



**RELATÓRIO DE MONITORIA E GARANTIA DE QUALIDADE DA PAP IM01
INSTALADA NO PARQUE NACIONAL DE ZINAVE**

Maputo, Março de 2022

Autores:

Amélia David M. 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 |
| 2.3. Análise de dados..... | 8 |
| 3. RESULTADOS..... | 11 |
| 3.1. Monitoria da parcela..... | 11 |
| 3.2. Remedição das árvores..... | 15 |
| 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 21 |
| 5. RECOMENDAÇÕES | 22 |
| 6. REFERÊNCIAS..... | 23 |

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 22 a 29 de Novembro de 2021 ao Parque Nacional de Zinave a fim de monitorar a qualidade e confiabilidade da parcela de amostragem permanente IM01 instalada dentro dos limites desta área de conservação.

2. METODOLOGIA

2.1. Desenho amostral

Para a monitoria da parcela IM01 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 a amostragem aleatória simples foi usada para avaliar a qualidades das medições feitas, com destaque para as variáveis dendrométricas. Da amostragem aleatória foram selecionadas as seguintes sub-parcelas, sub-parcela 7, 18, 26, 36 e 40.

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 da parcela. 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

Na 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

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

- Medição na parcela

A medição na parcela procurou avaliar, a codificação das árvores (sequência, dupla codificação, erro na codificação), estado das placas de identificação (orientação, alturas, distâncias das placas em relação às cascas das árvores, fixação das placas, ausência e/ou presença de placas no chão), 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 parcelas selecionadas foram remedidos todos os indivíduos arbóreos e/ou arbustivos de $\text{dap} \geq 10$ cm para sub-parcelas de indivíduos adultos (sub-parcelas 7, 26, 36 e 40), e $\text{dap} \geq 5$ cm para a sub-parcela de indivíduos de regeneração estabelecidas (sub-parcela 18). 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 ht 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 hf 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 inserção 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 de garantia de qualidade e estabelecimento.

| 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 3 abaixo.

Tabela 2: Parâmetros usados na análise de dados da monitoria da parcela IM01.

| 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 seguinte equação (equação):

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

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 ou 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 IM01 no Parque Nacional de Zinave, encontrou os seguintes aspectos:

- **Localização**

No que tange a variável localização, não foi encontrado na parcela IM01 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 PAP GL04.

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

Embora não tenha sido encontrado o PR, a falta do mesmo não dificultou a localização da parcela, isso porque os fiscais e os motoristas envolvidos durante a instalação da parcela foram os mesmos que fizeram parte da equipe de monitoria da qualidade da mesma. Embora o PR seja essencial na localização da parcela, a não existência do mesmo não parece ter efeitos negativos a curto e médio prazo, isso porque a localização da parcela próxima de umas das principais vias de acesso da área de conservação ajuda em grande medida a localização da mesma, melhor ainda quando conjugado com a existência do *track*. Embora o descrito anteriormente, não se dispensa a necessidade dos PR nas futuras parcelas a serem instaladas.

- **Marcação da parcela, das sub-parcelas e zona tampão**

No que concerne à localização da parcela, a monitoria constatou que a parcela monitorada foi estabelecida na direção Sul-Norte, conforme a recomendação do manual de estabelecimento de parcelas de amostragem permanentes. Embora a parcela tenha sido estabelecida na direção Sul-Norte, a mesma apresenta um ligeiro desvio da sua orientação (28.4° de azimute), e esse desvio pode ter sido resultado da alta densidade arbórea na parcela que se acredita que em algum momento dificultou na orientação do segundo ponto da PAP em relação ao PP.

A análise das distâncias dos eixos x e y das sub-parcelas que compõem a parcela, mostrou um ligeiro desvio das distâncias dos dois eixos, sendo o maior desvio encontrado no eixo y com cerca de 0.34% e menor no eixo x com 0.26% (tabela 4). Todos os desvios encontrados das distâncias dos dois eixos encontram-se dentro do intervalo recomendado de erro, que é abaixo de 10%.

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

| Parcela | Sub-parcela | Distância - x | Distância - y | Erro_Distância -x [%] | Erro_Distância -y [%] |
|---------|-------------|---------------|---------------|-----------------------|-----------------------|
| IM01 | X07 | 10.02 | 20.00 | 0.2 | 0.0 |
| | X18 | 9.95 | 19.98 | -0.5 | -0.1 |
| | X26 | 9.98 | 20.15 | -0.2 | 0.75 |
| | X35 | 10.02 | 20.15 | 0.2 | 0.75 |
| | X40 | 9.98 | 20.03 | -0.2 | 0.2 |
| | Media | 9.99 | 20.06 | 0.26 | 0.36 |

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

A avaliação do estado dos marcos na parcela IM01 mostrou que todos 66 vértices que compõem a parcela têm marcos assentes no solo e com coordenadas cartesianas escritas nelas (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 [%] |
| IM01 | 0 | 66 | 0 | 2 | 64 | 3.0 | 0 | 66 | 0.0 |

Do total dos marcos assentes ao solo, foram encontrados 2 marcos não bem fixos no solo, e são eles, os marcos pertencentes a seguintes vértices 020|040, 030|040. Foram apuradas como possíveis causas da presença de marcos não bem fixos no solo, a presença de animais que tende a desenterrar os mesmos (figura 1).



Figura 1: Ilustração de um dos marcos não bem fixo ao solo na parcela IM01.

Ainda com relação ao estado dos marcos, foram encontrados alguns marcos com problemas de desintegração da sua estrutura, o que remete a baixa qualidade do material usado no fabrico dos marcos.

Com relação a avaliação da presença ou não da zona tampão, foi encontrado arredores da parcel em análise uma zona tampão de largura de pelo menos de 25 m. 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**

Da análise da codificação foi encontrado apenas um problema de codificação na parcela IM01, e o problema de codificação foi encontrado na sub-parcela x40 da parcela IM01, nesta sub-parcela foi atribuído erradamente o código IM01-x30-4 a árvore 4, enquanto na verdade o código deveria ser IM01-x40-4, e como medida correctiva fez-se a correcção da placa de identificação (atribuição do código correcto).

Não foram encontrados casos de dupla codificação na parcela, erro de inclusão das árvores nas parcelas e sub-parcelas, dupla contagem, e nem casos de erro de omissão (casos de árvores com diâmetro mínimo de medição).

Com relação ao estado das placas, foram encontrados problemas relacionados com a etiquetagem, e são eles, presença de placas encostadas a casca das árvores, e presença de placas caídas (tabela 6), e dentre os problemas relacionados com o estado das placas, a presença de placas encostadas à casca das árvores foi a mais expressiva. Não foram encontradas placas mal orientadas, placas em alturas erradas, placas de dimensões não recomendadas, e nem ausência de placas em árvores medidas a quando do estabelecimento da parcela.

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 [%] |
| IM01 | 0 | 46 | 0 | 0 | 46 | 0 | 1 | 45 | 97.83 | 45 | 1 | 2.17 |

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

No que se refere aos erros de medição, foram encontrados na parcela casos de medição do diâmetro em pontos incorrectos, o que de certa forma pode ter influenciado na inclusão incorrecta de árvores na parcela e/ou sub-parcela (tabela 7). Não foram encontrados casos de árvores mortas, caídas e dissociadas a sua base que tenham sido inclusas nas medições, e nem casos de árvores sem requisito mínimo de medição que tenham sido inclusos nas medições.

Tabela 7: Frequência de árvores medidas em locais errados em cada sub-parcelas.

| Parcela | Sub-parcela | Árvore | Observação |
|---------|-------------|--------|-----------------------------------|
| IM01 | X35 | 1 | DAP a 1.22 m |
| | X3 | 3 | DAP a 1.30 m deveria ser a 1.27 m |
| | X35 | 5 | DAP a 1.20 m |
| | X7 | 3 | DAP a 1.27 m |

3.2. Remedição das árvores

Atendendo e considerando todas as variáveis (dap, altura total, altura do fuste, distâncias x e y) remediadas nas árvores encontradas nas 5 subparcelas aleatorizadas na PAP IM01, obteve-se a seguinte percentagem de classificação (tabela 8).

Tabela 8: Classificação das variáveis remediada na PAP IM01.

| Classificação | dap (cm) | ht (m) | hf (m) | Distância x (m) | Distância y (m) |
|----------------------|-----------------|---------------|---------------|------------------------|------------------------|
| Perfeito (%) | 15.09 | 1.89 | 5.66 | 0.00 | 3.77 |
| Muito bom (%) | 66.04 | 39.62 | 41.51 | 23.08 | 66.04 |
| Bom (%) | 5.66 | 20.75 | 15.09 | 25.00 | 7.55 |
| Mau (%) | 13.21 | 37.74 | 37.74 | 51.92 | 22.64 |

Com base nos resultados acima (tabela 8) é possível notar que o dap apresentou melhores resultados, relativos à diferença das medidas obtidas no estabelecimento e na garantia de qualidade da PAP IM01, onde se tem 15.09% de medições consideradas perfeitas ($D\% = 0\%$). Para esta variável, a maioria das medições foram muito boas com cerca de 66.04% dentro do limiar de]0 - 5] %. De acordo com a escala de classificação previamente definida, há ainda a destacar medições não aceitáveis ($D\% \geq 10\%$) na ordem de 13.21%. 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.

A altura (total e do fuste) não apresentaram resultados muito satisfatórios, atendendo e considerando as diferenças (%) encontradas. De acordo com a classificação estabelecida, encontrou-se uma percentagem de 37.74% de medições não aceitáveis (más) para ambas as alturas (ht e hf). Esta realidade pode ser justificada pelo facto de a altura total ser uma variável de difícil 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 e garantia de qualidade das PAPs. A altura comercial é subjectiva e depende do objectivo de produção.

Importa também referir que, existe subjectividade no que tange ao conceito encontrado no manual de estabelecimento e garantia de qualidade das PAPs sobre o que é exactamente a primeira ramificação verde a considerar para a medição da altura do fuste. A figura que consta no manual para ilustrar a primeira ramificação verde a considerar é diferente da

realidade encontrada no campo, sobretudo se tratando de florestas nativas. Havendo por isso, necessidade de se clarificar a metodologia de medição da altura do fuste, de modo a eliminar essa subjectividade até então existente e que é denunciada pelas diferenças (D%) acentuadas entre as medidas obtidas pelas duas equipas.

Em relação à posição real dos indivíduos (distâncias x e y), não foram observadas medições perfeitas para distância x, entretanto, encontrou-se uma percentagem de 3.77% de medições perfeitas para distância y. A maioria das observações teve a classificação “mau” para a distância x, com cerca de 51.92% e o oposto foi observado para distância y, onde a maioria das observações teve a classificação “muito bom”, com cerca de 66.04%. 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 diminuir esses erros relativos à posição real dos indivíduos, deve-se ter muita atenção ao sentido usado para medição das distâncias, ao quão bem esticadas estão as fitas métrica 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°). Entretanto, todos estes itens representam um desafio quando a equipe se depara com uma parcela com alguma inclinação, como o que foi observado no Zinave, sem contar que o mínimo desvio da fita devido à vegetação baixa, já é por si só, uma fonte de erro.

A tabela 9 abaixo mostra as estatísticas descritivas feitas para as duas medições (estabelecimento e na garantia de qualidade) da PAP IM01.

Tabela 9: Estatísticas descritivas dos dados obtidos no estabelecimento (dap1, ht1, hf1 e distâncias x1 e y1) e na remedição (dap2, ht2, hf2 e distâncias x2 e y2) da PAP IM01.

| Estatísticas | dap1 | dap2 | ht1 | ht2 | hf1 | hf2 | distância_x1 | distância_x2 | distância_y1 | distância_y2 |
|----------------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Média | 15.56 | 15.16 | 7.57 | 7.80 | 3.02 | 3.72 | 10.70 | 10.73 | 4.89 | 4.77 |
| Erro Padrão | 1.23 | 1.19 | 0.35 | 0.36 | 0.17 | 0.19 | 0.90 | 0.90 | 0.36 | 0.36 |
| Desvio Padrão | 8.40 | 8.01 | 2.37 | 2.44 | 1.09 | 1.30 | 6.15 | 6.16 | 2.45 | 2.44 |
| CV (%) | 53.98 | 52.84 | 31.31 | 31.28 | 36.09 | 34.95 | 57.48 | 57.41 | 50.10 | 51.15 |
| Variância da amostra | 70.59 | 64.09 | 5.60 | 5.94 | 1.18 | 1.70 | 37.88 | 37.98 | 6.02 | 5.95 |
| Mínimo | 5.5 | 5.6 | 2.6 | 2.53 | 1.4 | 1.95 | 0.5 | 0.27 | 0.4 | 0.44 |
| Máximo | 48.3 | 48.5 | 11.5 | 13.7 | 7.4 | 9.36 | 19.5 | 19.6 | 9.4 | 9.32 |

A análise descritiva dos dados tem como objetivo identificar anomalias, até mesmo resultantes do registro incorreto de valores, e dados dispersos, aqueles que não seguem a tendência geral do restante do conjunto. Assim, com base na tabela 7 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), para este caso específico, todas variáveis medidas tiveram coeficientes de variação abaixo de 60%. As variáveis distâncias x_1 , x_2 , y_1 e y_2 assim como o dap_1 e dap_2 , apresentaram uma elevada dispersão dos seus dados (acima de 50%) comparativamente as outras variáveis, com cerca de 57.48, 57.4, 50.10, 51.15, 53.98 e 52.84% respectivamente. 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.

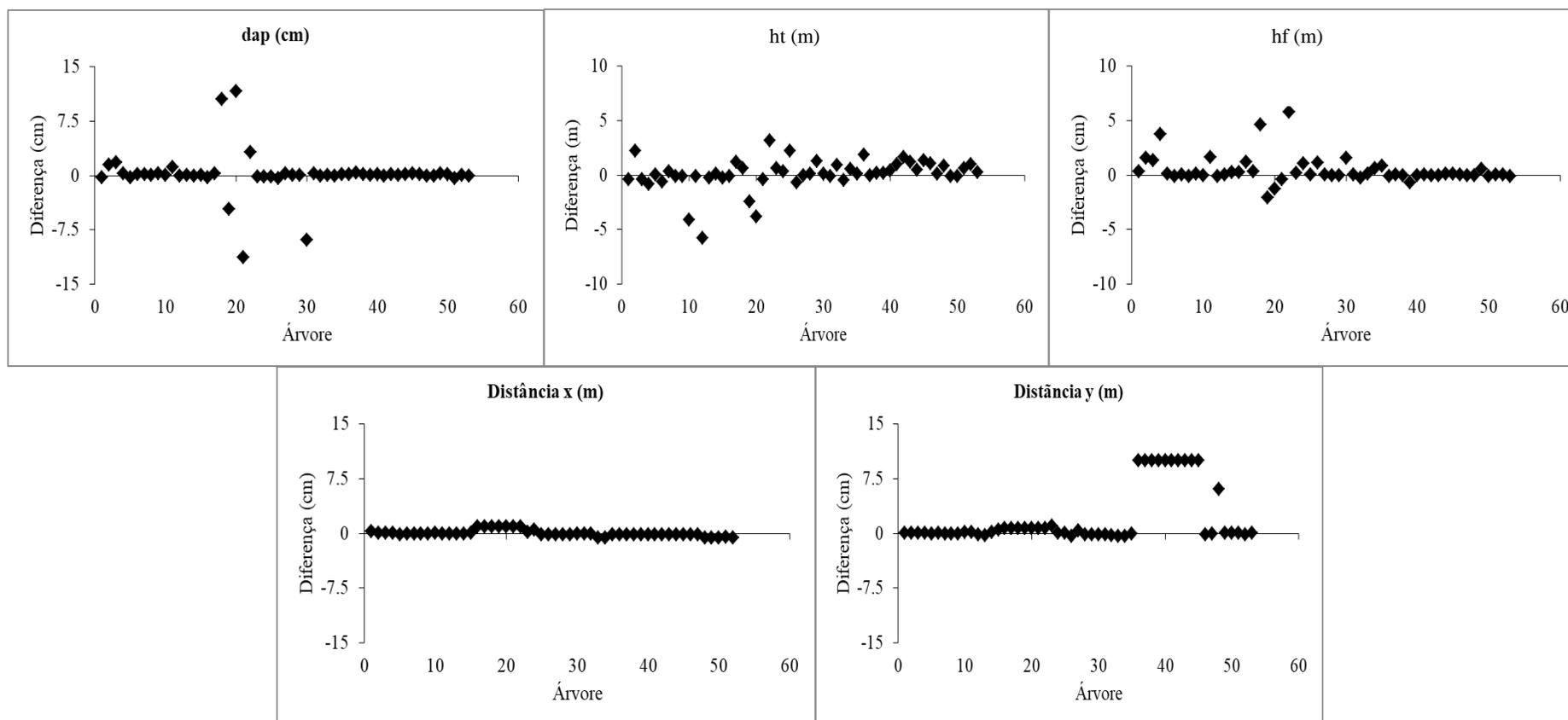


Figura 4. Comportamento das diferenças entre as medidas (valores absolutos) obtidas pela equipe de garantia de qualidade e a equipe de estabelecimento da PAP IM01 no Parque Nacional de Zinave para as cinco (5) variáveis consideradas (dap, ht, hf, distâncias x e y).

Analisando a figura 4 acima, observa-se que a maioria das observações apresentam diferenças homogeneamente distribuídas ao longo do eixo das abscissas, indicando que as sobrestimativas se anulam com as subestimativas. Porém, algumas observações apresentam diferenças com distribuição anômala (apenas diferenças positivas no intervalo de 36 – 45) na variável distância y . Observando os dados das duas equipas, suspeita-se que esta tendência seja derivada de erro de digitação, devido ao mau entendimento do valor ditado pelo medidor pôs, trata-se de 10 árvores partilhando a mesma base (fuste), em que, para a equipa de estabelecimento da PAP IM01, a distância y para todas elas foi de 2.5 m e para a equipa de garantia de qualidade para as mesma árvores, a distância y foi de 12.55 m, ou seja, uma das equipas supostamente confundiu, devido a dicção aproximada dos números, o dois (2) com o doze (12) ou vice 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 as mesmas apresentam dados com uma acurácia aceitável para qualquer tipo de análise.
- O dap apresentou melhores resultados, relativos à diferença das medidas das equipas de estabelecimento e garantia de qualidade da PAP.
- As alturas (total e do fuste) não apresentaram resultados muito satisfatórios, atendendo e considerando as diferenças (%) encontradas.
- A medição da posição real dos indivíduos (distâncias x e y) continua a ser um desafio, atendendo e considerando as diferenças acentuadas encontradas nas medidas das duas equipas.

5. RECOMENDAÇÕES

O trabalho de monitoria permitiu chegar as seguintes recomendações:

- Insta-se novamente que se substitua a altura comercial referida na ficha de campo, pela altura do fuste (definida no manual de estabelecimento e garantia de qualidade das PAPs como a primeira ramificação verde acima do DAP);
- Exorta-se novamente que se clarifique para ambas as equipas, o que é considerado 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;
- Reforço do controlo de qualidade durante a fase de estabelecimento das parcelas (capítulo 12 do manual das PAPs). Isso vai permitir que situações como, o erro na atribuição de códigos, bem como de inclusão de árvores em determinadas sub-parcelas seja minimizado.
- Necessidade de incluir a suta como um material de medição, isso durante a instalação, monitoria, bem como durante as remedições, pois existem casos em que algumas árvores pela sua natureza não permitem o uso da fita diamétrica.
- Actualização da base de dados conforme as correções feitas durante o trabalho de monitoria da qualidade da PAP IM01.

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.