



**RELATÓRIO DE MONITORIA E GARANTIA DE QUALIDADE DA PAP SO04  
INSTALADA NA COUTADA 12**



**Maputo, Maio de 2023**

**Autores:**

Alex Tole Boma

Celio Vasconcelos

Edna Munjovo

Gildo Massuanganhe

Milda Maússe

Muri Soares

Raimundo José Raimundo

**Revisão de:**

Aristides Muhate

Muri Soares

Sérgio Simão João

## Índice

1	INTRODUÇÃO .....	4
1.1	Objectivos da actividade .....	5
2	METODOLOGIA .....	5
2.1	Desenho amostral.....	5
2.2	Colecta de dados .....	5
2.3	Monitoria .....	5
2.3.1	Localização da parcela.....	5
2.3.2	Marcação da parcela .....	5
2.3.3	Medição na parcela.....	6
2.4	Garantia de qualidade: Remedição .....	6
2.4.1.1	Diâmetro à altura do peito (DAP) .....	6
2.4.1	Altura total e do fuste das árvores (Ht e Hf).....	6
2.4.2	Posição real dos indivíduos (distâncias x e y) .....	6
2.5	Análise de dados .....	6
3	RESULTADOS .....	8
3.1	Monitoria da parcela .....	8
3.1.1	Localização .....	9
3.1.2	Marcação da parcela, das subparcelas e zona tampão .....	9
3.1.3	Medição das parcelas .....	11
3.2	Remedições das árvores .....	12
3.	Considerações finais.....	17
4.	Recomendações .....	18
5.	Bibliografia.....	19

## **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 medio anual (IMA) provenientes 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 18 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 ate então, uma equipe de controlo de qualidade (independente da equipe de instalação) deslocou-se entre os dias 11 a 17 de Julho de 2022 a coutada 12 a fim de monitorar a qualidade e confiabilidade da parcela de amostragem permanente SO04 instalada dentro dos limites desta área.

## **1.1 Objectivos da actividade**

- a) Verificar o estado geral de conservação das PAPs SO04;
- b) Realizar a garantia de qualidade, remedindo cinco (5) subparcelas em cada parcela.

## **2 METODOLOGIA**

### **2.1 Desenho amostral**

Para a monitoria da parcela SO04 recorreu-se a Técnica de amostragem híbrida que consiste na conjugação da Técnica do Censo Florístico (inventário 100%) e amostragem aleatória simples. A Técnica do Censo Florístico foi utilizada para avaliar a qualidade da parcela instalada, enquanto a amostragem aleatória simples foi usada para avaliar/verificar a qualidade das medições feitas, (véis entre a primeira e segunda medição) com destaque para as variáveis dendrométricas. No processo da amostragem aleatória foram sorteadas as seguintes subparcelas a serem remediadas: 12, 16, 18, 19 e 42.

### **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 subparcelas, e medição das árvores nas subparcelas.

### **2.3 Monitoria**

#### **2.3.1 Localização da parcela**

A análise da localização consistiu em localizar e identificar o PP (ponto principal) que é a base de instalação da parcela. Para o efeito, inicialmente foi verificado se a parcela tem ou não um PR (Ponto de referencia) que serve para facilitar a identificação do PP (através da distancia e do azimute registado entre o PR e PP) a quando das visitas a parcela.

- Marcação da parcela

Na marcação procurou-se avaliar a orientação da parcela (direção: Sul-Norte (azimute  $0^{\circ}/360^{\circ}$ )), desvio das distâncias x e y das subparcelas 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 subparcelas.

## **2.4 Garantia de qualidade: Remedição**

### **1.1.1 Diâmetro à altura do peito (DAP)**

Para a avaliação do DAP nas subparcelas selecionadas foram remedidos todos os indivíduos arbóreos e/ou arbustivos de  $DAP \geq 10$  cm para as subparcelas de indivíduos adultos (subparcelas 12, 16, 19 e 42) e  $dap \geq 5$  cm para a subparcela de indivíduos de regeneração estabelecida (subparcela 18).

Os diâmetros foram remedidos nos pontos de medição sinalizados pelas equipas durante o estabelecimento da parcela.

No caso em que o ponto de medição de DAP foi incorretamente identificado pela equipe de instalação, a equipe de garantia de qualidade registava 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). A 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 (Figura 2).

- 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 subparcela. Para efeitos de medição, usou-se a fita métrica, em centímetros, de precisão de uma casa decimal.

## **2.5 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 a 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 pela 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.

*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 AS04.

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 SO04 na coutada 12, destacam-se os seguintes aspectos:



- **Localização**

No que concerne à variável localização na parcela SO04, 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 SO04.*

<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* registrado pela equipe da instalação da parcela e também não se descarta a devida seleção e marcação do Ponto de referencia.

O PR desta PAP é uma arvore sinalizada ligeiramente acima do local onde foi feita a sinalização para a medição do DAP. O PR encontrado parece servir a médio e longo prazo, porem nas próximas parcelas deve-se optar por um marco que seja distinto do marco feito a quando da medição do DAP.

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

Orientação da parcela

A monitoria constatou que conforme a recomendação do manual de estabelecimento de parcelas de amostragem permanentes, a parcela monitorada foi estabelecida na direcção Sul-Norte, porem a mesma apresenta um ligeiro desvio na sua orientação (11.4° de azimute).

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 1.34% e menor no eixo y com 0.54% (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.*

<b>Parcela</b>	<b>Subparcela</b>	<b>Distância - x</b>	<b>Distância - y</b>	<b>Erro_Dx [%]</b>	<b>Erro_Dy [%]</b>
<b>SO04</b>	X12	10.15	20.02	-1.5	-0.1
	X16	10.22	19.96	-2.2	0.2
	X18	10.1	20.02	-1	-0.1
	X19	10.2	19.94	-2	0.3
	X42	10	20.4	0	-2
	<b>Media</b>	<b>10.13</b>	<b>20.07</b>	<b>1.34</b>	<b>0.54</b>

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

Durante a monitoria da PAP SO04 constatou-se que todos os 66 vértices que compõem a parcela encontram-se com os marcos presentes, devidamente assentes no solo e com coordenadas cartesianas claramente visíveis (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>
SO04	0	66	0	0	66	0	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 SUL 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).

Apenas observou-se que todas as arvores mortas, ainda que estivessem em pé não apresentavam placas de identificação e isso dificultou na remedição desses indivíduos pois não havia certeza de qual numero de arvore tratava-se a quando da remedição da mesma.

Para o caso das lianas, padronizou-se o procedimento usado pela equipe de instalação que foi de mensurar apenas o DAP e as distancias x e y, excluído a medição das alturas. Ainda no procedimento de medição do DAP em lianas, foi difícil identificar o ponto correcto de medição do DAP porque em alguns casos, as lianas serpenteavam ate aproximadamente 10m, extremamente grudadas ao solo e/ou extremamente grudadas a outras arvores nas quais, muitas vezes, também pretendia-se medir o DAP. Nesses casos tornou-se quase impossível a colocação da fita diamétrica, tendo se recorrido a suta para o caso das lianas grudadas ao chão e para o caso das arvores abraçadas, observou-se que em alguns casos a equipe de instalação recorreu ao corte ou perfuração da liana de modo a obter a leitura correcta do DAP dessas arvores abraçadas.

#### Estado das placas

Em relação à etiquetagem, não foram encontradas placas mal orientadas, placas em alturas erradas, placas de dimensões não recomendada e nem placas caídas e/ou ausentes. Foi apenas encontrada uma placa extremamente encostadas a casca das árvores (Tabela 6).

*Tabela 6: Frequência dos problemas das placas.*

<b>SO04</b>	<b>Face correcta das placas</b>	<b>Altura correta das placas</b>	<b>Placas encostadas as árvores</b>	<b>Placas caídas e/ou ausentes</b>
<b>Não</b>	0	0	49	50
<b>Sim</b>	50	50	1	0
<b>Erro</b>	0	0	2	0
<b>[%]</b>				

*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, foi encontrado um caso de uma árvore mortas, caídas e dissociada da sua base que tenham sido inclusas nas medições (Tabela 7).

*Tabela 7: Frequência de árvores com erro de medição.*

<b>Parcela</b>	<b>Subparcela</b>	<b>Árvore</b>	<b>Observação</b>
SO04	X12	11	Arvore morta e solta da base

Não foram encontrados na parcela casos de medição do diâmetro em pontos incorrectos, e nem casos de árvores sem requisito mínimo de medição que tenham sidos inclusos nas medições.

### **3.2 Remedições das árvores**

DAP apresentou melhores resultados relativos à diferença de medição no estabelecimento e na garantia de qualidade em relação as outras variáveis, com 19.1% de medições consideradas perfeitas ( $D\% = 0\%$ ) e 69.1% considerada muito boas, dentro do limiar de ]0 - 5] %. Esta percentagem relativamente elevada de resultados satisfatórios pode ser justificada pelo facto de o DAP ser uma variável de fácil medição comparativamente á variavel altura.

Em relação as alturas, a variavel Hf não apresentou medições perfeitas e a variavel Ht apresentou um valor de medições perfeitas baixas (1,6%). Estas variáveis apresentaram 59,7% e 82,1% respectivamente para medições consideradas não aceitáveis (más). Este facto pode ser justificado pela dificuldade de medição (copas muito fechadas) e pela diferença nos métodos de medição das alturas na instalação e na garantia de qualidade. A equipe de instalação mensurou as alturas, usando em simultâneo a barra altimétrica e método de estimativas (para as arvores mais altas uma vez que a barra se encontrava partida) enquanto a equipe de garantia de qualidade mensurou usando a barra altimétrica e o TruePulse. Além disso, existe uma grande subjectividade no ponto na qual se considera a altura comercial no processo de mensuração.

Nas variáveis referentes á posição real dos indivíduos, as distâncias x e y apresentaram respectivamente 2,9% e 7,4% de medições consideradas perfeitas. Em relação a classificação muito boa, as distâncias x e y tiveram valores de 75 % e 69,1%

respectivamente. Como forma de sanar e/ou diminuir ainda mais os 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°).

*Tabela 8: Classificação das variáveis remedidas na PAP SO04.*

<b>Classificação</b>	<b>DAP</b>	<b>Ht</b>	<b>Hf</b>	<b>Distância x</b>	<b>Distância y</b>
Perfeito (%)	19.1	1.6	0.0	2.9	7.4
Muito bom (%)	69.1	21.0	7.1	75.0	69.1
Bom (%)	4.4	17.7	10.7	4.4	13.2
Mau (%)	7.4	59.7	82.1	17.7	10.3

**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)

O coeficiente de variação, permitiu a classificação da variabilidade dos dados, sendo que quanto mais baixo o coeficiente de variação, maior é a homogeneidade dos dados observados. Portanto, todas as variáveis tiveram um coeficiente muito alto  $> 30\%$ , o que significa que houve uma menor homogeneidade dos dados observados na primeira e segunda medição.

O erro padrão da média permitiu saber sobre a confiabilidade da estimativa realizada nas duas ocasiões. Portanto, quanto mais heterogênea for a população com relação a variável a ser mensurada, maior será o erro padrão.

*Tabela 9: Estatísticas descritivas dos dados obtidos no estabelecimento e na remedição (QA) da PAP SO04.*

<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	17.20	2.97	9.35	12.24	5.99
	QA	17.31	2.82	11.59	12.29	6.07
<b>Erro padrão</b>	Instalação	1.42	0.23	0.44	0.60	0.34
	QA	1.41	0.27	2.08	0.61	0.33
<b>Desvio</b>	Instalação	11.61	1.89	3.63	4.92	2.77

<b>padrão</b>	QA	11.54	2.17	17.06	4.97	2.72
<b>CV (%)</b>	Instalação	67.50	63.39	38.84	40.17	46.27
	QA	66.66	77.14	147.17	40.44	44.73
<b>Mínimo</b>	Instalação	5.00	1.18	1.33	1.80	0.30
	QA	5.10	0.00	0.00	2.13	0.15
<b>Máximo</b>	Instalação	56.30	9.20	16.00	20.00	10.00
	QA	49.80	9.90	145.00	20.07	10.09

A distribuição de resíduos em relação aos valores preditos para as cinco variáveis consideradas (DAP, Ht, Hf, distâncias x e y) os resíduos se distribuíram de forma aleatória em torno de zero, sem muita tendenciosidade, apresentando a existência de alguns *outliers* para a variável DAP e distância x .

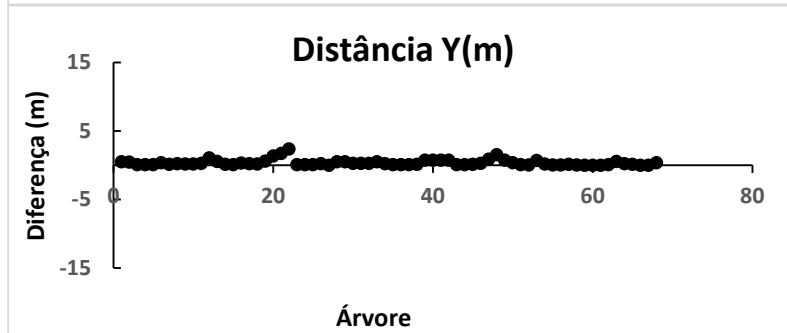
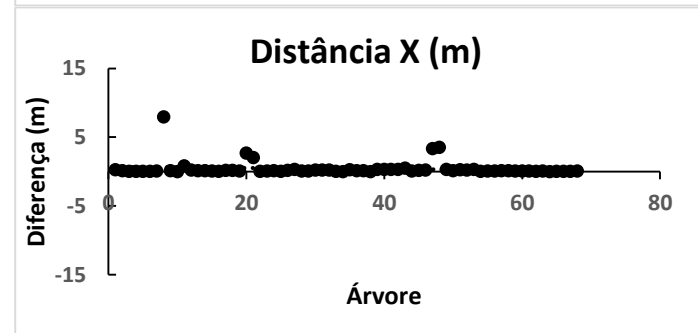
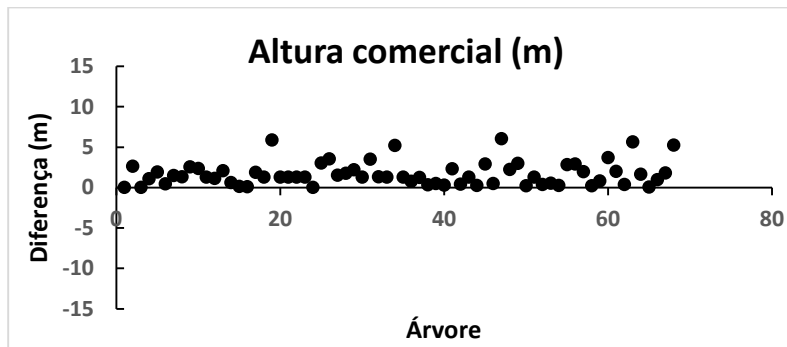
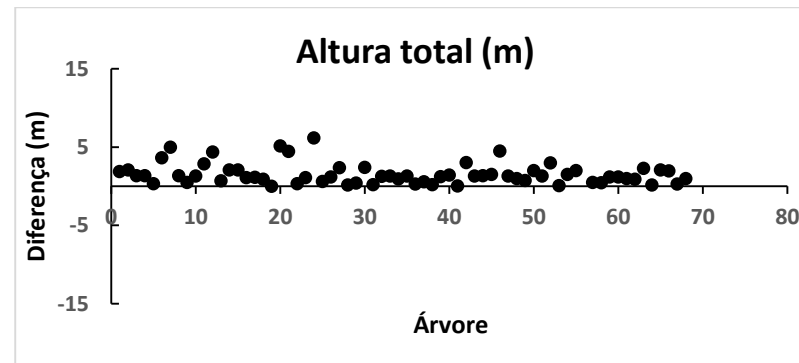
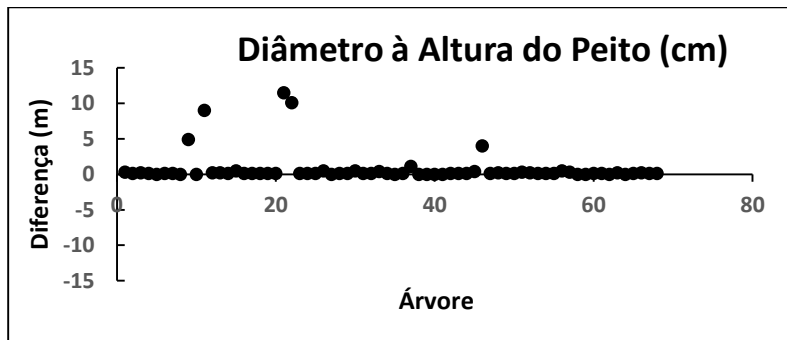


Figura 1:Distribuição gráfica dos resíduos



### 3. 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 SO04, pode-se inferir o seguinte:

- O Ponto principal bem como o Ponto de referencia de parcela foram localizados, porém a PAP apresenta um elevado desvio na orientação do seu azimute (11.4°).
- Houve um ligeiro desvio no 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.
- O DAP e a distância y das árvores apresentaram maiores percentagens de medições aceites.
- Todos os valores médios das observações apresentaram diferenças mínimas entre as observações feitas pela equipa de instalação e de controlo de qualidade, exceptuando as distancias y.
- As médias amostrais achadas em todas as variáveis podem ser inferidas para a população da PAP SO04, 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), exceptuando as variáveis DAP e altura total.

#### **4. Recomendações**

As observações e limitações no processo de monitoria e medição de qualidade da PAP SO04 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, 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.
- 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.

## **5. 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.