



**RELATÓRIO DE MONITORIA E GARANTIA DE QUALIDADE DA PAP GL04  
INSTALADA NO PARQUE NACIONAL DO LIMPOPO**

**Maputo, Março de 2022**

**Autores:**

Amélia David Muchanga Mugabe

Milda Maússe

Ornelio Paulino Estevão Nhaduco

Sérgio Simão João

**Revisão de:**

Muri Soares

## ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO .....	4
2. METODOLOGIA .....	6
2.1. Desenho amostral .....	6
2.2. Colecta de dados.....	6
2.2.1. Monitoria da parcela.....	6
2.2.2. Remedição .....	7
2.3. Análise de dados.....	8
3. RESULTADOS.....	11
3.1. Monitoria da parcela.....	11
3.1.1. Localização.....	11
3.1.2. Marcação .....	11
3.1.3. Medição .....	12
3.2. Remedições das árvores .....	17
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	22
5. RECOMENDAÇÕES .....	23
6. REFERÊNCIAS.....	24

## 1. INTRODUÇÃO

Moçambique possui uma extensa área de cobertura florestal, sendo a mesma uma das maiores na região austral de África. Como forma de quantificar o potencial dos recursos florestais, Moçambique têm realizado inventários florestais nacionais periódicos de 10 em 10 anos, e os mesmos inventários tem como objectivo actualizar o potencial dos recursos florestais, com destaque para os recursos (madeira, biomassa, etc.) (MITADER, 2018).

Embora os inventários sejam realizados de forma periódica, os mesmos não permitem fornecer dados sobre a dinâmica das florestas, isso porque os inventários são todos realizados na base de parcelas de amostragem temporárias. A falta de dados sobre a dinâmica das florestas em Moçambique faz com que o corte anual admissível (volume de madeira que deve ser explorada para garantir uma exploração sustentável) seja estimado usando dados de crescimentos como o incremento médio anual (IMA) proveniente de países vizinhos, facto que aumenta as incertezas dos valores produzidos nos inventários (MITADER, 2018).

Uma alternativa ao uso das parcelas temporárias seria o uso de parcelas de amostragem permanentes nos inventários nacionais, que segundo De Oliveira (2010) são áreas permanentes demarcadas na floresta, periodicamente remedidas, cujo objectivo é gerar informações sobre a dinâmica (crescimento, recrutamento, mortalidade) das florestas. O uso de parcelas permanentes em inventários parece estar fora de questão dado ao actual cenário de dinâmica de uso e cobertura terra (MITADER, 2018).

Tendo em conta que está fora de questão a utilização de parcelas de amostragem permanentes em inventários nacionais, Moçambique decidiu estabelecer uma rede nacional de parcelas de amostragem permanentes independentes dos inventários florestais nacionais, cujo objectivo principal é produzir dados sobre a dinâmica dos diferentes tipos florestais do país para alimentar os inventários florestais nacionais. A rede de parcelas de amostragem permanentes prevê estabelecer cerca de 100 parcelas distribuídas pelos diferentes tipos florestais ao longo do país, tendo até ao momento sido estabelecidas 13 parcelas em todo país (MADER, 2020).

Para além das medições a quando do estabelecimento das parcelas e remedições após a instalação das parcelas, a rede prevê um trabalho de monitoria das parcelas instaladas. Está previsto que a monitoria ocorra logo após o estabelecimento das parcelas, e a mesma tem como objectivo avaliar a acurácia das parcelas instaladas, nomeadamente, garantir a qualidade e confiabilidade dos registos de dados das parcelas (MADER, 2020). Como forma

de materializar a análise da acurácia das parcelas instaladas neste ano, uma equipe de controlo de qualidade (independente da equipe de instalação) deslocou-se entre os dias 18-25 de outubro de 2021 ao parque nacional do Limpopo a fim de monitorar a qualidade e confiabilidade da parcela de amostragem permanente GL04 instalada dentro dos limites desta área de conservação.

## **2. METODOLOGIA**

### **2.1. Desenho amostral**

Para a monitoria da parcela GL04 recorreu-se a técnica amostragem híbrida, que consistiu na conjugação do censo e da amostragem aleatória simples. O censo foi usado para análise geral da qualidade da parcela instalada, enquanto que a amostragem aleatória simples foi usada para avaliar a qualidades das medições das árvores feitas, com destaque para as variáveis dendrométricas. Da amostragem aleatória foram selecionadas as seguintes sub-parcelas, sub-parcela 10, 14, 19, 21, e 36.

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

Para a colecta de dados foram definidos dois grupos de variáveis, grupo de variáveis das remedições, e grupo de variáveis da avaliação da qualidade geral das parcelas. Foram definidos os seguintes parâmetros de remedição: dap, alturas (total e do fuste), e posição real dos indivíduos (distâncias x e y das árvores); e como parâmetros de controlo geral de qualidade da parcela os seguintes: localização da parcela (Ponto de Referência – PR e Ponto Principal – PP), marcação da parcela e suas respectivas sub-parcelas, e medição das árvores nas sub-parcelas.

#### **2.2.1. Monitoria da parcela**

- Localização

A análise da localização procurou verificar se a parcela tem ou não um PR que serve para facilitar a identificação do PP a quando de visitas da mesma. Neste ponto procurou-se também avaliar a localização e identificação do PP da parcela, que é a base de instalação da parcela.

- Marcação da parcela

Na marcação procurou-se avaliar a orientação da parcela (direção: Sul-Norte), desvio das distâncias x e y das sub-parcelas em relação ao definido no manual de estabelecimento das parcelas permanentes, estado dos marcos (presença do marco, presença de coordenadas cartesianas, estado de afixação no solo). Ainda na marcação procurou-se avaliar a presença ou não de uma zona tampão, bem como identificação do local onde o perfil do solo foi feito.

- Medição na parcela

A medição na parcela procurou avaliar: a codificação das árvores (sequência, dupla codificação, erro na codificação), estado das placas de identificação (presença da placa, orientação, altura de afixação, existência de folga entre a placa e a casca da árvore, estado de fixação 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 na parcela e/ou sub-parcelas.

### **2.2.2. Remedição**

- Diâmetro à altura do peito (dap)

Para a avaliação do dap nas sub-parcelas selecionadas foram remedidos todos os indivíduos arbóreos e/ou arbustivos de  $\text{dap} \geq 10$  cm para as sub-parcelas de indivíduos adultos (sub-parcelas 10, 14, 19, e 21) e  $\text{dap} \geq 5$  cm para a sub-parcela de indivíduos de regeneração estabelecida (sub-parcela 36). Os diâmetros foram remedidos nos pontos de medição sinalizados pelas equipas de medição (estabelecimento), e em caso desse ponto de medição estar incorrectamente identificado, a equipe de garantia de qualidade anotava o ponto em que a medição deveria ter lugar. Para casos em que por alguma razão a árvore tivesse sido esquecida durante o estabelecimento, a equipe fazia um novo registo da árvore em questão. As remedições foram todas feitas recorrendo a uma fita diamétrica, em centímetros, de precisão de uma casa decimal.

- Altura total e do fuste das árvores (ht e hf)

A altura total foi medida a partir da distância vertical tomada desde o nível do solo (base da árvore) até ao ápice da árvore (considerado também como ápice da copa); e para o caso da altura do fuste foi medida a partir da distância vertical tomada desde o nível do solo até à base das primeiras ramificações verdes. Estas variáveis foram medidas usando a barra altimétrica.

- Posição real dos indivíduos (distâncias x e y):

A medição das distâncias x e y de cada indivíduo arbóreo foi feita na direcção Sul-Norte/Norte-Sul, e sempre tomando como referência para o eixo “Y” a linha do lado esquerdo da sub-parcela. Para efeitos de medição, usou-se a fita métrica, em centímetros, de precisão de uma casa decimal.

### 2.3. Análise de dados

Para o efeito de análise dos dados das remedições, primeiramente os dados foram submetidos a uma análise exploratória, cujo objectivo foi de identificar possíveis anomalias dos dados colectados durante a monitoria, para sua posterior correcção, caso se aplique; seguido pela intersecção dos mesmos dados com os dados provenientes do estabelecimento.

As análises dos dados das variáveis dap, ht, hf e distâncias x e y provenientes das duas medições (estabelecimento e controlo de qualidade) foram feitas com recurso ao pacote Excel do software *Microsoft office*. A análise consistiu em determinar as diferenças das variáveis acima citadas entre as medidas das duas equipas (D%) para cada indivíduo medido, bem como estabelecer uma comparação dos parâmetros estatísticos dos dados das duas medições, e foram usados os seguintes parâmetros: medidas de tendência central e de dispersão. A fórmula usada para o cálculo da diferença das medidas das árvores individuais é apresentada a seguir (equação 1).

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

Em que:

$D_i$  = diferença em % entre a medida obtida pela equipa de garantia de qualidade e a equipa de estabelecimento da PAP, correspondente à árvore  $i$ ;

$x_i$  = medida da árvore  $i$  obtida pela equipa de estabelecimento da PAP;

$y_i$  = medida da árvore  $i$  obtida pela equipa de garantia de qualidade da PAP.

Como forma de facilitar a interpretação dos resultados, foi estabelecida uma categoria de classificação das diferenças obtidas, e foram estabelecidos quatro intervalos de classificação do grau de proximidade das duas medições (estabelecimento e garantia de qualidade), conforme apresentado na tabela 1 abaixo.

**Tabela 1:** Escala de classificação da diferença das medições da garantia de qualidade e estabelecimento.

Intervalo (%)	Classificação
0.0	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 3 abaixo.

**Tabela 2:** Parâmetros usados na análise de dados da monitoria da parcela GL04.

<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 seguinte equação (equação 2):

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

Em que:

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

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

y = distância x ou y da sub-parcela  $i$  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

##### 3.1.1. Localização

No que se refere a variável localização, não foi encontrado na parcela GL04 o ponto de referência (PR), foi apenas encontrado o ponto principal da parcela (tabela 3).

**Tabela 3:** Resumo dos aspectos relacionados com a localização encontrados na parcela GL04.

Variável	Avaliação
Localização do PR	Não foi encontrado
Localização do PP	Encontrado

Embora o PR seja crucial na localização do PP nas visitas subsequentes, a ausência do mesmo na parcela não parece dificultar a localização do PP, mas isso não dispensa a necessidade da existência do mesmo nas próximas parcelas a serem instaladas.

##### 3.1.2. Marcação

A parcela foi estabelecida na direção Sul-Norte, que é a orientação recomendada no manual de instalação das PAPs. Não foi possível apurar se a parcela apresenta um desvio da sua orientação, isso porque a equipe de garantia de qualidade quando se deslocou ao campo não tinha dados da declinação magnética da parcela para poder medir o azimute da parcela.

A análise das distâncias dos eixos x e y das sub-parcelas mostrou um ligeiro desvio das distâncias dos dois eixos, sendo o maior desvio encontrado no eixo x com cerca de 0.94% e menor no eixo y com 0.56% (tabela 3). Todos os desvios encontrados das distâncias dos dois eixos encontram-se dentro do intervalo recomendado de erro (10%).

**Tabela 4:** Medições e erro relativo das distâncias x e y das subparcelas remedidas.

Parcela	Sub-parcela	Distância-x [m]	Distância-y [m]	Erro Distância-x [%]	Erro_Distância-y [%]
GL04	X10	9.95	20.10	-0.5	0.50
	X14	10.20	19.97	2.00	-0.15
	X19	10.12	20.06	1.20	0.30
	X21	10.00	20.14	0.00	0.70
	X36	10.10	20.23	1.00	1.15
	Média		10.07	20.10	0.94

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

A avaliação do estado dos marcos na parcela mostrou que todos os 66 vértices que compõem a parcela visitada apresentam marcos assentes no solo e com coordenadas cartesianas escritas nelas. Ainda com relação ao estado dos marcos, foram encontrados dois marcos não muito bem fixos no solo, o que os tornava propensos a remoção por animais. Os marcos em questão pertencem aos vértices 000|080 e 100|080 (tabela 5).

**Tabela 5:** Resumo da situação dos marcos na parcela de amostragem permanente GL04.

Parcela	Marco no vértice			Marco fixo			Coordenadas cartesianas		
	Não	Sim	Erro [%]	Não	Sim	Erro [%]	Não	Sim	Erro [%]
GL04	0.00	66.00	0.00	2.00	64.00	3.03	0.00	66.00	0.00

Com relação à avaliação da presença ou não da zona tampão, foi encontrado nos arredores da parcela em análise uma zona tampão de largura de pelo menos de 25 m, estando essa identificada por um marco com codificação ZTE. Para além da presença da zona tampão, também foi encontrado vestígios do local onde o perfil de solos foi aberto, sendo esse localizado na direção Este em relação ao centro da parcela.

### 3.1.3. Medição

A avaliação da codificação na parcela encontrou problemas de sequência na atribuição dos códigos das árvores nas sub-parcelas X11 e X36. O problema de sequência dificultou a localização de algumas árvores durante o processo de monitoria, com destaque para a árvore 11 da sub-parcela X13 que não chegou a ser localizada depois de tanto esforço para a sua localização.

Ainda com relação à codificação, foram encontradas duas árvores com placas de identificação, mas as mesmas não continham tinta de marcação do ponto de medição de dap (X17-17 e X36-J19). Para além da ausência de tinta no local de medição de dap, a árvore J19 (morta, e em pé) não apresenta altura mínima para ser inclusa na medição ( $HT < 1.3$  m). Não foram encontrados casos de dupla codificação, e nem casos de árvores com códigos pertencentes a outras sub-parcelas.

Com relação ao erro de inclusão das árvores nas parcelas e sub-parcelas, foram encontradas três árvores (X7 - 26, 27 e 28) que foram inclusas na sub-parcela X07, mas cuja base se encontra na sub-parcela X14.

No que se refere ao erro de omissão das medições, a equipe de monitoria encontrou 1 árvore com diâmetro mínimo para fazer parte da medição ( $DAP \geq 10$  cm na sub-parcela de árvores adultas). A árvore em questão, de 10.1cm de DAP, foi encontrada na sub-parcela X09, próximas às árvores 23|24|29, e foi identificada como sendo da espécie *Androstachys johnsonii* e lhe foi atribuída o código GL04-X02-46.

A avaliação da dupla medição encontrou uma árvore que foi duplamente medida na sub-parcela X18, ou seja, foram medidos respectivamente, o diâmetro do fuste principal (árvore 14) e diâmetro de um dos ramos do fuste principal (árvore J29). Para este caso sugere-se que seja removida a árvore J29 da base de dados da parcela em questão, isso porque o fuste principal satisfaz os critérios que a fazem ser considerada de árvore única.

Com relação ao estado das placas, na parcela foram encontrados problemas relacionados com a etiquetagem, nomeadamente, má orientação das placas, colocação das placas em alturas erradas, presença de placas encostadas a casca da árvore, bem como a ausência de placas em árvores medidas a quando do estabelecimento (tabela 6).

**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 [%]
GL04	10.00	40.00	20.00	2.00	48.00	4.00	1.00	49.00	98.00	36.00	12.00	25.00

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

Dentre os problemas relacionados com o estado das placas, a presença de placas encostadas à casca das árvores foi o mais frequente, seguida pela presença de placas caídas e/ou ausentes nos indivíduos medidos; e a colocação de placas em alturas incorrectas foi o menos frequente. A figura 2 abaixo representa uma ilustração dos problemas relacionados com as placas.



**Figura 2:** Ilustração de erros de colocação das placas na parcela GL04.

No que se refere aos erros de medição, o trabalho de monitoria encontrou na parcela casos de medição de árvores mortas, caídas e dissociadas a base. Um resumo da quantificação dos problemas é apresentado na tabela 7 abaixo.

**Tabela 7:** Frequência de árvores caídas, mortas e soltas medidas nas em cada sub-parcela.

Parcela	Sub-parcela	Árvore
GL04	X03	29 30 31
	X06	3 4 7 8 12 19 20
	X07	9
	X08	1 4 5 6 12 13 14 15 18 22
	X09	33 34 J33 J34 J35
	X10	5 8
	X11	15
	X13	9 10
	X15	6 13 21 22
	X24	7
	X26	4 8
	X27	J2 J3 J5 J10 J15 J36
	X33	28
	X38	26
	X41	16
	X43	19
	X44	11
	X45	5 12
	X48	6
	X49	27
X50	38	



Embora o manual de estabelecimento das PAPs considere a inclusão de árvores mortas nas medições, o mesmo faz referência às árvores mortas que ainda estejam em pé ou tombadas desde que ainda estejam ligadas à sua base (sistema radicular), e esse não foi o caso das árvores encontradas na parcela avaliada. A figura 3 abaixo ilustra um resumo dos casos de árvores mortas que foram incorrectamente inclusas nas medições.



**Figura 3:** Ilustração das árvores mortas e caídas medidas na parcela GL04.

Ainda no assunto relacionado com as medições das árvores, a equipe encontrou casos de árvores medidas incorrectamente, nomeadamente, medição de diâmetro em um ponto incorrecto e inclusão na medição de árvores vivas e/ou mortas (tabela 8).

**Tabela 8:** Frequência de árvores medidas em locais incorrectos.

Parcela	Sub-parcela	Código da árvore	Observação
GL04	X09	1	HT <1.30 m
	X11	5	Altura de medição > HT
	X14	6 12	HT <1.30 m  não é cepo e nem toco
	X19	4 5 16	Lianas
	X24	29	DAP (1.8 m)
	X39	18	Mortas oca sem diâmetro

Dos problemas apresentados na tabela 7, há por destacar a árvore 29 da sub-parcela X24 que foi medida a cerca de 1.8 m do nível do solo. Embora o manual de instalação considere a



existência de casos excepcionais (árvores bifurcadas, irregulares, etc.) em que o diâmetro possa ser medido abaixo ou acima do ponto de medição (1.30m), a equipe de monitoria não encontrou evidências suficientes na árvore que justificasse a medição do diâmetro à 1.8 m (figura 4).



**Figura 4:** Ilustração do ponto de medição da árvore 29 da sub-parcela 24.

Outro facto a destacar na tabela 8, é o caso da medição de três indivíduos de lianas com diâmetro menor que 5 cm (figura 5). A inclusão das mesmas na medição só se justificaria caso as mesmas tivessem um diâmetro de pelo menos de 5 cm, que é o requisito que o manual de instalação coloca quando se trata das lianas. Como medida correctiva esses indivíduos devem ser removidos da base de dados.





**Figura 5:** Ilustração das lianas incluídas nas medições na parcela GL04.

### 3.2. Remedições das árvores

Atendendo e considerando todas as variáveis (dap, altura total, altura do fuste, distâncias x e y) remedidas nas árvores encontradas nas 5 sub-parcelas aleatorizadas na PAP GL04, obteve-se a seguinte percentagem de classificação (tabela 9).

**Tabela 9:** Classificação das variáveis remedidas na PAP GL04.

Classificação	dap (cm)	ht (m)	hf (m)	distância x (m)	distância y (m)
Perfeito (%)	18.42	1.32	10.88	0.68	6.58
Muito bom (%)	72.37	51.97	45.58	67.57	62.50
Bom (%)	3.95	26.32	15.65	14.86	20.39
Mau (%)	5.26	20.39	27.89	16.89	10.53

Com base nos resultados acima (tabela 9) é possível notar que o dap apresentou melhores resultados no que tange a diferença das medidas obtidas no estabelecimento e na garantia de qualidade da PAP GL04, onde temos 18.42% de medições consideradas perfeitas ( $D\% = 0\%$ ). Para esta mesma variável, a maioria das medições foram muito boas com cerca de 72.37% de medições dentro do limiar de  $[0 - 5\%]$ . De acordo com a escala de classificação previamente definida, há ainda a destacar medições não aceitáveis ( $D\% \geq 10\%$ ), com cerca de 5.26%. Esta percentagem relativamente elevada de resultados satisfatórios pode ser justificada pelo facto de o dap ser uma variável de fácil medição comparativamente às outras variáveis aqui consideradas.

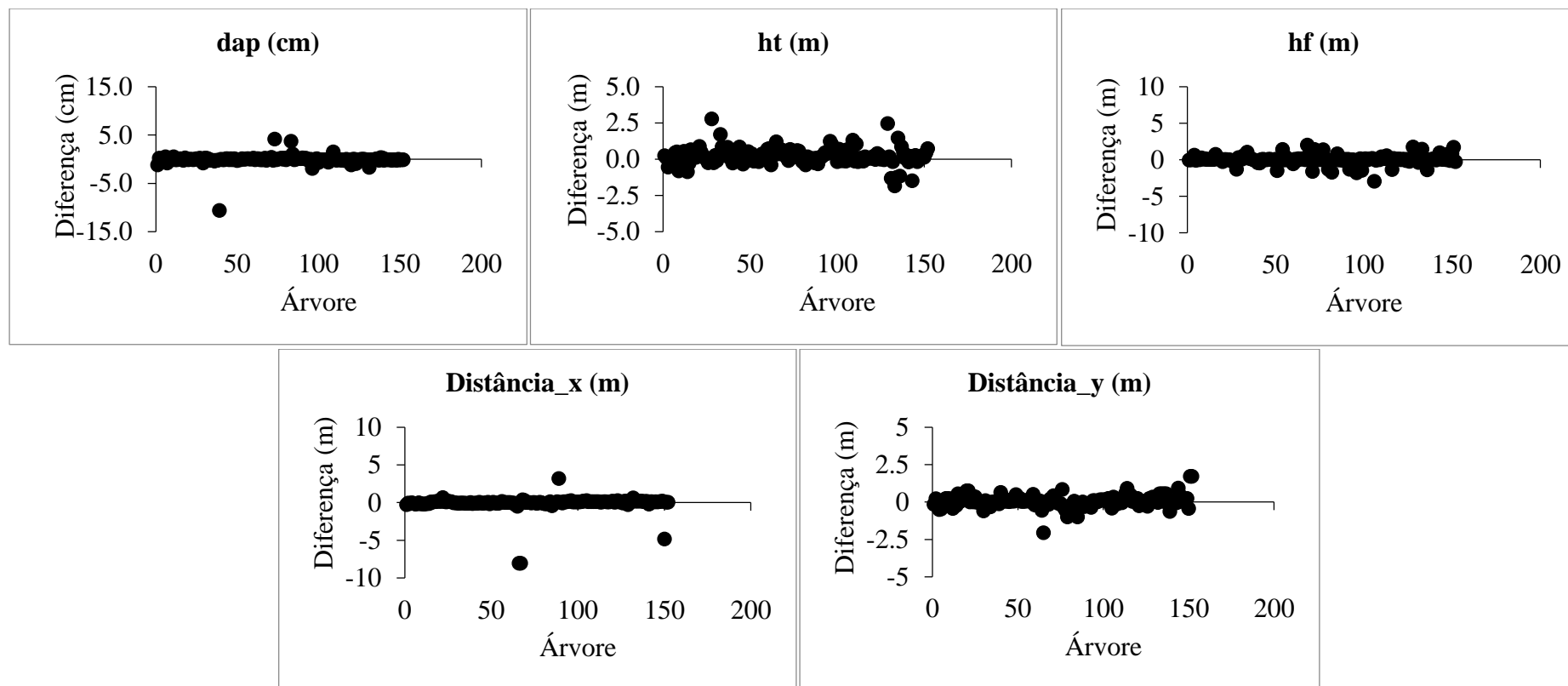
As alturas (total e do fuste) não apresentaram resultados muito satisfatórios, atendendo e considerando as diferenças (D%) encontradas. De acordo com a classificação estabelecida, encontrou-se uma percentagem de 20.39% para ht e 27.89% para hf de medições não aceitáveis (más). Este cenário pode-se justificar pelo facto de a altura ser uma variável de difícil acesso e medição comparativamente ao dap. Também há que fazer menção que nas fichas de campo chama-se altura comercial a altura do fuste, contrariando o plasmado no manual de estabelecimento das PAPs. A altura comercial é subjectiva e depende do objectivo de produção.

Em relação à posição real dos indivíduos (distâncias x e y), foram observadas medições perfeitas na ordem 0.68% e 6.58% para a distância x e distância y, respectivamente. Entretanto observaram-se medições não aceitáveis (más) abaixo de 20% para estas duas variáveis (distância x e y), com cerca 16.89% e 10.53% para distancia x e y, respectivamente. O resto das medições variou de muito boas a boas. Sendo as árvores estáticas era de se esperar diferenças mínimas nas medidas das duas equipas para estas duas variáveis. Como forma de sanar e/ou minimizar as diferenças relativas à posição real dos indivíduos, deve-se ter muita atenção ao sentido usado para medição das distâncias, ao quão bem esticadas estão as fitas métricas e ao ângulo de medição (espera-se que o ângulo formado entre o ponto de leitura da distância e a árvore a medir seja recto, 90°).

A tabela 10 abaixo mostram as estatísticas descritivas feitas para as duas medições (estabelecimento e na garantia de qualidade) da PAP GL04.

**Tabela 10:** Estatísticas descritivas dos dados obtidos no estabelecimento (dap1, ht1, hf1, distâncias x e y) e na remediação (dap2, ht2, hf2, distâncias x e y) da PAP GL04.

<b>Estatísticas</b>	<b>dap1</b>	<b>dap2</b>	<b>ht1</b>	<b>ht2</b>	<b>hf1</b>	<b>hf2</b>	<b>Distância_x1</b>	<b>Distância_x2</b>	<b>Distância_y1</b>	<b>Distância_y2</b>
Média	11.73	11.65	5.58	5.79	2.10	2.14	4.49	4.41	9.32	9.38
Erro Padrão	0.29	0.28	0.10	0.10	0.07	0.07	0.25	0.24	0.44	0.44
Desvio Padrão	3.62	3.41	1.28	1.27	0.83	0.90	3.04	2.99	5.41	5.42
CV (%)	30.84	29.29	22.99	21.98	39.52	41.97	67.73	67.65	58.00	57.74
Variância da amostra	13.09	11.64	1.65	1.62	0.69	0.81	9.25	8.92	29.22	29.32
Mínimo	5.00	5.00	1.13	1.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
Máximo	29.00	20.80	7.83	8.50	4.38	4.05	9.98	9.94	19.30	19.20



**Figura 6.** Comportamento das diferenças entre as medidas (valores absolutos) obtidas pela equipe de garantia de qualidade e a equipe de estabelecimento da PAP GL04 no Parque Nacional de Limpopo para as cinco (5) variáveis consideradas (dap, ht, hf, distâncias x e y).

A análise descritiva dos dados tem como objetivo identificar anomalias, até mesmo resultante do registro incorreto de valores e dados dispersos, aqueles que não seguem a tendência geral do restante do conjunto.

Assim, com base nos resultados patentes na tabela 8 acima, é possível observar que apesar do facto dos dados não mostrarem uma elevada variação da média, em relação ao desvio padrão que é uma variável que permite distinguir numericamente conjuntos de dados do mesmo tamanho, mesma e/ou diferente média, estes dados possuem variabilidades bastante diferentes.

Olhando para os valores dos coeficientes de variação (CV%), que permitem comparar dados com diferentes grandezas (unidades diferentes), os maiores CV% foram observados nas variáveis referentes à posição real das árvores (distâncias x e y), o que prova que houve maior variabilidade dos dados referentes a estas duas variáveis. Reis e Reis (2002) defendem que quanto menor for o Coeficiente de Variação de um conjunto de dados, menor é a sua variabilidade e vice-versa. Este coeficiente expressa o quanto da escala de medida, representada pela média, é ocupada pelo desvio-padrão. Analisando a figura 6 acima, percebe-se que o comportamento das diferenças (valores absolutos) das medidas das equipas de garantia de qualidade e de estabelecimento é aceitável. A maioria das observações apresentam diferenças ínfimas e distribuídas homogeneamente ao longo do eixo das abcissas numa amplitude pequena, mostrando que as subestimativas anulam-se com as sobrestimativas e vice-versa.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O trabalho de monitoria permitiu chegar às seguintes considerações finais:

- Embora os pequenos desvios relacionados com a instalação da parcela, a parcela foi instalada dentro dos padrões estabelecidos pelo manual de instalação de parcelas de amostragem permanentes, o que leva a considerar que a mesma apresenta dados com uma acurácia aceitável para qualquer tipo de análise.
- O dap apresentou melhores resultados, relativos às diferenças das medidas obtidas pelas equipas de estabelecimento e garantia de qualidade.
- As medidas referentes à posição real das árvores foram bastante díspares.
- O comportamento das diferenças (valores absolutos) das medidas das duas equipas é aceitável. A maioria das observações apresentaram diferenças ínfimas e distribuídas homogeneamente ao longo do eixo das abcissas numa amplitude pequena, mostrando que as subestimativas anulam-se com as sobrestimativas e vice-versa.

## 5. RECOMENDAÇÕES

O trabalho de monitoria permitiu chegar as seguintes recomendações:

- Reforço do controlo de qualidade durante a fase de estabelecimento das parcelas (capítulo 12 do manual de estabelecimento das PAPs). Isso vai permitir que situações como, a não afixação de marcos no solo, ausência de marcos, entre outras, possam ser evitados durante o processo de instalação das parcelas de amostragem permanentes.
- Duplicação de material de medição por parte da equipe de monitoria, nomeadamente, fita de carpinteiro e fita diamétrica, bem como a inclusão da suta para medição de diâmetro das árvores que uso da fita diamétrica é uma limitação. Isso vai permitir maior dinâmica da equipe de monitoria, principalmente a quando da avaliação das medições omissas.
- Remoção da base de dados casos como de árvores erradamente inclusas nas medições durante o processo de instalação das parcelas, como é o caso das árvores mortas, caídas e dissociadas da sua base.
- Que se substitua a altura comercial referida na ficha de campo, pela altura de fuste. A altura comercial é subjectiva e depende do objectivo de produção.
- Deve-se clarificar melhor o que é considerada ramificação para-se definir a altura do fuste, embora exista o desenho ilustrativo no manual de estabelecimento das PAPs, a realidade encontrada no campo é muito diferente da espelhada no manual.
- As árvores bifurcadas devem ser reclassificadas no *Yuman*, considerando que uma árvore bifurcada, denomina-se árvore 1, árvore 2...*n*, dependendo do número de bifurcações, enquanto encontram-se no mesmo fuste. Por exemplo, poderia assim ser enumeras: 1.1; 1.2; 1.3...1.*n* para espelhar que as mesmas corresponde ao mesmo fuste, neste exemplo fuste 1.
- Devem-se orientar as coordenadas escritas nos marcos que delimitam as sub-parcelas, no sentido da medição das sub-parcelas, do mesmo modo que sucede com as placas de identificação das árvores. Há casos em que tem que se dar um giro de 360° para poder fazer a leitura correta da coordenada escrita no marco.

## 6. REFERÊNCIAS

- De Oliveira, M. 2010. *Tamanho e forma de parcelas para inventários florestais de volume de madeira e estoque de carbono de espécies arbóreas da Amazônia Central – Tese de Mestrado*. Manaus, Brasil. 73p.
- MITADER. 2018. *Inventário Florestal Nacional*. MITADER. Maputo. 124p.
- MADER. 2020. *Manual para a Instalação e Monitoria de Parcelas de Amostragem Permanentes*. MADER. Maputo. 100p.
- REIS, E. A. e REIS I. A. 2002. *Análise Descritiva de Dados*. Relatório Técnico do Departamento de Estatística da UFMG. 1ª edição. Brasil.