



RELATÓRIO DE MONITORIA E GARANTIA DE QUALIDADE DA PAP ZP03 INSTALADA NO PARQUE NACIONAL DO GILÉ



Lichinga, Maio de 2022

Autores:

Délfio Mapsanganhe

Edna Tânia Munjovo

Gildo Massuanganhe

Merlindo Jacinto Manjate

Milda Maússe

Semo Siambeu Luís Semo Mogeia

Revisão:

Muri Soares

Aristides Muhate

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	6
3.1. Monitoria da parcela.....	6
3.2. Remediações das árvores	10
4. Considerações finais	15
5. Recomendações	16
6. Bibliografia	17

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 ZG01- localizada no distrito de Gilé, PAP ZP03 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 ZP03, 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 19, 24, 27, 29 e 46.

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 sub-parcela, 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 sub-parcelas.

2.4. Controle de qualidade: remedição

Foram remediadas 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 registros 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 ≤ 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 ZP03 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 ZP03 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 equipe 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 equipe 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

Intervalo (%)	Classificação
0	Perfeito
]0 - 5]	Muito bom
]5 - 10]	Bom
≥ 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 ZP03.

Parâmetro	Critério de avaliação	Variáveis avaliadas
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 ZP03 no Parque Nacional do Gilé, destacam-se os seguintes aspectos:

- **Localização**

No que concerne à variável localização na parcela ZP03, 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 ZP03.

Variável	Avaliação
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: Ilustração do ponto de Referência da PAP ZP03.

- **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 1.16% e menor no eixo y com 0.81% (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 remedidas em relação as de estabelecimento.

Parcela	Subparcela	Distância - x	Distância - y	Erro_Dx [%]	Erro_Dy [%]
ZP03	X19	10.1	20.01	1	0.05
	X24	10.09	20.19	0.9	0.95
	X27	10.14	20.25	1.4	1.25
	X29	10.09	20.23	0.9	1.15
	X46	10.16	20.13	1.6	0.65
	Media	10.12	20.16	1.16	0.81

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

Marcos

Durante a monitoria da PAP ZP03 constatou-se que todos os 66 vértices da parcela estavam presentes porem 1 dos 66 vértices (060|030) foi mal codificado e no lugar deste, encontrou-se o vértice 080|030, o que sugere que este tenha sido mal codificado. Quanto a fixação, o vértice (000|030) não se encontrava devidamente assentes ao solo (tabela 5).

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

Parcela	Marco no vértice			Marco fixo			Coordenadas cartesianas		
	Não	Sim	Erro [%]	Não	Sim	Erro [%]	Não	Sim	Erro [%]
ZP03	0	66	0	1	65	1.5	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 e nem de dupla contagem, porem foi registado 1 individuo com com diâmetro mínimo de medição (tabela 6), 1 caso de uma arvore quase extinta (figura2) da parcela devido a alta incidencia de queimadas e um numero consideravel de arvores mortas e partidas por queimadas.

Tabela 6: Frequência de árvores recém-caídas e com diametro minimo de medicao

Parcela	Subparcela	Árvore	Observação
ZP03	X2	5	Árvore morta, partida e quase extinta por queimada
	X14	1	Árvore caída por queimadas
	X23	1	Arvore morta, caída e solta da base por queimadas
	X36	J7	Arvore com diâmetro mínimo de medição (Morta em pé)
	X45	5	Arvore morta, caída e solta da base por queimadas
	X50	2	Arvore caída por queimadas, porém viva e junto a base



Figura 2: Ilustração placa caída na parcela e arvore morta, partida e quase extinta por queimadas.

Estado das placas

Em relação à etiquetagem, foram identificados 3 caso de placas caídas e 1 caso de presença da placas encostadas a casca das árvores (tabela 6). Não foram encontradas placas mal orientadas, placas em alturas erradas e nem placas de dimensões não recomendadas.

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 [%]
ZP03	0	50	0	0	50	0	49	1	2	47	3	6

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.

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 incluídas nas medições, não foram encontrados casos de árvores sem requisito mínimo de medição que tenham sido incluídos nas medições. Foram encontrados casos de medição do diâmetro em pontos incorrectos (tabela 7).

Tabela 7: Frequência de erros de medição nas parcelas.

Parcela	Subparcela	Árvore	Observação
	X27	J2	Arvore sem marcação no local de medição do DAP
	X29	5	Dap medido em local incorrecto (DAP Correcto 26)
	X46	6	Dap medido em local incorrecto (DAP Correcto 11.9)

3.2. Remediações das árvores

O resumo da classificação qualitativa do processo de medição, remedição e as respectivas estatísticas descritivas são apresentadas nas Tabelas 8 e 9, respectivamente.

A PAP ZP03 apresentou melhor comportamento em relação às diferenças de medições. Porém, a variável DAP, embora tenha apresentado mais de 93% de diferença de observações boas, apresentou 6.06 % diferença de observações inaceitáveis, o que não se verificou nas PAPs ZG01 e ZP03. Para as demais variáveis, houve uma melhoria na classificação, incluindo para

as variáveis altura, que, por exemplo, na PAP ZG01 apresentou mais da metade de observações inaceitáveis, tendo nesta apresentado abaixo de 1/3 para a variável Hc. A localização real das árvores nas parcelas continuou a registrar diferenças elevadas, no entanto com classificação melhor em relação ao registado nas parcelas anteriores instaladas no PNAG.

De forma geral, os dados de diferença entre as medições feitas pela equipa de instalação e monitoria de qualidade foram melhores em relação às parcelas anteriores, salvo para o DAP, embora ainda possam ser considerados elevados, sobretudo para as variáveis Ht, Hf e posição real dos indivíduos no eixo x. Apesar da PAP ZP03 não apresentar indivíduos muito altos, com amplitude máxima menor que 20 para ambas medições, a estimação da altura continua a ser uma medida difícil de precisar, sobretudo em povoamentos naturais heterogêneos.

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. Contudo, ainda assim os dados das distancias reais dos indivíduos obtidos na PAP ZP03 apresentam uma menor diferença de medição em relação aos obtidos nas PAPs ZG01 e ZP03. 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 lado, pela inutilização de instrumento para determinar o ponto exacto para fazer a leitura em relação ao indivíduo, e por outro, a alta cobertura de herbáceas, que eventualmente dificultou o esticamento adequadamente a fita métrica.

Tabela 8: Resumo da classificação das variáveis remedidas na PAP ZP03

Classificação	DAP	Ht	Hf	Distância x	Distância y
Perfeito (%)	24.24	3.13	3.13	0.00	0.00
Muito bom (%)	63.64	37.50	56.25	53.13	81.25
Bom (%)	6.06	25.00	12.50	9.38	12.50
Mau (%)	6.06	34.38	28.13	37.50	6.25

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 9, forneceu elementos importantes para entender o comportamento dos dados, de modo a melhorar os futuros processos de medição. Similar a melhoria de classificação observada na comparação de diferenças de medições, todas as médias das variáveis analisadas comportaram-se melhor às observações registadas nas PAPs

ZG01 e ZP01, ao apresentarem diferenças mínimas, indicando precisão entre as duas observações. Essa tendência pode ter sido influenciada por a parcela localiza-se em um local aberto e com indivíduos de porte médio a baixo. O local apresentou sinais de passagem de fogo, depois da instalação das PAP ZP03, o que aumentou a visibilidade no local e provavelmente contribuiu para uma melhor estimação das alturas.

O erro padrão achado em todas as variáveis medidas permitem relacionar as médias amostrais achadas com às da população da PAP ZP03, tanto na medição durante a instalação, quanto da remedição- no âmbito do processo de monitoria de qualidade, dado que são próximas ao zero (0). Os dados estatísticos de dispersão da remedição das variáveis DAP e Hf permaneceram baixos em relação aos obtidos durante a instalação.

Todos os valores de coeficientes de variação (CV) determinados, tanto com os dados da instalação da PAP ZP03, quanto com os do processo de monitoria de qualidade (QA), são considerados muito altos ($CV \geq 30$) UFV (2010), porém mais baixos em relação aos registados nas PAPs ZG01 e ZP03, para ambas as medições. 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 ZP03 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 9: Resumo da estatística descritiva dos dados obtidos na instalação e no controlo de qualidade da PAP ZP03

Medida	Fase	DAP	Hf	Ht	Distância x	Distância y
Média	Instalação	16.92	3.14	9.02	3.87	10.73
	QA	16.72	2.80	9.55	4.09	10.79

Erro padrão	Instalação	1.48	0.30	0.48	0.53	1.14
	QA	1.43	0.22	0.62	0.56	1.13
Desvio padrão	Instalação	8.36	1.69	2.73	2.99	6.42
	QA	8.10	1.22	3.50	3.17	6.39
CV (%)	Instalação	49.42	53.65	30.30	77.20	59.83
	QA	48.44	43.37	36.61	77.42	59.20
Mínimo	Instalação	5.50	0.73	3.93	0.18	0.72
	QA	5.50	1.34	2.87	0.03	1.37
Máximo	Instalação	41.00	6.82	13.75	9.18	19.91
	QA	41.10	5.66	16.6	9.46	19.96

As estatísticas descritivas geradas podem ser sustentadas com os gráficos apresentados na Figura 1. Diferente do registado nas PAPs ZG01 e ZP02, onde havia assimetrias acentuadas sobre algumas variáveis, o comportamento das diferenças de medições na PAP ZP03 é quase ignorado, salvo a sub e sob-estimação das alturas total e comercial, respectivamente. Todavia, outras variáveis apresentaram certa homogeneidade na dispersão dos dados em torno do eixo x, traduzida a nulidade dos erros de medição. Observa-se também que os desvios das variáveis DAP e posição real dos indivíduos em relação ao eixo x, permaneceram quase nulas, com presença de um *outlier* para cada variável.

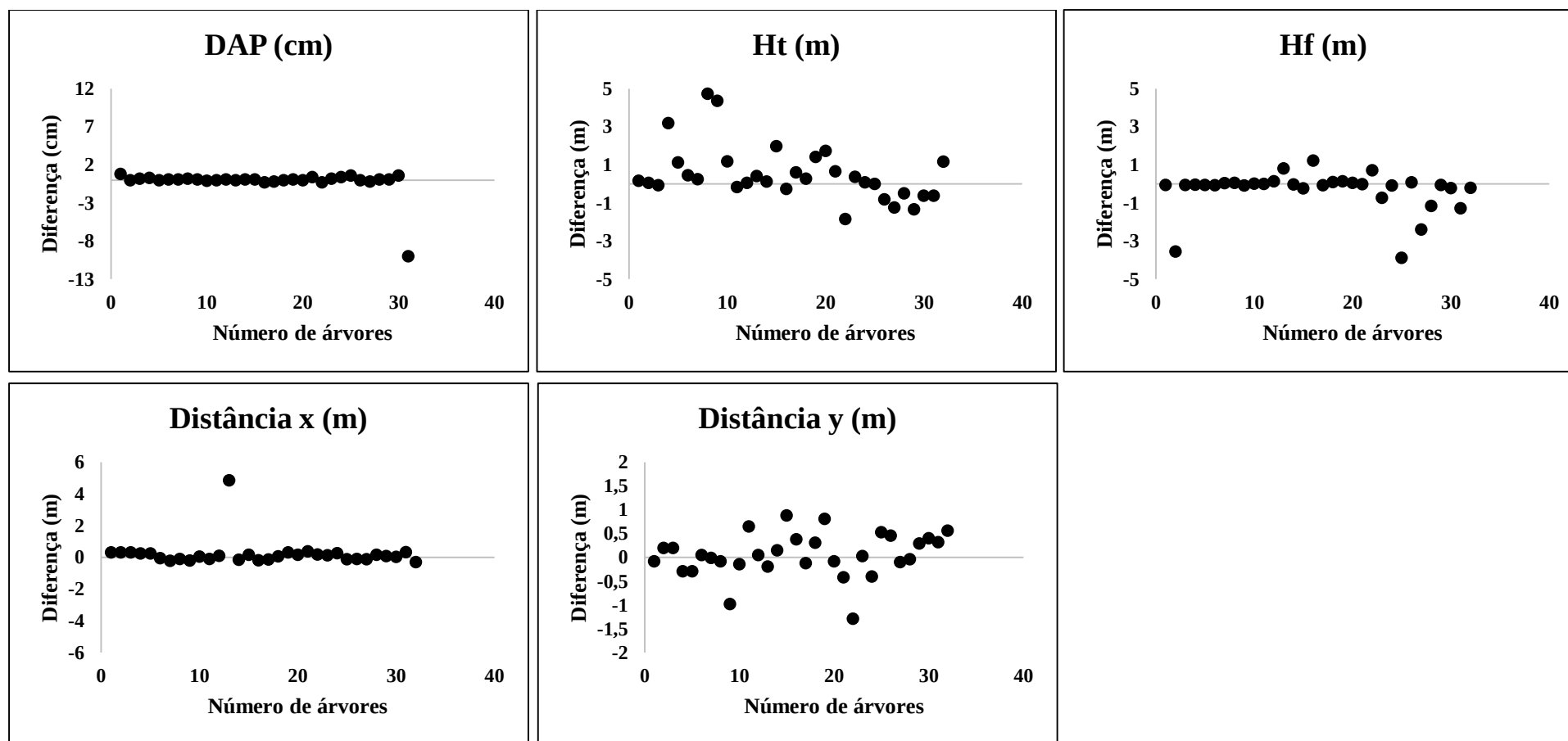


Figura 1: Diferença entre observações obtidas pela equipe de garantia de qualidade e de instalação da PAP ZP03. O gráfico representa a dispersão da diferença dos dados de DAP, Ht, Hc e posição real das árvores na parcela- distâncias x e y, obtidos na QA e instalação da parcela. DAP- diâmetro a altura 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 ZP03, pode-se inferir o seguinte:

- Embora não tenha sido possível registrar o azimuth 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, estado dos marcos, e das placas, 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 considerável frequência de árvores caídas e/ou partidas devido a ação de queimadas descontroladas implementadas pelas comunidades de Musseia que encontram-se na zona tampão.
- O DAP, distância real das árvores no eixo x 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 ZP03, 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 ZP03 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 do fuste, 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 sub-parcelas 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. UFRV/Departamento de Estatística. Viçosa, 214p.