

Rio Branco, AC  
Abril, 2016

### Autores

**Evandro Orfanó  
Figueiredo**

Engenheiro-agronômo,  
doutor em  
Manejo Florestal,  
pesquisador da  
Embrapa Acre,  
Rio Branco, AC

**Daniel de Almeida Papa**  
Engenheiro florestal,  
especialista em  
Manejo Florestal,  
analista da  
Embrapa Acre,  
Rio Branco, AC

**Marcus Vinício Neves  
d’Oliveira**  
Engenheiro florestal,  
Ph.D. em Manejo  
Florestal,  
pesquisador da  
Embrapa Acre,  
Rio Branco, AC

## Compilação de Dados do Modeflora para Construção de Mapas Dinâmicos em MicroSD na Plataforma GPS Garmin 78



Foto: Evandro Orfanó Figueiredo

### Introdução

Atualmente, o uso do GPS/GNSS nas atividades de inventário e exploração florestal é considerado um procedimento de rotina. Desde o lançamento da tecnologia Modelo Digital de Exploração Florestal (Modeflora) em 2007, foram qualificados mais de 600 profissionais no emprego das técnicas de manejo de precisão em florestas tropicais. Nesse contexto, o navegador GPS passou a ser uma ferramenta de trabalho dos operários das empresas florestais que desenvolvem o manejo com as técnicas preconizadas pelo Modeflora.

Quando uma equipe de inventário ou exploração florestal vai para a floresta, existe a necessidade de registrar uma grande quantidade de informações que ocupam centenas de megabytes. Os navegadores GPS/GNSS de código C/A, disponíveis no mercado, não apresentam capacidade de processamento suficiente para armazenar dezenas de milhares de pontos georreferenciados (*Waypoints*) e seus registros associados (diâmetro à altura do peito, altura comercial da árvore, qualidade do fuste, volume, classe, entre outros). Dessa forma surge a demanda de um procedimento de compilação de dados dendrométricos do manejo e informações ambientais georreferenciadas, de maneira que facilite a utilização de toda a estrutura de dados empregada pelo engenheiro florestal para planejar a exploração do manejo.

A compilação dos dados de uma base SIG para uma plataforma GPS/GNSS consiste em unificar arquivos construídos separadamente em um único arquivo operacional para um navegador GPS/GNSS, de forma que os operadores do aparelho possam executar o que foi planejado pelo engenheiro florestal de maneira funcional e ágil.

Geralmente, após compilado, um banco de dados SIG com cerca de 100 megabytes se transforma em um arquivo com no máximo 500 kbytes, ou seja, um arquivo 200 vezes menor.

Segundo Figueiredo et al. (2010), para que o planejamento florestal seja executado com precisão e agilidade pelas equipes de campo, se faz necessário que todas as informações para efetuar a exploração florestal estejam consolidadas em um mapa dinâmico com os seguintes dados:

- Caderneta de campo das árvores exploráveis com número da placa, espécie, circunferência à altura do peito (CAP) e qualidade do fuste.
- Localização das estradas com coordenadas e nomenclatura “Estradas” para a identificação.
- Localização e identificação de pátios de estocagem de toras com dimensões e coordenadas.
- Ponto central de cada pátio, com nome de identificação do pátio e número de árvores a serem arrastadas para o local.
- Localização das trilhas de arraste com coordenadas e nomenclatura “Tr” para a identificação.
- Localização dos cursos hídricos com coordenadas e nomenclatura “Hidro” para a identificação.
- Localização das áreas de preservação permanente (APPs) de corpos hídricos e relevo com coordenadas e nomenclatura de identificação “APP”.
- Localização e identificação das zonas de risco para ocorrência de danos à APP com coordenadas e nomenclatura de identificação “Rs”.

A compilação dos dados acima é programada para um mapa dinâmico no formato de arquivo digital (IMG). Esse arquivo pode ser lido pela grande maioria dos GPS/GNSS de navegação disponíveis no mercado. No entanto, os receptores Garmin® da plataforma GPSMAP, modelos Oregon, Montana, Dakota e Etrex, apresentam um software que opera e lê arquivos compilados IMG, porém em uma organização distinta da anterior plataforma Garmin® Map 76.

Anteriormente, os GPS Garmin liam e processavam arquivos compilados com dezenas de mapas “DETALHE”. Isso exigia um esforço de programação maior e necessidade de fracionar todo planejamento florestal na área de abrangência de um pátio de exploração. A vantagem do modelo anterior era a possibilidade de bloquear as informações de pátios vizinhos, não permitindo que a equipe de campo improvisasse uma nova estratégia de exploração, o que dificultaria o controle do romanejo das árvores e suas correspondentes toras.

Agora com a nova plataforma de GPS/GNSS da fabricante Garmin haverá a necessidade de incorporar nos arquivos que serão compilados a marcação da abrangência de atuação de cada pátio com a nomenclatura correspondente ao pátio de estocagem, visto que não será mais possível o controle individualizado dos pátios e suas cadernetas de campo.

Todas essas informações ficam armazenadas em um cartão de memória (tipo SD ou MicroSD), não havendo a necessidade de ocupar a memória interna do GPS, ficando o aparelho com memória livre para a coleta de pontos e trilhas. Caso se faça a opção de não realizar a compilação dos dados para o cartão de memória, haverá um limitador da quantidade de *Waypoints* e trilhas a serem inseridas no GPS/GNSS (FIGUEIREDO et al., 2010), além de impossibilitar a gestão em campo para adicionar ou retirar um mapa de exploração das árvores passíveis de exploração e as possíveis árvores de permuta.

De acordo com Figueiredo et al. (2007; 2010), as empresas florestais que já adotam o sistema distribuem um receptor GPS/GNSS a seus operários e monitoram as operações (Tabela 1).

Caso a empresa faça a opção por receptores com transmissores de rádio, é possível que todos os receptores GPS/GNSS dentro da UPA rastreiem até 10 trabalhadores. Com isso cada grupo de campo saberá onde as outras equipes se encontram, possibilitando assim uma maior interação entre os trabalhos de exploração.

Para que as equipes de exploração florestal executem o planejamento florestal de acordo com as boas práticas e técnica do manejo de precisão se faz necessário a adoção dos procedimentos descritos nesta publicação. Com isso será possível a obtenção de mapas dinâmicos no formato IMG para inserção em cartões de memória de receptores GPS.

**Tabela 1.** Distribuição de receptores GPS/GNSS para as equipes de exploração e atividades rastreadas, Rio Branco, Acre, 2015.

Equipe	Quantidade de GPS	Função do operador do receptor GPS	Atividade monitorada
Corte de árvores	1 receptor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Navegar até as árvores a serem abatidas</li> <li>• Selecionar a direção de queda com auxílio do GPS</li> <li>• Marcar um ponto nas árvores que foram abatidas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caminhamento da equipe de corte em todas as árvores a serem cortadas</li> <li>• Tempo de corte de cada árvore</li> <li>• Direção de queda das árvores</li> <li>• Árvores registradas como ocais ou podres</li> <li>• Árvores destinadas para o corte e não abordadas pela equipe de corte</li> </ul>
Skidder	1 receptor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Navegar até as árvores cortadas por meio das trilhas planejadas pelo Modelflora</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caminhamento do skidder em todas as árvores a serem arrastadas</li> <li>• Tempo do ciclo de arraste de cada tora</li> <li>• Árvores destinadas ao arraste e não abordadas pela equipe</li> </ul>
Rabicheiro*	1 receptor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Navegar até as árvores cortadas por meio das trilhas planejadas pelo Modelflora</li> <li>• Auxiliar o skidder no arraste de toras</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caminhamento do rabicheiro em cada árvore a ser arrastada</li> <li>• Tempo de localização das árvores cortadas</li> </ul>
Trator de esteira	1 receptor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Navegar em cima da trilha de estradas florestais planejadas pelo Modelflora e construir as estradas</li> <li>• Navegar e localizar os pontos centrais de pátios e construir os pátios nas dimensões indicadas no GPS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caminhamento do trator de esteira para abertura de estradas florestais e pátios de estocagem</li> <li>• Tempo de abertura de estradas e pátios</li> <li>• Extensão total das estradas</li> <li>• Áreas individuais e área total de pátios de estocagem</li> </ul>

\*Operário florestal auxiliar do trator skidder responsável pelo acoplamento do cabo de aço nas toras das árvores cortadas.

Alternativamente, a empresa florestal poderá adotar receptores GPS/GNSS pós-processados que fazem a leitura de arquivos no formato *shape* e conseguem processar grande volume de informações. Porém, o custo desses receptores chega a ser 30 vezes maior que os receptores de navegação.

Os receptores GPS/GNSS pós-processados serão em breve a ferramenta necessária para o inventário florestal, principalmente, quando a empresa optar pela adoção das tecnologias da segunda geração do Modelflora, no qual há o perfilamento florestal com Lidar (FIGUEIREDO et al., 2014).

## Considerações iniciais

Para a construção de um mapa dinâmico destinado à exploração florestal que trabalhe na plataforma GPS/GNSS Garmin® (modelos GPSMAP, Oregon, Montana, Dakota e Etrex), se faz necessário fracionar em dois mapas distintos:

a) O mapa BASE irá conter as informações gerais referentes à localização da propriedade e da Unidade de Produção Anual (UPA). Esse mapa terá os quadros de localização dos mapas “DETALHE”.

b) O mapa “DETALHE” será dividido em quatro possibilidades de acesso, ou seja, quatro mapas dinâmicos que irão trabalhar sobre o mapa BASE. Assim, o mapa “DETALHE” terá as seguintes divisões:

- Mapa INFRA: constituído pelos *shapefiles* do planejamento florestal pelo Modelflora, sendo: polígono da UPA, estradas florestais, polígonos dos pátios, trilhas de arraste, polígonos de APP, polígonos de zonas de risco para APP e linhas dos cursos hídricos.
- Mapa EXPLORA: constituído dos *shapefiles* das árvores previstas para corte e dos pontos centrais de localização dos pátios de exploração.
- Mapa PERMUTA: constituído dos *shapefiles* das possíveis árvores que poderão ser trocadas pelas árvores previstas para exploração. A permuta

de árvores é uma possibilidade prevista em normativa com regras específicas.

- Mapa DIVISAO: formado pelas áreas de abrangência de cada pátio, auxilia os operadores de motosserra e tratoristas na gestão do manejo.

Em nenhuma hipótese deve-se usar acentuação ortográfica nos arquivos que serão inseridos no GPS/GNSS.

A operação desses mapas no GPS/GNSS pode ser realizada por meio das teclas MENU>Configurar mapa>Info Mapa, assim o operador poderá habilitar os mapas de interesse.

Para organizar a estrutura de compilação devem-se criar pastas específicas para mapa GERAL e mapas “DETALHE”. Para esse exemplo, serão utilizadas as pastas demonstradas na Tabela 2.

**Tabela 2.** Localização das pastas para a criação dos mapas Base e “DETALHE”, vinculados a cada Unidade de Produção Anual (UPA), Rio Branco, Acre, 2015.

Mapa	Pasta
GERAL	C:\IMG_EXPLORA\GERAL\
DETALHE	C:\IMG_EXPLORA\DETALHE\

Os nomes utilizados nesse roteiro podem ser modificados, mas é necessário lembrar que os nomes dos mapas “DETALHE” devem sempre estar ligados ao respectivo mapa “GERAL” e os arquivos, quando salvos, devem ter seu nome composto apenas por oito algarismos (FIGUEIREDO et al., 2010).

Assim o mapa “GERAL” receberá o nome composto de dois conjuntos de quatro algarismos, sendo o primeiro conjunto correspondente à identificação do mapa “GERAL” e o segundo conjunto será sempre formado por quatro algarismos “0” (zero), caracterizando assim o referido arquivo correspondente ao mapa “GERAL” (exemplo: 00010000.DBX (mapa “GERAL” 0001); 00020000.DBX (mapa “GERAL” 0002)... ) (FIGUEIREDO et al., 2010).

Para os mapas “DETALHE”, que terão vínculo com o seu respectivo mapa “GERAL”, o nome do arquivo conservará os quatro primeiros algarismos do arquivo do mapa “GERAL”. O segundo conjunto de quatro algarismos caracterizará o mapa “DETALHE”. Portanto, um mapa “GERAL” comporta diversos mapas “DETALHE” (exemplo: 00010001.DBX (mapa “DETALHE” 0001 do mapa “GERAL” 0001); 00010002.DBX (mapa “DETALHE” 0002 do mapa “GERAL” 0001)) (FIGUEIREDO et al., 2010).

## Criação do mapa “GERAL”

Inicialmente, no programa GPS *TrackMaker PRO*, deve-se abrir um arquivo com as dimensões da UPA como, por exemplo, o *shapefile* contendo a delimitação da área a ser manejada.

Posteriormente, cria-se um retângulo de tamanho superior à área da UPA (o dobro do tamanho, no mínimo), com borda afastada da borda da UPA. Em seguida, deve-se selecionar o retângulo criado, clicar com o botão direito e entrar nas propriedades e alterar o nome para “Nome da Propriedade” no campo “Nome da Trilha”. Posteriormente, clicar no ícone “Enviar trilha para trás” e substituir na janela “Polígonos” a feição de linha ou polígono atual para o modelo de polígono “Fundo de Mapa Amarelo (sem borda)” (Figura 1) que irá definir o retângulo como fundo do mapa “GERAL” no GPS.

Em seguida devem-se criar quatro retângulos menores que o anterior (mas ainda assim, maior do que a UPA), correspondentes às áreas de interesse dos arquivos “DETALHE”. É importante ressaltar que um arquivo “GERAL” poderá ter inúmeros campos de “DETALHE” (retângulos). Posteriormente, deve-se selecionar o retângulo recém-criado, clicar com o botão direito do *mouse* e entrar nas propriedades, em que se deve mudar o nome do retângulo para “INFRA<F=00010001>” e alterar seu modelo de linha para “Limite Verde de Mapa” que irá definir esse retângulo como o mapa “DETALHE” (Figura 2). Em seguida repete-se o

procedimento mais três vezes, criando assim os retângulos “EXPLORA<F=00010002>”; “PERMUTA<F=00010003>”; e “DIVISAO<F=00010004>”, ou seja, de acordo com a quantidade de arquivos “DETALHE” planejados para a situação.

Para a segurança do processo de construção dos mapas, o primeiro arquivo deve ser salvo inicialmente no formato \*.gtm na pasta C:\IMG\_EXPLORA\GERAL\, com o nome “00010000.gtm”. Com isso o responsável pela elaboração dos mapas saberá que os quatro primeiros algarismos correspondem ao primeiro mapa elaborado e os quatro últimos com quatro zeros “0000” indicam que é um arquivo “GERAL”.

O próximo passo é preparar o arquivo do mapa Base que está no formato *TrackMaker* “00010000.gtm” para ser processado pelo software *MapDekode*. Para isso, devem-se selecionar com a ferramenta do *TrackMaker* “Selecionar dados” (setinha) todos os elementos visualizados na tela, em seguida na ferramenta “Redutor de Trilhas” habilitar o campo “Cortar Trilha se exceder” e optar por um número de vértices inferior a 256. Esse procedimento é necessário, pois o software *MapDekode* não realiza a compilação de feições de linha e polígonos com mais de 256 vértices, portanto, sempre que se tem um polígono com mais de 256 vértices deve-se transformar no software *TrackMaker* o polígono em linha e, em seguida, realizar a redução de trilhas (Figura 3).

Feita a redução de trilhas, clicar no menu “Arquivo”, localizado na barra superior do programa, em seguida em “Salvar Arquivo Como”, renomear o arquivo para “00010000” e selecionar no campo “Salvar como tipo” a opção “Arquivo de Texto do *MapDekode* (\*.dbx)”. O arquivo deve ser salvo na pasta “C:\IMG\_EXPLORA\GERAL\”.

## Criação dos mapas “DETALHE”

No mapa “DETALHE” da infraestrutura de exploração, serão adicionadas todas as informações geradas no planejamento,

referentes ao polígono da UPA, localização das estradas, trilhas, áreas de preservação permanente, hidrografia, área de risco para APP, pátio de estocagem e ponto central do pátio.

É necessário, portanto, que cada *shapefile* tenha em sua tabela de atributos uma coluna com o nome a ser apresentado no mapa, para que sejam demonstrados no aparelho GPS Garmin. O nome na tabela de atributos será transferido para o GPS e não poderá conter acentos ortográficos, cedilhas e caracteres diferentes dos alfanuméricos. A existência de caracteres que o software *MapDekode* não reconheça fará ocorrer erros no processo de compilação (FIGUEIREDO et al., 2010).

Para a construção desse mapa é necessário que, no software GPS *TrackMaker*, seja aberto o arquivo contendo o mapa “GERAL” criado na etapa anterior. É preciso selecionar apenas o retângulo correspondente ao mapa “DETALHE” (“Limite Verde de Mapa”) e copiar para a área de transferência (FIGUEIREDO et al., 2010).

Em seguida, criar um novo arquivo e colar o mapa “DETALHE”. A seguir selecionar o retângulo e, nas propriedades, mudar no campo “Nome da Trilha” o nome “INFRA<F=00010001>” para “INFRA” e o estilo da linha para “Fundo de Mapa Amarelo (sem borda)”.

Na barra superior do programa, clicar em “Arquivo” e em seguida “Unir Arquivos”. Por meio desse comando, inserir no mapa todas as informações relevantes utilizando os *shapefiles* criados durante o processamento de dados pelo Modelflora (FIGUEIREDO et al., 2010). É necessário selecionar a zona geográfica e os nomes corretos que serão demonstrados na tela do GPS no momento em que os arquivos forem abertos (Figura 4).

É recomendado que cada estrutura seja diferenciada por um formato de linha ou cor característica para evitar uma possível confusão da equipe de campo. Vale ressaltar que os arquivos polígonos devem ser convertidos para a feição de linha no software *TrackMaker* e que todas as feições devem ter o número de vértices reduzido, conforme

anteriormente demonstrado. Também deve ser conservado o mesmo sistema de referência (*Datum*) do projeto original e evitadas transformações de *Datum* no software *TrackMaker*, por não demonstrar o método e os parâmetros de mudança. No momento da união de cada arquivo *shape*, sugere-se adotar as feições do software *TrackMaker* descritas na Tabela 3.

Toda vez que ocorre a importação de um *shapefile* para o *TrackMaker* no formato polígono, há necessidade de usar a ferramenta “Selecionar Estilo de Trilha” e, posteriormente, o procedimento “Modificar Estilo de Trilha”. Esse procedimento é feito para que seja realizada a alteração de feição de polígono para trilha, visto que na maioria das vezes os polígonos apresentam mais de 255 vértices, o que impede a compilação de dados. Portanto, o procedimento de rotina sempre será converter feições de polígonos em linhas e em um segundo passo reduzir o número de vértices pela ferramenta “Redutor de Trilhas”.

O procedimento de conversão dos arquivos de polígonos para arquivos de linhas também pode ser realizado no software de geoprocessamento utilizado.

Depois de inseridos todos os arquivos *shapes* no arquivo do detalhe do mapa INFRA, a estrutura deverá ser semelhante à Figura 5.

O arquivo 00010001.gtm (detalhe do mapa INFRA) também deve ser salvo na extensão “\*.dbx” no endereço “C:\IMG\_EXPLORA\DETALHE”. Da mesma forma que no procedimento anterior, deve-se reduzir o número de vértices das trilhas para posteriormente ser compilado no *MapDekode* (MAPDEKODE, 2003).

Concluída a montagem do arquivo do *MapDekode* “\*.dbx” deve-se repetir o mesmo procedimento para os mapas “DETALHE”: EXPLORA com nome de arquivo “00010002”; PERMUTA com nome de arquivo “00010003”; e DIVISAO com nome de arquivo “00010004”. Toda a montagem dos arquivos *shapefile* para a conversão em “dbx” deve seguir as sugestões de configurações descritas na Tabela 3.

**Tabela 3.** Esquema de estrutura de feições a serem utilizadas no software *TrackMaker* para os arquivos *shapes* oriundos do planejamento florestal pelo Modelflora.

<b>Tipo de feição</b>	<b>Nome do arquivo <i>shape</i></b>	<b>Conteúdo da coluna da tabela de atributos do <i>shapefile</i> que será transportada para o <i>TrackMaker</i></b>	<b>Estilo da trilha ou ponto</b>
Polígono	APP	Coluna "Nome" com a descrição "APP" em todas as linhas do <i>shapefile</i>	Inserir o arquivo com o estilo de trilha "Curva de Prof. Principal". Haverá necessidade de converter a feição polígono para a feição de linha
Linha	ESTRADAS_FLORESTAIS	Coluna "Nome" com a descrição "Estradas" em todas as linhas do <i>shapefile</i>	Inserir o arquivo com o estilo de trilha "Rua Pavimentada Principal"
Polígono	PATIOS	Coluna "Nome" com a descrição "PATIO001"; "PATIO002"; "PATIO003"... Não deverão existir caracteres distintos dos alfanuméricos e acentuação ortográfica	Inserir o arquivo com o estilo de trilha "Limite Internacional". Haverá necessidade de converter polígono para linha
Linha	HIDROGRAFIA	Coluna "Nome" com a descrição "Rio", "Igarape" ou "Hidro" em todas as linhas do <i>shapefile</i>	Inserir o arquivo com o estilo de trilha "Curva de Prof. Secundária"
Ponto	PONTO_CENTRAL (ponto central dos pátios)	Coluna "Nome" com a descrição "PC001"; "PC002"; "PC003"... Não deverão existir caracteres distintos dos alfanuméricos e acentuação ortográfica	Inserir o arquivo com o estilo de <i>Waypoint</i> "Campo de Golf"
Ponto	INVENTARIO_EXPLORA (árvores a serem exploradas)	Coluna "NOME_MAPA" com a descrição conforme sequência (placa de identificação, espaço em branco, nome popular da espécie, espaço em branco, CAP, espaço em branco, QF, valor da qualidade do fuste)	Inserir o arquivo com o estilo de <i>Waypoint</i> "Parque"
Ponto	ARVORE_PERMUTA	Coluna "NOME_MAPA" com a descrição conforme sequência (placa de identificação, espaço em branco, nome popular da espécie, espaço em branco, CAP, espaço em branco, QF, valor da qualidade do fuste)	Inserir o arquivo com o estilo de <i>Waypoint</i> "Cidade Grande"
Polígono	UPA	Coluna "Nome" com a descrição do nome da UPA "UPAXXX" na linha do <i>shapefile</i>	Inserir o arquivo com o estilo de trilha "Rodovia Principal Azul". Haverá necessidade de converter a feição polígono para a feição de linha
Polígono	ZONA_RISCO_APP	Coluna "Nome" com a descrição "RISCO" em todas as linhas do <i>shapefile</i>	Inserir o arquivo com o estilo de trilha "Linha Férrea". Haverá necessidade de converter a feição polígono para a feição de linha
Polígono	AREA_ABRANGENCIA	Assim como no arquivo de pátios deve-se na coluna "Nome" descrever a sequência de pátios "PATIO001"; "PATIO002"; "PATIO003"..., visto que cada área de abrangência corresponde a um pátio. Não inserir caracteres distintos dos alfanuméricos e acentuação ortográfica	Inserir o arquivo com o estilo de trilha "Rodovia Principal Vermelha". Haverá necessidade de converter a feição polígono para a feição de linha
Linha	TRILHAS	Coluna "Nome" com a descrição "Tr" ou "Trilha" em todas as linhas do <i>shapefile</i>	Inserir o arquivo com o estilo de trilha "Limite Municipal"

## Compilação dos mapas

Nesta etapa, é empregado o software *MapDekode* (disponibilidade gratuita na internet). Os mapas (DBX) criados anteriormente serão transformados em mapas vetoriais no formato IMG (reconhecido pelos receptores GPS Garmin® e navegadores automotivos).

### Mapa “GERAL” do mapa Base

Abrir o software *MapDekode*, em seguida, no menu “Criação de Mapas”, localizado na barra superior do software, selecionar “Mapa-Geral de DB (\*.DBX -> \*.img)” (Figura 6).

Surgirá uma janela chamada “Parâmetros para construção de IMG”, que, como o próprio nome já demonstra, recebe os valores para os parâmetros de construção do mapa (Figura 7).

Para esse mapa, deve-se optar pelos seguintes parâmetros (MAPDEKODE, 2003):

- Use *Old DBn* – desmarcado (essa ação permite que o software crie automaticamente os bancos de dados a partir do arquivo DBX para a criação do arquivo IMG).
- Otimiza linhas – desmarcado (essa ação não permite que o software simplifique os pontos e linha, o que aumenta a possibilidade de erros para execução da exploração florestal em campo).
- *Block Size* – não precisa ser modificado (Padrão: Block=1024).
- Para o nível de zoom, escolher Zf = 11 (90° ; 305m). Esse parâmetro é a maior escala e deve ser empregado para a construção do mapa “GERAL” ou seja, o mapa que receberá a compilação dos mapas “Detalhe”.

Selecionados os parâmetros “Padrão”, clica-se em OK e abre-se o arquivo correspondente ao mapa “GERAL” do mapa Base. Como no exemplo anterior, o arquivo é “00010000.dbx”

salvo na pasta “C:\IMG\_EXPLORA\GERAL\” criado neste tutorial. O software deverá processar o arquivo “DBX” sem que ocorram janelas de mensagens de erro e no final do processamento aparecerá no rodapé da janela do software a mensagem “final de construção de IMG”. Agora o arquivo IMG do mapa “GERAL” do mapa “Base” foi criado e salvo na mesma pasta.

### Mapa Detalhe dos mapas INFRA, EXPLORA, PERMUTA e DIVISAO

Ainda no software *MapDekode*, no menu “Criação de Mapas”, localizado na barra superior do programa, seleciona-se “Mapa-Detalhe de DB (\*.DBX -> \*.img)” (Figura 8).

Em seguida surgirá novamente a janela “Parâmetros para construção de IMG” (*Parameters for IMG Construction*), com os parâmetros específicos para mapas “DETALHE”.

Para esse mapa, devem-se usar os seguintes parâmetros (MAPDEKODE, 2003):

- Use *Old DBn* – desmarcado.
- Otimiza linhas – desmarcado.
- Mapa Transparente – esse parâmetro permite “transparência de leitura” e que o mapa dinâmico fique sempre no fundo, e todas as informações de um segundo mapa se sobreponham a este e sejam lidas durante a navegação em campo. A transparência deve ser acionada para os mapas INFRA e DIVISAO. Para os mapas EXPLORA e PERMUTA essa opção deve ser desabilitada.
- Para o nível de zoom, escolher Zf = 18 (0.7° ; 2.4m). Com esse parâmetro, o mapa possuirá uma quantidade de detalhes muito maior, o que permite uma perfeita navegação em campo.

Selecionadas as opções, clica-se em “OK” e abre-se o arquivo correspondente ao mapa “DETALHE”, como no exemplo em que foi usado o nome do arquivo “DETALHE” INFRA

"00010001.dbx" salvo na pasta "C:\IMG\_EXPLORA\DETALHE\" criado neste tutorial.

O arquivo IMG do mapa "DETALHE" do mapa INFRA (00010001.img) foi criado e salvo na mesma pasta do arquivo 00010001.dbx.

### Registro dos arquivos IMG no *MapSource*®

De acordo com Figueiredo et al. (2010), a inserção dos mapas compilados (formato IMG) no receptor GPS/GNSS pode ser feita de duas maneiras: por meio do software da Garmin® *MapSource* ou apenas copiando e colando no cartão MicroSD do receptor GPS/GNSS os arquivos IMG.

Para os que optarem pelo software *MapSource* deve-se adotar o procedimento descrito a seguir.

Depois da criação e compilação de todos os mapas (Geral e "DETALHE"), é necessário informar o programa *MapSource*, responsável pela transferência dos mapas para o cartão MicroSD ou para a memória interna dos GPS/GNSS Garmin.

Esse endereçamento que é feito pelo registro do software *MapDekode* funciona apenas para o computador que originou a compilação dos arquivos e somente para o mesmo endereço de pastas. Caso haja uma renomeação de pastas vinculadas às pastas "GERAL" e "DETALHE", ou ainda, movimentação de pastas no computador, o *MapSource* perderá o endereçamento feito pelo registro arranjado pelo software *MapDekode* e, consequentemente, não funcionará. Para solucionar esse problema existem duas vias: a) retornar os arquivos para as pastas de origem e desfazer as possíveis renomeações de arquivos, o que muitas vezes se torna uma operação complicada, pois o técnico responsável pela compilação deverá lembrar todo o ordenamento de pastas conforme estava originalmente; b) instalar o software *MapSetToolKit* e eliminar (Uninstall) os registros com o sinal de código (????) interrogação (Figura 9).

Para iniciar o registro do "mapas", abra-se o software *MapDekode* e selecione-se a ferramenta "Projeto". Aparecerá uma janela "Projeto" com os seguintes parâmetros (Figura 10):

- *Projetonr.:* cada conjunto de Mapa Geral/Mapa "DETALHE" possui um número de identificação do projeto. Poderá ser usado qualquer número desde que não haja outro projeto com o mesmo número. Porém, para manter um controle dos projetos recomenda-se uma compatibilidade entre o número do projeto e os quatro primeiros algarismos no arquivo do Mapa "Geral", ou seja, o arquivo "00010000.img" será o projeto no *MapDekode* "001". Seguindo o exemplo, insere-se 001 no primeiro campo. O segundo campo destina-se à versão do projeto de registro, que será preenchido por "100" que corresponde a 1.00. O terceiro campo destina-se ao formato da versão do arquivo "TDB" (formato do projeto de registro) e deverá ficar em branco. Os três próximos campos são reservados para o texto de ajuda do *MapSource* e não há necessidade de preenchimento.

- *Nome do projeto:* nesse campo será colocado o nome do projeto. Recomenda-se usar uma nomenclatura composta pelos quatro primeiros algarismos do arquivo do Mapa "GERAL" "0001", seguidos pelo nome da propriedade e nome da UPA. Observando o exemplo inicial, o nome do projeto será "0001 AQUIRI UPA10".
- *Nome do TDB:* escolha um diretório e um nome para o arquivo de catálogo (TDB) usado pelo *MapSource*. Para isso basta clicar duas vezes na área do campo e selecionar o diretório de interesse. No presente exemplo, escrever "C:\IMG\_EXPLORA\UPA10\_AQUIRI.tdb".
- *Mapa "GERAL" (Overview Map):* nesse campo é selecionado o arquivo do mapa "GERAL". Um duplo clique nessa caixa de

texto abrirá uma janela onde é possível localizá-lo. Nesse exemplo, o mapa se encontrará na pasta “C:\IMG\_EXPLORA\GERAL\00010000.img”.

- Diretório\*.imgs (*Path \*.imgs*): nesse campo é selecionada a pasta onde se encontra o mapa de detalhe. Um duplo clique abrirá a mesma janela onde é possível localizar essa pasta. Nesse caso, deve-se selecionar pelo menos um dos arquivos para que a pasta seja reconhecida. Seguindo o exemplo, a pasta a ser escolhida é “C:\IMG\_EXPLORA\DETALHE\00010001.img”.

Em seguida, devem-se adicionar os arquivos de mapa “DETALHE” ao projeto. Para isso, basta clicar em *Maplist* e em seguida “adiciona Mapa à lista” (*Add Map to List*). Então selecionar os arquivos “DETALHE” “00010001.img”, “00010002.img”, “00010003.img” e “00010004.img” na pasta “C:\IMG\_EXPLORA\DETALHE\” (Figura 11).

O último passo para criação do mapa Base é gravar e registrar o projeto, acionando a barra de ferramentas “TDB”, e selecionar a opção “Gravar TDB e faz o registro” (*Save and Make Reg-entry*). Com isso o mapa já está pronto, faltando apenas transmiti-lo para o GPS Garmin por meio do software *MapSource*.

## **Transferência dos mapas IMG para a memória dos GPS/GNSS das séries Garmin Dakota, Etrex, GPSMAP, Montana e Oregon**

Existe uma diferença básica de transferência de dados entre a plataforma Garmin GPSMAP76, para a nova versão de softwares das plataformas GPS/GNSS Dakota, Etrex, GPSMAP, Montana e Oregon. Além da antiga versão trabalhar com centenas de mapas “DETALHE”, onde cada mapa poderia ser a área de abrangência de cada pátio de exploração, os referidos mapas “DETALHE” e seus respectivos mapa geral poderiam ser inseridos diretamente por meio do software *MapSource*, o que acaba facilitando a operacionalização.

A atual versão de GPS/GNSS da família Garmin demanda um novo mecanismo de transferência

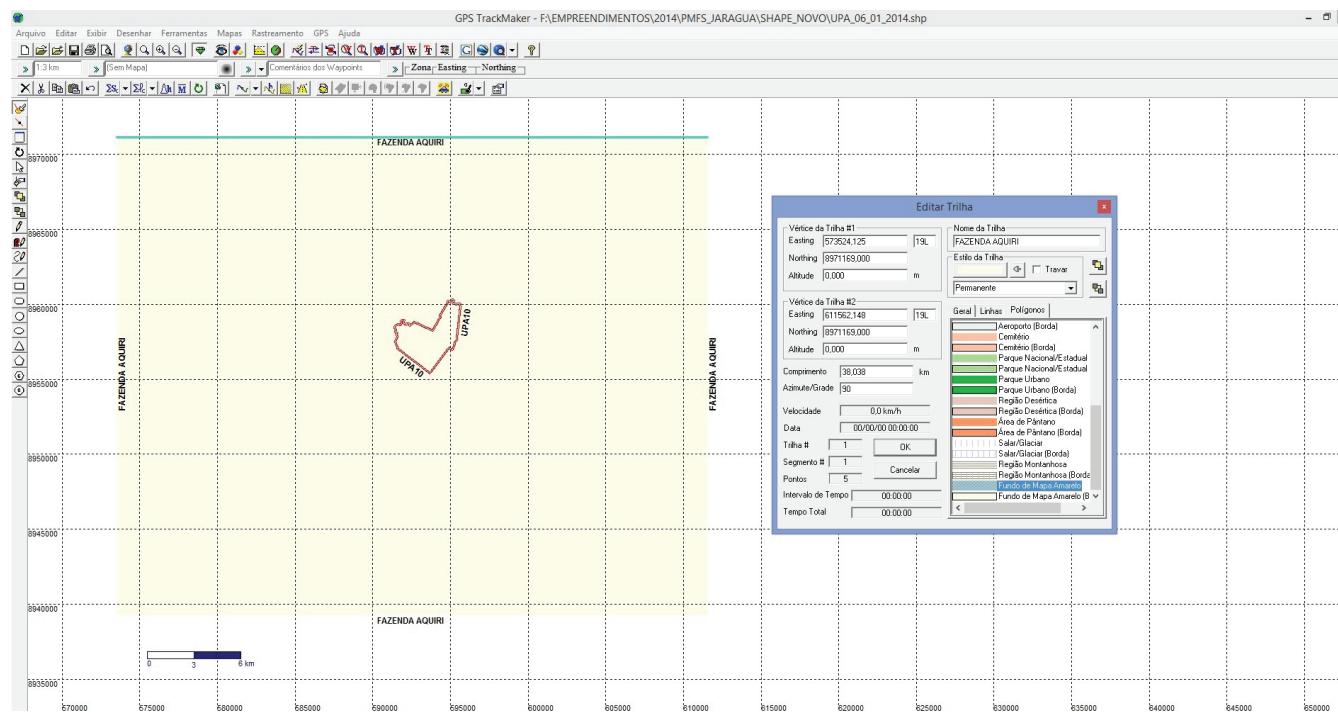
dos mapas, devendo o usuário percorrer o seguinte caminho:

1. Os arquivos *shapes* compilados pela programação do *MapDekode* deverão ser inseridos no GPS/GNSS por meio do software *MapSource*, porém, com auxílio de um *pen drive*.
2. Inicialmente, deverá ser selecionado na barra de ferramenta do *MapSource* o projeto correspondente ao planejamento florestal da UPA 10 da Fazenda Aquiri. Esse mapa terá a denominação de “0001 AQUIRI UPA 10” (Figura 11).
3. Em seguida, deve-se fazer a seleção de um mapa “DETALHE” por vez, selecionando inicialmente o mapa “INFRA”. Para isso usar o *mouse*, clicando no quadro correspondente ao mapa. O nome “INFRA” aparecerá no campo à esquerda da tela como mapa selecionado.
4. Posteriormente, insira um *pen drive* no computador. Selecione o mapa “INFRA” à esquerda da tela (clicando com o *mouse*) e clique no ícone “Enviar para dispositivo”. Em seguida ao abrir a janela “Enviar para dispositivo”, selecione o destino correspondente ao *pen drive* e acione o campo “Enviar”.
5. O mapa selecionado e enviado para o *pen drive* estará localizado na raiz do dispositivo em uma pasta denominada de “Garmin”. O arquivo transferido estará na extensão “IMG” com o nome de “gmapsupp”. Por meio do Explorer do Windows, o nome do arquivo deverá ser alterado para “gmapINFRA”. Esse procedimento de troca de nomes do arquivo “IMG” deve ser feito antes do envio do próximo arquivo ao *pen drive*. Caso contrário, o próximo mapa selecionado no *MapSource* irá se sobrepor ao primeiro mapa enviado, apagando as informações do mapa “INFRA”.
6. As etapas 3, 4 e 5 deverão ser repetidas para os demais mapas. Em cada procedimento renomear os arquivos

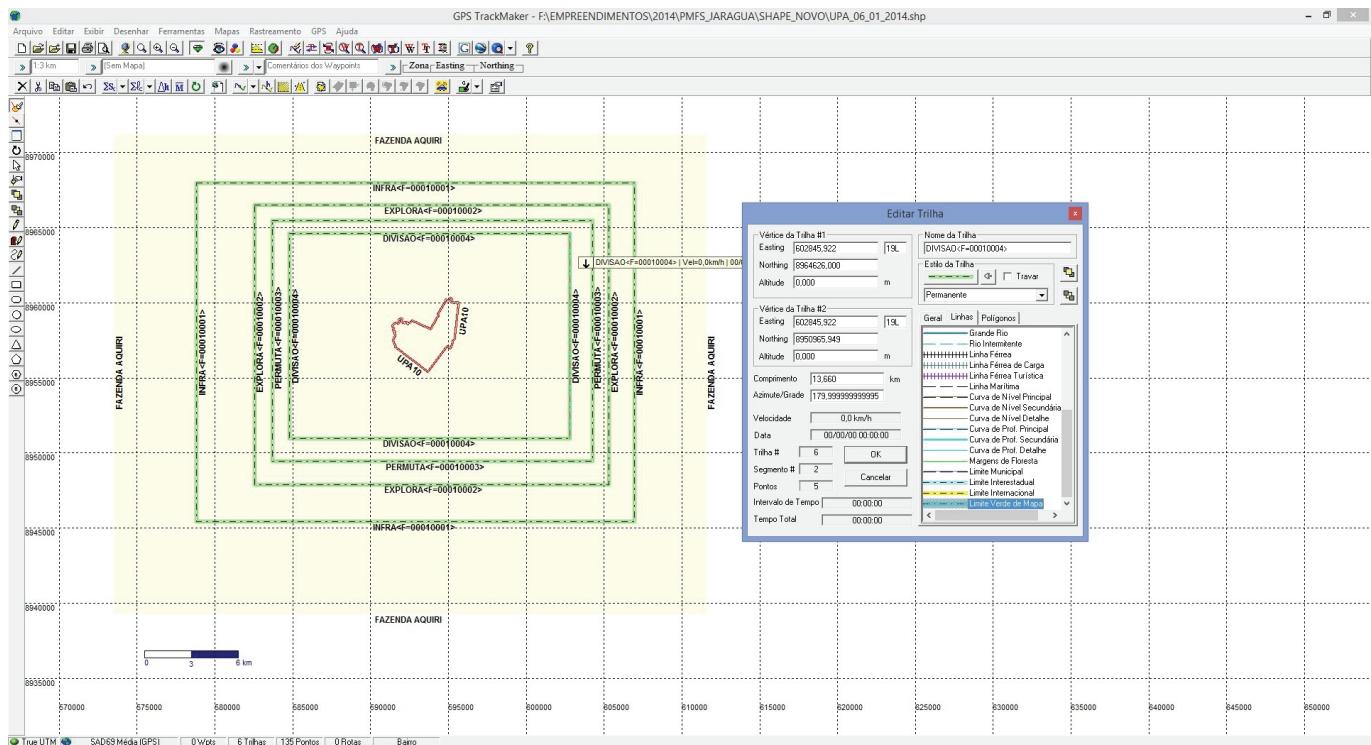
"gmapsupp" para os respectivos nome "gmapEXPLORA", "gmapDIVISAO" e "gmapPERMUTA".

7. A etapa final é a transferência dos arquivos para o receptor GPS/GNSS. Faça a conexão do receptor ao computador por meio do cabo USB. Ao conectar o receptor, uma janela do Explorer com indicativo do caminho para o aparelho será aberta automaticamente. No Explorer selecione a pasta "Garmin" no receptor, na qual deverá ter diversos mapas compilados na extensão "IMG". Conserve todos os mapas originais na memória do aparelho e copie do *pen drive* os quatro mapas da UPA ("gmapINFRA", "gmapEXPLORA", "gmapDIVISAO" e "gmapPERMUTA") e cole na pasta "Garmin" no receptor GPS/GNSS.

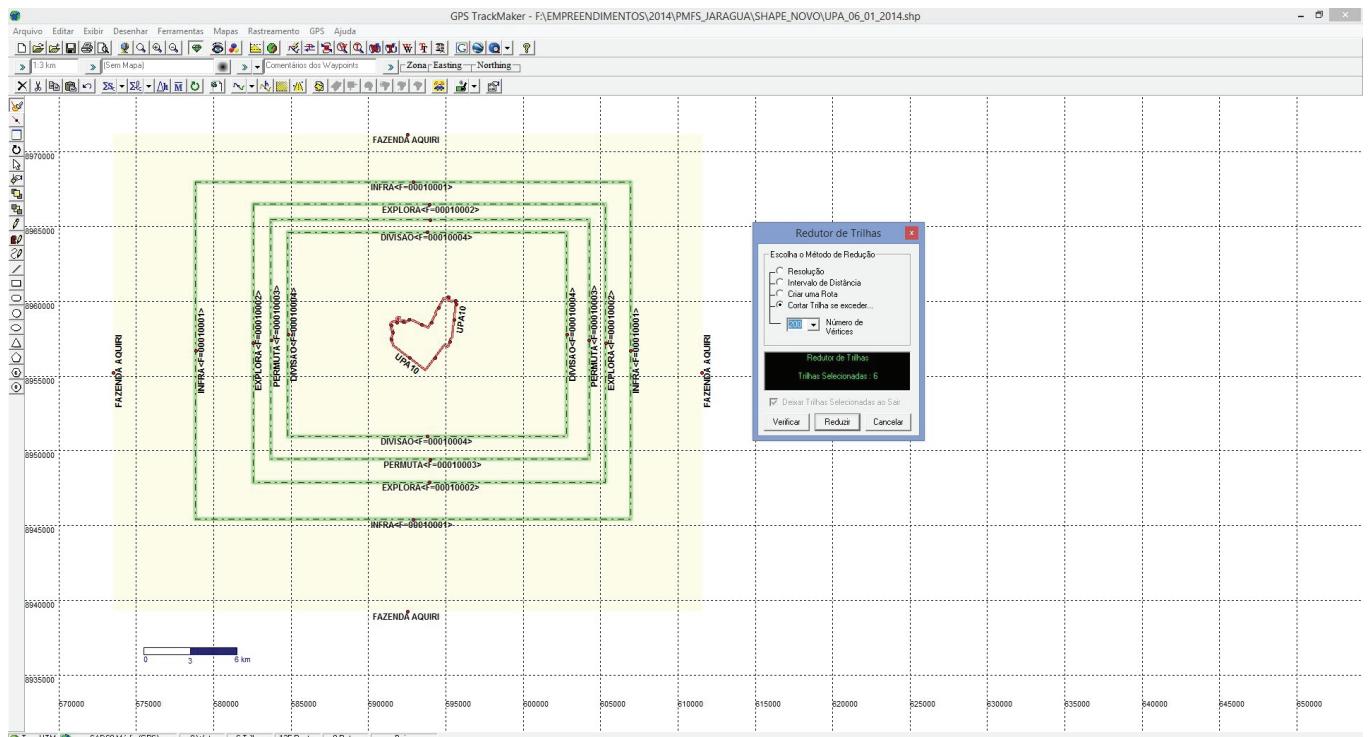
8. Concluída a etapa de transferência dos dados, basta habilitar os mapas de interesse no receptor e executar o planejamento. O mapa dinâmico "gmapINFRA" contém todas as características ambientais de interesse e a infraestrutura a ser construída na UPA (pátios, estradas, trilhas...); o mapa "gmapEXPLORA" contém as árvores destinadas à exploração; o mapa "gmapDIVISAO" contém a área de atuação de cada pátio o que auxilia na gestão de campo; e o "gmapPERMUTA" contém as árvores passíveis de serem permutadas, conforme Norma de Execução nº 1, de 24 de abril de 2007, publicada no Diário Oficial da União de 30 de abril de 2007.



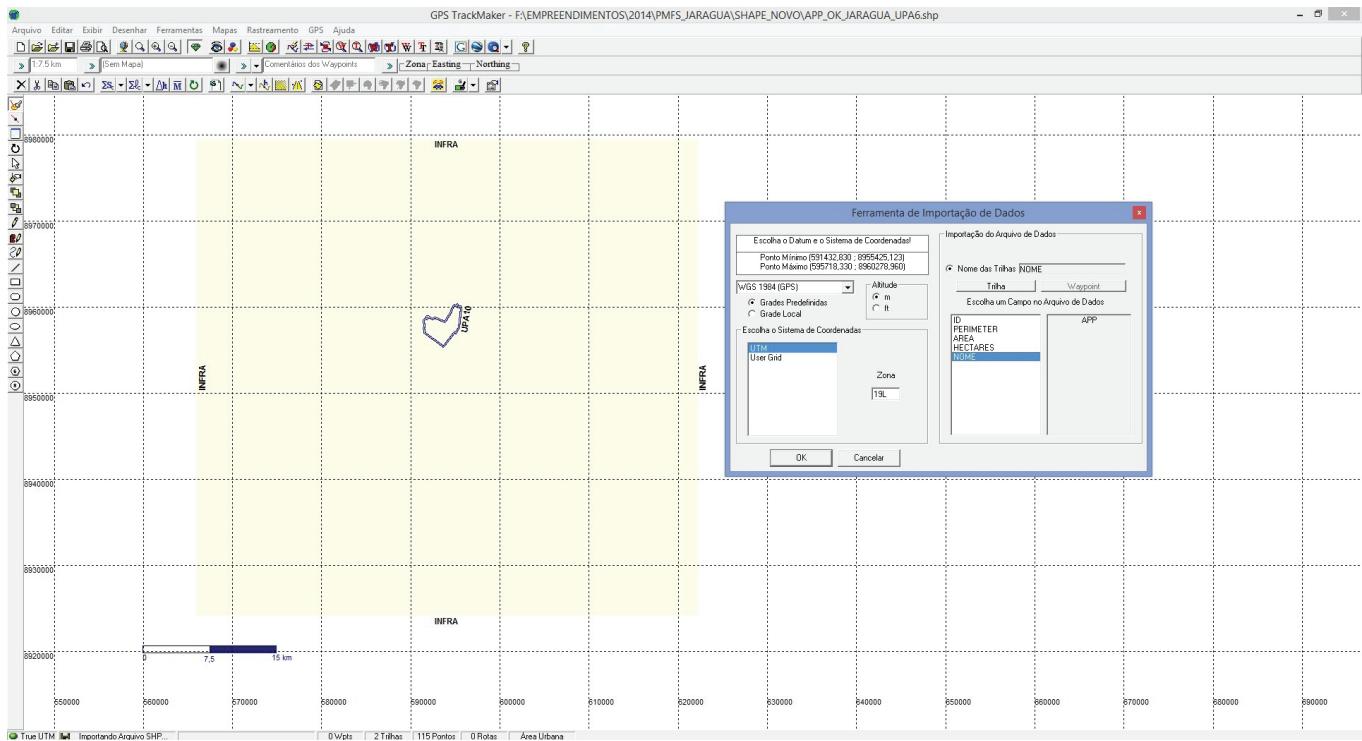
**Figura 1.** Inserção do polígono (retângulo) referente ao "Fundo de Mapa Amarelo" para construção do mapa "GERAL" UPA 10, Fazenda Aquiri, Acre, 2015.



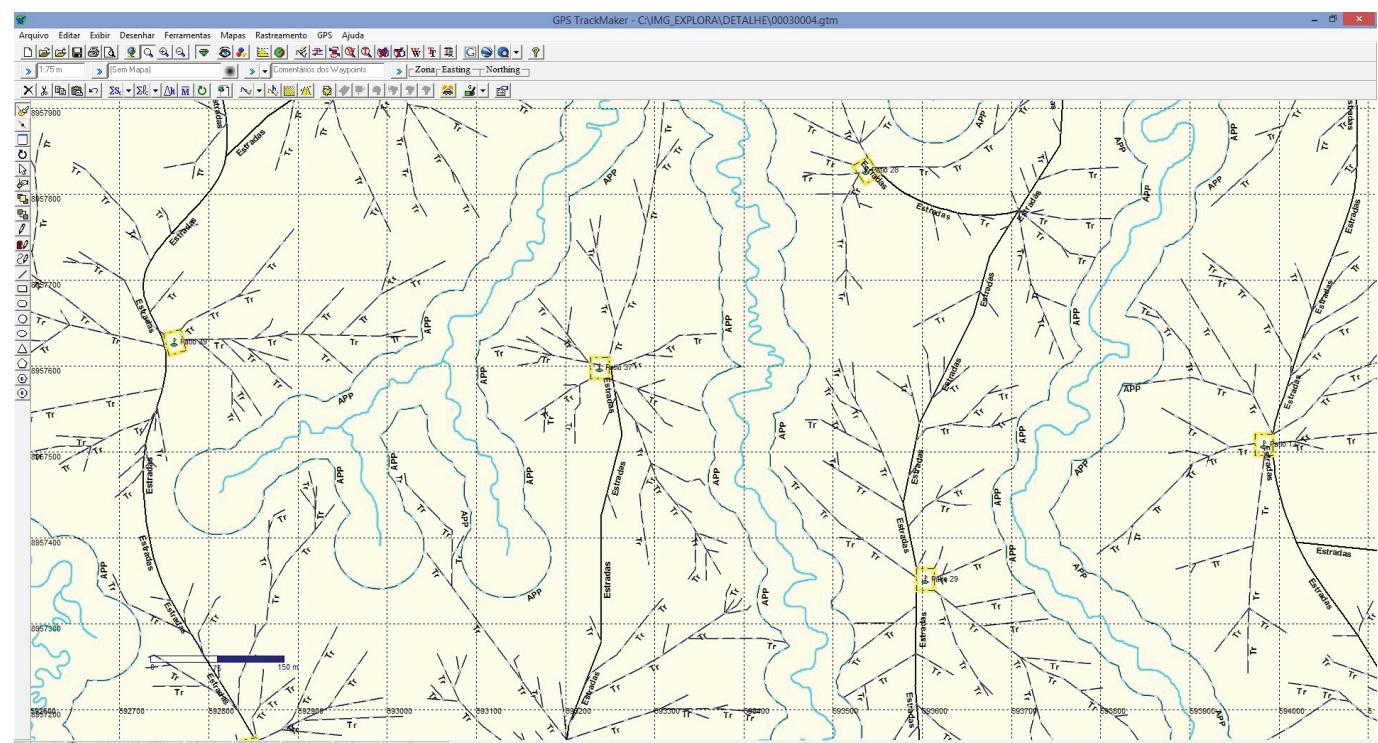
**Figura 2.** Inserção dos polígonos (retângulos) correspondentes ao “Limite Verde de Mapa” referente aos mapas “DETALHE” INFRA, EXPLORA, PERMUTA e DIVISAO, UPA 10, Fazenda Aquiri, Acre, 2015.



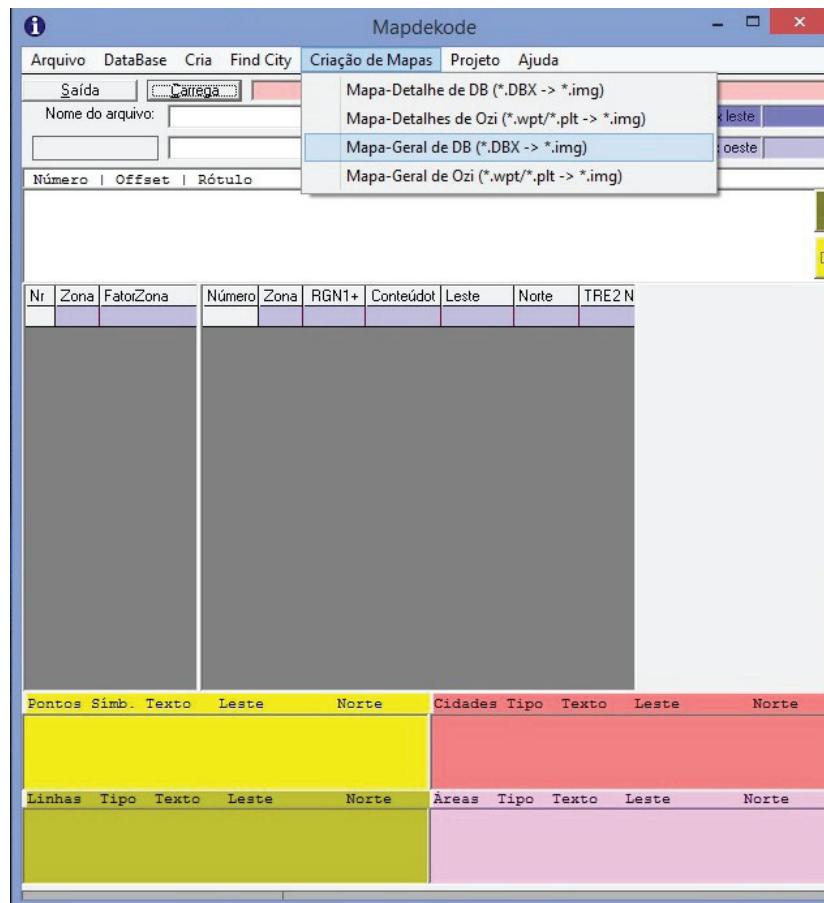
**Figura 3.** Procedimento de redução do número de vértices das trilhas visando à criação do arquivo *MapDekode (\*.dbx)*, UPA 10, Fazenda Aquiri, Acre, 2015.



**Figura 4.** Inserção do polígono (retângulo) referente ao “Limite Verde de Mapa” relativo ao mapa “DETALHE” INFRA, UPA 10, Fazenda Aquiri, Acre, 2015.

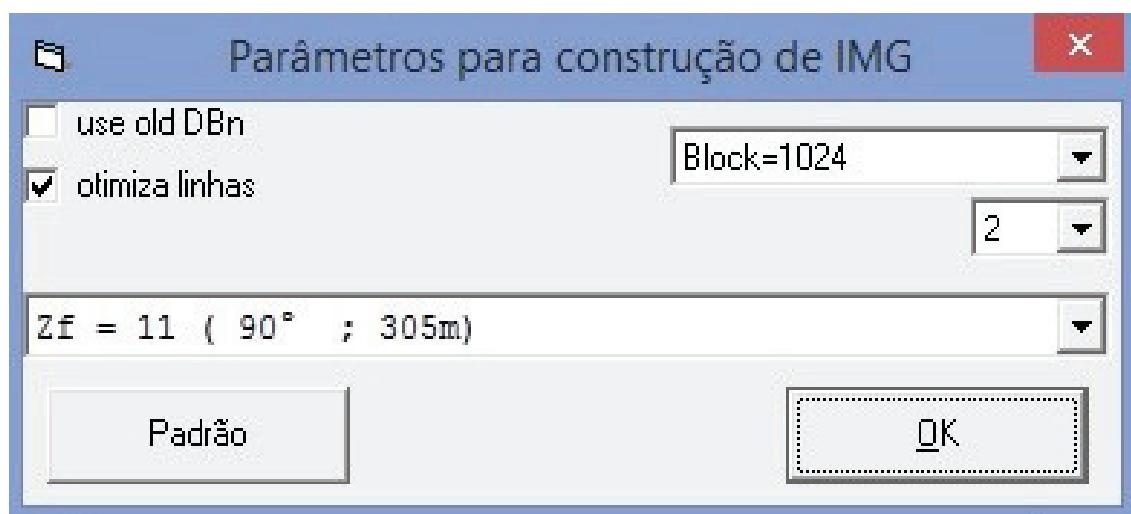


**Figura 5.** Visão interna do arquivo detalhe (00010001.gtm) do mapa INFRA, UPA 10, Fazenda Aquiri, Acre, 2015.

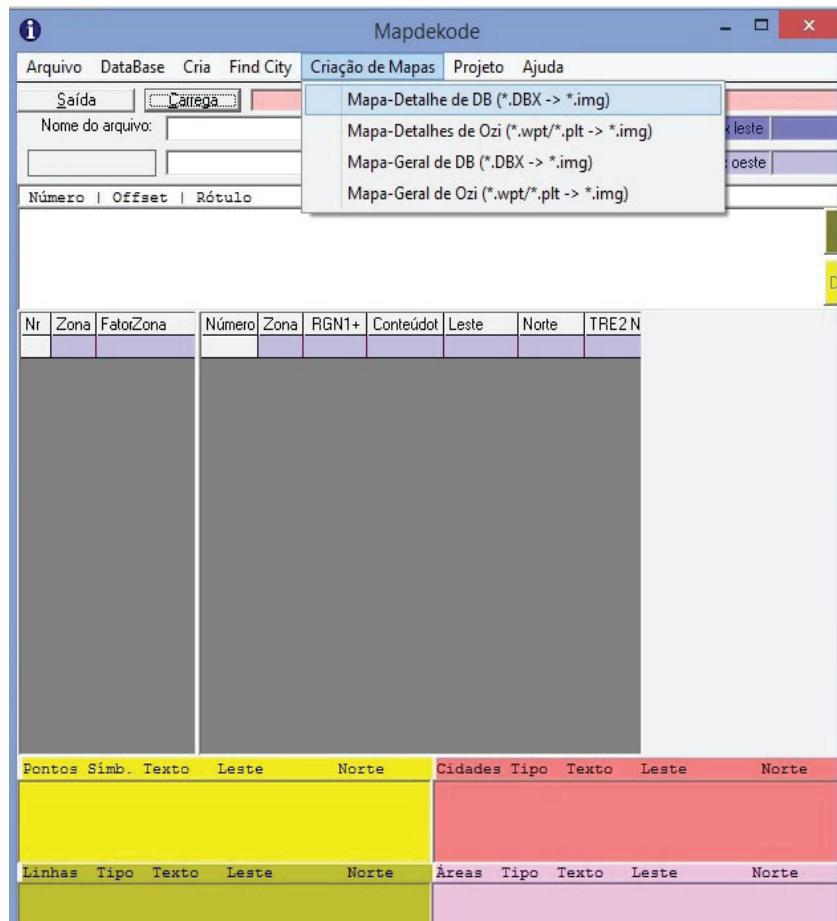


**Figura 6.** Barra de ferramentas do software *MapDekode* para criação do mapa geral (DBX->IMG).

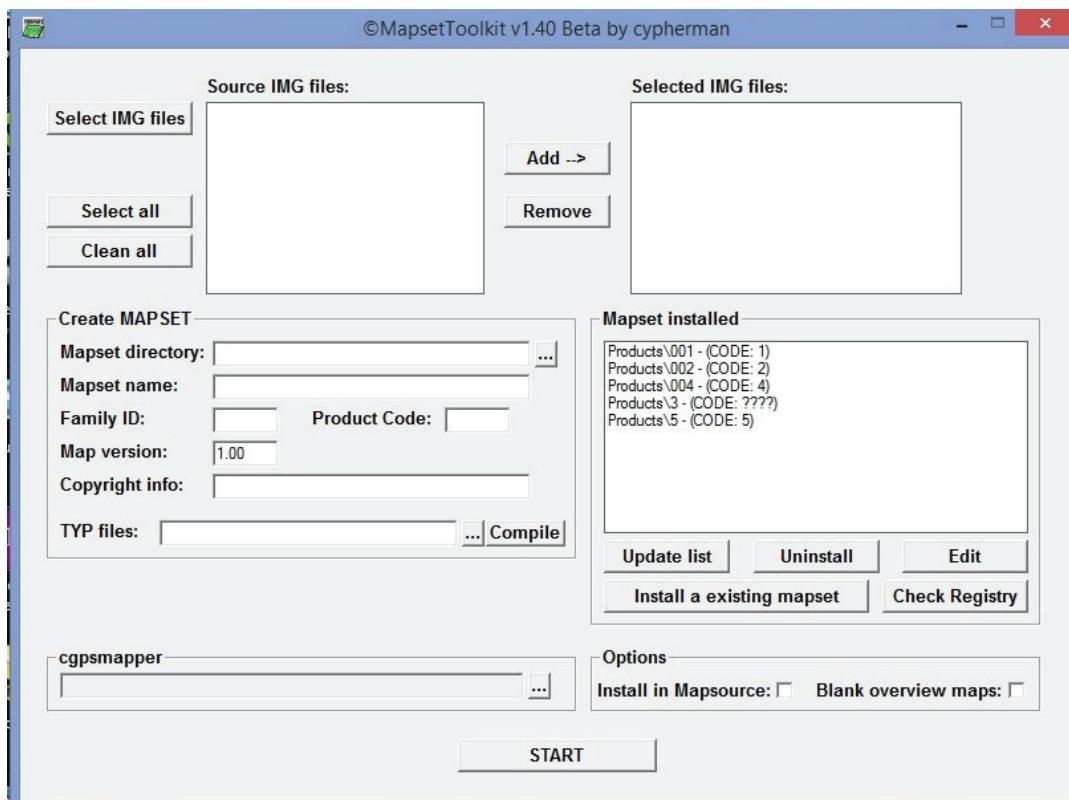
Fonte: Figueiredo et al. (2010).



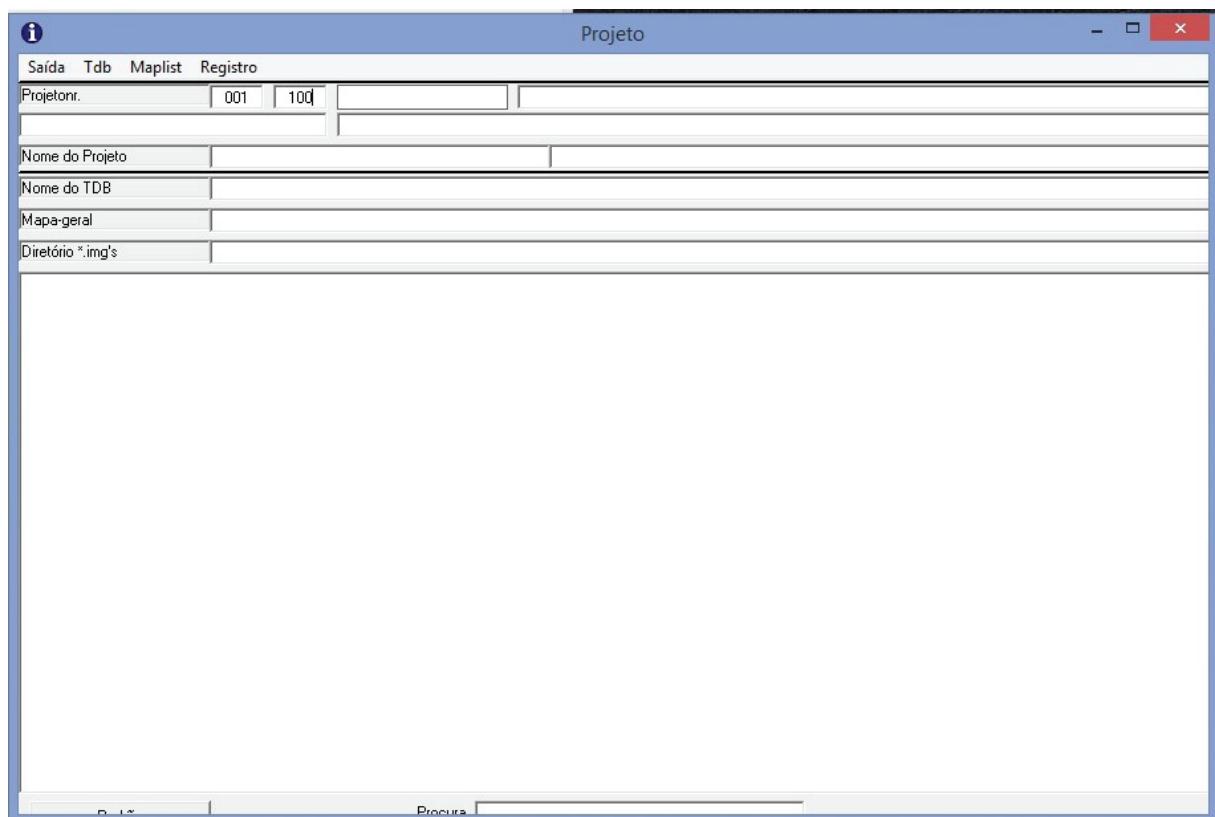
**Figura 7.** Janela de parâmetros para construção de IMG.



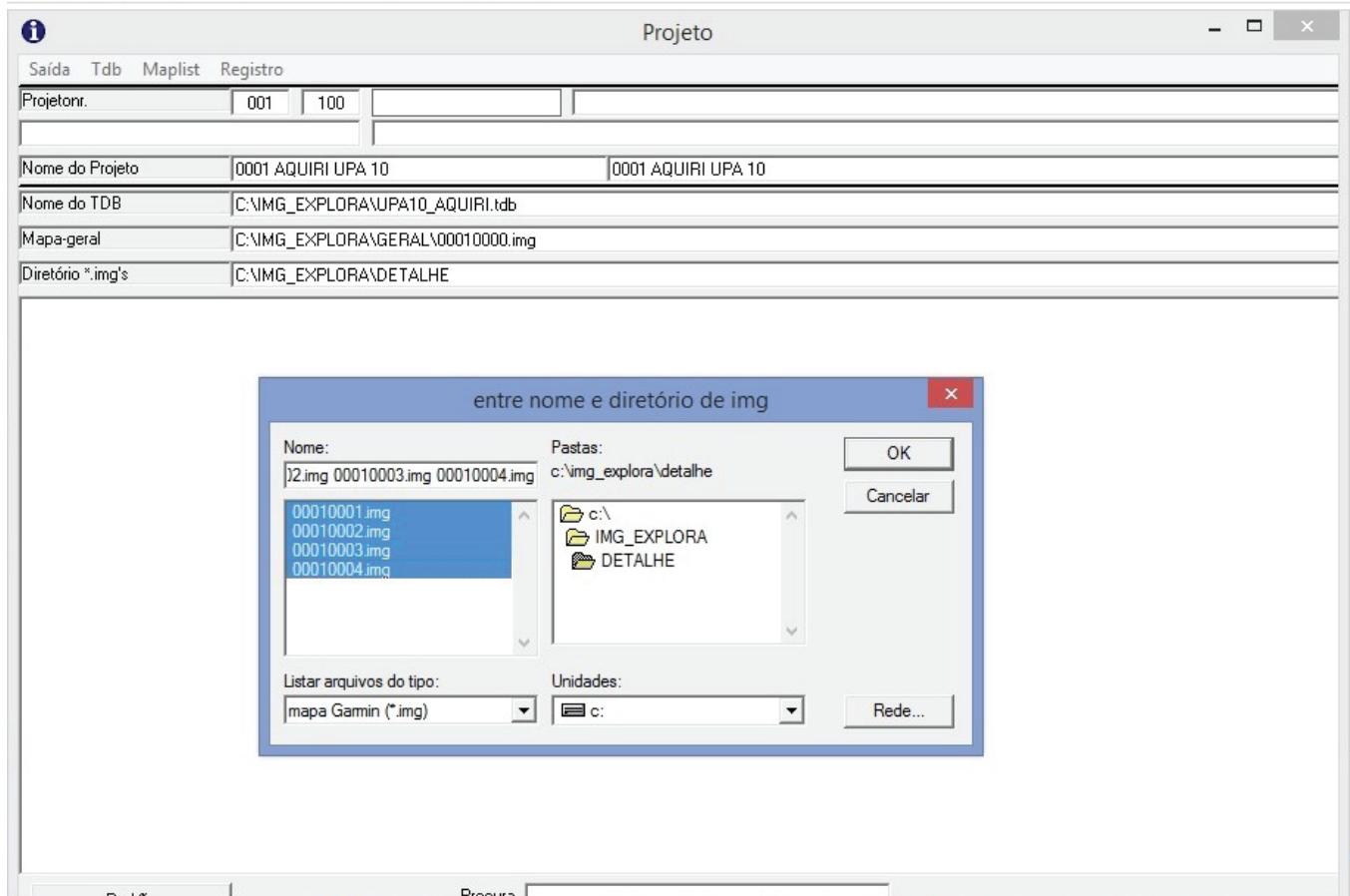
**Figura 8.** Barra de ferramentas do software *MapDekode* para criação do mapa “DETALHE” (DBX->IMG).



**Figura 9.** Barra de ferramentas do software *MapSetToolkit* para desinstalação dos registros de IMG com código (????).



**Figura 10.** Janela do *MapDekode* para registrar os projetos no *MapSource*.



**Figura 11.** Janela do *MapDekode* para inserir mapas “DETALHE” ao projeto no *MapDekode*.

## Referências

FIGUEIREDO, E. O.; BRAZ, E. M.; d'OLIVEIRA, M. V. N. **Manejo de precisão em florestas tropicais: Modelo Digital de Exploração Florestal.** Rio Branco: Embrapa Acre, 2007. 183 p.

FIGUEIREDO, E. O.; HALK, T. M.; PAPA, D. A.; CUNHA, R. M.; CASSOL, H. L. G. **Procedimentos metodológicos utilizados na compilação de dados do Modeflora para construção de mapas dinâmicos no cartão MicroSD para uso no GPS.** Rio Branco: Embrapa Acre, 2010. 17 p.

FIGUEIREDO, E. O.; d'OLIVEIRA, M. V. N.; FEARNSIDE, P. M.; PAPA, D. A. Modelos para estimativa de volume de árvores individuais pela morfometria da copa obtida com Lidar. **Revista Cerne**, Lavras, v. 20, n. 4, p. 621-628, 2014.

MAPDEKODE. **MapDekode V5.2.x Reference.** [S.l.: s.n.], 2003. 34 p. (Apostila).

**Circular  
Técnica, 71**

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

**Embrapa Acre**

**Endereço:** Rodovia BR 364, km 14, sentido Rio Branco/Porto Velho, Caixa Postal 321, Rio Branco, AC, CEP 69900-970

**Fone:** (68) 3212-3200

**Fax:** (68) 3212-3284

<http://www.embrapa.br/acre>

[www.embrapa.br/fale-conosco](http://www.embrapa.br/fale-conosco)

**1ª edição (2016):** on-line

**Comitê de  
publicações**

**Presidente:** José Marques Carneiro Júnior

**Secretária-Executiva:** Claudia Carvalho Sena

**Membros:** Carlos Mauricio Soares de Andrade, Celso Luis Bergo, Evandro Orfanó Figueiredo, Patrícia Silva Flores, Rivadalve Coelho Gonçalves, Rodrigo Souza Santos, Rogério Resende Martins Ferreira, Tadálio Kamel de Oliveira, Tatiana de Campos

**Expediente**

**Supervisão editorial:** Claudia C. Sena/Suely M. Melo

**Revisão de texto:** Claudia C. Sena/Suely M. Melo

**Normalização bibliográfica:** Renata do Carmo F. Seabra

**Editoração eletrônica:** Eduardo Soares