



## **RELATÓRIO DE MONITORIA E GARANTIA DE QUALIDADE DA PAP ZP02 INSTALADA NO PARQUE NACIONAL DO GILÉ**



**Lichinga, Maio de 2023**

**Autores:**

Délfio Mapsanganhe

Edna Tânia Munjovo

Gildo Massuanganhe

Merlindo Jacinto Manjate

Milda Maússe

Semo Siambeu Luís Semo Mogeia

**Revisão:**

Aristides Muhate

Muri Soares

Sérgio Simão João

## Índice

1. Introdução.....	1
2. Metodologia.....	2
2.1. Desenho amostral.....	2
2.2. Colecta de dados.....	2
2.3. Monitoria.....	2
2.4. Controlo de qualidade: remedição.....	3
2.5. Análise de dados.....	4
3. Resultados.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1. Monitoria da parcela.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2. Remedições das árvores .....	10
4. Considerações finais .....	14
5. Recomendações .....	15
6. Bibliografia.....	16

## **1. Introdução**

O Governo de Moçambique, representado pelo Ministério de Agricultura e Desenvolvimento Rural (MADER), está a implementar o Projecto MozFIP, que visa catalisar políticas e acções para facilitar a redução do desmatamento e da degradação florestal, tendo como objectivos, promover a melhoria do quadro regulatório para investimento e manejo florestal sustentável, apoiando em práticas e gestão sustentáveis de usos de terra, entre outras actividades inerentes à sustentabilidade de uso de recursos naturais no país.

Para fazer face ao cumprimento da estratégia do REDD+ e garantir uma exploração florestal sustentável, o país necessita de estabelecer um sistema avançado de Monitoria e Medição (M&M), que responda às exigências da Convenção-Quadro das Nações Unidas para as Mudanças Climáticas (UNFCCC), com base em dados provenientes de parâmetros monitorados ao longo do tempo.

As Parcelas de Amostragem Permanentes (PAPs) são um instrumento essencial para a gestão florestal sustentável no país. O seu estabelecimento servirá de base para gerar parâmetros nacionais de monitoria sobre as mudanças que ocorrem nas florestas ao longo do tempo, cuja informação não é captada nos inventários florestais, tais como: taxas anuais de mudança de estoques de carbono dos principais tipos vegetação/ecossistemas florestais; reservatórios de carbono; dados sobre o crescimento e rendimento das diferentes espécies florestais.

Neste âmbito, foram instaladas três PAPs no Parque Nacional do Gilé (PNAG), codificadas por PAP ZP02- localizada no distrito de Gilé, PAP ZP02 e PAP ZP03- no distrito de Pebane. Para garantir a qualidade do processo de instalação das PAPs, de modo a garantir a fidelidade dos primeiros dados gerados, equipas independentes das que executaram a instalação são designadas periodicamente para efectuar a monitoria de qualidade.

Assim, o presente relatório apresenta a síntese do processo de monitoria e garantia de qualidade da Parcela de Amostragem permanente PAP ZP02, instalada no PNAG.

## **2. Metodologia**

### **2.1. Desenho amostral**

O método de obtenção de amostras é fundamental para determinar a robustez e a validação dos dados colectados. Foram seleccionadas aleatoriamente cinco subparcelas da PAP ZG01, através de uma amostragem probabilística com uma intensidade amostral foi de 10%, e que incluísse uma das cinco parcelas de medição de DAP > 5cm (X9, X18, X27, X36 e X47). As subparcelas escolhidas foram 7, 20, 36, 39 e 43.

### **2.2. Colecta de dados**

O processo de colecta de dados esteve dividido em duas componentes: (i) monitoria da parcela e (ii) garantia de qualidade. Todo o processo de monitoria e garantia de qualidade foi orientado pelo Manual para instalação e monitoria de Parcelas de Amostragem Permanentes (MIMPAP) em vigor.

### **2.3. Monitoria**

#### *Localização da parcela*

Foi verificada a presença ou não do ponto de referência da parcela (PR) e ponto de principal (PP), que servem para facilitar a identificação e base de instalação da parcela, respectivamente.

#### *Marcação das parcelas e subparcelas*

Procurou-se observar a orientação da parcela, na direção Norte-Sul; estado dos marcos (presença, afixação no solo e coordenadas cartesianas); presença da zona tampão; e vestígios do local de obtenção do perfil do solo.

#### *Estado de conservação*

Verificou-se a codificação das árvores (sequência, dupla codificação e erro na codificação); estado das placas de identificação (orientação no sentido da subparcela; distância das placas em relação à casca das árvores; fixação e/ou ausência das placas); medições omissas; erro de medição (diâmetro medido fora do local recomendado, medição de árvores mortas, dupla medição das árvores); e erro de inclusão das árvores nas subparcelas.

#### **2.4. Controlo de qualidade: remedição**

Foram remedidas as variáveis diâmetro à altura do peito (DAP), altura total do indivíduo (Ht) e do fuste (Hff) e as posições reais dos indivíduos nas subparcelas (distância x e y). Nas subparcelas previamente aleatorizadas, foram obtidos dados de todos os indivíduos lenhosos com  $DAP \geq 10$  cm, e na parcela 18 foram medidos todos os indivíduos com  $DAP \geq 5$  cm.

##### *Diâmetro à altura do peito*

O diâmetro à altura do peito (DAP) foi medido com auxílio de uma fita diamétrica, nos mesmos locais sinalizados pela equipe de instalação. Contudo, foram tomadas notas em todos os casos que se verificou medição em local diferente da que consta no MIMPAP. Igualmente, eram feitos novos registos para indivíduos que, eventualmente, não foram medidos pela equipa de instalação.

##### *Altura total e do fuste*

A altura total (Ht) foi considerada a distância desde a base até ao ápice da árvore. A altura do fuste (Hff), foi considerada a distância vertical a partir da base até à primeira ramificação verde da árvore. Todos os indivíduos com Ht ou Hf  $\leq 15.35$ m tiveram as suas alturas obtidas com auxílio de uma vara graduada. Indivíduos com suas alturas maior ou igual a 15.35 m tiveram as suas distâncias verticais medidas com o TruPulse.

##### *Posição real dos indivíduos:*

A determinação da posição real das árvores foi feita com recurso a uma fita métrica, a partir das distâncias x e y de cada indivíduo com  $DAP \geq 10$  cm, incluindo os de  $DAP \geq 5$  cm em parcelas de regeneração estabelecida, na direcção Sul-Norte/Norte-Sul.

## 2.5. Análise de dados

Os dados colectados no processo de monitoria e controlo de qualidade, e os obtidos durante a instalação da PAP ZP02 foram analisados e comparados através de estatística descritiva, com recurso à medida de tendência central (média) e de dispersão (erro e desvio padrão, coeficiente de variação e amplitudes). A estatística descritiva sintetiza uma série de dados de mesma natureza, permitindo que se tenha uma visão global da sua variação, e auxiliar na tomada de decisão.

A análise de dados sobre a monitoria da PAP ZP02 consistiu na determinação de parâmetros como frequência da ocorrência e presença ou ausência de características das variáveis: marcos (coordenadas cartesianas e afixação); placas de identificação (orientação, fixação e proximidade à casca da árvore); medições omissas; erro de medição, erro de inclusão ou exclusão das medições; vestígios do local de obtenção de amostras para determinação do perfil do solo; zona tampão; pontos de referência e principal.

Para o processo de controlo de qualidade, as análises cingiram-se na determinação de diferenças (D%) individuais entre as medições feitas pela equipa de QA e de instalação, sobre as variáveis DAP, Ht, Hf e erro de distância (E%) da posição real dos indivíduos nas subparcelas distâncias x e y, de acordo com a Equação 1 e 2, respectivamente.

$$D_i = \left| \frac{y_i - x_i}{y_i} \right| * 100 \quad (1)$$

**Onde:**

$D_i$  - diferença entre a medida obtida pela equipa QA e de instalação, em %, correspondente à árvore  $i$ .

$x_i$  - medida da árvore  $i$ , obtida pela equipa de instalação da PAP; e

$y_i$  - medida da árvore  $i$ , obtida pela equipa de QA da PAP.

$$E_i = \left| \frac{y - x_i}{y} \right| * 100 \quad (2)$$

**Onde:**

$E_i$  - erro da distância  $i$  em relação ao estabelecido no MEPAP, em %;

$x_i$  - distância x ou y da subparcela  $i$  obtida pela equipa de QA;

$y$  - distância x ou y da subparcela  $i$  estabelecida no MEPAP; 10 m para distância x e 20 m para distância y.

A interpretação dos dados foi feita com base em uma classificação de intervalos de diferenças das medições, com quatro (4) categorias, onde a classificação “perfeita” corresponde a medições com valores iguais (desvio 0) entre o observado na instalação e QA, e “mau”, indicando medições com desvio igual ou superior a 10% entre ambas as medições, como apresentado na Tabela 1.

**Tabela 1:** Escala de classificação da diferença das medições de QA e instalação das PAPs

<b>Intervalo (%)</b>	<b>Classificação</b>
0	Perfeito
]0 - 5]	Muito bom
]5 - 10]	Bom
$\geq 10$	Mau

Os dados da monitoria da parcela (avaliação da qualidade) foram analisados através da presença, frequência e diferenças dos parâmetros descritos na Tabela 2.

**Tabela 2-** Parâmetros usados na análise de dados da monitoria da parcela ZP02.

<b>Parâmetro</b>	<b>Critério de avaliação</b>	<b>Variáveis avaliadas</b>
Presença	Presença ou ausência	Ponto de referência Ponto principal Marcos (presença/coordenadas/afixação) Zona tampão Vestígios de levantamento do solo Codificação (sequência/duplicidade/erro) Placas (presença/orientação/altura/afixação) Medições omissas Erro de medição Erro de inclusão das medições
Frequência	Número de vezes de situações incorrectas	Marcos (presença/coordenadas/afixação) Vestígios de levantamento do solo Codificação (sequência/duplicidade/erro) Placas (presença/orientação/altura/afixação) Medições omissas Erro de medição Erro de inclusão das medições
Diferenças	Desvio em relação às distâncias estabelecidas no manual	Distâncias x e y das árvores



A presença focou-se na análise da presença ou ausência da variável em questão, não se importando com quantas vezes ela ocorreu. A frequência procurou avaliar quantas vezes uma determinada situação tida como incorrecta ocorreu e a diferença procurou avaliar os desvios (erros) percentuais das distâncias  $x$  e  $y$  em relação ao estabelecido no manual de estabelecimento das PAPs, e para o cálculo dos desvios foi usada a Equação 2.

$$E_i = \left| \frac{y-x_i}{y} \right| * 100 \quad (2)$$

**Onde:**

$E_i$  = erro % da distância  $i$  em relação ao estabelecido no manual de estabelecimento das PAPs;

$x_i$  = distância  $x$  ou  $y$  da subparcela  $i$  obtida pela equipa de garantia de qualidade;

$y$  = distância  $x$  ou  $y$  da subparcela  $i$  estabelecida no manual de estabelecimento das PAPs, 10 m quando se estiver a tratar de  $x$  e 20 m quando se estiver a tratar de  $y$ .

**3. Resultados**

**3.1. Monitoria da parcela**

No que se refere à qualidade da parcela, a monitoria feita na PAP ZP02 no Parque Nacional do Gilé, destacam-se os seguintes aspectos:

- **Localização**

No que concerne à variável localização na parcela ZP02, foram encontrados tanto o ponto de referência (PR), assim como o ponto principal (PP) da parcela (tabela 3).

**Tabela 3:** Resumo dos aspectos relacionados com a localização encontrados na parcela ZP02.

<b>Variável</b>	<b>Avaliação</b>
Localização do PR	Encontrado
Localização do PP	Encontrado

Embora tenha sido fácil localizar a parcela porque a equipe de fiscais que fez parte da equipe de monitoria foi a mesma que esteve envolvido a quando da instalação, não se descarta o uso do GPS para fazer a navegação ate as coordenadas do PP usando o *track* registado pela equipe da instalação da parcela e também não se descarta a devida seleção e marcação do Ponto de referencia.

O PR em questão é uma árvore (figura1), devidamente sinalizada com o *spray* de marcação vermelho. Acreditasse que, ainda que futuramente perca-se a localização do PP, a peculiaridade do PR marcado permitira identificar facilmente o PP.



**Figura 1:** Ponto de referencia da PAP ZP02

- **Marcação da parcela, das subparcelas e zona tampão**

- Orientação da parcela

Durante o processo de monitoria, foi possível confirmar com o GPS que a parcela foi estabelecida na direcção Sul-Norte, conforme a recomendação do manual de estabelecimento de parcelas de amostragem permanentes. Contudo, devido a avaria em campo do aparelho (TruPulse) usado para a leitura dos azimutes, não foi possível confirmar se o azimute usado na instalação da PAP é realmente o recomendado no manual de estabelecimento de parcelas de amostragem permanentes (0°/360°).

- Análise das distâncias

A análise das distâncias dos eixos x e y das subparcelas seleccionadas para a monitoria, mostrou um ligeiro desvio das distâncias dos dois eixos, sendo o maior desvio encontrado no eixo x com 0.74% e menor no eixo y com 0.52% (tabela 4). Contudo, ambos (eixo X e Y) desvios das distâncias encontram-se dentro do intervalo recomendado de erro, que é abaixo de 10%.

**Tabela 4:** Relação das distâncias x e y remediadas em relação as de estabelecimento.

<b>Parcela</b>	<b>Subparcela</b>	<b>Distância - x</b>	<b>Distância - y</b>	<b>Erro_Dx [%]</b>	<b>Erro_Dy [%]</b>
ZP02	X07	10	20.04	0	0.2
	X20	10.15	20.16	1.5	0.8
	X36	10.06	20.07	0.6	0.35
	X39	9.9	20.15	-1	0.75
	X43	10.06	20.1	0.6	0.5
	<b>Media</b>	<b>10.03</b>	<b>20.10</b>	<b>0.74</b>	<b>0.52</b>

*Nota: a média foi obtida pelo módulo dos valores de cada coluna*

### Marcos

Durante a monitoria da PAP ZP02 constatou-se que todos os 66 vértices da parcela estavam presentes e com coordenadas cartesianas visíveis, porém todas as coordenadas encontravam-se invertidas (iniciavam pelos códigos do eixo X ao invés do eixo Y) e no lugar do vértice 000|050 encontrou-se o vértice 050|050, o que sugere que este tenha sido mal codificado. Quanto a fixação, constatou-se que 3 vértices (020|010, 060|080 e 040|100) não estavam devidamente assentes ao solo (tabela 5).

**Tabela 5:** Resumo da situação dos marcos nas duas parcelas de amostragem permanente.

<b>Parcela</b>	<b>Marco no vértice</b>			<b>Marco fixo</b>			<b>Coordenadas cartesianas</b>		
	<b>Não</b>	<b>Sim</b>	<b>Erro [%]</b>	<b>Não</b>	<b>Sim</b>	<b>Erro [%]</b>	<b>Não</b>	<b>Sim</b>	<b>Erro [%]</b>
ZP02	0	66	0	3	63	4.5	0	66	0

### Zona tampão

Foi encontrada a zona tampão nos arredores da parcela, com largura de 25 m conforme o recomendado no manual de estabelecimento de parcelas de amostragem permanentes. Para além da presença da zona tampão, também foi encontrado vestígios do local onde os estudos de solos foram feitos, sendo esse localizado na direcção OESTE em relação ao centro da parcela.

#### ○ **Medição das parcelas**

Não foram encontrados problema na codificação dos indivíduos, não foram registados casos de dupla codificação na parcela, dupla contagem, e nem casos de erro de omissão (casos de árvores com diâmetro mínimo de medição).

### Estado das placas

Em relação à etiquetagem, foram identificados 11 caso de presença da placas extremamente encostadas a casca das árvores (tabela 6 e figura2), contudo, todas as placas foram desencostadas em campo com recurso ao martelo. Não foram encontradas placas mal orientadas, placas em alturas erradas, placas de dimensões não recomendadas e nem placas caídas e/ou ausentes.

**Tabela 6:** Frequência dos problemas das placas.

Parcela	Face correcta das placas			Altura correcta das placas			Placas encostadas as árvores			Placas caídas e/ou ausentes		
	Não	Sim	Erro [%]	Não	Sim	Erro [%]	Não	Sim	Erro [%]	Não	Sim	Erro [%]
ZP02	0	50	0	0	50	0	39	11	22	50	0	0

*Nota: os números apenas se referem a frequência do problema na subparcela, ou seja, presença ou ausência do problema, não exactamente quantas vezes ele ocorreu.*



**Figura 2:** Ilustração de erros de colocação das placas na parcela ZP02 instalada no Parque Nacional de Gilé.

### Erros de medição

No que se refere aos erros de medição, não foram encontrados na parcela casos de árvores mortas, caídas e dissociadas a sua base que tenham sido inclusas nas medições, não foram encontrados casos de árvores sem requisito mínimo de medição que tenham sidos inclusos nas medições, foi encontrados 1 caso de medição do diâmetro em ponto incorrecto na avore 2 da subparcela 36.

### 3.2. Remedições das árvores

O resumo da classificação qualitativa do processo de medição, remedição e as respectivas estatísticas descritivas são apresentadas nas Tabelas 7 e 8, respectivamente.

A PAP ZP02 apresentou característica similar à da PAP ZP02, com a variável DAP a apresentar os melhores resultados, indicando estreita proximidade entre ambas as medições (QA e instalação). Igualmente, o DAP foi a única variável com todas as medições aceitáveis ( $D \leq 10$ ), traduzida por um lado, pela facilidade na obtenção desta medida.

Por seu lado, as variáveis altura apresentaram os piores resultados, embora tenham apresentado 2.94 % de medições perfeitas. Contudo, a diferença entre as observações diminuiu em comparação a PAP ZP02, com destaque para a altura total, que nesta parcela, apresentou menos da metade de medições “más” ( $D \geq 10$ ). Dados de altura dos indivíduos com altura total superior à 15.35m foram estimados com auxílio do hipsômetro. Contudo, a altura das árvores é uma variável de difícil medição, especialmente para árvores muito altas, com copas largas e que crescem em locais inclinados, como parte dos indivíduos encontrados na PAP ZP02. Por exemplo a altura total média dos indivíduos foi de 17.61 na QA e 16.27 na instalação, com extremos de 29.70 e 31.00, na mesma ordem.

Não foi encontrada classificação perfeita para as variáveis posição real dos indivíduos (x e y). Foram encontradas medições inaceitáveis (más), com maior destaque para a distância das árvores em relação ao eixo x. A orientação precisa e/ou aproximada da posição real dos indivíduos é quase impossível de se obter, sobretudo se não tivermos o auxílio de instrumento adequado. Assim, sem prejuízo de outros factores, as diferenças nas medições podem ter sido influenciadas por um principal factores: a inutilização de instrumento para determinar o ponto exacto para fazer a leitura em relação ao indivíduo, dado que a parcela PAP ZP02 tinha baixa cobertura de herbáceas, que serviria de impedimento para esticar adequadamente a fita métrica.

**Tabela 7:** Resumo da classificação das variáveis remediadas na PAP ZP02

<b>Classificação</b>	<b>DAP</b>	<b>Ht</b>	<b>Hf</b>	<b>Distância x</b>	<b>Distância y</b>
Perfeito (%)	5.88	2.94	2.94	0.00	0.00
Muito bom (%)	91.18	29.41	47.06	52.94	79.41
Bom (%)	2.94	20.59	11.76	11.76	11.76
Mau (%)	0.00	47.06	38.24	35.29	8.82

**NOTA: DAP**- diâmetro a altura do peito (1.3m do solo); **Ht**- altura total do indivíduo; **Hf**- altura do fuste (considerada no início da primeira ramificação verde)

A análise estatística básica apresentada na Tabela 8, forneceu elementos importantes para entender o comportamento dos dados, de modo a melhorar os futuros processos de medição. Todas as médias das variáveis analisadas apresentam diferenças mínimas, indicando precisão entre as duas observações. A PAP ZP02 localiza-se um local húmido e com presença de indivíduos com alturas elevadas. Uma parte considerável dos indivíduos apresenta altura comercial acima de 10m, o que aumenta a visibilidade do topo das árvores. Esse facto pode ter contribuído para a proximidade dos dados nas variáveis Ht e Hf.

O erro padrão achado em todas as variáveis medidas permitem relacionar as médias amostrais achadas com às da população da PAP ZP02, tanto na medição durante a instalação, quanto da remedição- no âmbito do processo de monitoria de qualidade, dado que são próximas ao zero (0). Aparentemente, os dados do erro padrão podem parecer maiores em relação aos obtidos na PAP ZP02, contudo estes são considerados baixos, pois simplesmente obedeceram a tendência dos valores elevados observados sobre as suas variáveis.

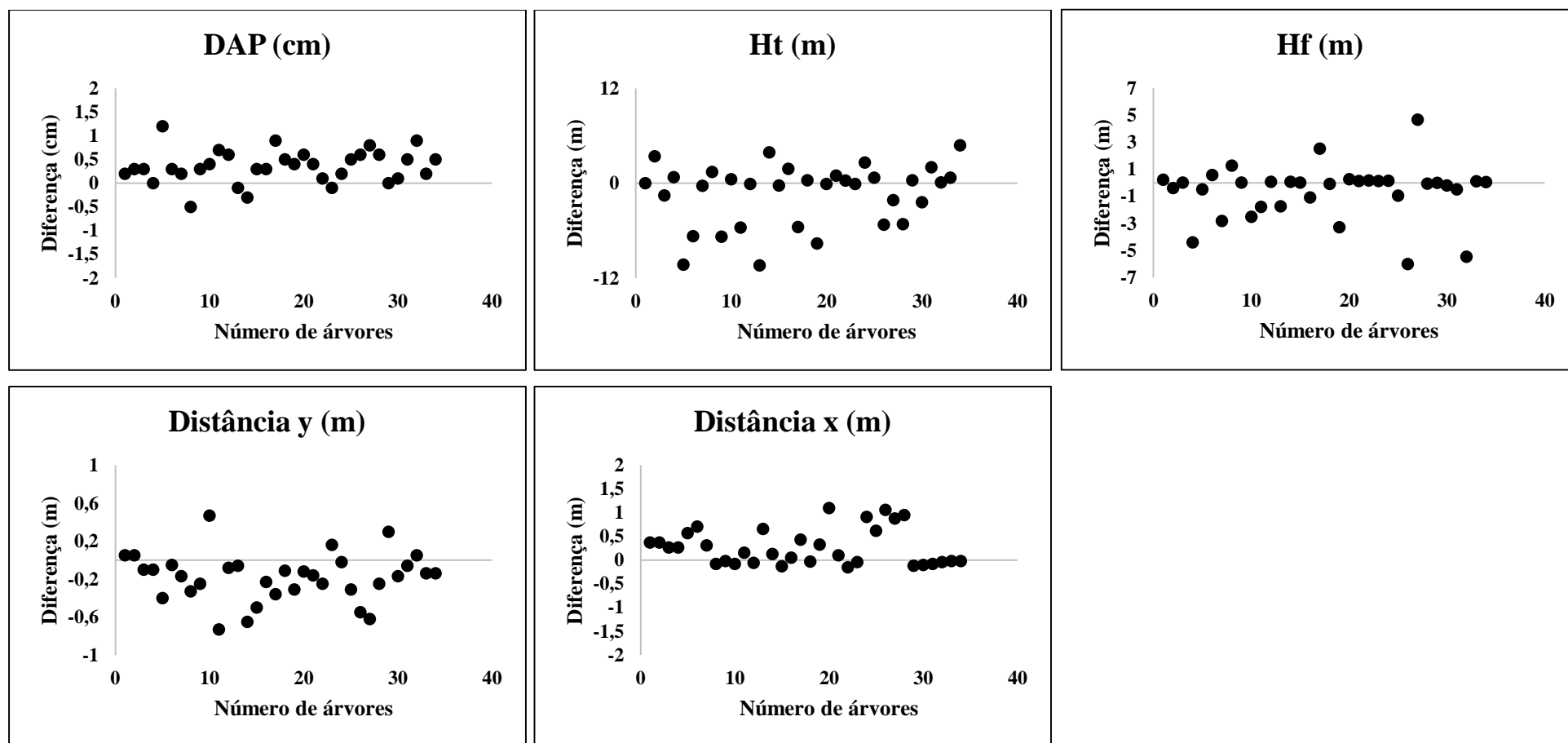
Similar ao observado nas PAPs ZG01 e ZP03, todos os valores de coeficientes de variação (CV) determinados, tanto com os dados da instalação da PAP ZP02, quanto com os do processo de monitoria de qualidade (QA), são considerados muito altos ( $CV \geq 30$ ) UFV (2010), embora os CVs determinados com dados de instalação sejam menores em relação aos da QA, com excepção dos valores da posição real x dos indivíduos e altura total. O CV indica a variação e precisão das observações entre si, onde quanto menor for este valor, mais precisa tende a ser a medição. Todavia, o valor de CV não é absoluto, pois apresenta grande variabilidade associada à cada área de pesquisa (UFV, 2010). Por exemplo, dados colectados em ambientes controlados e homogêneos são mais precisos e podem apresentar valores de CV menores que 5%. Assim, embora os valores encontrados, tanto na instalação, como na monitoria de qualidade da PAP ZP02 sejam elevados, essa tendência é comum em povoamentos naturais heterogêneos, como as formações florestais naturais que ocorrem maioritariamente nas zonas centro e norte de Moçambique.

Como era expectante, principalmente por tratar-se de uma floresta natural de miombo, em que o fogo, a herbivoria, a precipitação e topografia determinam a sua dinâmica, foram registadas amplitudes de dados elevadas, porém, aproximadas em relação a ambas medições, para todas as variáveis analisadas.

**Tabela 8:** Resumo da estatística descritiva dos dados obtidos na instalação e no controle de qualidade da PAP ZP02

<b>Medida</b>	<b>Fase</b>	<b>DAP</b>	<b>Hf</b>	<b>Ht</b>	<b>Distância x</b>	<b>Distância y</b>
<b>Média</b>	Instalação	27.84	7.49	17.61	4.21	11.09
	QA	28.19	6.85	16.27	4.48	10.91
<b>Erro padrão</b>	Instalação	2.68	0.85	1.50	0.53	0.98
	QA	2.71	0.81	1.12	0.53	0.98
<b>Desvio padrão</b>	Instalação	15.63	4.89	8.72	3.08	5.74
	QA	15.79	4.67	6.50	3.07	5.74
<b>CV (%)</b>	Instalação	56.16	65.25	49.53	73.14	51.72
	QA	56.01	68.22	39.96	68.50	52.58
<b>Mínimo</b>	Instalação	9.7	1.30	5.01	0.20	0.20
	QA	9.8	1.37	5.35	0.07	0.14
<b>Máximo</b>	Instalação	60.1	16.98	31.00	9.68	19.50
	QA	60.7	17.10	29.70	9.84	19.33

As estatísticas descritivas geradas podem ser sustentadas com os gráficos apresentados na Figura 1. Observa-se que as variáveis posição real dos indivíduos (x e y), apresentam alguma assimetria, sendo que a distância y pendeu para valores negativos e x para positivos, indicando uma sub e sob-estimação das medições da QA em relação à equipe de instalação. Todavia, outras variáveis apresentaram certa homogeneidade na dispersão dos dados em torno do eixo x, traduzida a nulidade dos erros de medição.



**Figura 1:** Diferença entre observações obtidas pela equipe de garantia de qualidade e de instalação da PAP ZP02. O gráfico representa a dispersão da diferença dos dados de DAP, Ht, Hc e posição real das árvores na parcela- distâncias x e y, obtidos na QA e instalação da parcela. DAP- diâmetro a altura do peito (1.3m); **Ht**- altura total do indivíduo; **Hf**- altura do fuste (considerada na início da primeira ramificação verde)



#### **4. Considerações finais**

De acordo com as observações feitas, os dados colectados no processo de monitoria de qualidade, análises e comparações entre os valores obtidos na QA e instalação da PAP ZP02, pode-se inferir o seguinte:

- Embora não tenha sido possível registar o azimute que foi usado na instalação da PAP, foi possível confirmar que a mesma foi estabelecida no sentido Sul-Norte.
- Houve um ligeiro desvio relacionadas ao tamanho das subparcelas, contudo, o mesmo encontram-se dentro do intervalo recomendado de erro, que é abaixo de 10%, o que leva a considerar que as mesmas apresentam dados com uma acurácia aceitável para qualquer tipo de análise.
- Houve uma alta percentagem de erro relacionada ao caso das placas encostadas a casca das arvores (22%), contudo esta situação foi corrigida no decurso da actividade de monitoria.
- O DAP, distância real das árvores e Hf apresentaram maiores percentagens de medições aceites, por ordem crescente.
- Todos os valores médios das observações apresentaram diferenças mínimas entre às observações feitas pela equipa de instalação e de controlo de qualidade.
- As médias amostrais achadas em todas as variáveis podem ser inferidas para a população da PAP ZP02, tanto na medição durante a instalação, quanto da remedição- no âmbito do processo de monitoria de qualidade, dado que o erro padrão achado são próximos ao zero (0).
- Foram registradas amplitudes e dispersão de dados elevadas entre si, típicas de florestas heterogêneas, porém, aproximadas em relação a ambas medições, salvo para a variável altura total.

## 5. Recomendações

As observações e limitações no processo de monitoria e medição de qualidade da PAP ZP02 permitem propor o seguinte:

- Utilização de bússola e esquadro ou equipamentos equivalentes para fornecer a posição real das árvores nas subparcelas de amostragem, pois para garantir uma medição precisa, o ângulo formado entre o ponto de leitura da distância “x” e a árvore, deve ser de 90° em relação ao eixo y.
- Padronizar-se o conceito para determinação da altura comercial, e incorporar casos adversos no Manual para a instalação e monitoria de Parcelas de Amostragem Permanentes. O conceito de determinação da altura na primeira ramificação, para além de afectar a produtividade quando se objectiva a produção de madeira, pode incorrer a erros graves de medição. Por exemplo, foram observadas situações que mereceram debates e consultas no acto da remedição, dado que foram encontradas primeiras ramificações que provavelmente surgiram após a instalação das parcelas. Para além desses dados talvez não terem sido registados pela equipa de instalação, as ocorrências tornaram o processo de QA mais longo devido ao tempo ocioso.
- Encurtar o período entre a instalação da PAP e monitoria de qualidade, para diminuir os desvios. É importante fazer-se o acompanhamento das PAPs a vários níveis, porém, a remedição de qualidade antecipada, salvo por razões inerentes à equipa de instalação, poderá diminuir os desvios causados por factores alheios à equipa de instalação, como a ocorrência de fogos e caça furtiva.
- Melhorar a identificação dos marcos das subparcelas para facilitar a identificação. O grosso dos marcos observados estavam com marcações invertidas.

## **6. Bibliografia**

MADER (2020) Manual para a Instalação e Monitoria de Parcelas de Amostragem Permanentes. Ministério da Agricultura e Desenvolvimento Rural. Maputo, 100p.

UFV (2010) EST 220: Estatística experimental. UFV/Departamento de Estatística. Viçosa, 214p.