinado a partir da Equação 1. Por se tratar de uma área de Caatinga, na qual muitas das espécies arbóreas ramificam-se antes de alcançarem a altura de 1,30m acima do solo (medida na qual é mensurado o Diâmetro à Altura do Peito – DAP), será considerado o Diâmetro Equivalente (DEq) (Equação 2) para árvores que apresentarem mais de um fuste. O DEq considera que a área transversal de uma árvore com diversos fustes, é equivalente à soma das áreas transversais individuais de cada fuste.

$$\text{Vol(cil)} = \frac{\pi \times (\text{DEq})^2}{40000} * H \quad (1)$$

Em que:

Vol (cil) = Volume Cilíndrico (m³)

$\pi$  = 3,1416

DEq = Diâmetro Equivalente (cm)

H = Altura (m)

$$DEq = \sqrt{\sum DAP^2} \quad (2)$$

Em que:

DEq = Diâmetro Equivalente (cm)

DAP = Diâmetro à Altura do Peito (cm)

Entretanto, sabe-se que o tronco das árvores não forma um cilindro perfeito, mas apresenta uma conicidade ao longo do fuste. Desse modo, será utilizado um quociente de forma (0,81), validado para área de estudo no trabalho de Pereira et al. (2020), para estimar o verdadeiro volume, ou seja, considerando a forma afunilada de crescimento das espécies.

#### **1.4. Fluxo de carbono**

Para a determinação dos fluxos de CO<sub>2</sub> serão utilizados três analisadores de gás ao infravermelho de caminho aberto, do inglês “InfraRed Gas Analyzer – IRGA” (Modelo MH-Z14a). Esses sensores serão instalados em uma torre de medição de CO<sub>2</sub>, respectivamente, na altura do estrato superior, médio e inferior da floresta (Figura 3), e em cada uma das parcelas do inventário florestal. Estes serão conectados a um leitor de cartão de memória que permitirá o armazenamento dos dados.

A torre de monitoramento de CO<sub>2</sub> será instalada no centro de cada parcela definida no inventário florestal. O monitoramento se dará por um período de duas horas nos intervalos de 07:00h a 09:00h, das 11:00h às 13:00h e das 16:00h às 18:00h, durante 12 meses. O cômputo e registro dos fluxos de carbono, se dará em intervalos de 30 minutos, e a coleta dos dados por meio de aplicativo específico utilizando a tecnologia de bluetooth.

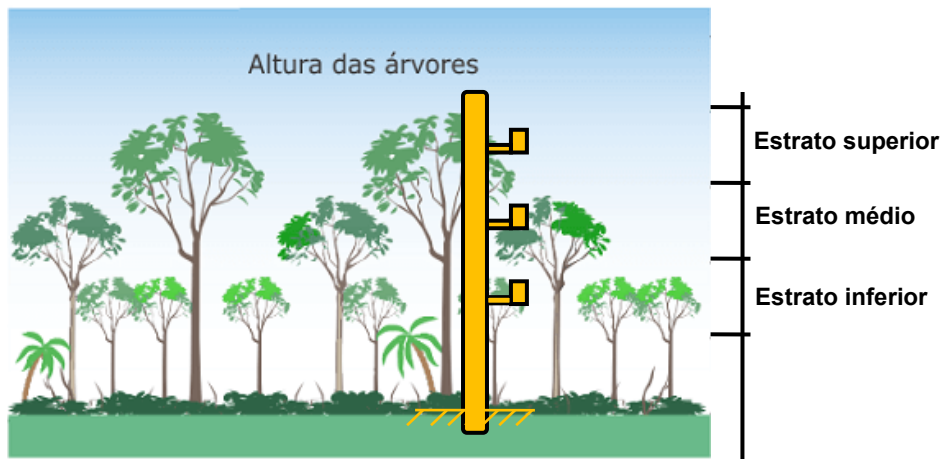


Figura 3 - Esquema de montagem da torre de medição de CO<sub>2</sub>

### 1.5. Obtenção de dados por meio de aerolevanteamento

Nesta etapa serão executados planos de voo com Aeronave Remotamente Pilotada (ARP) com altitude de 120m, recobrimento lateral e longitudinal de 70%, obtendo-se cenas utilizando sensores RGB (faixa do espectro eletromagnético que vai de 400 a 700nm) e infravermelho próximo (faixa do espectro eletromagnético que vai de 700 a 2500nm). Os dados de reflectância da superfície terrestre, serão obtidos com base nas coordenadas da torre de fluxo de CO<sub>2</sub> na Floresta Nacional Contendas do Sincorá-BA.

O processamento das cenas se dará no software PIXF4D, e o processamento para obtenção do fluxo de carbono no ARCMAP.

A obtenção dos dados de fluxo de carbono por meio do aerolevanteamento será executada por meio de processamento do índice de CO<sub>2</sub>FLUX, em que será utilizado o Índice de Vegetação por Diferença Normalizada – NDVI e o Índice de Vegetação Fotossintético – PRI.

O índice PRI varia com a capacidade fotossintética, uso de radiação eficiente e tipo de vegetação. O índice sPRI tem o mesmo significado do PRI, mas passa a ser verificado em uma escala que varia de 0 a 1 para que possa ficar na mesma escala que o NDVI (SILVA e BAPTISTA, 2015). Os referidos índices estão expressos nas equações 2 e 3:

$$PRI = \frac{R_{green}-R_{blue}}{(R_{green}+R_{blue})} \quad (2)$$

$$sPRI = \frac{PRI+1}{2} \quad (3)$$

Em que: R é o Valor de Reflectância no comprimento de onda das bandas do verde (GREEN) e azul (BLUE).

O NDVI baseia-se na alta absorção da clorofila que é constatada na região espectral do vermelho e na alta reflectância esclarecida pela estrutura interna das folhas na região do infravermelho próximo. Rouse et al. (1973) desenvolveram um estudo onde normalizaram a relação de -1 a 1, usualmente os índices para vegetações saudáveis considerados são os que variam de 0,2 a 0,8, considerado na equação 4:

$$NDVI = \frac{P_{ivp}-P_v}{(P_{ivp}+P_v)} \quad (4)$$

Em que: P<sub>ivp</sub> = reflectância no infravermelho Próximo; P<sub>v</sub> = reflectância no vermelho.

Para a determinação do CO<sub>2</sub>FLUX, integrou-se o sPRI que se correlaciona com as taxas de fotossíntese e o NDVI correlacionado com o sequestro de carbono (RAHMAN et al., 2001), sendo expresso na equação 5:

$$CO_2FLUX = (NDVI \times sPRI) \quad (5)$$