



República de Moçambique
Ministério da Terra, Ambiente e Desenvolvimento Rural

MANUAL DE PROCEDIMENTOS DO IV INVENTARIO FLORESTAL NACIONAL 2016. v 0.0

DRAFT

Governo de Moçambique

Novembro 2018



República de Moçambique
Ministério da Terra, Ambiente e Desenvolvimento Rural

MANUAL DE PROCEDIMENTOS DO IV INVENTARIO FLORESTAL NACIONAL

v. Novembro 2018

Índice

1. ESTRATIFICAÇÃO	5
1.1. Ajuste dos Cluster's à Grelha Nacional de 4 X4 Km	10
2. PREPARAÇÃO DOS DADOS E EQUIPAMENTOS PARA CAMPO	11
Passo 1: Instalação a ferramenta "Open layers" e "Garmin Custom Map" no QGIS	15
Passo 2: Adição do Google Satélite layer, Waypoints e tracks	17
Passo 3: Salvar os Tracks e Waypoints no formato KMZ	18
Passo 4: Importação os ficheiros (tracks e waypoints) para o GPS.	20
a) Trimble Yuma	21
b) GPS	22
c) TruePulse	22
3. PREPARAÇÃO DAS EQUIPES PARA O TRABALHO DE CAMPO	23
4. Coleta de Dados no Campo	26
4.1. Acesso à parcela	28
4.1.1. Navegação com GPS	28
4.2. Recolha de Dados Gerais da Parcela	32
4.2.1. Recolha de informações sobre cobertura e uso da terra	33
4.2.2. Tamanho e Formato do Cluster	35
4.2.3. Instalação de estacas de madeira no ponto principal da parcela	36
4.2.4. Atualização de Coordenadas do ponto principal da parcela	36
4.2.5. Calibração do telêmetro laser Trupulse 360°	36
4.2.6. Estabelecimento do eixo central e o lado curto	40
4.2.7. Recolha de dados e selecção de arvores para a medição	43
4.2.8. Marcação de árvores	43
4.2.9. Amostragem de madeira morta no solo	49
4.2.10. Amostragem de liteira e solos	51
4.2.11. Marcação da parcela com fita de sinalização	54
4.2.12. Fotografias dos Cluster	54
4.2.13. Trabalhos de escritório	55
5. Processamento e análise de dados	64
5.1. Volumetria	64
5.2. Corte anual admissível	64

5.3. Biomassa, carbono e dióxido de carbono equivalente (CO ₂ e).....	67
--	----

Lista de Figuras

Figura 1: Estratos e Clusters a priori para o IV Inventário Florestal Nacional.	9
Figura 2: Esquema do Cluster com a Grelha Nacional (4 x 4 km).....	10
Figura 3: captura de imagens contendo os tracks e pontos de referência usando QGIS.....	15
Figura 4: Processo de capacitação teórica e prática dos técnicos de Inventário.	23
Figura 5: Treinamento dos Técnicos na Medição de Altura usando a barra altimétrica, TruePulse e Medição de DAP usando a fita diamétrica.....	Error! Bookmark not defined.
Figura 6: Esquema Ilustrativo do Processo de Amostragem de Solos e Liteira por parcela. ..	Error! Bookmark not defined.
Figura 7: Imagem Ilustrativa do Treinamento para a colecta de Amostragem de Solos e Liteira.	25

Lista de Tabelas

Tabela 1: Estratos a priori para o IV Inventário Florestal Nacional.	6
Tabela 2: Caracterização de estratos e número de clusters.....	7

1. ESTRATIFICAÇÃO

A área alvo é todo o território nacional de Moçambique, mas especificamente a que se concentra nos sistemas florestais naturais e semi-naturais. As áreas cobertas pelos mangais e plantações florestais não foram cobertas por este inventário e, informações sobre os mesmos foram coletadas e analisadas de outras fontes. De acordo com os resultados do projecto de Zoneamento Agroecológico Moçambicano, 2010-2014, baseado na interpretação e verificação das imagens Landsat de 2009-2010, a área ocupada por vegetação terrestre semi-natural é de 62.575.825. ha, por vegetação aquática semi-natural 2.389.959 ha e por áreas terrestres cultivadas e manejadas (somente plantios florestais) 11.864 há. A área total de ecossistemas baseados em árvores (principalmente florestas), a área total é de 45.503.861 ha ; 539.814 ha de vegetação aquática semi-natural, 44.952.183 ha de vegetação semi-natural terrestre e 11.864 ha de plantios florestais.

- Dadas as características particulares das plantações florestais e as baixas estimativas obtidas usando imagens Landsat ("Zoneamento Agroecológico de Moçambique"), foi decidido que esta camada seria detectada e caracterizada em campo usando outros meios; não fazer parte do escopo do IV Inventário Florestal Nacional.
- Dadas as características particulares dos mangais e outras florestas temporariamente inundadas, e como elas foram recentemente estudadas através de outros projectos de pesquisa, foi decidido que essa camada seria detectada e caracterizada através dessas fontes de informação; não fazer parte do escopo do IV Inventário Florestal Nacional.
- Foi seguida a mesma classificação utilizada pela Departamento de Inventário de Recursos Florestais em colaboração com a JICA nos seus últimos inventários provinciais em Gaza e Cabo Delgado, para que seja obtido um resultado nacional homogéneo:
 - Floresta densa semi-decídua também inclui floresta densa Miombo,
 - Floresta semi-sempreverde e densa também inclui florestas de galeria,
 - Floresta aberta semidecídua também inclui floresta aberta de Miombo e savana

arborizada;

- Floresta semi-sempreverde e densa também inclui florestas de galeria;
- Mopane, Mecrusse e florestas semi-sempreverdes de montanha são classes únicas e indiferenciadas por densidade.

Tabela 1: Estratos a priori para o IV Inventário Florestal Nacional.

Estratos	Categoria de Cobertura	Domínio	Grupo	Nome	Área
1	Vegetação terrestre semi-natural	Florestas	Semi-decídua	Floresta densa semi-decídua (+ Miombo denso)	7547903
2				Mopane	2183139
3			Semi-sempreverde	Floresta semi-sempreverde densa (+ Floresta de galeria)	1662652
4				Mecrusse	526349
5				Floresta semi-sempreverde de montanha	884858
6		Florestas (florestas abertas)	Semi-decídua	Floresta semi-decídua aberta (+ Miombo aberto + Savana Arborizada)	29725985
7				Semi-sempreverde	Floresta semi-sempreverde aberta

Vegetação terrestre semi-natural Total 44952183

Total Geral 44952183

O critério de estratificação foi visando alcançar os seguintes objectivos:

- a) Minimizar a variação dentro do estrato (variação da amostragem) para obter o menor erro possível;
- b) Proporcionar uma boa cobertura dos principais ecossistemas florestais do país, obtendo resultados representativos das diferentes condições ecológicas.

Considerando esses estratos, as informações do inventário nacional de 2007 foram sobrepostas e processadas, calculando os coeficientes de variação do volume total por estrato. Esta variável foi utilizada para calcular o número de clusters (amostragem aleatória simples) necessários para estimar o volume total por estrato com um erro relativo máximo de 10% (para todos os estratos, mas tipos de vegetação abertos foi 15%). Fez-se uma alocação optima de amostras de acordo com a variabilidade dos substratos.

Tabela 2: Caracterização de estratos e número de clusters.

N	Estratos	Área (ha)	N / ha	AB / ha	Vt / ha	Cv	clus nº
1	Floresta densa semi-decdua (+ Miombo denso)	7547903	88,2	6,4	60,9	57,0	127
2	Mopane	2183139	77,4	2,8	20,9	50,0	98
3	Floresta semi-sempreverde densa (+ Floresta de galeria)	1662652	91,0	5,2	47,9	50,0	97
4	Mecrusse	526349	58,5	3,1	26,3	40,6	66
5	Floresta semi-vsempreverde de montanha	884858	58,3	4,0	39,2	38,4	59

6	Floresta aberta (+ Miombo aberto + Savana Arborizada)	semi-decidua	29725985	81,9	4,3	33,3	71,9	91
7	Floresta aberta	semi-sempreverde	2421296	73,6	3,4	24,8	68,3	82
	Total (ha)		44.952.183					620

Definiu-se que 10% dos clusters seriam adicionados como uma reserva (substituição) em caso de impossibilidade de não acessibilidade, o que correspondeu a 61 clusters. Somando os clusters prioritarios (620) e os de reserva (61), totalizam 681 clusters.

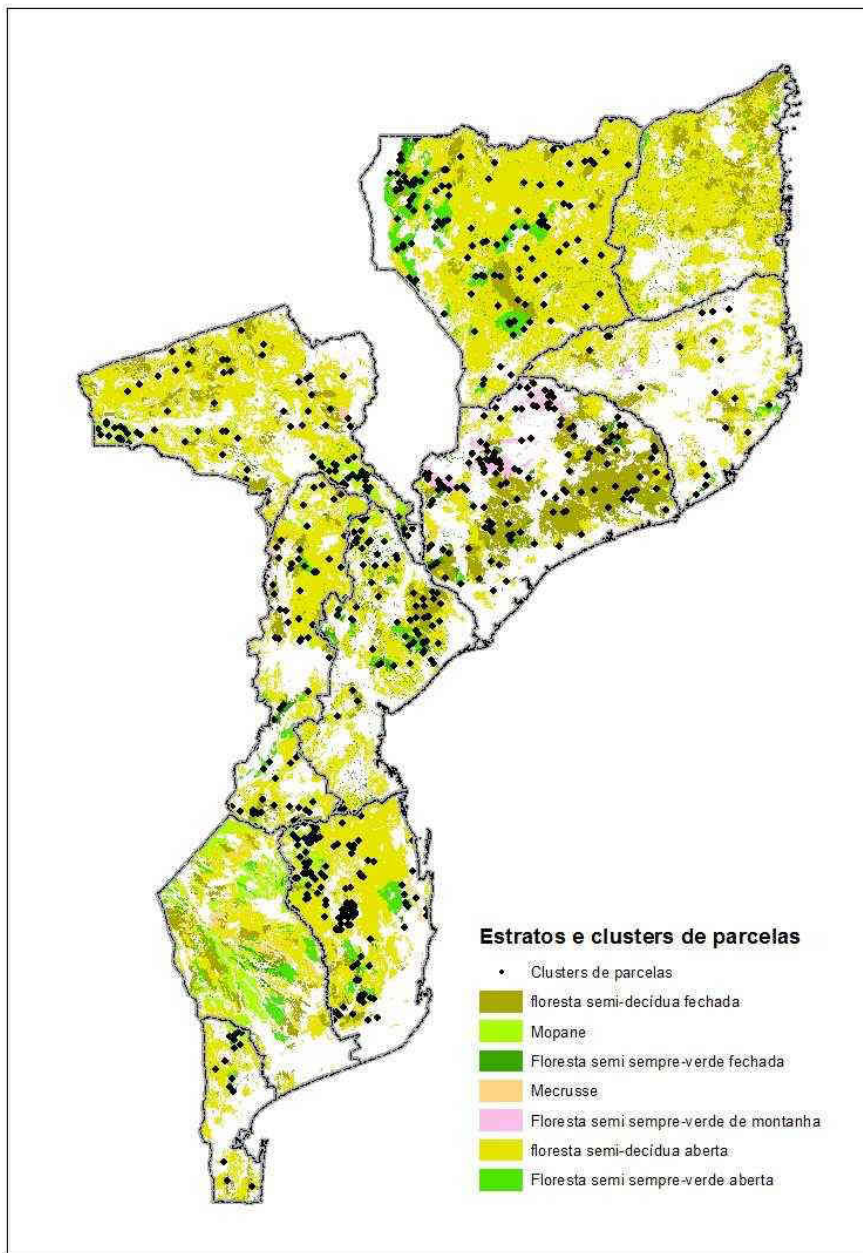


Figura 1: Estratos e Clusters a priori para o IV Inventário Florestal Nacional.

1.1. Ajuste dos Cluster's à Grelha Nacional de 4 X4 Km

A grelha Nacional (4 x 4 km), é deslocada 50 metros Este e 50 metros para o Norte, este deslocamento tem como objectivo: sobrepor o quadrado da grelha nacional (1 hectare) aos clusters de inventário. A coordenada principal da grelha encontra-se no centro do Cluster (Vide Figura 1).

O deslocamento dos clusters e ajustamento do quadrado da grelha com o perímetro dos cluster's é para permitir que ao longo do tempo, durante a avaliação de desmatamento que, é feita usando a grelha nacional, os pontos de amostragem do Inventário (Clusters) também sejam avaliados e garantir um contínuo monitoramento dos mesmos.

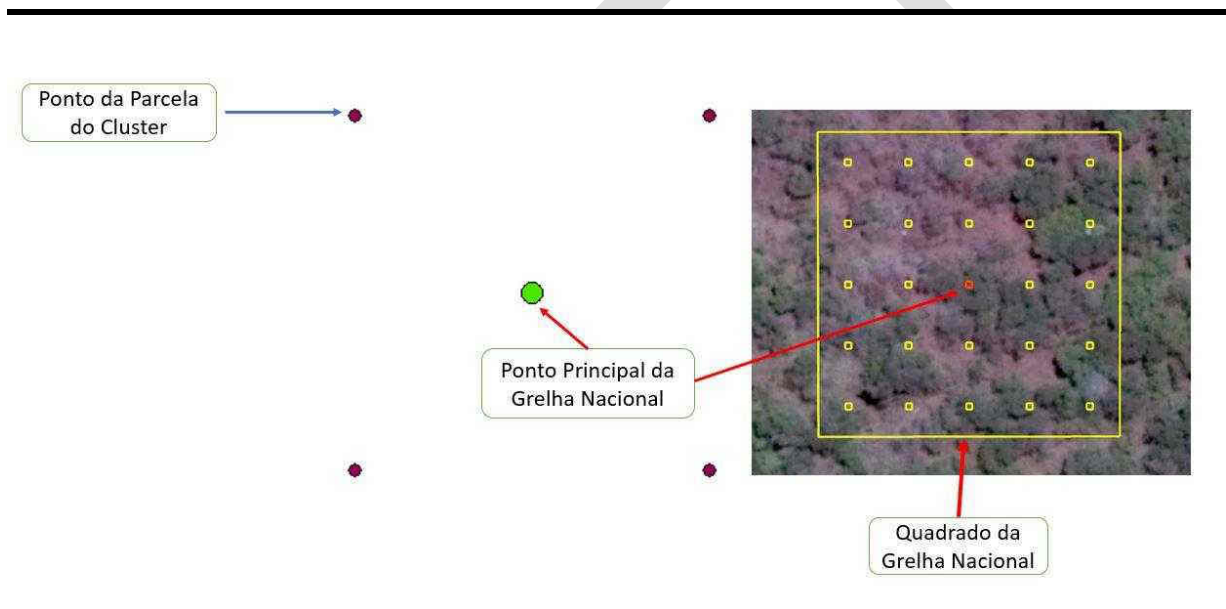


Figura 2: Esquema do Cluster com a Grelha Nacional (4 x 4 km)

O ajustamento dos clusters de inventário consiste nos seguintes critérios:

- Distância do Cluster ao ponto da grelha;
- Classificada como floresta;
- Tipo Florestal

Em relação ao primeiro critério (Distância do Cluster ao ponto da grelha), o cluster é ajustado ao ponto da grelha mais próximo, desde que atenda o segundo e terceiro critérios, ou seja,

classificada como floresta e tipo florestal, respectivamente. Caso não atenda os restantes critérios, procura-se outro ponto da grelha mais próximo, desde que garanta ser floresta e ser do mesmo tipo florestal do cluster, tomando como base o estrato proveniente do mapa de Zoneamento Agro-ecológico, mapa este usado para estratificar os pontos de Inventário (Clusters).

Para este ajustamento são usados os seguintes produtos e ferramentas:

- Grelha Nacional (4 x 4 km) deslocada 50 metros Este e 50 metros para o Norte;
- Clusters por estrato originais resultantes da estratificação com o mapa de Zoneamento Agro-ecológico;
- Google Earth Pro;

O Google Earth Pro é usado para avaliação dos três critérios/aspectos para atribuição do cluster a um dado ponto da grelha nacional.

2. PREPARAÇÃO DOS DADOS E EQUIPAMENTOS PARA CAMPO

O processo de preparação dos dados de Campo consiste nas seguintes fases e ou processos:

- Preparação dos Dados para GPS e Formulários;
- Preparação dos Formulários;
- Preparação dos Tracks e Waypoints Indicativos;
- Preparação do Projecto de Navegação no Campo;
- Preparação dos Equipamentos;

2.1. *Preparação dos Dados Para GPS e Formulários*

Nesta componente, fez-se a preparação dos dados dos clusters no formato “csv” para atenderem os critérios e aspectos definidos nos formulários para permitir a sua importação e posterior introdução de dados. Esta preparação visa também alimentar os campos de preenchimento automático no momento de introdução dos dados definidos no formulário, o caso de:

- Província;

- Distrito;
- Posto Administrativo;
- Coordenadas Planificadas.

Seguidamente, também em formato “csv”, são preparadas as listas das espécies com os seus respectivos nomes vernaculares para permitir a escolha de espécie no acto da introdução dos dados no formulário.

Ainda na preparação, são determinadas as declinações magnéticas das parcelas dos clusters em função da sua localização (coordenadas), altitude e data de medição no campo de acordo com o plano de trabalho. A Altitude é extraída do DEM (Digital Elevation Model), através da intersecção com as parcelas do cluster, usando o ArcMap.

Para a determinação da Declinação magnética, usa-se uma folha Excel preparada para processar automaticamente os dados de declinação magnética, bastando introduzir, os dados de coordenadas, altitude e dia provável de medição da parcela ou cluster. Esta folha só processa os dados de declinação quando estiver online, por isso mesmo foi colocada numa folha de Google Drive para facilitar o cálculo. O link para ter acesso a folha de cálculo está abaixo.

<https://drive.google.com/open?id=1hyYqmBDI4O9rITEMK6jJcfpOlg2FkwTrQt8NEucEdSA>

Como resultado deste processo, são produzidos os seguintes resultados/ficheiros:

- Shapefile com coordenadas dos clusters com as quatro (4) parcelas, contendo:
 - A localização (Província, Distrito, Posto Administrativo);
 - Coordenada planeada por parcela;
 - Tipo do cluster (prioritário ou de Substituição);
 - Tipo florestal planeado;
 - Declinação magnética.
 - Identificativo do Cluster e Parcela (Exemplo: Zam256_1, onde o “Zam” é o código da província, “256” é o número do cluster e o “1” é o número da parcela)
- Ficheiro Excel no formato “csv” para importação no formulário de campo, o qual deve apresentar os campos na sequência apresentada abaixo:
 - level1_code (número do cluster);

- level2_code (número da parcela);
- level3_code (primeira linha da folha com a coordenada a ser reconhecida pelo formulário para representar a localização da parcela);
- x (coordenada “X” em UTM);
- y (coordenada “Y” em UTM);
- srs_id (Zona UTM)
- province (Província)
- region (deixa-se em branco);
- cluster_id (Identificativo do cluster, contendo o código da província e número do cluster);
- user_code (código do tipo florestal);
- veg_type (tipo florestal);
- estrato (código do estrato);
- distrito
- posto (Posto Administrativo);
- tipo (tipo do cluster: prioritário ou de substituição);
- estrato_txt (nome do estrato);
- dens (código da densidade do estrato planeado);
- dens_txt (densidade do estrato planeado);
- alt (altitude em km);
- lat (latitude em graus decimais);
- long (longitude em graus decimais);
- date (data prevista para a medição do cluster ou parcela);
- decl (declinação magnética);

2.2. *Preparação dos Formulários*

O processo de preparação dos formulários é recorrente a medida que se sai de uma província para outra, tendo em conta que os ficheiros dos clusters também vão variando em função da província. O processo consiste principalmente em fazer a importação¹ dos ficheiros Excel no formato “csv” resultantes do passo anterior, este Excel deve conter todos os aspectos apresentados no ponto anterior de “Preparação dos Dados de GPS e Formulários”. Este formulário serve para alimentar os campos de preenchimento automático definidos no formulário.

Importa referir que o formulário de colecta de dados é desenhado em OpenForis Collect, um software grátis, desenvolvido pela FAO e que permite desenhar os formulários, mas não só, também permite usar como base para a colecta de informação/introdução de dados de campo.

2.3. *Preparação dos Tracks e Waypoints Indicativos*

Como forma de facilitar o processo de localização dos cluster’s por parte das equipas de campo, há um processo de produção de Tracks (trajecto) e waypoints indicativos (pontos de referência para facilitar na localização dos clusters).

Para a produção, recorre-se ao Google Earth Pro, no qual importa-se os clusters e depois com ajuda das ferramentas de desenho do Google Earth, faz-se a digitalização dos caminhos e também a marcação dos pontos de referência do trajecto.

Para além da digitalização dos trajectos e a marcação dos pontos de referência, recorre-se ao Quantum GIS (QGIS) para a captura de imagens contendo os tracks e pontos de referência, de acordo com os passos abaixo:

¹ Em caso de Actualização de alguma realocação dos clusters, deve-se produzir novos ficheiros e posteriormente importa-los nos formulários, para garantir a actualização da base de dados dos formulários com as novas localizações dos cluster’s.

Passo 1

Instalação da ferramenta “Open layers” e “Garmin Custom Map” no QGIS

Passo 2

Adição do Google Satélite layer, waypoints e tracks

Passo 3

Salvar os Tracks e Waypoints no formato KMZ

Passo 4

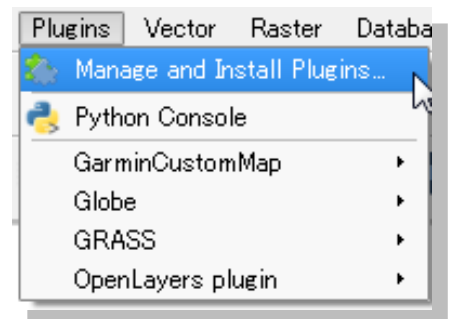
Importação os ficheiros (tracks e waypoints) para o GPS.

Figura 3: captura de imagens contendo os tracks e pontos de referência usando QGIS

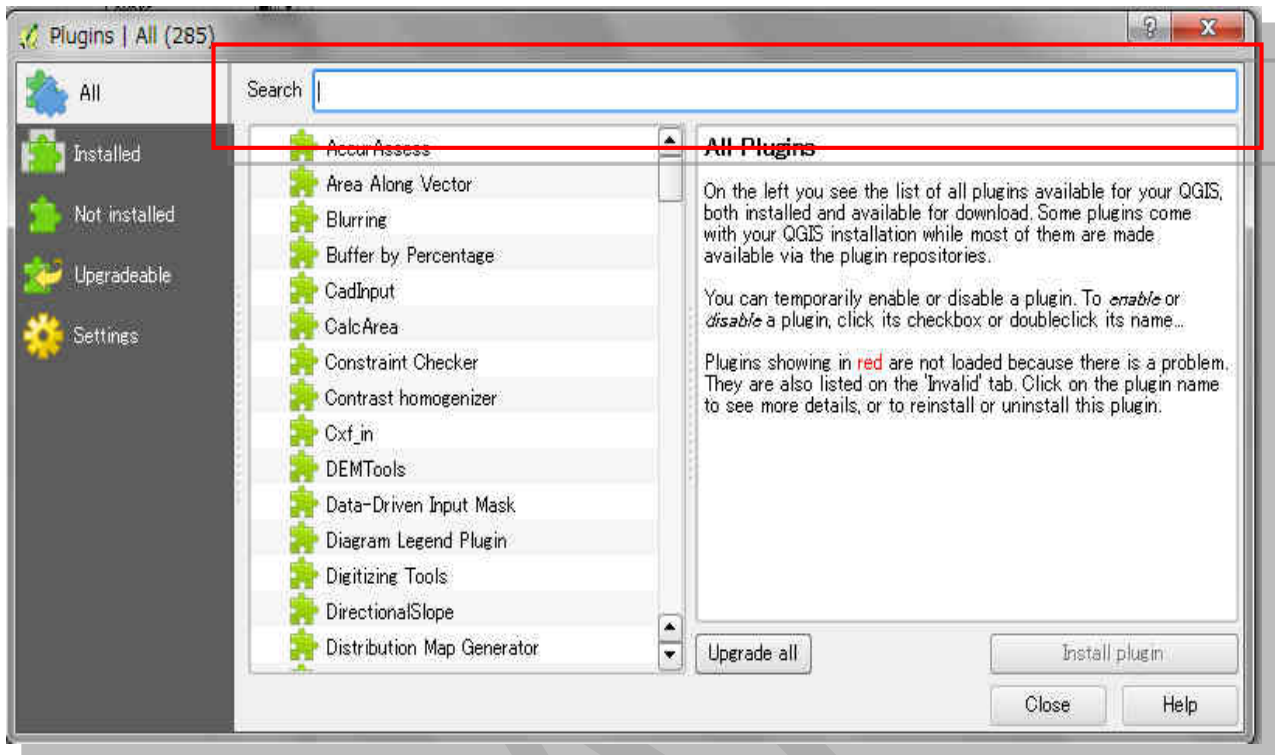
Passo 1: Instalação a ferramenta “Open layers” e “Garmin Custom Map” no QGIS

① Abrir o QGIS Desktop

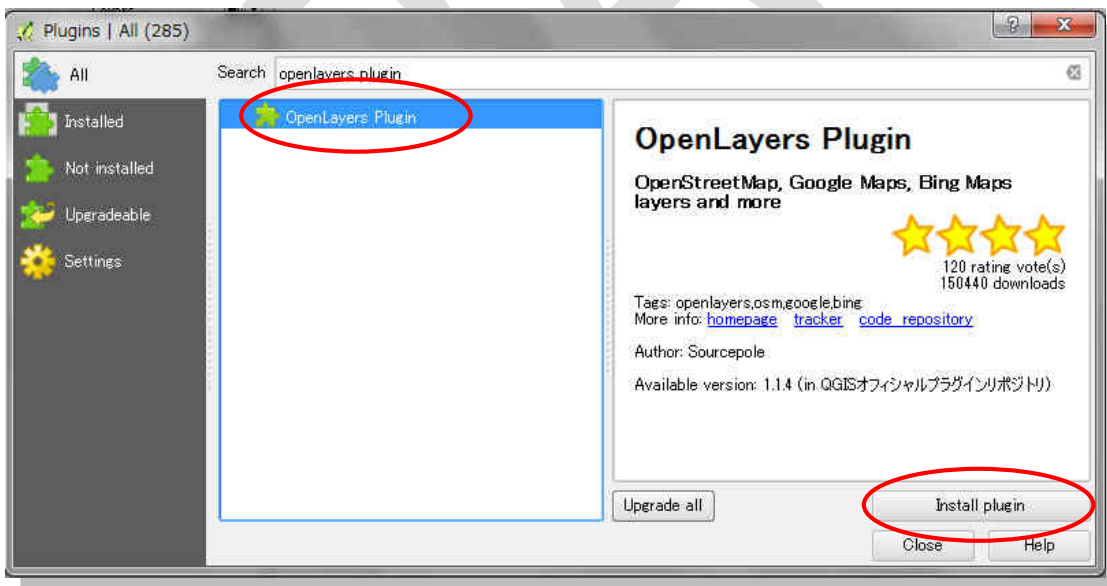
② Selecionar “Manage and Install Plugins” através da opção “Plugins”



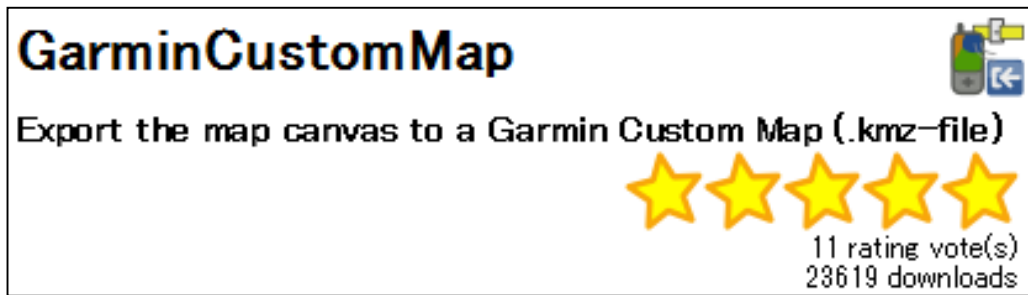
③ Escreva "OpenLayersPlugin" no "Search field"



④ Selecione "OpenLayersPlugin" e de seguida clique na opção "Install plugin"

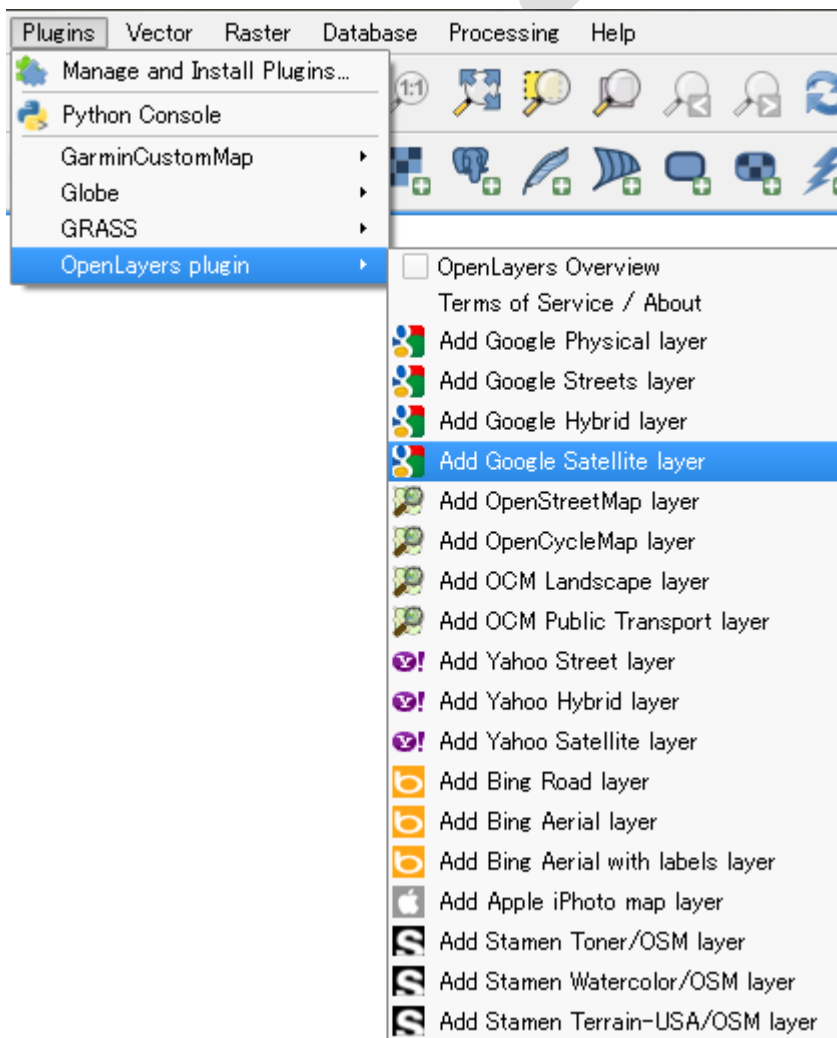


- ⑤ Adicione também a ferramenta “GarminCustomMap”.

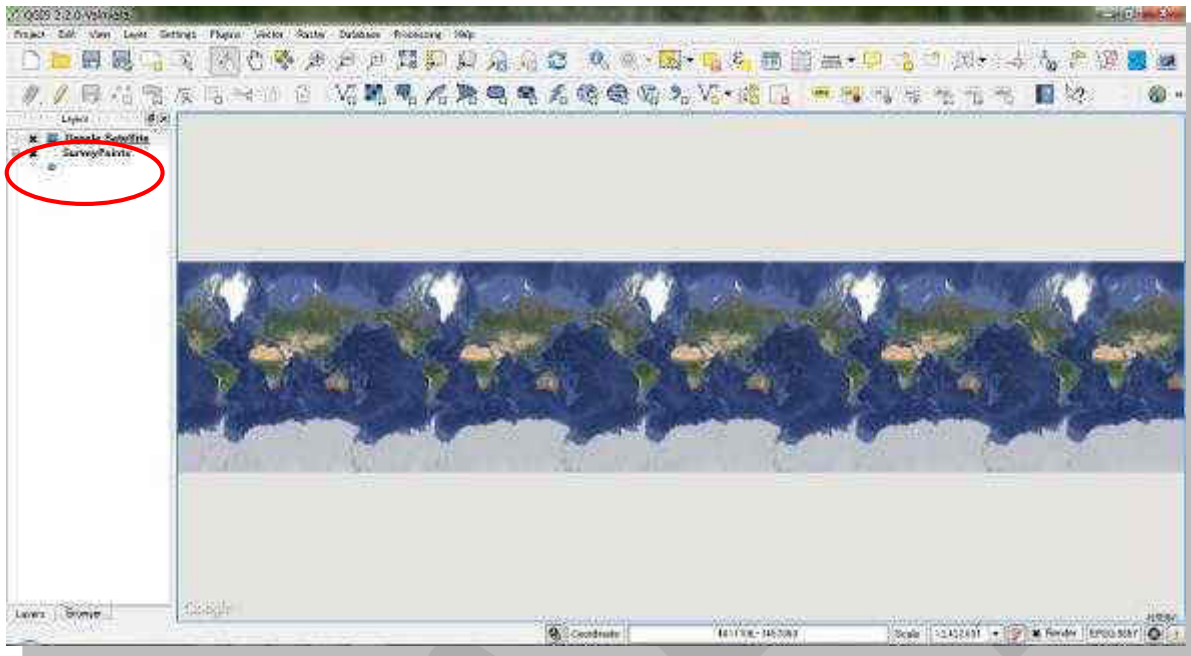


Passo 2: Adição do Google Satélite layer, Waypoints e tracks

- ① Selecione “Add Google Satellite layers” através da ferramenta “Open Layers plugin” na aba “Plugins”.



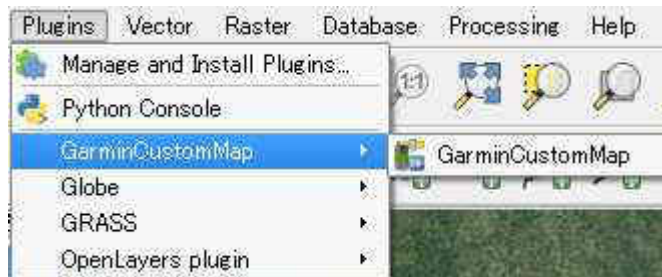
- ② Clique direito no mouse no ficheiro dos tracks e selecione a opção “Zoom to layer Extent”.



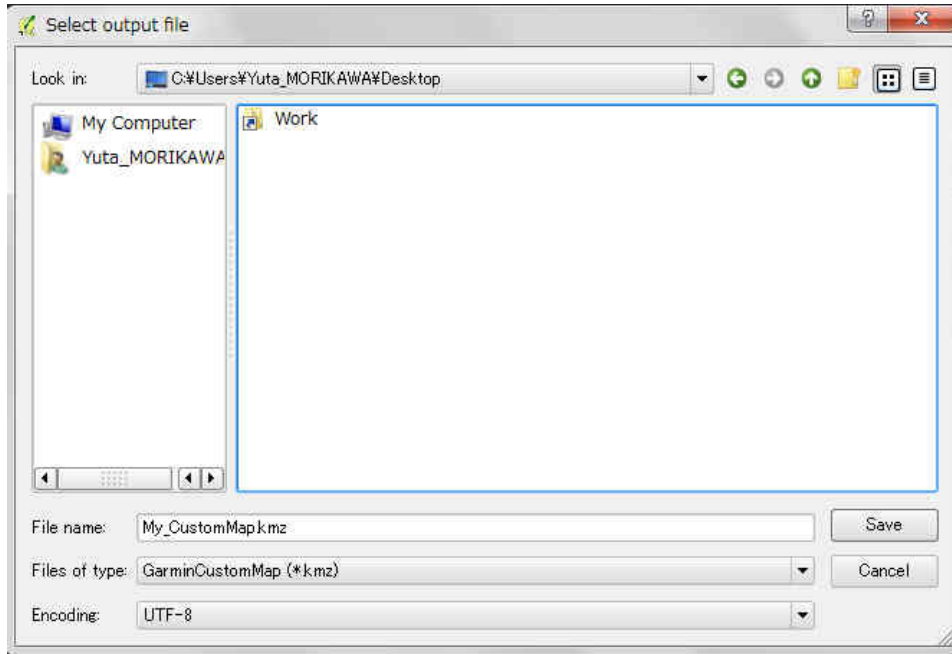
Passo 3: Salvar os Tracks e Waypoints no formato KMZ

- ① Fazer o zoom para o track ou waypoints de interesse e selecionar “GarminCustomMap” através da opção Plug-in.

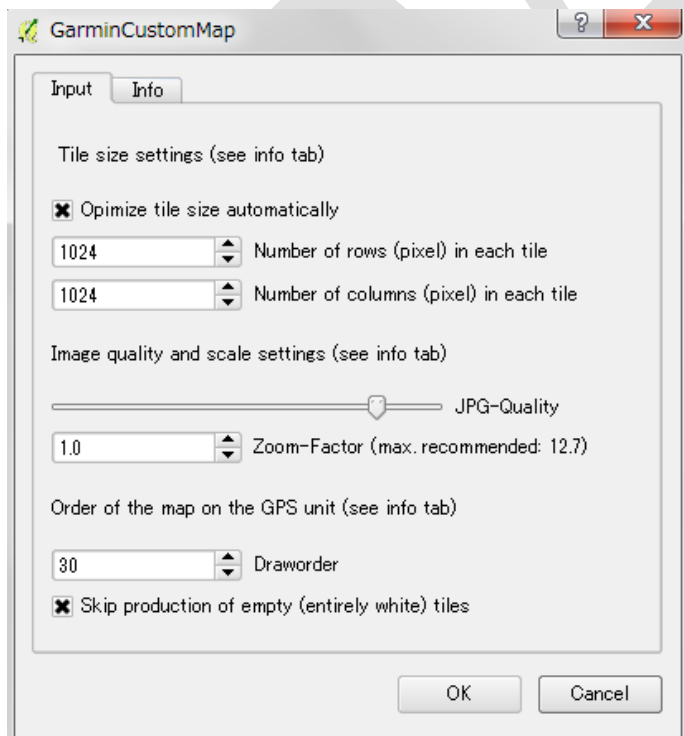
A extensão da tela será salva.



- ② Selecione a pasta onde deseja salvar e escreva o nome com que deseja gravar o ficheiro.



- ③ Selecione tamanho / qualidade / fator de zoom adequados / ordem de desenho da imagem.



Cada arquivo é limitado a 1 megapixel (por exemplo, 1024 x 1024 pixels ou 2048 x 512 pixels). O tempo para desenhar o mapa na sua unidade GPS é afetado pelo tamanho do arquivo. O número de arquivos de mapas personalizados em uma unidade GPS é limitado a max100.

Use a guia Local para ajustar a ordem dos desenhos, se necessário. A ordem de desenho é usada para determinar a ordem na qual os mapas aparecem (desenhados) no seu dispositivo. Por exemplo, se a ordem de desenho do seu mapa personalizado estiver definida como 50 ou superior, o mapa personalizado será desenhado na parte superior do mapa Garmin.

Passo 4: Importação os ficheiros (tracks e waypoints) para o GPS.

- ① Connect GPS to PC through cable
- ② Open “CustomMaps” folder from Garmin folder
- ③ Copy and Paste the saved file on “CustomMaps” folder

2.4. Preparação do Projecto de Navegação no Campo

O processo de preparação do projecto de navegação no campo consiste em agregar todos dados geográficos da área de interesse, incluindo os produzidos nas fases anteriores, que facultem a localização dos pontos de amostragem (cluster's) do Inventário no campo.

Sendo assim, usa-se os seguintes layers para fazer o projecto:

- Mapa topográfico da província em causa;
- Shapefiles de divisão administrativa por Distrito
- Shapefile de divisão administrativa por Posto Administrativo;
- Shapefile de Aldeias;
- Tracks (Trajectos até os clusters ou próximo)
- Waypoints (Pontos de referência);
- Shapefile geral dos clusters (apresentados já por parcelas por cluster);
- Shapefile dos cluster's por brigada;

- Shape de Estradas;

Usando o Quantum QGIS, todos os ficheiros são organizados e elabora-se um projecto que posteriormente é guardado e partilhado às equipas de campo para seu uso na localização dos cluster's.

2.5. *Preparação dos Equipamentos*

A preparação dos equipamentos consiste na verificação do estado de funcionamento dos equipamentos e também a instalação dos programas para permitir a navegação e introdução de dados (equipamentos electrónicos) e também a verificação dos equipamentos de medição (não electrónicos) em termos de disponibilidade e condições de uso em sua totalidade.

Os equipamentos usados são:

- Electrónicos
 - GPS
 - Trimble Yuma
 - TruePulse
- Outros equipamentos não electrónicos
 - Bússola magnética
 - Fita Diamétrica,
 - Fita Métrica;
 - Suta;
 - Barra altimétrica;
 - Kit para colecta de amostras de solo; e
 - Cordas;

Para os equipamentos electrónicos o processo de preparação é descrito a seguir. consiste

a) Trimble Yuma

- Instalação do OpenForis Collect para a Introdução de dados;
- Instalação do Quantum GIS para a Navegação aos clusters com base no projecto previamente desenhado;

- Verificação do Funcionamento do GPS e captação do Sinal de satélite;
- Verificação da conexão do Quantum GIS com o GPS do Trimble Yuma.

b) GPS

- Verificação do Estado do Equipamento;
- Verificação da Captação do Sinal de Satélite;
- Importação dos tracks e waypoints.

c) TruePulse

- Verificação do Funcionamento do Equipamento;
- Verificação do Processo de Calibração do Equipamento.

3. PREPARACAO DAS EQUIPES PARA O TRABALHO DE CAMPO

Antes do início da actividade de inventário no campo, todos os candidatos a técnicos são submetidos a capacitação e treinamento, e posteriormente, a uma avaliação para auferir o grau de entendimento sobre a matéria e também subsidiar no processo de selecção e atribuição de tarefas no inventário por técnico. A avaliação consiste em um teste de múltipla escolha com 4 variantes (Anexo 1).

A capacitação e treinamento dos técnicos baseou-se nas directrizes do Inventario Florestal, que aborda as questões principais para o trabalho de campo, sendo:

- Navegação ao Cluster;
- Marcação da Parcela;
- Medica das Arvores;
- Introdução, Exportação e Envio dos dados.

Abaixo ilustrações de todo o processo de capacitação teórica e pratica dos técnicos.



Figura 4: Processo de capacitação teórica e prática dos técnicos de Inventário.

Em relação à navegação ao cluster, os técnicos durante a capacitação são introduzidos no uso de Quantum GIS e o GPS. O Quantum GIS instalado no Yuma é usado com o projecto de navegação que é desenhado pela equipe técnica do Inventário durante a fase de preparação do trabalho.

Os técnicos são ensinados a trabalhar com esta ferramenta, em termos de abertura do projecto de navegação, consulta dos clusters durante o trabalho de planificação e o uso desta para a localização dos cluster's.

Em relação ao GPS, os técnicos são ensinados a utilizar o instrumento no que se refere a importação e exportação de dados para o GPS usando o programa DNGPS, marcação de coordenadas, gravação de trajectos e localização de determinados pontos (clusters) previamente importados para o GPS.

Também, os técnicos são ensinados como retirar os dados do formulário baseado em OpenForis Collect para o Computar ou um Pendrive. Este processo é semelhante ao processo de descarregar um ficheiro da Internet, uma vez que neste processo também se usa o Browser para ter acesso aos OpenForis Collect, embora não precise de estar conectado a Internet para ter acesso e exportar os dados.

Ainda, como forma de dotar os técnicos de conhecimentos para a colecta de dados de campo (registo dos dados), usando o Trimble Yuma (computador de campo), que possui uma base de dados desenhada na ferramenta Openforis Collect, os técnicos são treinados no uso deste equipamento, mas também são ensinados a lidar com as possíveis falhas deste equipamento, neste caso, refere-se ao uso do método tradicional, as do formulário em papel.

Na componente de medição das arvores, os técnicos são submetidos a vários temas relacionados com os instrumentos de medição, como a forma de medição das árvores e a marcação das parcelas.

No que se refere aos instrumentos de Medição, os técnicos foram treinados no processo de Calibração e uso do TruePulse. Neste processo eram treinados os técnicos em: Calibração do sensor de inclinação, Calibração da Bussola, Introdução do valor da Declinação Magnética. O TruePulse é o instrumento principal para a medição da altura das arvores no IFN. Mas também existem as barras altimétricas que são usadas para a medição de altura das arvores de até 12 metros.

Para além do TruePulse, os técnicos foram treinados a usar a fita diamétrica para a medição do DAP (Diâmetro à Altura do Peito), cuidados a ter ao medir o DAP e Altura, medição de árvores mortas, e que árvores medir em função da sua colocação nas bordas da parcela.

Ainda, os técnicos foram treinados em matérias de estabelecimento da parcela usando o TruePulse por causa dos Azimutes, mas também a usar a bussola analógica, com ajuda de cordas;



Figura 5: Treinamento dos Técnicos na Medição de Altura usando a barra altimétrica, TruePulse e Medição de DAP usando a fita diamétrica.

Os técnicos eram capacitados em procedimentos de colecta de amostras de Solos, mas também liteira. De referir que para os solos, treinava-se na recolha de amostra de solo perturbada e não perturbada, usando as sondas (Quit para amostras de solos).



Figura 6: Imagem Ilustrativa do Treinamento para a colecta de Amostragem de Solos e Liteira.

4. Coleta de Dados no Campo

Para a realização das actividades, os técnicos são divididos por equipas e cada técnico possui responsabilidades específicas dentro da equipa. As responsabilidades por cada posição na equipa estão na tabela abaixo.

Membro da equipa	Tarefas/Responsabilidades
Chefe de equipa de Inventário Florestal	Gerir a equipa de Inventário florestal Garantir toda a logística para a equipa Garantir a localização correta de clusters e parcelas Garantir a coleta de dados de acordo com as normas estabelecidas para o IFN Garantir o armazenamento diário de toda a informação numa base de dados
Técnico coletor de dados: diâmetros	Medição dos diâmetros (DAP) das árvores Ajuda no estabelecimento e marcação da parcela e subparcela Prestação de informação recolhida ao chefe da equipa Tarefas específicas: Medição dos diâmetros (DAP) das árvores (marcadas com giz) e marcação com fita de sinalização das árvores nos limites da
Técnico coletor de dados: alturas das árvores	Medição da altura das árvores Ajuda no estabelecimento da parcela e subparcela Prestação de informação recolhida ao chefe da equipa Tarefas específicas: Medição da altura das árvores e caracterização do UUC (altura da vegetação) ajuda no estabelecimento das parcelas e

Técnico coletor de dados: amostragem de madeira no solo, liteira e solos	<p>Recolha de dados de madeira morta no solo, liteira e solos nas amostras do IFN</p> <p>Prestação de informação recolhida ao chefe da equipa</p> <p>Identificar e marcar as amostras recolhidas (liteira e solos)</p> <p>Responsável transportar e enviar as amostras recolhidas para o chefe da Brigada</p> <p>Tarefas específicas: estabelecimento dos eixos centrais da parcela, amostragem de madeira morta no solo, recolha, identificação e pesagem</p>
Trabalhador nº 1 (pisteiro)	Limpeza do acesso à parcela e trabalhos complementários para o estabelecimento e a medição da parcela
Trabalhador nº 2 (pisteiro)	Limpeza do acesso à parcela e trabalhos complementários para o estabelecimento e a medição da parcela
Botânico (um/brigada sempre que possível)	<p>Preparar listas provinciais de espécies (nomes vernaculares e científicos)</p> <p>Identificar as espécies não identificáveis pelas equipas</p> <p>Traduzir os nomes das espécies do nome local/vernacular para nome científico</p> <p>Coletar amostras de espécies não identificáveis para os herbários</p>

A realização das actividades é antecedida por reuniões de planificação diárias e semanais e, esta planificação deve sempre considerar os seguintes aspectos: o estado dos membros da equipa, data e condições meteorológicas, número e localização das amostras, condições de campo, condições de estrada e acessos, meios de transporte, tempo de viagens e eficiência e condições dos equipamentos.

Todo trabalho de campo deve ser sempre antecedido por uma apresentação às estruturas locais e governamentais (por exemplo, SPFFB-Serviços Provinciais de Floresta e Fauna Bravia, SDAE-Serviços Distritais de Atividades Económicas), Postos Administrativos e Líderes Comunitários) dentro da área onde são realizadas as actividades de campo do Inventário.

4.1. Acesso à parcela

A navegação para chegar ao ponto original da parcela é assegurada com a ajuda dum GPS (função 'GO TO') e também o Yuma através do projecto de navegação criado para o efeito, onde os pontos originais de cada parcela foram previamente inseridos como WAYPOINTS (ver *Carregamento de dados no GPS*).

Se, excepcionalmente, aconteceu um fenómeno que não é característico do tipo de vegetação que deve ser descrito (mudança no uso da terra) ou a parcela é inacessível a equipe pode considerar a substituição da amostra. Se a inacessibilidade ou a mudança no uso da terra afeta a todo o cluster, então o cluster principal será substituído por um cluster de substituição no mesmo tipo de vegetação (estrato) onde ficava o anterior.

O número de clusters de substituição disponíveis é de cerca de um 10% por estrato (sempre <30%). A verificação do uso atual da terra deve ser feita com antecedência usando imagens recentes de alta resolução espacial; assim a substituição de clusters deve ser reduzida para os casos excecionais (mudanças recentes ou clusters inacessíveis).

A equipe de campo deve gravar o track até o cluster desde o acampamento o cluster anterior, no GPS, para evidenciar a sua implementação e facilitar os trabalhos de QA/QC.

Para a navegação usam-se os dois métodos apresentados acima, sendo através do GPS ou através do projecto de navegação do Yuma.

4.1.1. Navegação com GPS

- Selecionar **Waypoint Manager** > Selecionar o ID do cluster > Selecionar **GO**

a) Substituição da parcela:

- Selecionar **Waypoint Manager**;
- Selecionar o ID da parcela;
- Selecionar **Menu**;
- Selecionar **Project Waypoint**;

- **Enter Bearing in Degrees:** 0 (norte) / 90 (leste) / 180 (sul) / 270 (oeste);
- Selecionar **Projection distance units: meters** > **Enter Distance in Meters: 100;**
- Selecionar **Save and Edit** e verificar que foi guardado;
- Selecionar **GO**.

b) Guardar Track:

- Selecionar **Track Manager;**
- Selecionar **Current Track;**
- Selecionar **Save Track;**
- Escrever o ID do cluster **Enter Name;**
- Limpar o track atual **Clear current Track – Yes;**
- Verificar se foi guardado.

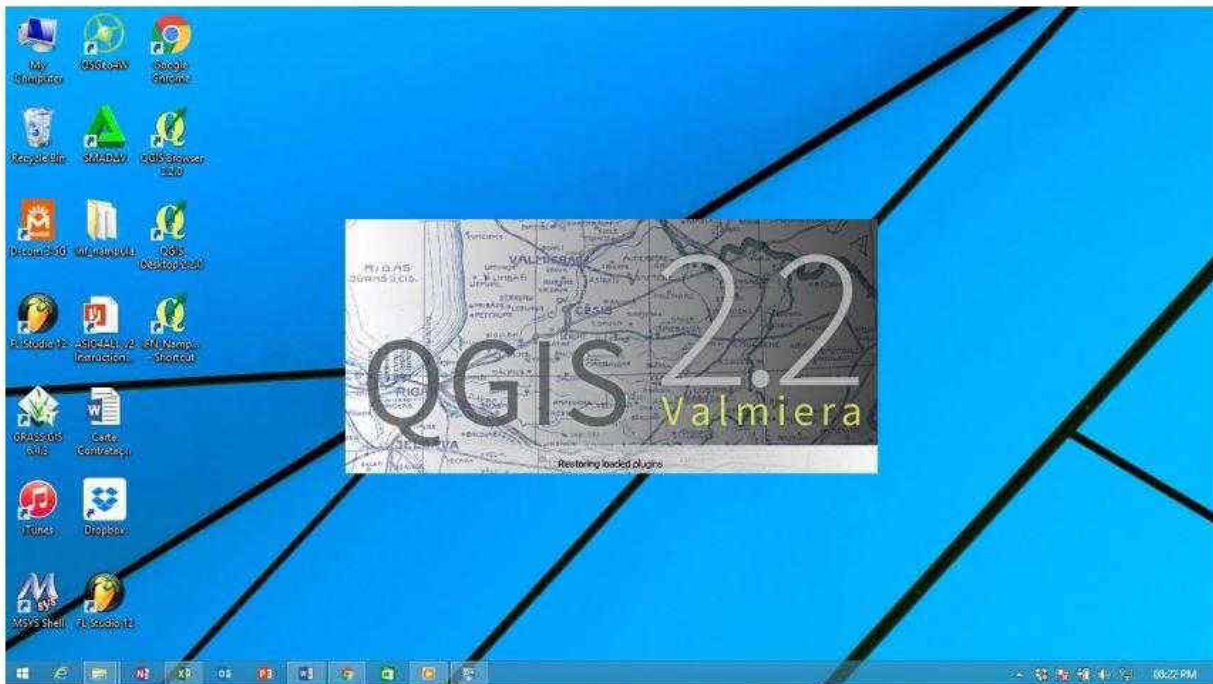
4.1.1.1. Navegação com Yuma

Para a navegação ao cluster usando o Trimble Yuma, através do Quantum GIS, o procedimento é apresentado abaixo:

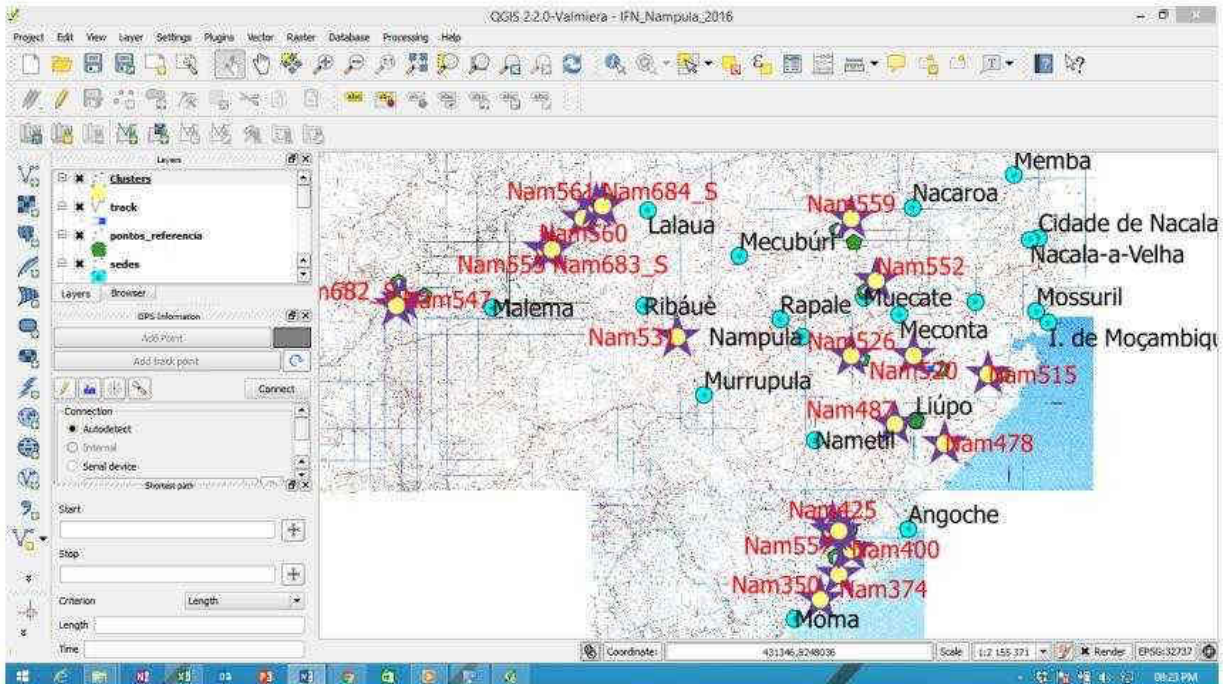
Passo 1. Ir até ao Desktop (Ambiente de Trabalho) do Yuma e procurar pelo ficheiro IFN NAMPULA e fazer duplo click no mesmo.



Passo 2. Aguarde pelo processamento do QGIS abrindo o ficheiro IFN NAMPULA.

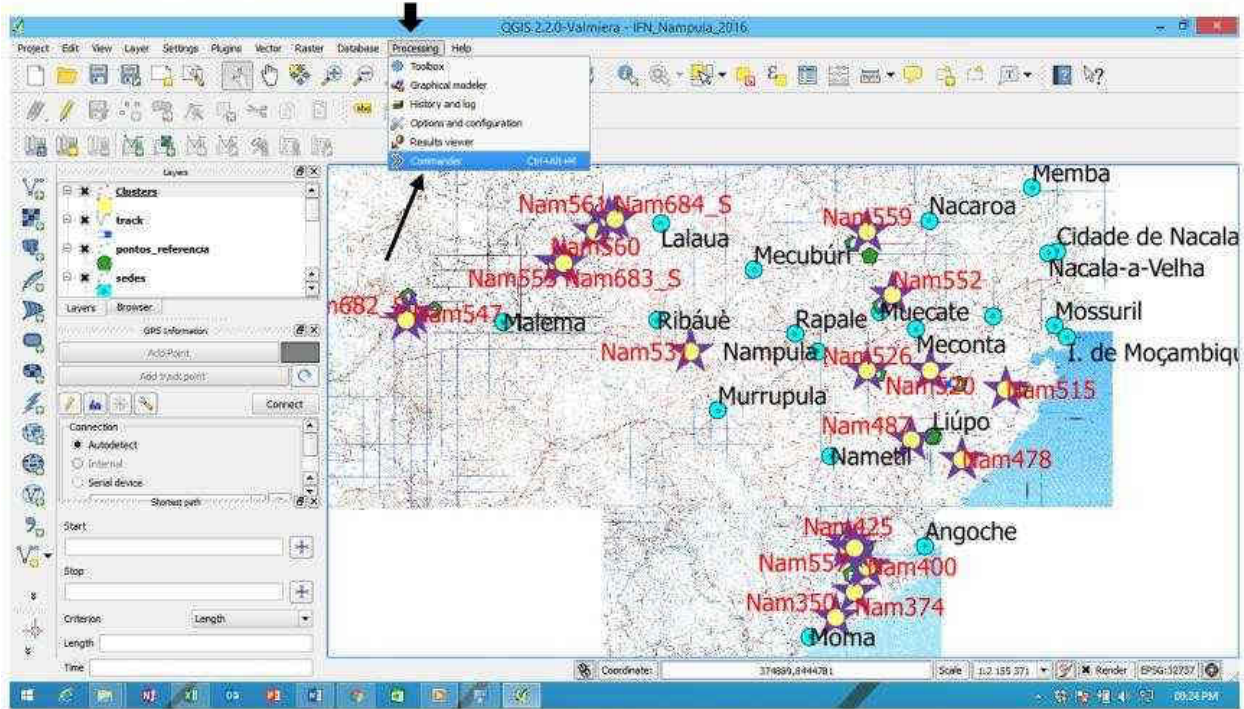


Passo 3. Visualização do ficheiro aberto (mapa topográfico) do IFN NAMPULA no QGIS.

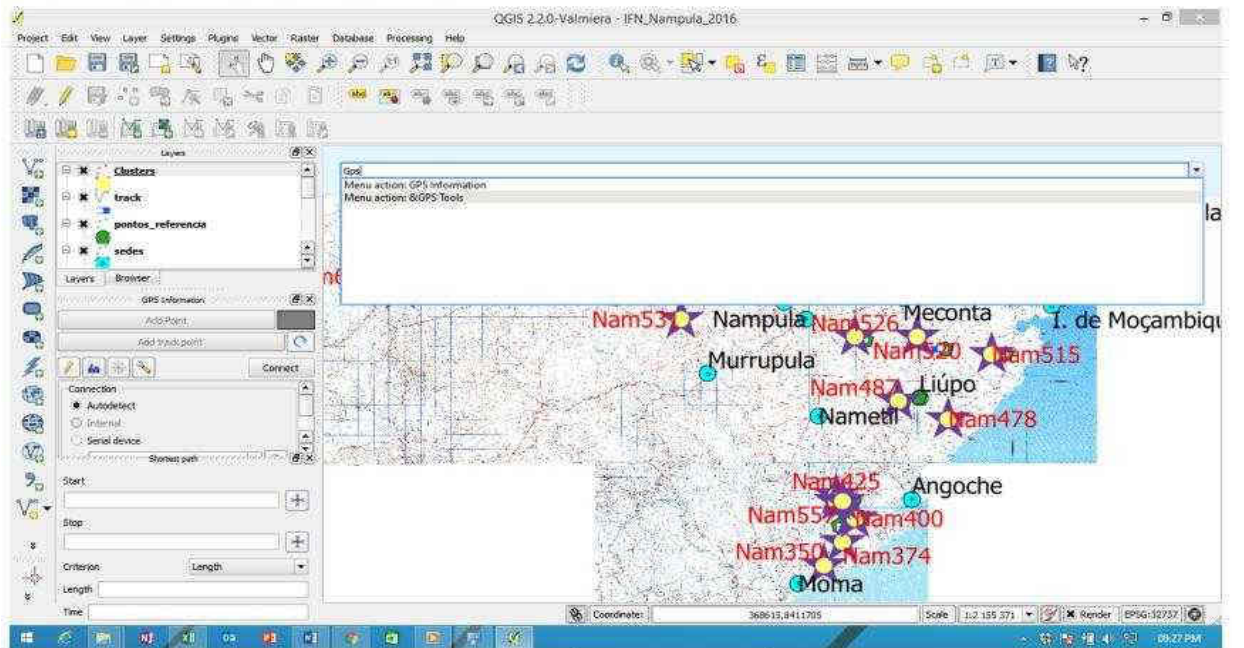


Passo 4. Seleccionar "Processamento/Processing"

Passo 5. Clicar na "linha do comando/commander"

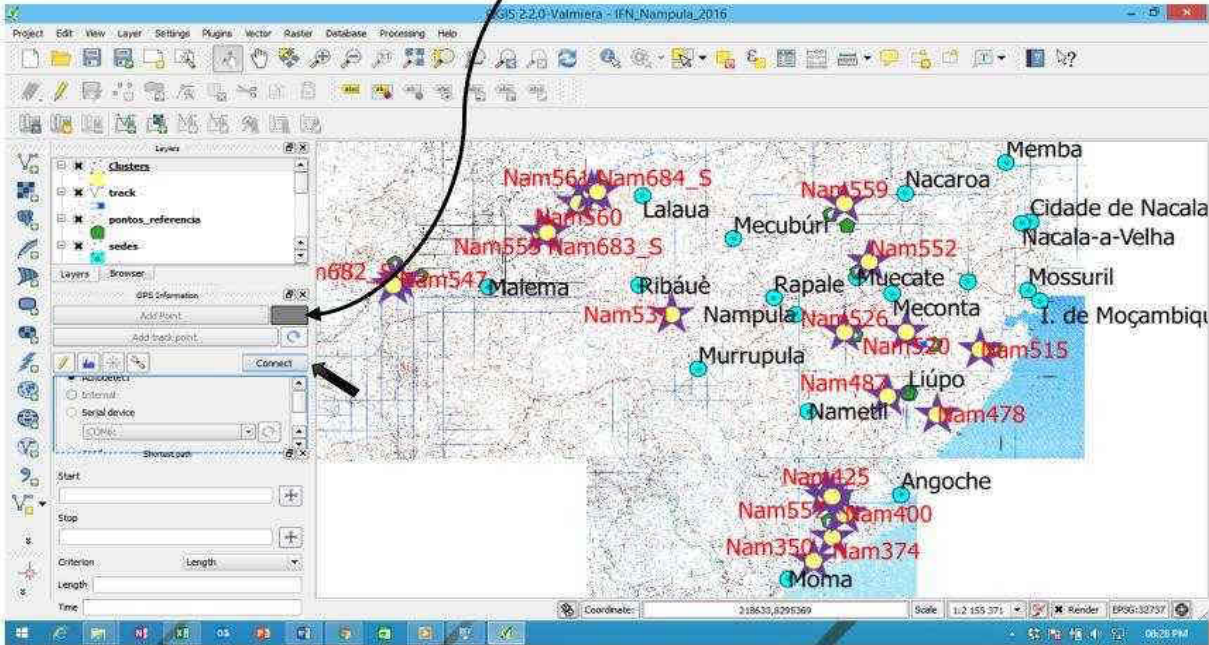


Passo 6. Escrever GPS na barra de procura e aparecerá o seguinte: "GPS Information/Informação do GPS" e aceitar.



Passo 7. Minimizar o QGIS e abrir/activar o "Virtual GPS" a encontrar no Desktop do Yuma.

Passo 8. Após o QGIS detectar cor amarela ou verde, clicar no "Connectar/Connect"



Último passo: navegar e localizar o cluster usando o mapa topográfico e GPS do Yuma

4.2. Recolha de Dados Gerais da Parcela

A informação a ser recolhida é resumida no formulário correspondente (IFN-0). Este formulário inclui informações básicas do cluster, algumas delas como ID do Cluster, Categoria do Cluster (1. Planeado, 2. Não planeado, 3. QA/QC), Equipe ID, Província (preenchida automaticamente 1. Maputo 2. Gaza 3. Inhambane 4. Manica 5. Zambezia 6. Tete 7. Sofala 8. Nampula 9. Niassa 10. Cabo Delgado), Distrito (preenchida automaticamente) e Posto Administrativo (preenchida automaticamente), podem ser descritas antes do estudo de campo (no acampamento).

A trajetória desde o acampamento até o cluster (ponto principal da parcela 1) deve ser armazenada no GPS, e, posteriormente, transferida e o arquivo digital associado ao cluster. O ponto inicial, é um ponto característico onde o carro é abandonado e a equipa começa a caminhar ate chegar ao cluster.

1. Preenchimento dos dados gerais do cluster.

The screenshot shows a web-based data entry form titled "Data Entry cluster 25". The form is organized into several sections:

- Cluster ID:** 25
- Categoria de cluster:** 1 (with a "Planeado" checkbox)
- Data:** (empty date field)
- Equipe ID:** (empty text field)
- Provincia:** Inhambane
- Distrito:** PANDA
- Posto administrativo:** MAWAYELA
- Ponto inicial tipo:** (empty dropdown)
- Localização do ponto inicial:**
 - GPS X: (empty text field)
 - GPS Y: (empty text field)
 - SRS: (empty dropdown)
- Control de tempo 1:** (empty text field)
- Trajecto ao cluster:** (empty dropdown with an upward arrow icon)
- Desistência do levantamento:** (empty checkbox)
- Gestão:** (empty checkbox)
- Observações:** (empty text area)

At the bottom of the form, there is a "Save" button and a "Form Versão: 1.0" label.

Figura 7: Formulário IFN-0:Preenchimento de Informação Geral do Cluster

4.2.1. Recolha de informações sobre cobertura e uso da terra

A informação a ser recolhida é resumida no formulário correspondente (IFN-2). Este formulário inclui informações sobre cobertura e uso da terra, algumas delas como Uso da terra planeado (LULC a priori): 1-7: 1. Floresta semi-decídua densa (+ Miombo denso), 2. Mopane, 3. Floresta semi sempre-verde densa (+ Floresta de Galeria), 4. Mecrusse, 5. Floresta semi sempre-verde de montanha, 6. Floresta semi-decídua aberta (+ Miombo aberto, + Savana arborizada), 7. Floresta semi sempre-verde aberta e Densidade florestal: 1-2: 1.Aberta 2.Densa, são preenchidas automaticamente.

2. Informação geral da parcela

The screenshot shows the 'Data Entry cluster 25' interface. The 'Parcela' dropdown is set to 'Parcela Nº 1'. The 'Formulário de Informação Geral de Plot' is active. The form contains the following fields and values:

Parcela Nº	1	Forma de parcela	1 Rectangular: 20m X 30m (6,1ha)
Largura (/2)	10,124651	Comprimento (/2)	25,311628
Coordenadas planeadas		Coordenadas atuais	
GPS X	604000	GPS X	
GPS Y	7316000	GPS Y	
SRS	EPSG:32736	SRS	
Deslocamento de parcela	1	Parcela inacessível	
Control de tempo 2		Deslocamento tipo	1 100 m S
Declinação magnética	-18,1 deg	Azimute da parcela (N4)	18,1 deg
Declive da parcela	9 deg	Fator Declive	1,0124651
Ponto de referência	1	Azimut referência (N)	
Distancia referência		Foto do ponto principal da parcela	Upload icon
Foto do ponto de referência da parcela	Upload icon		
Control de tempo 3			

Buttons: Back to list, Submit, Save.

Figura 8: Formulário IFN-1: Preenchimento de Informação Geral da Parcela

3. Formulário de Uso e Cobertura de terra da Parcela

The screenshot shows the 'Data Entry New cluster' interface. The 'Formulário de Cobertura e uso da terra' is active. The form contains the following fields:

Paisagem		Cobertura florestal planeada	
Uso da terra planeado		Cobertura florestal atual	
Uso da terra atual		Altura Superior arbóreo	
CD superior arbóreo		Altura Inferior arbóreo	
CD Inferior arbóreo		Foto: Dossel arbóreo	Upload icon
CD Arbóreo		Foto: Dossel arbustivo	Upload icon
CD Arbustos		Foto: Dossel de matagal	Upload icon
Altura arbustos		Nível	
CD Matagais			
Altura Matagais			
Madeira/Lerha			
Frequência de térmitas			
Atividade humana			

Buttons: Back to list, Submit, Save.

Figura 9: Formulário IFN-2: Preenchimento de Informação de Uso e Cobertura da Parcela

4.2.2. Tamanho e Formato do Cluster

Conforme a figura abaixo, um agrupamento ou cluster é um quadrado de 100m x 100m com 4 parcelas.

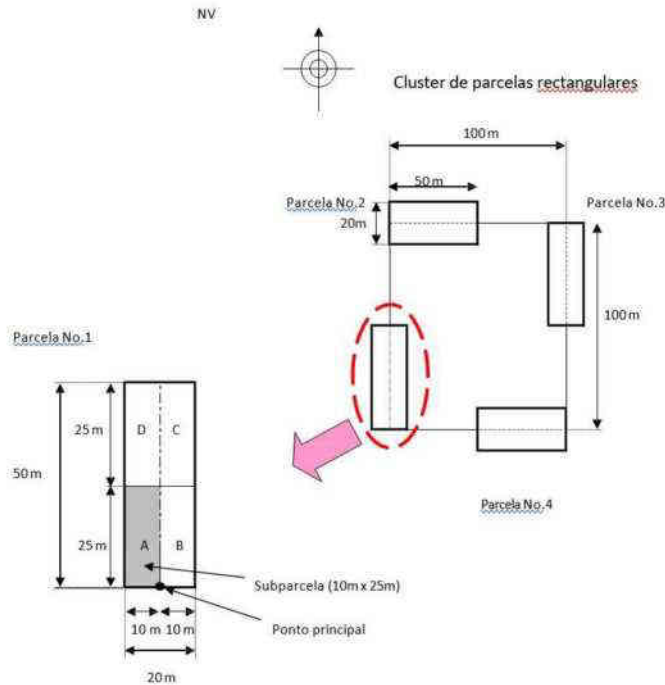


Figura 10: Disposição e forma de clusters e parcelas.

As parcelas são retângulas de 20 m de largura e 50 m de comprimento, e começam em cada canto do quadrado do aglomerado (ponto principal). O número, localização e orientação das 4 parcelas são mostradas no quadro que se segue. As parcelas servem essencialmente para medir as árvores na floresta com $DAP \geq 10$ cm.

Em cada parcela são delimitados 4 blocos (são levantados os eixos centrais da parcela) e nomeia-se em rotação para a esquerda de A à D. A sub-parcela A (blocos A) é um retângulo que mede 10 m de largura e 25 m de comprimento. Está localizada na parte esquerda baixa ao longo da orientação de cada parcela. A sub-parcela (A) serve essencialmente para medir as árvores de pequeno diâmetro, $DAP \geq 5$ cm, na floresta.

Tabela 3: Definição de parcelas e sub-parcelas nos Clusters

Parcela	Ponto principal	Orientação	Azimute	Subparcela
Parcela Nº1	Canto Sul-Oeste	Sul-Norte	0	Bloco Sul-Oeste
Parcela Nº2	Canto Norte-Oeste	Oeste-Este	90	Bloco Norte-Oeste

Parcela Nº3	Canto Norte-Este	Norte-Sul	180	Bloco Norte- Este
Parcela Nº4	Canto Sul-Este	Este-Oeste	270	Bloco Sul-Este

4.2.3. Instalação de estacas de madeira no ponto principal da parcela

Ao chegar ao ponto principal da parcela, uma estaca de madeira (preparada no campo e de 1 m aproximadamente. de comprimento) deve ser cravada no chão com um martelo a uma certa profundidade (30 cm). No caso de haver obstáculos que obstruam a sua localização exata (árvore, rocha, rio, etc.), a estaca de madeira deverá ser colocada num lugar mais perto possível do ponto principal.

4.2.4. Atualização de Coordenadas do ponto principal da parcela

Depois de fixar a estaca, o GPS deverá ser colocado o mais perto possível da estaca para receber as coordenadas exatas da parcela usando o modo '**Average Location**', conforme os seguintes passos:

Desde a tela com o **Waypoint** da parcela, selecionar **Menu** > Selecionar '**Average Location**' > Selecionar '**Start to begin recording a new sample**' > Esperar ao menos 2 min (quando a barra de status confiança chega a 100%)² > **Salvar** (assim as coordenadas do ponto principal da parcela são atualizadas e salvas).

4.2.5. Calibração do telêmetro láser Trupulse 360°

No primeiro uso do TruPulse, é necessário completar uma calibração do sensor de inclinação (medição dos ângulos verticais) e depois uma calibração da bússola (medição dos ângulos horizontais). Para um melhor desempenho, também é conveniente fazer uma calibração da

² Para obter melhores resultados em condições difíceis: o período de espera deve ser, pelo menos, 5 min, e para atenuar erros da constelação de satélites atual o número de amostras coletadas para cada ponto deve ser pelo menos 4, espaçadas com um intervalo de 90 minutos.

bússola sempre que há uma mudança de localização. Da mesma forma será necessária a introdução do valor de declinação magnética para a medição dos azimutes.

4.2.5.1. Calibração do sensor de inclinação

Devem ser consultadas sempre as instruções do equipamento; aqui é exposto um método abreviado. O sensor de inclinação é alinhado durante a montagem. No primeiro uso do Trupulse o no evento raro que o TruPulse sofra uma grave queda, este sensor deveria ser realinhado.

- A partir do modo de medição, pressione 'DOWN' por 4 segundos para aceder ao modo de configuração do sistema: 'UnitS' aparecerá na tela principal.
- Pressione 'DOWN' e 'FIRE' para exibir e selecionar a opção 'inc'. A mensagem 'não' 'CAL' aparecerá na tela principal.
- Se 'Sim' 'CAL' é exibido, pressione 'FIRE' para começar a rotina de calibração do sensor de inclinação. A mensagem 'C1_Fd' aparecerá na tela principal.

Rotina: em cada etapa, aguarde aproximadamente 1 segundo antes de pressionar o botão 'FIRE' para armazenar os pontos de calibração. Depois espere mais um segundo antes de passar para a próxima posição do TRUPULSE.

- Posicionar o TruPulse sobre uma superfície plana, relativamente nivelada (15 graus de desnível). As lentes devem ser viradas para a frente.
- Gire o TruPulse 90 graus, as lentes devem estar voltadas para baixo.
- Gire o TruPulse 90 graus, as lentes devem estar voltadas para trás. Pressione 'UP' or 'DOWN' para armazenar o terceiro ponto de calibração.
- Gire o TruPulse 90 graus, as lentes devem estar voltadas para cima.
- Gire o TruPulse 90 graus ao longo do eixo óptico, as lentes devem ser giradas de frente.
- Gire o TruPulse 90 graus, as lentes devem estar voltadas para baixo.
- Gire o TruPulse 90 graus, as lentes devem estar voltadas para trás.
- Gire o TruPulse 90 graus, as lentes devem estar voltadas para cima.

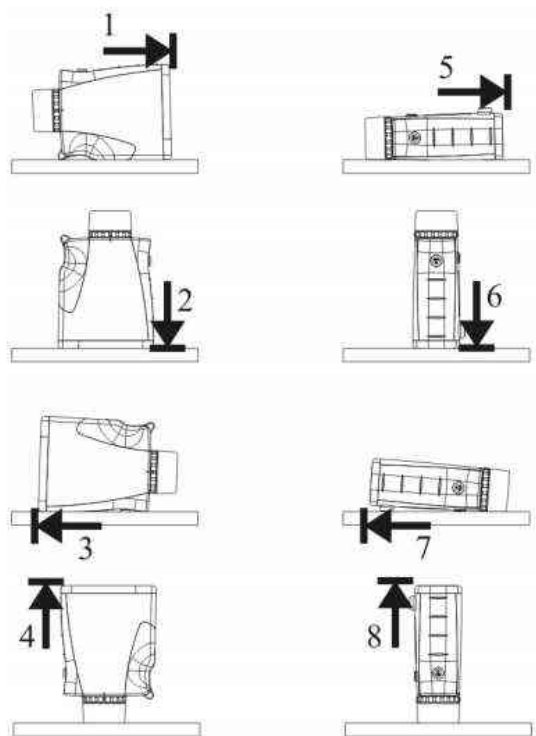


Figura 11: Calibração do sensor de inclinação (TruPulse 360)

4.2.5.2. Calibração da bússola

Devem ser consultadas sempre as instruções do equipamento; aqui é exposto um método abreviado. Sempre realizar fora a calibração, longe de interferências magnéticas e ficar de frente para o norte magnético.

- A partir do modo de medição, pressione 'DOWN' por 4 segundos para aceder ao modo de configuração do sistema: 'UnitS' aparecerá na tela principal.
- Pressione 'DOWN' e 'FIRE' para exibir e selecionar a opção 'H_Ang'. A mensagem 'dECLn' aparecerá na tela principal.
- Pressione 'DOWN' e 'FIRE' para exibir e selecionar a opção 'HACAL'. A mensagem 'no' 'CAL' aparecerá na tela principal.
- Se 'Sim' 'CAL' é exibido, pressione 'FIRE' para começar a rotina de calibração da bússola. A mensagem 'C1_Fd' aparecerá na tela principal.

Rotina: em cada etapa, aguarde aproximadamente 1 segundo antes de pressionar o botão 'FIRE' (para armazenar os pontos de calibração. Depois espere mais um segundo antes de passar para a próxima posição do TRUPULSE.

- Segurando o TruPulse e de frente para perto do Norte magnético (± 15 graus).
- Gire o TruPulse 90 graus, as lentes devem estar voltadas para baixo.
- Gire o TruPulse 90 graus, as lentes devem estar voltadas para trás.
- Gire o TruPulse 90 graus, as lentes devem estar voltadas para cima.
- Gire o TruPulse 90 graus ao longo do eixo óptico, as lentes devem ser giradas de frente e a porta serial apontando para cima.
- Gire o TruPulse 90 graus, as lentes devem estar voltadas para baixo.
- Gire o TruPulse 90 graus, as lentes devem estar voltadas para trás.
- Gire o TruPulse 90 graus, as lentes devem estar voltadas para cima.

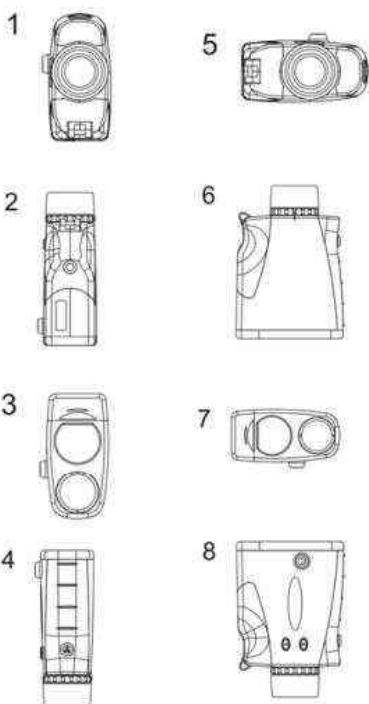


Figura 12: Calibração da bússola (TruPulse 360)

4.2.5.3. Declinação magnética

Devem ser consultadas sempre as instruções do equipamento; aqui é exposto um método abreviado. A partir do modo de medição, pressione 'DOWN' por 4 segundos para aceder ao modo de configuração do sistema: 'UnitS' aparecerá na tela principal.

- Pressione 'DOWN' para exibir a opção 'H_Ang'.
- Pressione 'FIRE' para selecionar a opção 'H_Ang'. A mensagem 'dECLn' aparecerá na tela principal.
- Se 'Sim' 'dECLn' é exibido, pressione 'FIRE' para introduzir um valor de declinação (com 'UP', 'DOWN' and 'FIRE'). O valor de declinação é preenchido automaticamente no formulário de parcela.

4.2.6. Estabelecimento do eixo central e o lado curto

Recomenda-se o estabelecimento do eixo central e lados curtos dos blocos conforme ao seguinte esquema:

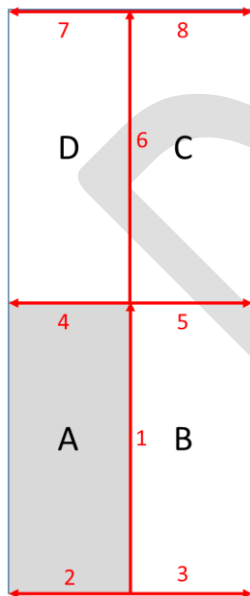


Figura 13: Método de referência para o estabelecimento da parcela.

4.2.6.1. Estabelecimento usando a Bússola analógica

O método de referência para o estabelecimento da Parcela nº 1 usando a bússola analógica segue o seguinte processo:

- Coloque a bússola com tripé acima da estaca de madeira do ponto principal (fio de prumo) e faça a nivelção com o nível de bolha;
- Para o estabelecimento do eixo central direcione a bússola para o verdadeiro norte (considerando a declinação magnética da parcela);
- Coloque uma estaca de madeira a 25 metros da estaca do ponto principal ao verdadeiro norte usando a fita métrica (ver o espelho da bússola) > até a estaca com fita de sinalização;
- Para estabelecer o lado mais curto, direcione a bússola para o oeste verdadeiro e posicione a estaca de madeira a 10 metros da estaca do ponto principal;
- Para estabelecer o lado mais curto do Leste verdadeiro, devem ser observados os mesmos procedimentos (e assim por diante).

Todas as dimensões mostradas aqui são em projeção horizontal e assim quando medimos em campo devemos considerar a correção de declive correspondente (tabela 7). Quando introduzimos o valor de declive em graus no formulário de parcela, o fator de correção ($1/\cos(\text{declive})$) das distâncias horizontais e as metades da largura e comprimento da parcela, são preenchidas automaticamente.

Tabela 7. Correção (aproximadamente) de distâncias horizontais por declive.

Declive	Graus	Fator	Distâncias horizontais										Declive
			%	°	f_s	5	10	15	20	25	30	40	
15	9	1,0112	5,1	10,1	15,2	20,2	25,3	30,3	40,4	50,6	126,4	247,7	15
20	11	1,0198	5,1	10,2	15,3	20,4	25,5	30,6	40,8	51,0	127,5	249,9	20
25	14	1,0308	5,2	10,3	15,5	20,6	25,8	30,9	41,2	51,5	128,8	252,5	25
30	17	1,0440	5,2	10,4	15,7	20,9	26,1	31,3	41,8	52,2	130,5	255,8	30
35	19	1,0595	5,3	10,6	15,9	21,2	26,5	31,8	42,4	53,0	132,4	259,6	35
40	22	1,0770	5,4	10,8	16,2	21,5	26,9	32,3	43,1	53,9	134,6	263,9	40

45	24	1,0966	5,5	11,0	16,4	21,9	27,4	32,9	43,9	54,8	137,1	268,7	45
50	27	1,1180	5,6	11,2	16,8	22,4	28,0	33,5	44,7	55,9	139,8	273,9	50
60	31	1,1662	5,8	11,7	17,5	23,3	29,2	35,0	46,6	58,3	145,8	285,7	60
70	35	1,2207	6,1	12,2	18,3	24,4	30,5	36,6	48,8	61,0	152,6	299,1	70
80	39	1,2806	6,4	12,8	19,2	25,6	32,0	38,4	51,2	64,0	160,1	313,8	80
90	42	1,3454	6,7	13,5	20,2	26,9	33,6	40,4	53,8	67,3	168,2	329,6	90
100	45	1,4142	7,1	14,1	21,2	28,3	35,4	42,4	56,6	70,7	176,8	346,5	100
110	48	1,4866	7,4	14,9	22,3	29,7	37,2	44,6	59,5	74,3	185,8	364,2	110
120	50	1,5620	7,8	15,6	23,4	31,2	39,1	46,9	62,5	78,1	195,3	382,7	120
130	52	1,6401	8,2	16,4	24,6	32,8	41,0	49,2	65,6	82,0	205,0	401,8	130
140	54	1,7205	8,6	17,2	25,8	34,4	43,0	51,6	68,8	86,0	215,1	421,5	140
150	56	1,8028	9,0	18,0	27,0	36,1	45,1	54,1	72,1	90,1	225,3	441,7	150

4.2.6.2. Estabelecimento usando TruPulse

O método de referência para o estabelecimento da Parcela nº 1 usando o Trupulse segue o seguinte processo:

- Ligar ('ON') o TruPulse e selecionar ('UP' ou 'DOWN') o modo de medição de Azimute (AZ). Lembre também que azimute, inclinação e distância são medidos nos modos HD, SD, e VD. O laser no modo AZ não está ativo. Geralmente, o azimute é medido quando você pressiona 'FIRE'. No entanto, no modo de alvo contínuo (continuous target mode), a leitura de azimute aparece na tela principal é atualizada conforme você muda seus pontos visados, enquanto mantém pressionado 'FIRE'. Lembre que para mudar o modo de alvo; a partir do modo de medição, pressione 'UP' por 4 segundos e depois pressione 'UP' ou 'DOWN' para exibir o modo de alvo requerido e 'FIRE' para selecioná-lo.
- Como um lembrete, 'd', aparece à esquerda na tela principal para indicar que um valor de declinação foi inserido (medição de azimutes verdadeiros).

O estabelecimento da Parcela segue o mesmo processo que com a bussola analógica com a vantagem de que podemos medir diretamente distâncias horizontais.

4.2.7. Recolha de dados e selecção de árvores para a medição

As árvores com DAP igual ou superior a 5 cm são medidas na sub-parcela (bloco A) e as iguais ou superiores a 10 cm devem ser medidas na parcela principal. As árvores em pé cujos centros estão dentro da parcela são medidas e registadas no formulário correspondente (Formulário IFN-3. Medição de árvores em pé na parcela - DAP \geq 5 cm no bloco A e DAP \geq 10 cm nos outros blocos).

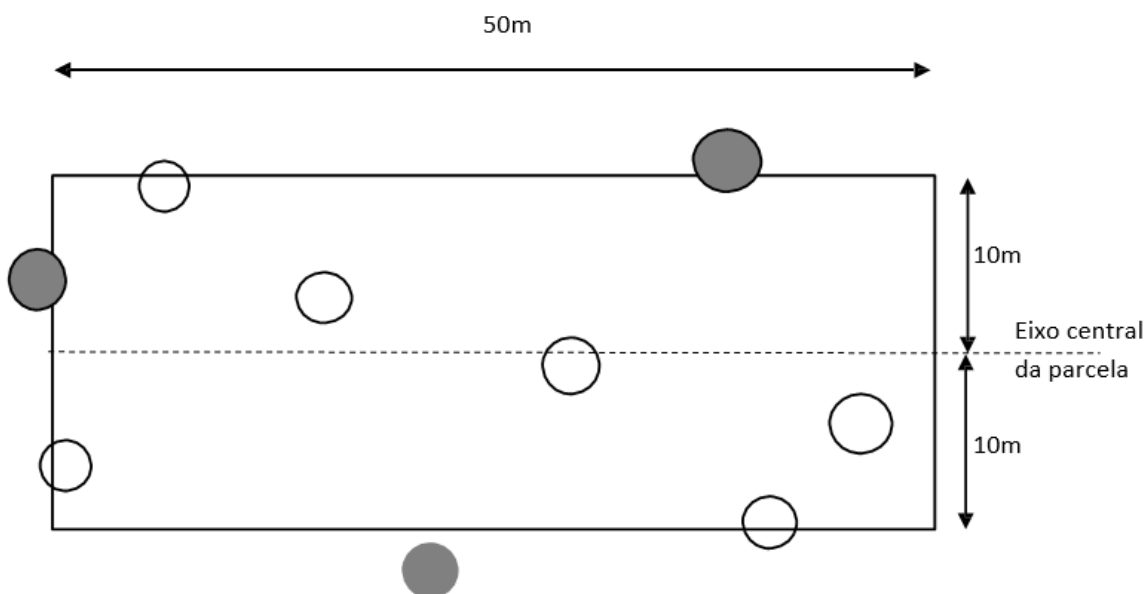


Figura 14: Seleção de árvores para a medição.

4.2.8. Marcação de árvores

As árvores dentro duma parcela serão marcadas com giz (para madeira) olhando para o ponto principal da parcela, uma vez que são medidas (DAP, Alturas, espécies e outras características). As árvores localizadas perto dos limites da parcela e pertencentes à mesma, serão marcadas com fita de sinalização.

4.2.8.1. *Medições de DAP*

A altura do DAP (1.3 m) das árvores será medida com haste de estudo (feita no campo) e o DAP deve ser medido com fita diamétrica (com precisão 0.1 cm) no declive superior da árvore. No início a fita diamétrica tem geralmente um espigão para fixação à árvore, o que facilita grandemente a medição (devemos ter cuidado na localização do ponto de início de medida na fita). As fitas diamétricas devem ser de um material tal que o comprimento e as graduações não sejam afectadas pelas condições climáticas. A suta deve ser usada só em casos em que a medição com fita diamétrica é difícil (neste caso será calculada a média dos dois valores medidos em diâmetros ortogonais).

Em qualquer caso, o plano de medição deve ser perpendicular ao eixo da árvore, e deverá ser retirada a casca solta, líquenes ou lianas que estejam presentes no tronco no ponto de medição escolhido.

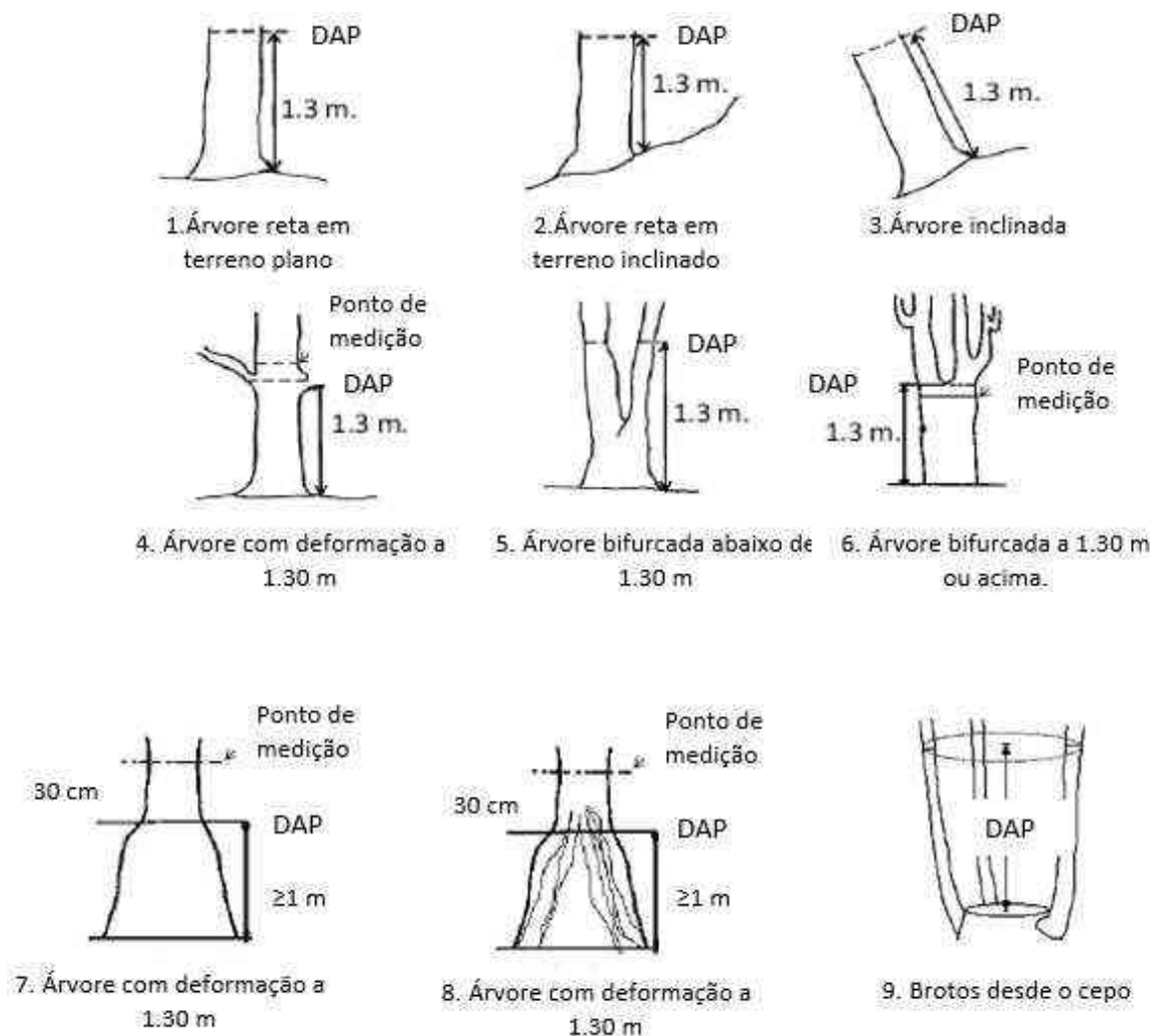


Figura 15: Medição de DAP. Casos de estudo.

4.2.8.2. Medição de alturas

A altura total da árvore (ao ápice da copa) e Altura comercial³ (comercialmente explorável de acordo com normas técnicas) devem ser medidas com precisão 0.1 m. O topo da árvore deve ser procurado cuidadosamente para obter a altura correta. Recomenda-se o uso do telêmetro *lâser Trupulse 360°*, hipsômetro ultra-sônico (VERTEX) ou Haste de medição de altura. Quando o processo de medição duma árvore é completado, deve ser marcado com giz para madeira.

³ *Altura comercial: é relativa à parte do fuste com valor comercial, a porção utilizável do tronco. Esta porção pode ser determinada pela presença de bifurcações, pela presença de galhos grandes ou grossos, pela presença de tortuosidades, pela forma irregular ou por defeitos no fuste, ou ainda por um diâmetro mínimo utilizável (5cm).*

O método de referência para a medição das alturas das árvores usando o Trupulse segue o seguinte processo:

- Ligar ('ON') o TruPulse e selecionar ('UP' ou 'DOWN') o modo de medição de Alturas (HT). As medições de altura envolvem uma rotina de três passos: disparo para o cálculo da distância horizontal (DH), disparo ao topo da árvore (INC top: Ang_1), e disparo à base da árvore (INC base: Ang_2). Os três disparos são necessários para o cálculo da altura.

No caso da altura comercial usamos a base e o ponto do fuste representando o fim do tronco comercialmente utilizável.

- Pode pressionar 'UP' para remedir o ponto anterior ou pressionar 'DOWN' para sair da rotina de medições de Altura.
- O laser não está ativo durante a medição dos valores Ang_1 e Ang_2. A leitura de inclinação é exibida e atualizada enquanto mantenha 'FIRE' pressionado e armazenada quando você solte.

Quando o resultado de altura é exibido, basta pressionar 'FIRE' para iniciar a rotina uma outra vez.

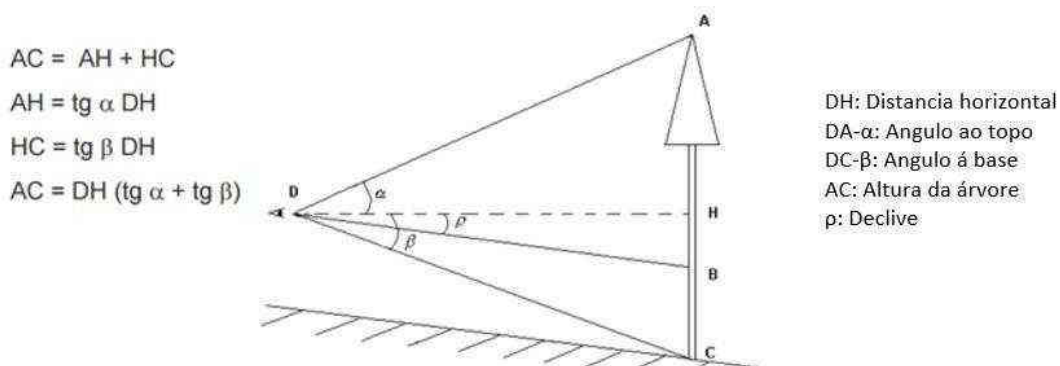


Figura 16: Medição de Altura da árvore (HT)

A escolha do ponto de observação, a partir do qual se vai proceder às medições, deve ser o mais conveniente de modo a que a base e o topo da árvore estejam bem visíveis, permitindo realizar os respectivos disparos com precisão. A distância que o operador deveria escolher para a

localização do ponto de observação, deve ser maior ou igual à altura que a árvore apresenta, de modo a evitar ângulos de mirada muito grandes (erros elevados).

A medição da altura das árvores inclinadas deve-se realizar a partir de um ponto de observação que esteja localizado perpendicularmente ao plano da sua inclinação, isto é, a árvore não deve estar inclinada na direção do observador ou afastar-se dele (deve medir-se o comprimento ao longo do eixo principal do tronco).

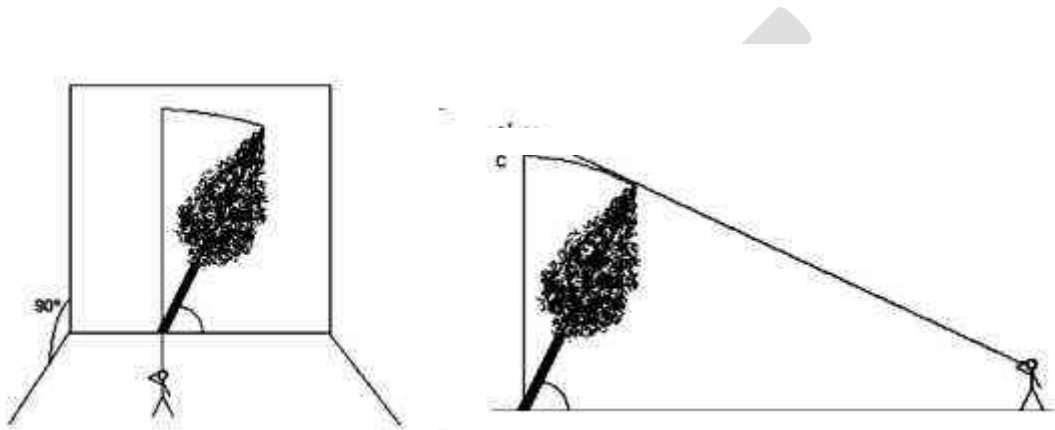


Figura 17: Medição de Árvores inclinadas. Deve-se realizar a partir de um ponto de observação que esteja localizado perpendicularmente ao plano da sua inclinação (esquerda)

4.2.8.3. Identificação das espécies de árvores

Devem ser anotados os nomes científicos e locais (língua vernácula) de todas as espécies arbóreas. Em caso de dúvida na identificação, será recolhido material foliar (também flores e frutas, se estão presentes) para sua identificação pelo especialista em botânica no acampamento.

Também serão tomadas as seguintes medidas para melhorar a identificação das espécies:

- i. utilização de guias de identificação de árvores e plantas para as equipas,
- ii. elaboração de listas (floras) de nomes científicos e vernaculares das províncias onde trabalha-se, com antecedência e
- iii. obtenção de descrições e fotografias destas espécies da página:

<http://www.mozambiqueflora.com/>.

As listas nacionais com os nomes científicos e vernaculares estão incorporadas nos formulários de OpenForis Collect instalado nos Yuma (computadores de campo), mas o trabalho será facilitado com os listados provinciais.

4.2.8.4. *Árvores em pé com condições especiais*

São considerados os seguintes tipos de árvores em pé com condições especiais: árvores mortas, árvores quebradas, árvores ocas, árvores queimadas e cepos. As árvores mortas são classificadas da seguinte forma:

Tabela 4: Classificação das árvores mortas em pé.

Classificação		Factor de redução da biomassa	Factor de redução da densidade
a. Árvores mortas que perderam apenas folhas e galhos		0.975	
b. Árvores mortas que perderam as folhas, galhos e pequenos ramos (diâmetro <10cm)		0.800	
c. Outras árvores mortas	c1. Classe do declínio: Som Teste dum machado: A lâmina salta fora		1.00
	c2. Classe do declínio: Intermediário Teste dum machado: A lâmina entra ligeiramente na madeira		0.80
	c3. Classe do declínio: Podre Teste dum machado A lâmina faz com a madeira a desmoronar		0.45

Para as árvores quebradas e árvores ocas a percentagem do volume da parte remanescente (excluindo a parte perdida) deve ser estimada. Para árvores queimadas só será anotada esta circunstância e, para os cepos (com diâmetro a meia altura ≥ 10 cm e altura ≥ 0.1 m) será medido

o diâmetro a meia altura e também será caracterizada a classe do declínio: c1-c2-c3, correspondente com a classificação acima referida.

Toda a informação é preenchida no formulário correspondente às árvores (IFN-3), apresentado abaixo.

4. Formulário de Informação das árvores em pé

Nº Bloco	Nº Árvore	Nº Pólo	Espécie	Vernacular name	DAP (cm)	Classe	Altura total (m)	Altura comercial (m)	Árvore morta	Nível de decomposição de árvore morta	Árvore queimada	Árvore quebrada	Árvore oca	Caso nível de decomposição	Observações
1	1	1													
2	2	1													
3	3	1													
4	4	1													
5	5	1													
6	6	1													
7	7	1													
8	7	2													
9	7	3													
10	8	1													
11	9	1													
12	10	1													

Figura 18: Formulário IFN-3: Preenchimento de informação das árvores em pé.

4.2.9. Amostragem de madeira morta no solo

Os diâmetros dos troncos e ramos (*logs*) das árvores caídas no solo, que se cruzam com os eixos centrais da parcela serão medidos em ângulo reto ao eixo principal do tronco ou do ramo no ponto de intersecção com os eixos centrais da parcela, sempre que esse diâmetro seja igual o maior a 10 cm.

Do mesmo modo devem ser anotados os nomes científicos, locais (nome vernacular) e comerciais das espécies correspondentes e em caso de dúvida na identificação, será recolhido material vegetal para sua identificação pelo especialista em botânica. Também será caracterizada a classe do declínio: c1-c2-c3, correspondente com a classificação acima referida.

Toda a informação será preenchida no Formulário IFN-4. Medição das árvores caídas (madeira morta no solo), tabela abaixo.

Um tronco o uma rama (*log*) pode ser registado várias vezes se cruzar várias vezes os eixos centrais da parcela (por exemplo um tronco curvo).

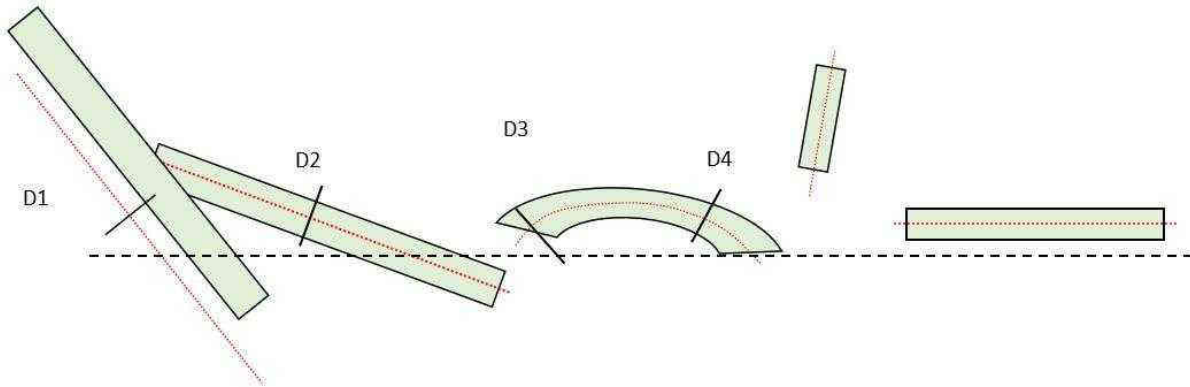


Figura 19: Medição de madeira morta no solo. D1, D2, D3 e D4 são os diâmetros que tem que ser registados.

5. Formulário de Informação de Madeira Morta no solo

Cluster: Parcela Equipe de Campo

Parcela: [dropdown]

Formulário de Informação Geral de Plot Formulário de Cobertura e uso da terra Árvores Madeira morta no solo Littera e solos

Linhas centrais @ 1 70 m (rectangular plot)

Árvores caídas

Nº Árvore caída	Espécie Scientific name	Vernacular name	Diâmetro no eixo central (cm)	Nível de decomposição	Observações
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					

Form Version: 1.0 Application version: 3.10.24 Save Auto-save

Figura 20: Formulário para preenchimento de informação de madeira morta no solo.

4.2.10. Amostragem de liteira e solos

Neste ponto consideramos a medição de carbono orgânico no solo e na liteira. Para estimar o conteúdo de carbono orgânico na liteira é coletada uma amostra completa (num quadrado de 25 x 25 cm) em cada parcela e determina-se a profundidade da liteira e o peso da mesma.

Para estimar o conteúdo de carbono orgânico no solo, uma sub-amostra deve ser coletada em cada parcela perto do centro da parcela.

Primeiro de tudo e num ponto perto ao centro da parcela, deve ser colocado um quadrado de ferro de 25 x 25 cm e a profundidade da liteira deve ser medida e todo o material vegetal (amostra) dentro do quadrado deve ser coletado num saco de cartolina (para ser secado e pesado). No mesmo ponto e depois de retirar a liteira, uma sonda será usada para perfurar 30 cm de solo a partir da superfície, e coletar uma sub-amostra perturbada de solo.

As quatro sub-amostras perturbadas de solo (por cada cluster) serão homogeneizadas e armazenadas num saco de pano (linho) de 1 kg.

As seguintes análises devem ser realizadas em laboratório: Textura (após o processo de secagem ao ar) e carbono orgânico (opcional: pH, condutividade, matéria orgânica, carbonatos (pH > 7), N-P-K).

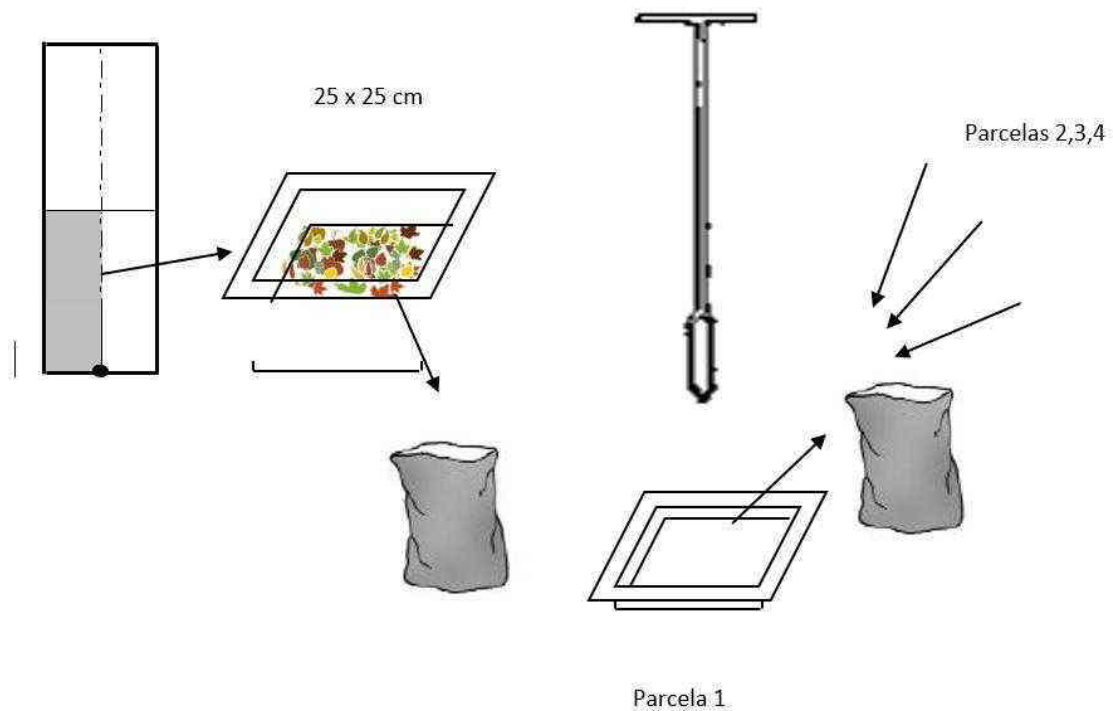


Figura 21: Amostragem de liteira e solos (subamostras alteradas: textura e carbono orgânico).

Para estimar a densidade aparente do solo e a fração grossa, uma amostra não-perturbada de solo deve ser coletada em cada parcela perto também do centro da parcela. Um cilindro de metal (volume conhecido) vai ser utilizado para tomar cada amostra de solo inserido no solo através de uma sonda a 10 cm da superfície, e as seguintes variáveis serão medidas em laboratório: peso húmido, peso seco (105°C), densidade aparente, e fração grossa (casalhos e pedras > 2 milímetros).

Para facilitar cravar o cilindro sobre o chão e compactar a amostra pode ser usada água (só no caso da coleta de sub-amostras alteradas deve ser usada água destilada com o mesmo propósito). Se se observar que a amostra inalterada não é representativa para o cálculo da fração grossa do solo, deve-se preencher uma estimativa em % no formulário.

Os três sacos de amostras (2 sacos de cartolina e um saco de pano) serão devidamente rotulados ou marcados.

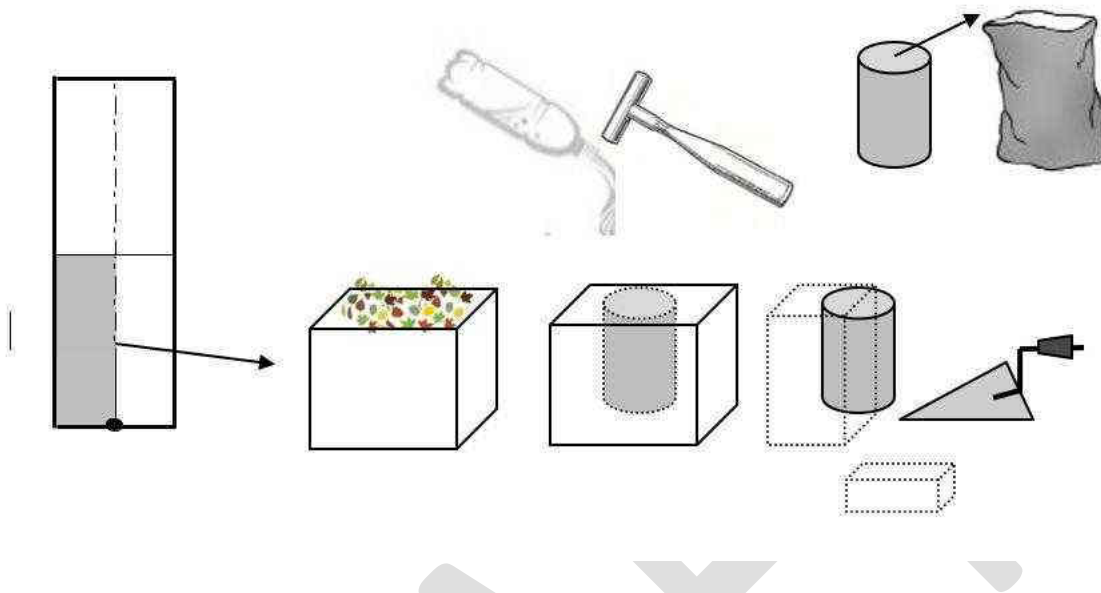


Figura 22: Amostragem de solos (amostra inalterada: densidade aparente e fração grossa).

Toda a informação será preenchida no Formulário IFN-5. Amostragem de liteira e solos para a estimativa de carbono orgânico.

Figura 23: Formulário IFN-5: Amostragem de liteira e solos para a estimação de carbono orgânico.

4.2.11. Marcação da parcela com fita de sinalização

Após a medição completa das árvores da parcela, as árvores localizadas perto dos limites da parcela e pertencentes à mesma, devem ficar marcadas com fita de sinalização (para facilitar a identificação subsequente da equipe de QA/QC).

4.2.12. Fotografias dos Cluster

Conforme aos formulários descritos, devem ser tomadas as seguintes fotos e os arquivos correspondentes serão relacionados no banco de dados.

- **Foto do ponto de referência:** desde o ponto principal da parcela se é possível.
- **Foto do ponto principal**
- **Foto do Dossel arbóreo:** fotografia representativa.
- **Foto do Dossel arbustivo:** fotografia representativa.
- **Foto do Dossel de matagal:** fotografia representativa.

Todos os arquivos digitais destas fotografias são armazenados no Yuma numa pasta com o identificador do cluster, e serão depois relacionados no formulário correspondente.

4.2.13. Trabalhos de escritório

4.2.13.1. Verificação dos formulários e os dados de campo

Após terminar o trabalho de campo, os dados coletados devem ser verificados e revistos. Alguns dados devem/podem ser completados no escritório:

Verificar a nomeação dos arquivos de fotos digitais e vincular os arquivos no banco de dados:

Ex. C:\IFN\Eq1\Map1\1\Fotos\

map1_1_pr.jpg (ponto de referência)

map1_1_pp.jpg (ponto principal)

map1_1_da.jpg (dossel arbóreo)

map1_1_dat.jpg (dossel arbustivo)

map1_1_dm.jpg (dossel de matagais)

Verificar a rotulagem adequada de todas as amostras de liteira e de solo:

- **Liteira (saco de plástico):** L-Map1_1 // Data (dia/mês/ano) //Equipa-1
- **Textura e conteúdo de carbono (saco de pano de 1 kg onde as amostras de cada parcela do cluster são misturadas):** C-Map1// Data (dia/mês/ano) //Equipa-1
- **Densidade aparente e Fração grossa (saco de plástico):** D-Map1_1// Data (dia/mês/ano) //Equipa-1

Secar as amostras de liteira e pesar (precisão 0.1 g). Inserir os dados de peso no formulário e retirar as amostras.

Pesar as amostras de densidade aparente e fração grossa sem remover os sacos de plástico (precisão 0.1 g).

Descarregar os waypoints com as coordenadas atualizadas das parcelas e os tracks com o caminho seguido desde o acampamento até o cluster. Para descarregar os dados do GPS será usado o software DNRGPS 6.1.0.6 no computador e nas Yumas (computador de campo).

- Menu **Waypoint>Download** > Selecionar **Pontos de passagem_20-06-16** (dia correspondente)>**Save to file** (GPS Exchange Format. gpx): C:\IFN\Eq1\Map1\ Pontos de passagem_20-06-16.gpx
- Menu **Track>Download** > Selecionar **Trajecto_20-06-16** (dia correspondente)>**Save to file** (GPS Exchange Format. gpx): C:\IFN\Eq1\Map1\ Trajecto_20-06-16.gpx

Descarregar os dados da base de dados principal desde a Yuma ao computador do acampamento. Salvar em C:\IFN\Eq1\ toda a informação gerada no dia. O chefe de brigada deve verificar no final do dia que todos os dados foram transferidos para o campo de computador, executar backup diário no disco rígido e armazenar uma cópia completa no DROPBOX do IFN.

4.2.13.2. Descarregar/exportação de dados

O procedimento para descarregar/exportar dever-se seguir os passos que se seguem nas ilustrações abaixo.

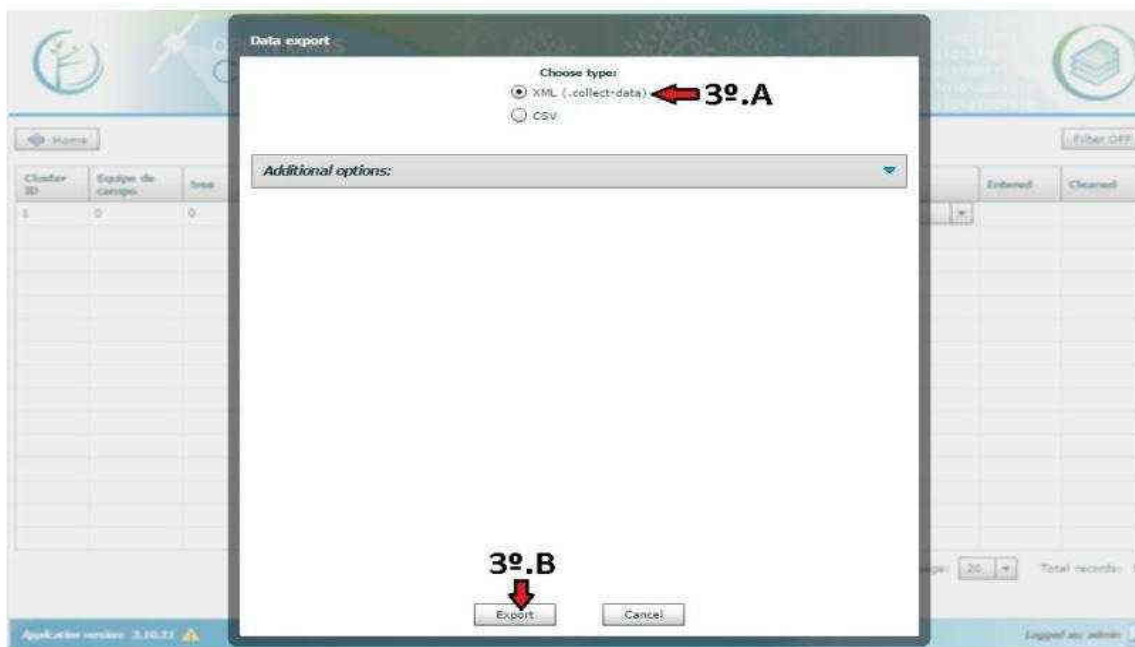
1º. Tendo finalizado a colecta de dados no cluster, clique em *Advanced functions*/funções avançadas.

The screenshot shows the OpenForis Collect web interface. At the top, there is a navigation bar with the OpenForis Collect logo and a search bar. Below the navigation bar, there is a header for the 'National Forest Inventory 2016 - cluster list' with a 'Filter: OFF' button. The main content is a table with the following columns: Cluster ID, Equipe do campo, tree, fallen, Errors, Warnings, Created, Modified, Owner, Entered, and Cleaned. The table contains one row with the following data: Cluster ID: 1, Equipe do campo: 0, tree: 0, fallen: 0, Errors: 88, Warnings: 0, Created: 30-06-2016 20:44, Modified: 30-06-2016 20:45, Owner: admin. Below the table, there is a toolbar with buttons for 'Add', 'Edit', 'Delete', and 'Advanced functions'. A red arrow points to the 'Advanced functions' icon. The bottom status bar shows 'Application version: 3.10.11' and 'Logged as: admin'.

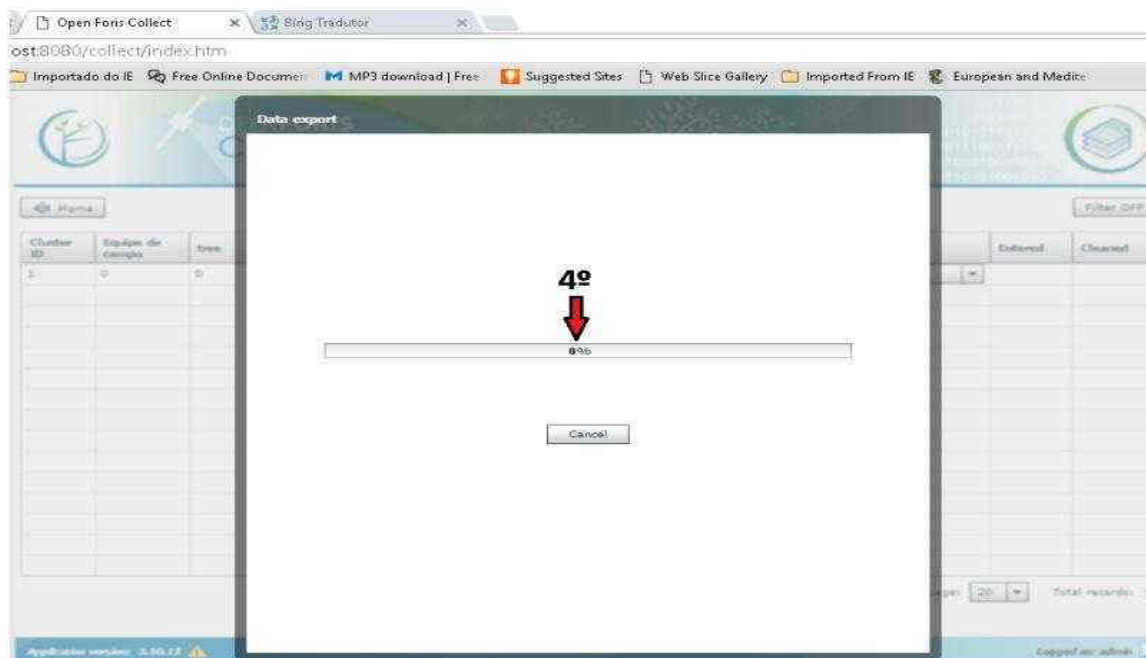
2º. Em *Advanced functions*/funções avançadas, clique *export data*/exportação de dados.

The screenshot shows the OpenForis Collect web interface with the 'Advanced functions' dropdown menu open. The menu options are: 'Export data', 'Import data', 'Validation Report', 'Submit Entry records to Cleansing', 'Submit Cleansing records to Analysis', 'Demote Cleansing records to Entry', and 'Demote Analysis records to Cleansing'. A red arrow points to the 'Export data' option. The table and toolbar from the previous screenshot are visible in the background.

3º. Após o clique em *export data*/exportação de dados aparecerá a janela *data export*/exportação de dados, na qual em *choose type*/escolher o formato seleccione “xml (.collect data)”. De seguida, clique em *export*.

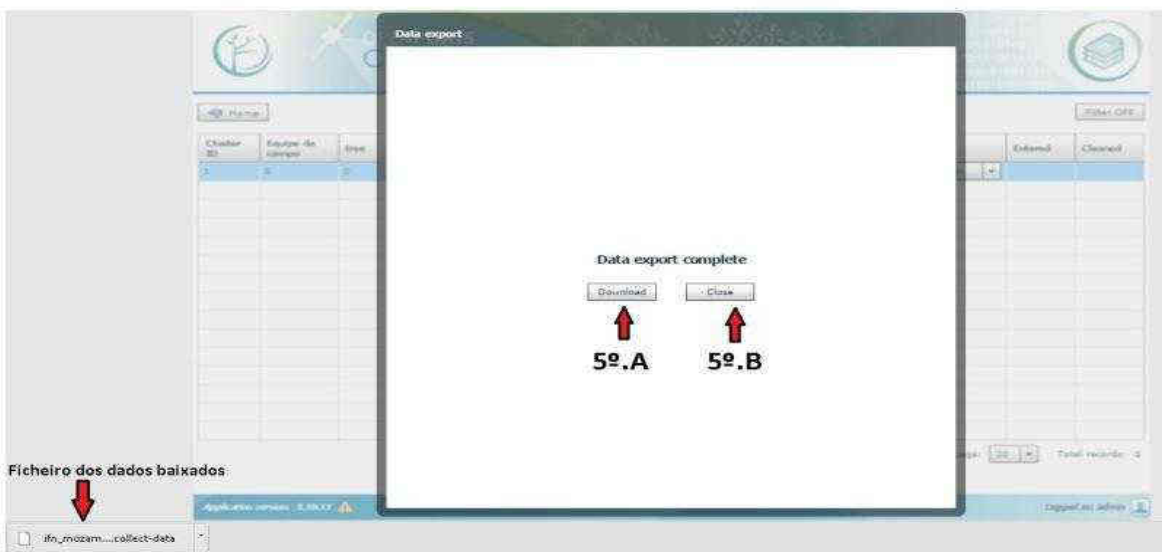


4º. Após o clique em *export*, a janela *data export*/exportação de dados exibirá a progressão da exportação dos dados em percentagem.

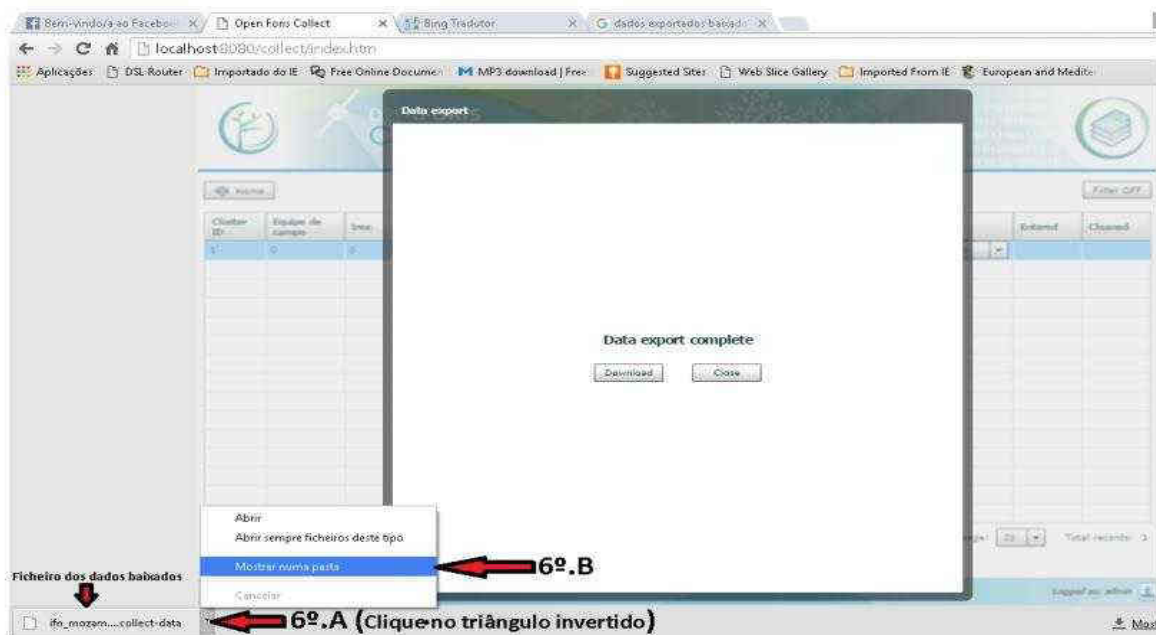


5°. Após os 100% (Data export complete/ Exportação de dados completa), a janela *data export*/exportação de dados exibirá as opções *Download* e *Close*. Primeiro clique na opção *Download*.

Tendo corroborado que fez o *download* dos dados, clique em *Close*/fechar.



6°. Localizar o ficheiro dos dados baixados, clicando em mostrar numa pasta/*show in folder*.



4.2.13.3. Envio de Dados

O processo de exportação termina quando o ficheiro do formulário já estiver descarregado e localizado a pasta para onde foi descarregado.

O envio de dados é antecedido de um processo de verificação dos dados do formulário por parte do chefe de equipe, incluindo o chefe de brigada. Esta verificação consiste em reverificar os dados introduzidos para ver se não tem erros de introdução das variáveis altura, DAP, incluindo os nomes científicos e vernaculares dos indivíduos. Mas também verificar que todas as fotografias necessárias foram devidamente anexadas no formulário.

Depois de feita a verificação pelo chefe de equipe, os dados são entregues ao chefe de brigada, que por sua vez faz o mesmo trabalho de verificação dos dados, o que serve de segunda verificação dos dados.

Feita a verificação pelo chefe de brigada, e em caso de haver algum problema, o dado é devolvido ao respectivo chefe de equipe para sanar os erros existentes no formulário e feito isso, o dado volta a seguir o mesmo processo descrito anteriormente.

Para o envio dos dados do formulário, o chefe de brigada deve juntar três ficheiros:

- Formulário de Collect com dados do Cluster;
- Track (trajecto para o respectivo cluster) no formato “gpx”;
- Waypoints (pontos de passagem) das quatro parcelas actualizadas no formato “gpx”.

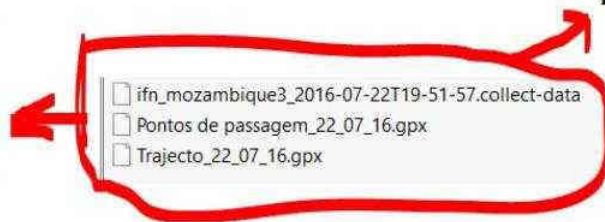
A nomenclatura dos ficheiros segue o procedimento descrito nas directrizes do Inventário. Depois de ter os três ficheiros, todos os ficheiros devem ser comprimidos numa pasta. Pasta esta que é enviada para a equipe central e que possui os três ficheiros referenciados acima. O processo de envio é apresentado abaixo:

Link pelo qual os chefes de brigada partilharão toda a informação diária colectada durante o inventário florestal:

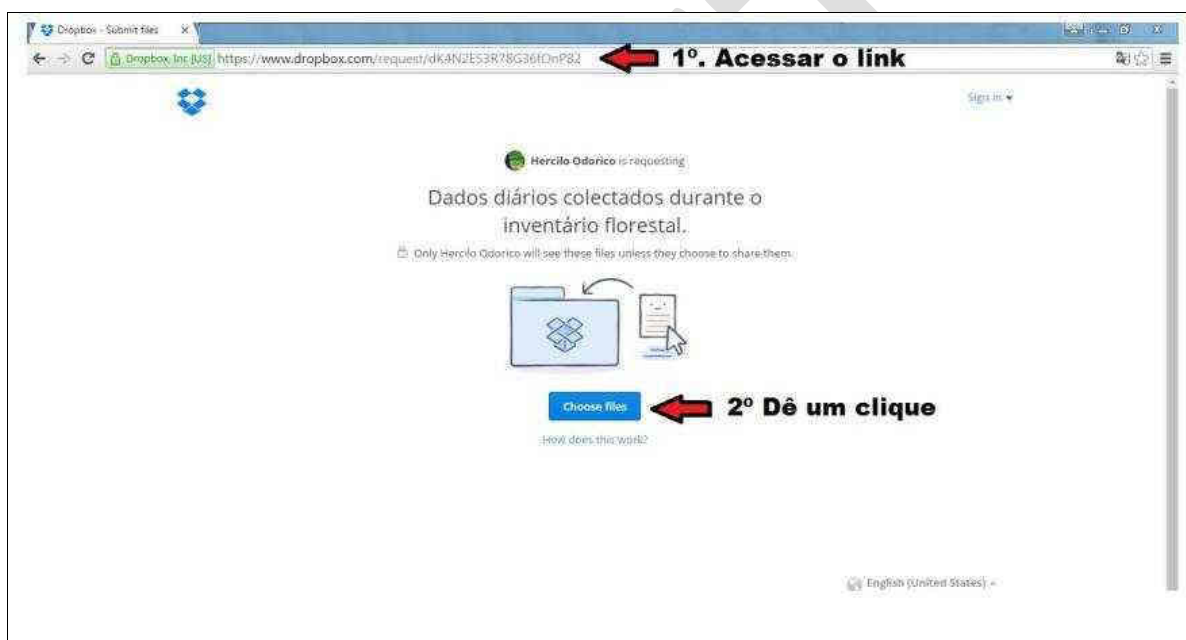
<https://www.dropbox.com/request/dK4N2ES3R78G36fOnP82>

Nota: Coloque toda informação numa pasta zipada.

Ex:



Apenas os três ficheiros do seu respectivo cluster.



Dropbox - Submit files

Dropbox, Inc. (US) | <https://www.dropbox.com/request/dK4N2ES3R78G36fOnP82> 1º. Acessar o link

Hercilo Odorico is requesting

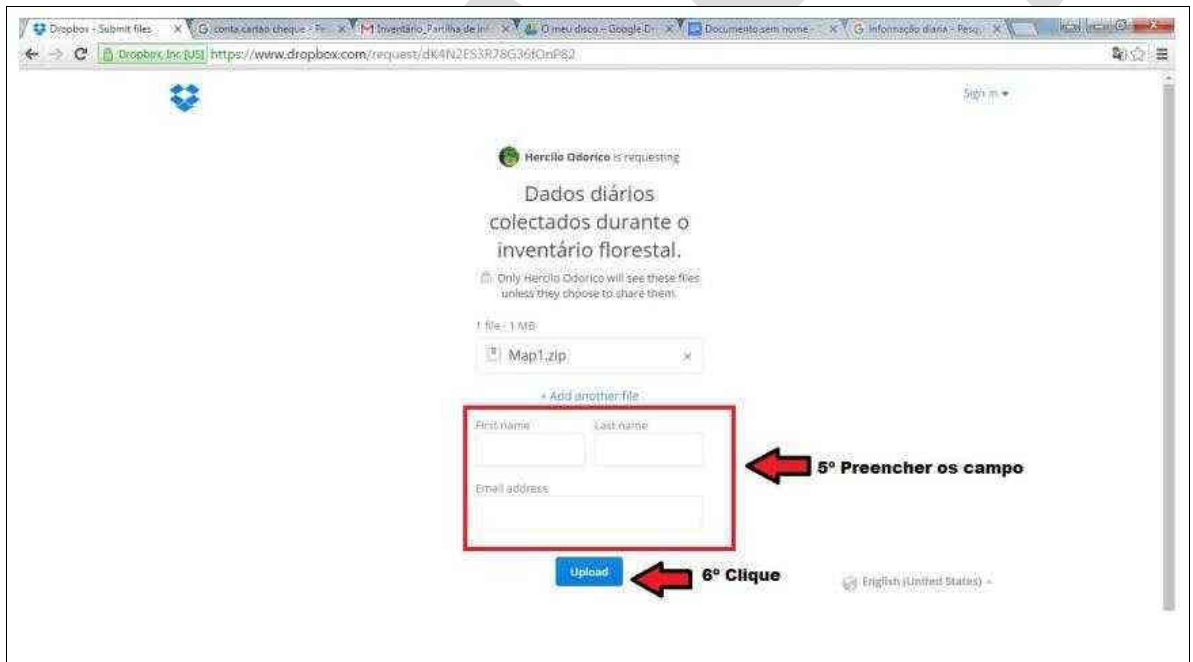
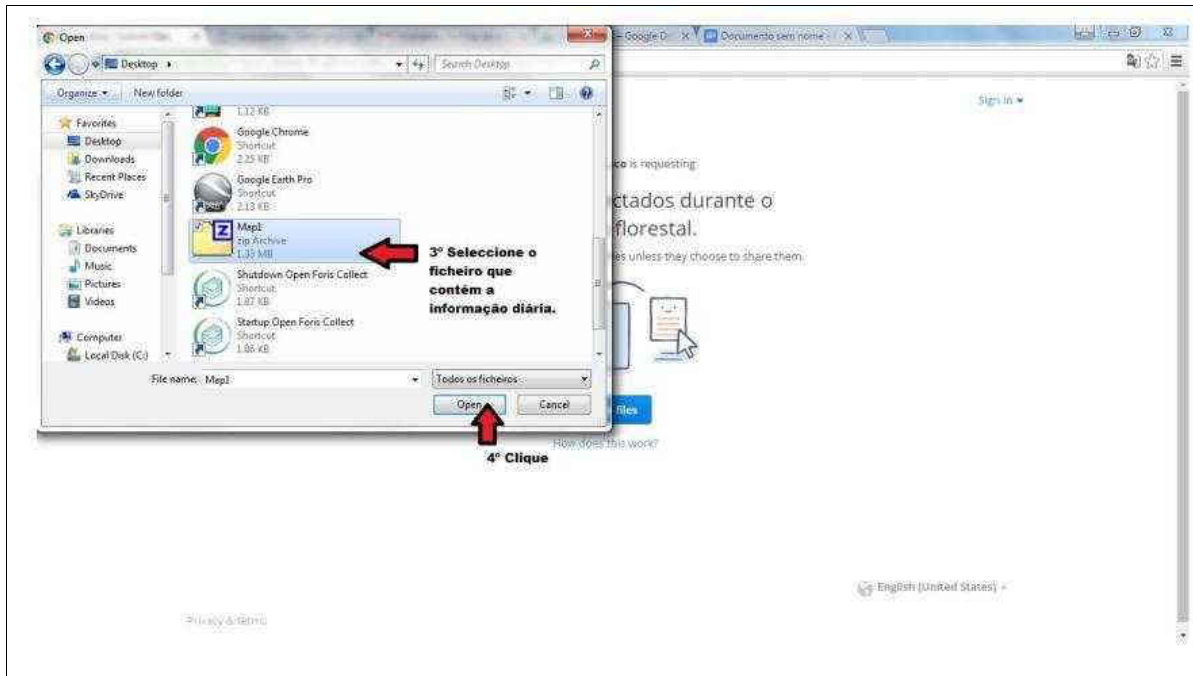
Dados diários colectados durante o inventário florestal.

Only Hercilo Odorico will see these files unless they choose to share them.

Choose files 2º Dê um clique

How does this work?

English (United States)





5. Processamento e análise de dados

5.1. Volumetria

O volume é um parâmetro dendrométrico de grande importância para o diagnóstico do potencial madeireiro de uma formação florestal, podendo esse ser, volume total (V_t) e volume comercial (V_c). A distinção entre o volume total e comercial está relacionado directamente com a altura total (h_t) e altura comercial (h_c). Abaixo estão alistadas as expressões usadas para estimativas dos volumes. Considerou-se para cálculo do volume comercial apenas as espécies de valor comercial, conforme definido pelo Regulamento da Lei de Florestas e Fauna Bravia (Decreto No 12/2002), incluindo suas rectificações por Diplomas Ministeriais.

$$V_t = \frac{\pi}{4} * DAP^2 * h_t * ff_t \quad [m^3] \quad (\text{equação 1})$$

$$V_c = \frac{\pi}{4} * DAP^2 * h_c * ff_c \quad [m^3] \quad (\text{equação 2})$$

Onde: π é pi (3.1416), DAP é o diâmetro à altura do peito expresso em metros, ff_t e ff_c são os factores de formas para o volume total e comercial, respectivamente. O factor de forma é um factor usado para corrigir o volume das árvores devido a conicidade das árvores. Para efeito deste relatório foram considerados 0.65 e 0.80 como factor de forma para o volume total e comercial respectivamente, e mesmos valores foram usados por Cuambe (2005) e, Marzoli (2007).

5.2. Corte anual admissível

O Corte anual admissível (CAA) é o volume anual máximo de madeira disponível que garanta uma exploração florestal sustentável. E sua determinação resulta da combinação do *stock* comercial (VCD) em pé existente, ou seja, volume comercial das espécies encontradas apenas dentro das áreas produtivas, do ciclo de corte (CC) e, das perdas anuais em volume (F_p).

$$CAA_h = \frac{VCD_h * F_p}{CC} \quad [m^3/\text{ano}] \quad (\text{equação 3})$$

$$VCD_h = V_c h_a^{-1} * A_h \quad (\text{equação 4})$$

Onde: CAA é o corte anual admissível no estrato h, VCD é o *stock* de madeira comercial em pé das espécies comerciais que alcançaram o diâmetro mínimo de corte no estrato h, F_p é o factor de perdas, CC é o ciclo de corte, $V_c \cdot ha^{-1} \cdot h$ é o volume comercial por unidade de área (médio) encontrado na área produtiva h, e A_h é área produtiva do estrato h (tabela 1).

Tabela 1: Áreas florestais produtivas e não produtivas por estrato

Estrato	Área total [ha]	Área não produtiva [ha]	Área produtiva [ha]
FSDIM	20,682,838.00	7,703,972.00	12,978,866.00
FSSV	6,989,275.00	5,650,695.00	1,338,580.00
Mopane	3,178,546.00	970,314.00	2,208,232.00
Mecrusse	843,213.00	152,215.00	690,998.00
População	31,693,872.00	14,477,196.00	17,216,676.00

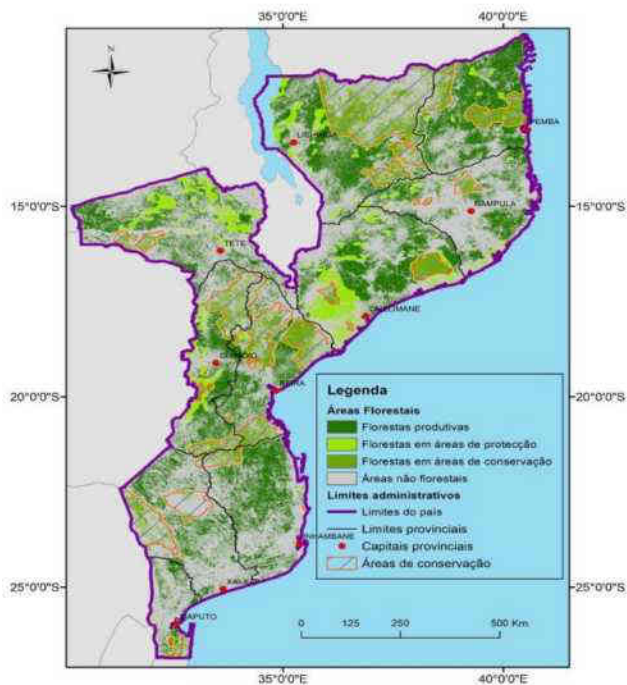


Figura 24: Distribuição das áreas florestais produtivas e não produtivas

Nota: as áreas não produtivas correspondem as áreas de conservação e de protecção (figura 1). Segundo a legislação de Moçambique, são consideradas áreas de protecção e de conservação, as seguintes áreas:

Áreas de protecção:

- Áreas com altitude ≥ 1300 m

- *Áreas com erosividade alta*
- *Florestas de galeria e de montanha*
- *Áreas de protecção ambiental*
- *Zonas de amortecimento de 100 m ao longo dos rios e lagos*
- *Zonas de amortecimento de 15 m ao longo das estradas secundárias e terciárias*
- *Zonas de amortecimento de 30 m ao longo das estradas primárias*
- *Zonas de amortecimento de 50 m ao longo das ferrovias*
- *Zonas de amortecimento de 2 km ao longo do perímetro do país, no sentido interior do país*
- *Zonas de amortecimento de 5 km ao longo das áreas de conservação e,*
- *Áreas húmidas.*

Áreas de conservação:

- *Parques nacionais*
- *Reservas nacionais e,*
- *Coutadas.*

O factor de perdas (F_p) é um factor usado para corrigir o *stock* comercial em pé de madeira, e o uso deste factor resulta do reconhecimento de que existem perdas no *stock* comercial de madeira resultantes do corte ilegal, queimadas descontroladas, mortalidade natural, e entre outras causas. Autores como Saket (1994) e Marzoli (2007) adoptaram nos seus relatórios de inventário um factor de perdas de 0.8 na estimativa do CAA, e por sua vez o ultimo inventário florestal adoptou um factor de perdas de 0.60, e isso resultou da tentativa de corrigir ou acomodar o incremento da exploração ilegal em Moçambique que contribui para o aumento das perdas.

Para além do factor de perdas de aplicado para todas as espécies, um outro factor de 0.55 foi aplicado para a espécie *Colophospermum mopane*. A adição de um outro factor deveu-se ao facto da espécie em questão apresentar um cerne deteriorado e em seguida oco quando atinge um diâmetro acima de 40 cm (Magalhães 2017).

O ciclo de corte (CC) corresponde ao período compreendido entre dois cortes selectivos sucessivos na mesma área, e é inversamente proporcional ao crescimento diamétrico ($CC = \text{intervalo de classe}/\text{crescimento diamétrico}$). Embora a existência de esforços na tentativa de estabelecer parcelas permanentes para estudo da dinâmica das florestas, existe ainda défice de informação sólida sobre o crescimento das florestas em Moçambique. Dada a limitação da informação relacionada ao crescimento diamétrico recorreu-se ao valor de crescimento de 2.5 mm/ano reportado por Saket *et al.* (1999) que se traduz em um ciclo de corte de 40 anos para todas as espécies nativas em Moçambique.

5.3. Biomassa, carbono e dióxido de carbono equivalente (CO₂e)

A biomassa florestal definida como sendo o peso ou massa seca do tecido vegetal das árvores contida abaixo e acima do solo (Walker *et al.*, 2004) foi estimada recorrendo a um conjunto de equações alométricas desenvolvidas e/ou ajustadas para a FSDIM, FSSV e para espécies específicas, sendo elas, a *Millettia stuhlmannii*, *Pterocarpus angolensis* e *Azelia quanzensis* (tabela 3). Tendo em conta que o Miombo húmido (Miombo alto) é uma das formações que compõe a FSSV, a equação alométrica da FSDIM (Mugasha *et al.*, 2013) também foi usada para estimar a biomassa das espécies *Brachystegia spiciformis* e *Julbernardia globiflora*, em virtude de estas terem sido usadas no ajuste desta equação.

Tabela 5: Lista de equações alométricas usadas para estimativas da biomassa acima e abaixo do solo

Estrato ou espécie	Biomassa acima do solo (AGB) [kg]	Biomassa abaixo do solo (BGB) [kg]
FSDIM	$\hat{Y} = 0.0763 * DAP^{2.2046} * H^{0.4918}$	$\hat{Y} = 0.1766 * DAP^{1.7844} * H^{0.3434}$
	Autor: Mugasha <i>et al.</i> (2013)	Autor: Mugasha <i>et al.</i> (2013)
FSSV	$\hat{Y} = \exp(-2.289 + 2.649\ln(DAP) - 0.021(\ln(DAP))^2)$	$\hat{Y} = AGB * R/S; \quad R/S = 0.28$
	Autor: IPCC (2003)	Autor: Monkany <i>et al.</i> (2006)

<i>Millettia stuhlmannii</i>	$\hat{Y} = 5.7332 * DAP^{1.4567}$	$\hat{Y} = 0.1766 * DAP^{1.7844} * H^{0.3434}$
	Autor: Mate <i>et al.</i> (2014)	Autor: Mugasha <i>et al.</i> (2013)
<i>Pterocarpus angolensis</i>	$\hat{Y} = 0.2201 * DAP^{2.1574}$	$\hat{Y} = 0.1766 * DAP^{1.7844} * H^{0.3434}$
	Autor: Mate <i>et al.</i> (2014)	Autor: Mugasha <i>et al.</i> (2013)
<i>Azelia quanzensis</i>	$\hat{Y} = 3.1256 * DAP^{1.5833}$	$\hat{Y} = 0.1766 * DAP^{1.7844} * H^{0.3434}$
	Autor: Mate <i>et al.</i> (2014)	Autor: Mugasha <i>et al.</i> (2013)

Onde: \hat{Y} representa a biomassa estimada (acima ou abaixo do solo), DAP é o diâmetro a altura do peito, H é a altura total, e R/S é razão raiz/parte aérea.

O teor de carbono contido na matéria seca (biomassa) das árvores foi obtido aplicando o factor de conversão de biomassa em carbono. Estudos indicam que o teor de carbono contido na biomassa pode variar de 0.45 à 0.50 Kg C/ Kg de matéria seca (Condit, 2008), mas para este estudo adoptou-se o factor de conversão de 0.47 proposto pela IPCC (2006).

$$C = \hat{Y} * 0.47 \quad (\text{equação 6})$$

Os teores de carbono orgânico do solo foram determinados ao nível do laboratório (FAEF-UEM) recorrendo as amostras colectadas ao nível do campo. Para a determinação do teor de carbono orgânico do solo recorreu-se ao método de combustão húmida (*Walkley-Black*), método esse que consiste na reacção de oxiredução do dicromato ($Cr_2O_7^{2-}$) com a matéria orgânica do solo em meio do ácido sulfúrico, seguido da titulação do dicromato remanescente com uma solução de Fe (II) (EMBRAPA, 2003. Para a estimativa do carbono orgânico do solo do solo por unidade de área recorreu-se a expressão matemática proposta pela FAO (2018).

$$COS_i [\text{ton. C ha}^{-1}] = OC_i * BD_i * (1 - gG_i) * t_i * 0.1 \quad (\text{equação 5})$$

Onde: COS_i [ton. C ha⁻¹], é o stock de COS em toneladas por unidade de área (hectare) observado na unidade amostral i ; OC_i é teor de carbono orgânico do solo determinados ao nível do laboratório observado na unidade amostral i ; BD_i é a massa do solo por volume total da amostra do solo (densidade do solo) observado na unidade amostral i ; gG_i é a fracção de massa do

fragmento mineral grosseiro observado na unidade amostral i ; t_i é a profundidade da obtenção das amostras de solo na unidade amostral i , e para este estudo foi usado uma profundidade de 30 cm; e 0.1 é o factor de conversão de mg C cm^{-2} para Mg C ha^{-1} .

O dióxido de carbono equivalente (CO_2e) que expressa a quantidade de gases de efeito estufa em termos equivalentes da quantidade de dióxido de carbono foi obtido aplicando o factor de conversão de carbono em dióxido de carbono equivalente, tendo sido usado factor de conversão de 44/12 proposto pela IPCC (2006).

$$\text{CO}_2\text{e} = C * 44/12 \quad (\text{equação 7})$$

Onde: C é o teor de carbono, \hat{Y} é a biomassa abaixo e/ou acima do solo, CO_2e é o dióxido de carbono equivalente, e 0.47 e 44/12 são os factores de conversão para carbono e dióxido de carbono equivalente.

Nota: O volume (total, comercial), biomassa (incluindo o carbono e dióxido de carbono equivalente) por unidade de área (médio) foram determinados recorrendo ao factor de expansão proposto por Pearson *et al.* (2005).

$$PS = \sum B * F \quad (\text{equação 8})$$

$$F = \frac{10000\text{m}^2}{A_p} \quad (\text{equação 9})$$

Onde: PS é a variável de interesse (volume, biomassa, carbono, dióxido de carbono equivalente) por unidade de área (médio), $\sum B$ é o somatório da variável de interesse (volume, biomassa, carbono, dióxido de carbono equivalente) em cada parcela ou subparcela; F é o factor de expansão de área, 1000 m^2 é a área de 1 hectare em metros quadrados, e A_p é área da parcela (1000 m^2) e do bloco A (250 m^2) em metros quadrados.

DRAFT

Anexos

Anexo 1:

TESTE PARA AVALIAÇÃO E SELEÇÃO DOS TÉCNICOS

DRAFT



Avaliação dos Técnicos do IV Inventário Florestal Nacional (V1)

Nome: _____

Assinale uma e única alternativa correcta com um "x" para cada pergunta:

1. As anotações de escritório (antes da partida ao campo) que devem ser verificadas e, se necessário preenchidas pelo chefe da equipa nos formulários do computador de campo são:

- a) Identificação do *cluster* e da equipa, número e forma da parcela, província, distrito, posto administrativo (automático), coordenada planeada da parcela (automático), azimute da parcela e declinação magnética, uso e cobertura da terra florestal planeada (automático) e equipa de campo.
- b) Número e forma da parcela (automático), província, posto administrativo, coordenada planeada da parcela, azimute da parcela e declinação magnética, uso da terra e densidade florestal planeada.
- c) Actualizar as coordenadas, forma da parcela, província, distrito, posto administrativo (automático), coordenada planeada da parcela, azimute da parcela e declinação magnética, uso e cobertura da terra e florestal planeada (automático).
- d) Número e forma da parcela, província, posto administrativo, coordenada planeada da parcela, azimute da parcela e declinação magnética, uso da terra e densidade florestal planeada, actualizar as coordenadas (automático).

2. Das alternativas gerais que se seguem abaixo, indique somente a errada de acordo com as tarefas dos técnicos:

Técnico colector de dados de altura:

- a) Prestação de informação recolhida ao chefe da equipa;

- b) Medição de alturas das árvores;
- c) Garantir o envio atempado da informação recolhida no campo;
- d) Ajuda no estabelecimento da parcela e subparcela.

Técnico colector de dados de diâmetro:

- a) Garantir que as equipas façam uma identificação correcta das espécies;
- b) Ajuda no estabelecimento e marcação da parcela e subparcela;
- c) Prestação da informação recolhida ao chefe da equipa;
- d) Medição dos diâmetros (DAP) das árvores.

Chefe de equipa:

- a) Gerir e reportar o progresso das actividades de equipa ao chefe da brigada;
- b) Garantir a localização correcta de *clusters* e parcelas;
- c) Garantir toda a logística para a equipa;
- d) Medição dos diâmetros dos cepos das árvores e das arvores caídas.

Técnico colector de dados de amostragem de madeira no solo, liteira e solos:

- a) Responsável por transportar e enviar as amostras recolhidas para o chefe da brigada;
- b) Marcação com fita de sinalização das árvores nos limites da parcela;
- c) Prestação de informação recolhida ao chefe da equipa;
- d) Identificar e marcar as amostras recolhidas (liteira e solos);

3. A planificação diária dos trabalhos de inventário deve ser elaborada tendo em conta o estado de saúde dos membros da equipe, data e condições meteorológicas, número e localização das amostras, condições de campo, condições acesso, transporte, tempo de viagem, eficiência e condições dos equipamentos.

Os equipamentos que cada equipe usa para a localização do *cluster* são:

- a) Yuma, Gps, Trupluse;
- b) GPS, Yuma, Mapa topográfico;
- c) Yuma, Gps, Mapa topográfico, Trupluse;
- d) Yuma, Gps.

4. Chegados ao *cluster*, as actividades que devem ser feitas em primeiro lugar de forma sequenciada são:

- a) Tirar as fotos, marcar o ponto principal da parcela, marcação do azimute central da parcela, actualizar as coordenadas; gravar o Track;
- b) Marcação do azimute central da parcela, marcar e actualizar as coordenadas do ponto inicial;
- c) Actualizar as coordenadas planeadas do ponto principal da parcela e gravar o Track;
- d) Marcação do azimute central da parcela, marcar e actualizar as coordenadas do ponto principal, gravar o Track.

5. Tendo em conta que a declinação magnética para o *cluster* Inh135 é de 12 graus ao oeste, posicionado na primeira parcela, os azimutes desta parcela seriam:

- a) Central= 360/0; esquerdo=270; Direito=90;
- b) Central=340; esquerdo=250; Direito=70;
- c) Central=348; esquerdo=258; Direito=78;
- d) Central=347; esquerdo=257; Direito=77.

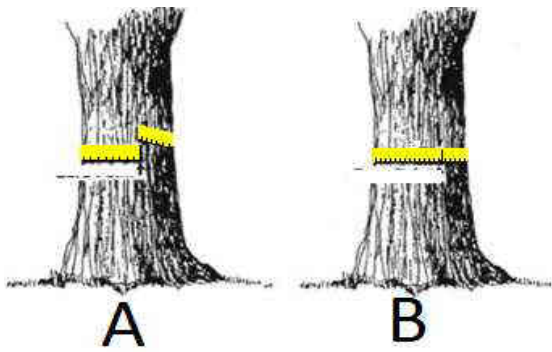
6. No estabelecimento das parcelas, indique a orientação errada:

- a) Parcela n. 4 Norte - Sul
- b) Parcela n. 2 Oeste - Este
- c) Parcela n. 1 Sul - Norte
- d) Parcela n. 3 Este-Oeste
- e) A e D

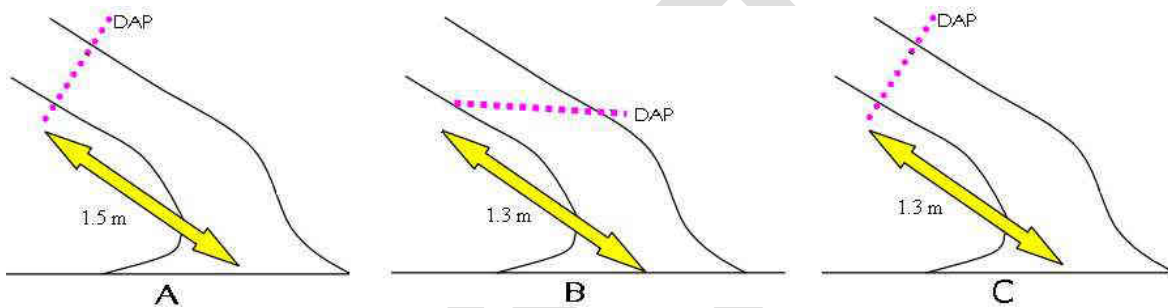
7. Que instrumento é usado na medição do diâmetro da madeira morta no solo?



8. Qual é o procedimento correcto de envolver a fita diamétrica no tronco da árvore?



9. Qual é o procedimento correcto de mensuração do DAP?



10. Para visualizar o mapa topográfico no Yuma usando o software QGIS e, posteriormente, navegar até ao *cluster* é necessário que estejam activas algumas funcionalidades, nomeadamente:

- GPS Information/Informação do GPS e GPS tools.
- Ferramentas de GPS e DNRGPS.
- Virtual GPS e GPS Information/Informação do QGIS.
- GPS Information/Informação do GPS.

11. Como proceder a actualização das coordenadas planeadas?

- Posicionar-se na estaca do ponto principal > Tela com o Waypoint da parcela > Menu > Average Location > Start to begin recording a new sample' > Esperar pelo menos 2 min > Salvar.
- Tela com o Waypoint da parcela > Posicionar-se na estaca do ponto principal > Start to begin recording a new sample' > Menu > Average Location > Esperar pelo menos 2 min > Salvar.
- Menu > Average Location > Tela com o Waypoint da parcela > Posicionar-se na estaca do ponto principal > Start to begin recording a new sample' > Esperar pelo menos 1 min > Salvar.

- d) Posicionar-se na estaca do ponto principal > Tela com o Waypoint da parcela > Esperar pelo menos 1 min > Menu > Average Location > Start to begin recording a new sample > Salvar.

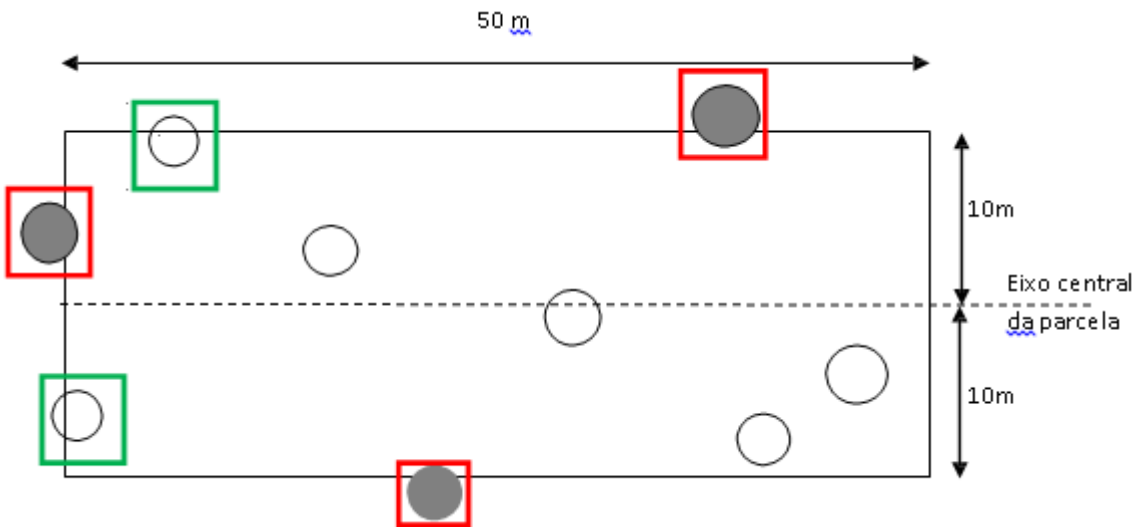
12. Como proceder para salvar o track?

- a) Menu > Current Track > Track Manager > Save Track > Clear current Track – Yes > Enter Name > Verificar se foi guardado.
- b) Menu > Track Manager > Current Track > Save Track > Enter Name > Clear current Track – Yes > Verificar se foi guardado.
- c) Menu > Save Track > Enter Name > Track Manager > Verificar se foi guardado > Current Track > Clear current Track – Yes .
- d) Track Manager > Current Track > Menu > Clear current Track – Yes > Save Track > Enter Name > Verificar se foi guardado.

13. Como proceder o descarregamento de coordenadas?

- a) Conectar o GPS ao PC > iniciar DNRGPS > Menu Waypoint > Download > Seleccionar Pontos de passagem_20-06-16 (dia correspondente) > Save to file (GPS Exchange Format .gpx)
- b) Conectar o GPS ao PC > iniciar DNRGPS > Menu Waypoint > Download > Seleccionar os pontos de passagem_20-06-16 (dia correspondente) > Save to file (ESRI Shapefile (*.shp))

14. A figura abaixo ilustra a selecção de árvores para a medição. Selecciona a opção correcta:



- As árvores dentro do quadrado vermelho devem ser obrigatoriamente mensuradas, pois as mesmas encontram-se dentro da parcela;
- As árvores dentro dos quadrados vermelho e verde devem ser obrigatoriamente medidas, pois a marcação indica-nos sinal de medição das mesmas;
- Somente as árvores dentro do quadrado verde e as que se encontram dentro da parcela são mensuradas;
- Independentemente da árvore estar dentro dos quadrados vermelho e verde, todas as árvores ilustradas na figura acima devem ser mensuradas.

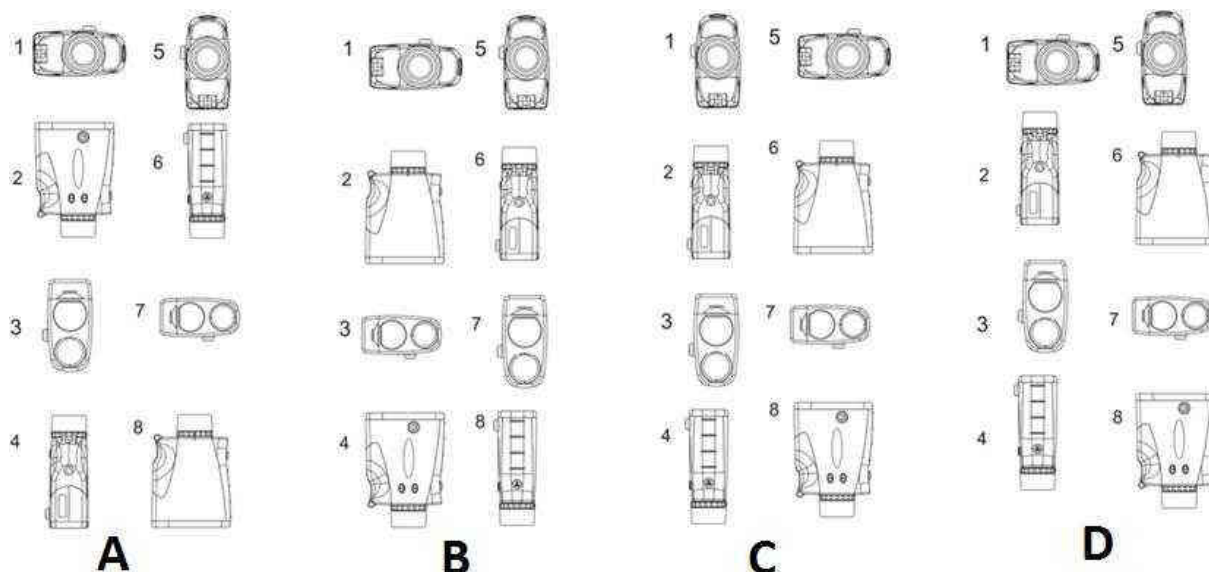
15. Que aspectos fundamentais devem-se considerar na parcela ou *cluster* de substituição da parcela ou *cluster* planeado?

- | | |
|--|-------------------|
| a) Tipo florestal (incluindo a distância e a orientação) | b) Distância |
| c) Orientação | d) Tipo florestal |

16. Como proceder o descarregamento de *track* (trilhas)?

- Menu Waypoint > Conectar o GPS ao PC > iniciar DNRGPS > Download > Trajecto_20-06-16 (dia correspondente) > Save to file (GPS Exchange Format .gpx)
- Conectar o GPS ao PC > iniciar DNRGPS > Menu Track > Download > Seleccionar Trajecto_20-06-16 (dia correspondente) > Save to file (GPS Exchange Format .gpx)

17. Qual é o sequenciamento correcto da rotina de calibração da bússola do TruPulse?



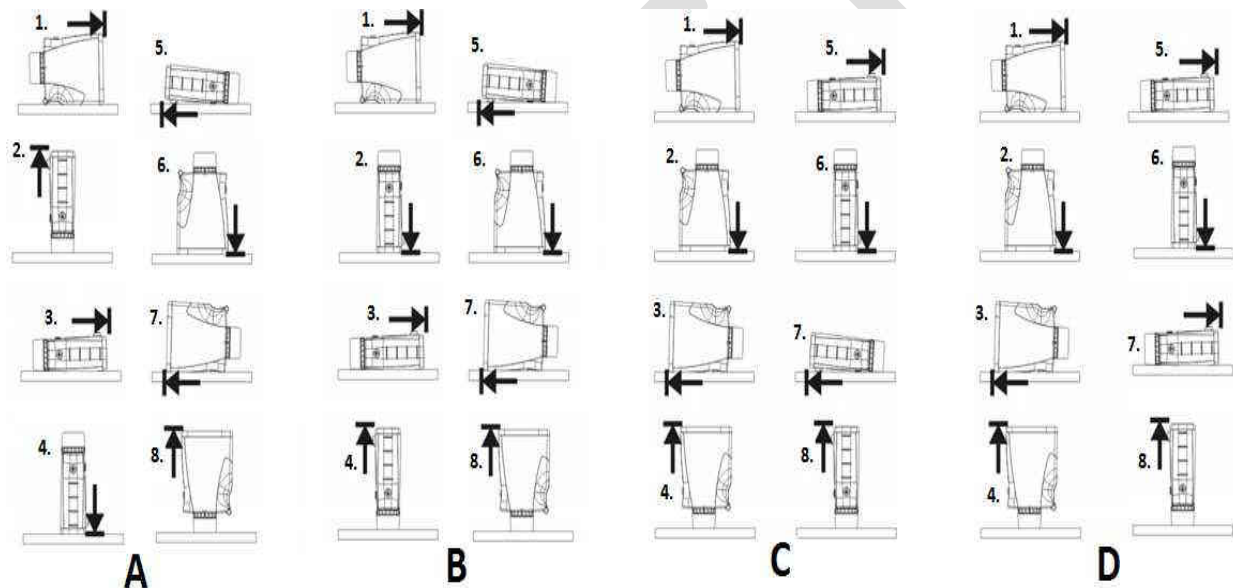
18. Neste ponto consideramos a medição de carbono orgânico no solo e na liteira. Para estimar o conteúdo de carbono orgânico na liteira se colocará uma amostra completa (num quadrado de 25 x 25 cm) em cada parcela. Assim sendo, indique a alternativa mais correcta para a colecta:

- Num ponto perto do canto da primeira subparcela, medindo dentro de um quadrado de ferro (15 x 25 cm) todo material vegetal (amostra), armazenando num saco de pano secar na estufa e pesar. No mesmo ponto, após a colecta da liteira, será usada uma sonda para perfurar 30 cm de solo a partir da superfície, colectando uma subamostra alterada de solo, homogeneizadas e armazenadas num saco de pano de 1 kg.
- Num ponto perto ao centro da parcela, medindo dentro de um quadrado de ferro (25 x 25 cm) todo material vegetal (amostra), armazenando num saco plástico, secar e pesar. No mesmo ponto, após a colecta da liteira, será usada uma sonda para perfurar 30 cm de solo a partir da superfície, colectando uma subamostra alterada de solo, homogeneizadas e armazenadas num saco de pano de 1 kg.
- Num ponto perto ao centro da parcela, medindo dentro de um quadrado de ferro (15 x 15 cm) todo material vegetal (amostra), armazenando num saco plástico, secar e pesar. No mesmo ponto, após a colecta da liteira, será usada uma broca para perfurar 40 cm de solo a

partir da superfície, colectando uma subamostra alterada de solo, homogeneizadas e armazenadas num saco de pano de 1 kg.

- d) Num ponto perto ao centro da parcela, medindo dentro de um quadrado de ferro (25 x 25 cm) todo material vegetal (amostra), armazenando num saco plástico, secar e pesar. No mesmo ponto, apos a colecta da liteira, será usada uma broca para perfurar 30 cm de solo a partir da superfície, colectando uma subamostra não-alterada de solo, homogeneizadas e armazenadas num saco de plástico.

19. Qual é o sequenciamento correcto da rotina de calibração do sensor de inclinação?



20. Como proceder para substituir a parcela?

- a) Enter Distance in Meters: 100 > Save and Edit > Verificar se foi guardado > Menu > Project Waypoint > Enter Bearing in Degrees: 0 (norte) / 90 (leste) / 180 (sul) / 270 (oeste) > Menu > Waypoint Manager > ID da parcela > Projection distance units: meters > GO
- b) Menu > Waypoint Manager > ID da parcela > Menu > Project Waypoint > Enter Bearing in Degrees: 0 (norte) / 90 (leste) / 180 (sul) / 270 (oeste) > Projection distance units: meters > Enter Distance in Meters: 100 > Save and Edit > Verificar se foi guardado > GO

c) Menu > Project Waypoint > Enter Bearing in Degrees: 0 (norte) / 90 (leste) / 180 (sul) / 270 (oeste) > Menu > Waypoint Manager > ID da parcela > Projection distance units: meters > Enter Distance in Meters: 50 > Save and Edit > Verificar se foi guardado > GO

d) Menu > Waypoint Manager > ID da parcela > Menu > Project Waypoint > Enter Bearing in Degrees: 0 (norte) / 90 (leste) / 180 (sul) / 270 (oeste) > Projection distance units: meters > Enter Distance in Meters: 100 > GO > Save and Edit > Verificar se foi guardado

21. Qual é a recomendação na colecta de material botânico da árvore para posterior identificação?

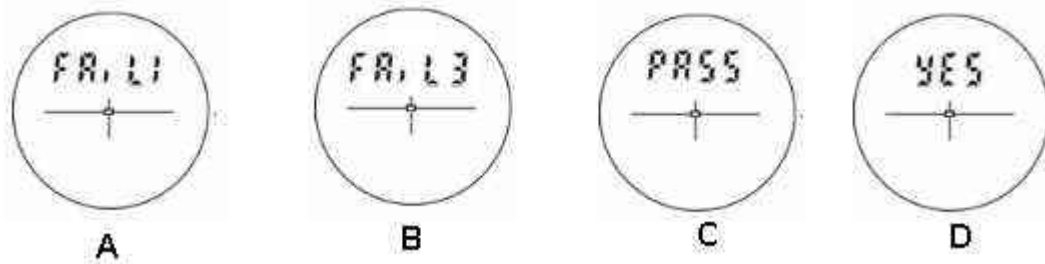
- a) Pelo menos folhas etiquetadas (p. e., INH2_1_B)
- b) Pelo menos folhas
- c) Pelo menos folhas conservadas no jornal/saco plástico e etiquetadas (p. e., INH1_1_A)
- d) Pelo menos folhas conservadas no jornal/saco plástico

22. Pretendendo estabelecer as parcelas do *cluster* usando o TruPulse com a configuração da declinação magnética, qual seria o sequenciamento lógico dos azimutes?

	P1			P2			P3			P4		
	AZ_C	AZ_E	AZ_D	AZ_C	AZ_E	AZ_D	AZ_C	AZ_E	AZ_D	AZ_C	AZ_E	AZ_D
A.	0/360	90	270	270	0/360	180	90	180	0/360	180	270	90
B.	169	79	259	349	259	79	270	0/360	180	180	270	90
C.	0/360	270	90	90	0/360	180	180	90	270	270	180	0/360
D.	349	259	79	79	349	169	169	79	259	259	169	349

AZ – Azimute, C – Central, E – Esquerdo, D – Direito

23. Após a rotina de calibração do TruPulse, que mensagem é exibida no visualizador deste equipamento aprovando a rotina de calibração?



24. É mensurado o diâmetro da madeira morta no solo que:

- a) cruza o perímetro da parcela
- b) cruzam as linhas centrais da parcela
- c) se encontra o centro da parcela
- d) nos vértices da parcela

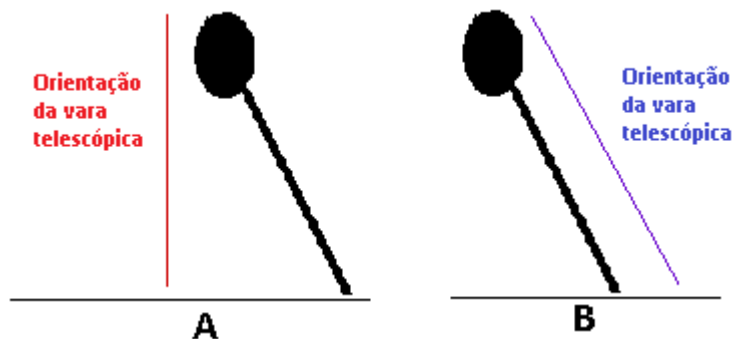
25. Que amostras são retiradas no centro da parcela numa área de 25cm x 25cm:

- a) Lenha, carvão, liteira e solo
- b) Liteira e lenha
- c) Lenha e carvão
- d) Liteira e Solo (não/perturbado)

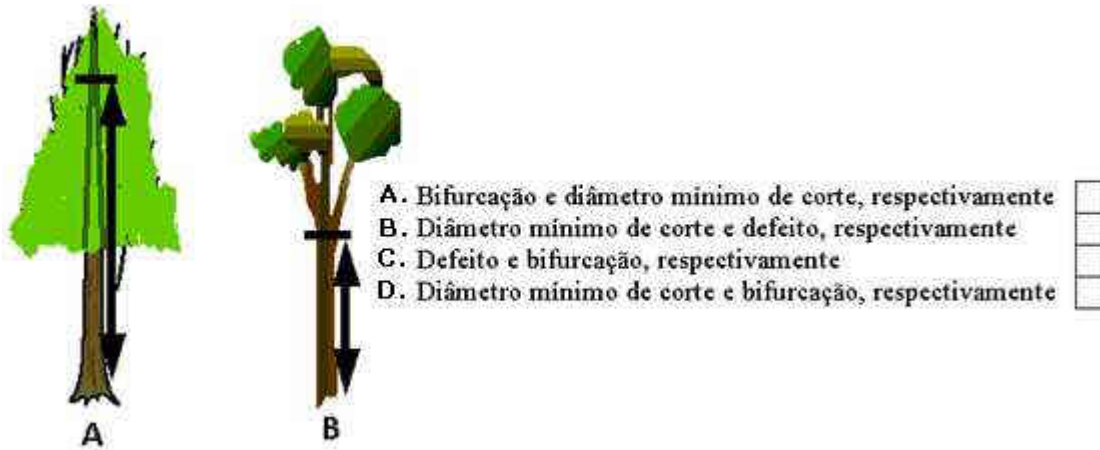
26. Qual é a particularidade da subparcela "A" que diferencia-a das restantes?

- a) Mensuração de árvores com $DAP \leq 10$ cm
- b) Mensuração de árvores com $DAP \geq 5$ cm
- c) Mensuração de árvores com $DAP \leq 10$ cm
- d) Mensuração de árvores com altura maior ou igual a 1,3 m

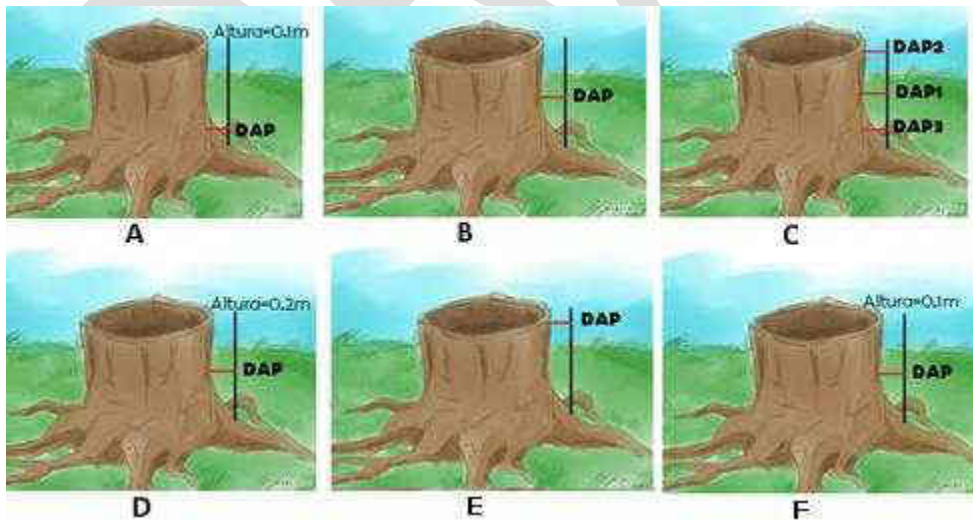
27. Qual é o procedimento correcto de mensuração da altura total para árvore ilustrada abaixo?



28. Observando a figura abaixo, qual foi o critério adoptado para a mensuração das alturas comerciais das árvores A e B?



29. Qual é o procedimento correcto de mensuração do diâmetro dos cepos?



Fim!

DRAFT

Anexo 2.

Lista de Codigos do IFN

Categoria do cluster	
Código	Descrição
1	Planeado
2	Não planeado
3	QA/QC

Desistência do levantamento	
Código	Descrição
0	Mau tempo
1	Desastre natural
2	Doença/lesão do membro da equipe
3	Problema de navegação
4	Inacessível
5	Usos do solo
6	Outros ()

Forma da parcela	
Código	Descrição
1	Rectangular: 20m X 50m (0.1ha)
2	Circular: r=17.84m (0.1ha)

Gestão	
Código	Descrição
1	Estado
2	Privada (Concessões)
3	Desconhecido

Ponto inicial tipo	
Código	Descrição
1	Beira da Estrada
2	Parcela N° ()
3	Outros ()

Ponto de referência da parcela	
Código	Descrição

1	Árvore em pé
2	Outro ()

Paisagem	
Código	Descrição
0	Planície
1	Planalto
2	Cume
3	Montanha superior
4	Montanha meio
5	Montanha inferior
6	Vale

Uso da terra planeado	
Código	Descrição
1	Floresta semi-decídua densa (+Miombo denso)
2	Floresta de Mopane
3	Floresta (semi) sempre-verde densa (+ Floresta de galeria)
4	Floresta de Mecrusse
5	Floresta semi-sempre-verde de monhatanha
6	Floresta semi-decídua aberta (+Miombo aberto + savana arborea)
7	Floresta (semi) sempre-verde aberta

Cobertura florestal planeada	
Código	Descrição
1	Aberta (< 65% de cobertura)
2	Densa (>= 65% de cobertura)

Uso de terra actual	
Código	Descrição
1	Floresta semi-decídua
2	Miombo denso
3	Mopane denso
4	Floresta semi sempre-verde
5	Mecrusse denso
6	Floresta de Galeria

7	Floresta semi sempre-verde de montanha densa
8	Savana arborizada
9	Floresta semi-decídua aberta
10	Miombo aberto
11	Mopane aberto
12	Floresta semi sempre-verde aberta
13	Mecrusse aberto
14	Floresta semi sempre-verde de montanha aberta
15	Plantação florestal
16	Outros florestais ()
17	Outros não florestais ()

Cobertura florestal actual	
Código	Descrição
1	Aberta
2	Densa

Cobertura do dossel: Superior arboreo	
Código	Descrição
1	0-10%
2	10-30%
3	30-50%
4	50-70%
5	70-100%

Altura da cobertura do dossel superior arboreo	
Código	Descrição
1	>15 m
2	15-10 m
3	10-5 m
4	5-2 m
5	<2 m

CD inferior arboreo	
Código	Descrição
1	0-10%
2	10-30%
3	30-50%
4	50-70%

5	70-100%
---	---------

Altura da cobertura do dossel inferior arbóreo	
Código	Descrição
1	>15 m
2	15-10 m
3	10-5 m
4	5-2 m
5	<2 m

CD arbóreo	
Código	Descrição
1	0-10%
2	10-30%
3	30-50%
4	50-70%
5	70-100%

CD Arbustos	
Código	Descrição
1	0-10%
2	10-30%
3	30-50%
4	50-70%
5	70-100%

Altura da cobertura do dossel arbustivo	
Código	Descrição
1	>15 m
2	15-10 m
3	10-5 m
4	5-2 m
5	<2 m

CD Matagais	
Código	Descrição
1	0-10%
2	10-30%
3	30-50%

4	50-70%
5	70-100%

Altura matagais	
Código	Descrição
1	>15 m
2	15-10 m
3	10-5 m
4	5-2 m
5	<2 m

Madeira/Lenha	
Código	Descrição
0	Não existe
1	Exploração
2	Extracção

Frequência de térmites	
Código	Descrição
1	0-10%
2	10-30%
3	30-50%
4	50-70%
5	70-100%

Actividade humana na área circundante da parcela	
Código	Descrição
0	Sem actividade
1	Produção de Madeira
2	Produção de combustível madeireiro
3	Produtos florestais não-madeireiros
4	Caça
5	Queimadas de cultivos
6	Agricultura
7	Pastoreio
8	Mineração
9	Outros ()

Bloco	
Código	Descrição
A	A
B	B
C	C
D	D

Qualidade	
Código	Descrição
1	uso comercial > 75% do fuste, árvore com eixo em linha recta
2	uso comercial 50% -75% do fuste, árvore com eixo levemente dobrado com uma única curva
3	uso comercial 25% -50% do fuste, árvore com tronco curvado, com 1 ou 2 curvas
4	uso comercial <25% do fuste, árvore com eixo curvado

Árvores mortas	
Código	Descrição
a	Árvores mortas que perderam apenas folhas e galhos
b	Árvores mortas que perderam as folhas, galhos e pequenos ramos (diâmetro <10cm)
c	Outras árvores mortas

Nível de decomposição da árvore morta	
Código	Descrição
C1	Nível de decomposição: Som. Teste dum machado: A lâmina salta fora.
C2	Nível de decomposição: Intermediário. Teste dum machado: A lâmina entra ligeiramente na madeira.
C3	Nível de decomposição: Podre. Teste dum machado: A lâmina faz com a madeira a desmoronar.

Árvores quebradas	
Código	Descrição
1	0-10%
2	10-30%
3	30-50%
4	50-70%
5	70-100%

Árvores ocas

Código	Descrição
1	0-10%
2	10-30%
3	30-50%
4	50-70%
5	70-100%

Cepo - Nível de decomposição	
Código	Descrição
C1	Nível de decomposição: Som. Teste dum machado: A lâmina salta fora.
C2	Nível de decomposição: Intermediário. Teste dum machado: A lâmina entra ligeiramente na madeira.
C3	Nível de decomposição: Podre. Teste dum machado: A lâmina faz com a madeira a desmoronar.

Linhas centrais (Comprimento das linhas centrais da parcela)	
Código	Descrição
1	70 m (rectangular)
2	71.36 m (circular plot)
3	Outro ()

Nível de decomposição	
Código	Descrição
C1	Nível de decomposição: Som. Teste dum machado: A lâmina salta fora.
C2	Nível de decomposição: Intermediário. Teste dum machado: A lâmina entra ligeiramente na madeira.
C3	Nível de decomposição: Podre. Teste dum machado: A lâmina faz com a madeira a desmoronar.

Posição	
Código	Descrição
1	Chefe de equipa de Inventário Florestal
2	Técnico coletor de dados: diâmetros
3	Técnico colector de dados: alturas das árvores
4	Técnico colector de dados: amostragem de madeira no solo, liteira e solos
5	Trabalhador nº 1
6	Trabalhador nº 2

7	Motorista
8	Botânico

DRAFT