MODELAGEM 3D PARTICIPATIVA: PRINCÍPIOS E APLICAÇÕES DE ORIENTAÇÃO

EDIÇÃO 2010

MODELAGEM 3D PARTICIPATIVA: PRINCÍPIOS E APLICAÇÕES DE ORIENTAÇÃO

EDIÇÃO 2010

Julho de 2010

MODELAGEM 3D PARTICIPATIVA: PRINCÍPIOS E APLICAÇÕES DE ORIENTAÇÃO, EDIÇÃO 2010

Por	**Giacomo Rambaldi**
Publicado por:	**Technical Centre for Agricultural and Rural Cooperation ACP-EU e Ford Foundation (Brasil)**

Direitos autorais:	A reprodução desta publicação para fins educativos e outros fins não comerciais é autorizada sem prévia permissão por escrito dos editores desde que a fonte e os autores sejam plenamente reconhecidos. A reprodução desta publicação para venda ou outros fins comerciais é proibida. As imagens contidas nesta publicação são abrangidas por direitos plenos de autor e não podem ser extraídas, copiadas e reutilizadas sem o consentimento prévio por escrito dos autores.

Citação:	Rambaldi, Giacomo. 2010. **Participatory 3-Dimensional Modelling: Guiding Principles and Applications**, 2010 edition. CTA, Wageningen, Países Baixos.
ISBN:	978-92-9081-519-8
Design:	Por Mariano Spinelli Domínguez
Tradução	Por Francisco César Manhães Monteiro
Imagens:	Por Giacomo Rambaldi salvo indicação em contrário.

Aviso legal:	As opiniões expressas são de responsabilidade dos seus autores e não representam, necessariamente, qualquer posição oficial da Comissão Europeia, do Secretariado da ACP e da Ford Foundation (Brasil). As designações empregadas e a apresentação do material nesta publicação não implicam a expressão de qualquer opinião por parte do editor e do autor sobre a situação jurídica de qualquer país ou território, cidade ou área ou de suas autoridades, ou sobre a delimitação de suas fronteiras ou limites.

Parceiros patrocinadores:	CTA e Ford Foundation (Brasil)

Observação:	Os leitores deste manual em formato digital podem consultar os recursos on-line disponíveis e, especificamente, o vídeo educativo "Giving Voice to the Unspoken" (Dando voz aos sem voz) http://www.iapad.org/p3dm_video.htm, disponível com legendas em mais de 12 idiomas.
Sites de referência:	http://pgis.cta.int http://pgis-tk.cta.int www.iapad.org
Sobre o autor:	Giacomo Rambaldi é coordenador sênior de programa do Technical Centre for Agricultural and Rural Cooperation (Centro Técnico de Cooperação Agrícola e Rural) (CTA), nos Países Baixos. Giacomo tem trabalhado em mapeamento comunitário em países em desenvolvimento desde o final dos anos 1980. Em 2000, lançou Participatory Avenues (Avenidas Participativas) www.iapad.org, um site dedicado ao compartilhamento de conhecimentos em mapeamento comunitário. Em 2004, lançou o Open Forum on Participatory Geographic Information Systems and Technologies (Fórum Aberto sobre Sistemas Participativos de Informação Geográfica e Tecnologias) www.ppgis.net. Seus conhecimentos especializados incluem a visualização de conhecimentos geográficos autóctones para melhorar a comunicação, ordenamento territorial participativo; além de redes sociais, gestão de informação e comunicação.

AGRADECIMENTOS

Publicações como esta são baseadas em conhecimentos adquiridos a partir da experiência direta no campo de pesquisa e de apoio. Este manual incorpora colaborações de cartógrafos locais e instrutores durante as atividades de campo envolvendo Modelagem 3D Participativa (MP3D). Isto reflete, em todo caso, as lições aprendidas na adaptação de um método para os interesses e capacidades das pessoas em ambientes onde a falta de comunicação impõe sérios obstáculos e é frequentemente uma fonte de conflito e fragilização.

Todos que tiveram a oportunidade de participar de um exercício de MP3D, desde agências governamentais nacionais e locais, anciãos das comunidades, estudantes, povos indígenas, até organizações não governamentais e do setor privado, mostraram imenso entusiasmo pelo que puderam ver, tocar, entender e modelar.

Eu gostaria de listar todos os indivíduos, cujo conhecimento, dedicação e habilidades levaram avante o processo, desde a conceptualização destas diretrizes, iniciada nos anos 1990, até esta última atualização. Uma menção especial vai para todos os povos autóctones e marginalizados ao redor do mundo que contribuíram para a melhoria do processo de MP3D ao compartilhar os seus valiosos conhecimentos de áreas remotas, para os pescadores, que descreveram os recursos ocultos do fundo do mar, para os agricultores que ilustraram e georreferenciaram os detalhes das suas terras, para as mulheres rurais que melhor lidaram com questões de saúde, educação e demografia.

A primeira edição deste manual foi desenvolvida no âmbito do National Integrated Protected Areas Programme (Programa Nacional Integrado de Áreas Protegidas) (NIPAP), um projeto financiado pela União Europeia, nas Filipinas, em 2000, como o quinto volume da série dos *Fundamentos de áreas protegidas nas Filipinas*. A segunda edição foi publicada em julho de 2002 pelo Centro ASEAN para a Biodiversidade (ABC). Esta terceira edição foi coeditada pelo Technical Centre for Agricultural Co-operation e pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) em inglês, francês e espanhol. É levada em consideração a experiência adquirida com a aplicação da MP3D no Sul e no Sudeste da Ásia e na África, América Latina e Pacífico.

PRÊMIOS

Em 5 de novembro de 2007, Modelagem 3d Participativa (MP3D) foi concedido o Prêmio Cúpula Mundial de 2007, na categoria de e-cultura. A MP3D foi considerada como sendo um dos 40 exemplos de boas práticas de qualidade e de conteúdo no mundo.

SUMÁRIO

LIDANDO COM A INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA EM NÍVEL COMUNITÁRIO 1
Tecnologias de informação geográfica 1
Ética na prática 2
Modelagem participativa 3D (MP3D): um meio e não um fim 2
Aprendizagem geográfica e a dimensão vertical 4
Recursos transversais de modelagem 3D participativa 6
Aprendizagem pela descoberta 6
Visualização do conhecimento 6
Criação de legenda participativa e linguagem visual 8
Intercâmbio de conhecimento dentro e entre gerações 8
Apoio à autodeterminação e à coesão da comunidade 9
Reforço da comunicação 10
Transpondo o Isolamento e apoiando a mudança e a inovação 10
Dimensionamento do território 11
Aplicações específicas da modelagem 3D participativa 11
Documentação e salvaguarda de conhecimentos tradicionais 11
Planejamento colaborativo 12
Pesquisa colaborativa 13
Gestão colaborativa de área protegida 14
Monitoramento e avaliação participativos 15
Gestão de conflitos vinculados ao território e seus recursos 15
Riscos inerentes e medidas mitigadoras 16
MODELOS 3D EM ESCALA NA HISTÓRIA 18
Instrumentos de planejamento estratégico 18
Da guerra para o bem-estar 19
Adicionando "participação" ao mapeamento 3D 19
A mudança de paradigma 19
A origem e difusão da MP3D 20
Tailândia 20
Filipinas 21
Vietnã 21
Quênia 22
Outro países 22
Habilitando e desabilitando as condições: Lições Aprendidas 23
MODELAGEM PARTICIPATIVA 3D, PASSO A PASSO 26
Primeira fase: Trabalho preparatório 27
Seleção da área 27
Compreendendo as dinâmicas sociais 27
Trabalho preliminar em nível comunitário 27

Obtenção do consentimento informado, livre, prévio e escrito ... 29
Preparação da legenda do mapa ... 30
Organização da logística ... 31
Seleção dos participantes e criação de um sistema de acompanhamento ... 31
Coleta de dados geocodificados ... 32
O mapa base ... 32
Uma questão de escala ... 32
Por que precisamos ajustar a escala planimétrica? ... 33
O exagero vertical ... 34
Quando precisamos aumentar a escala vertical? ... 34
Que intervalos de nível devemos usar? ... 35
Preparação de um mapa de base personalizado ... 36
O que fazer na ausência de curvas de nível digitais ... 36
O Guia de Consulta Rápida ... 36
Obtenção de materiais ... 37
Símbolos cartográficos ... 37
Materiais construtivos ... 39
Segunda fase: Montagem do modelo ... 39
Orientação dos participantes ... 39
Organização do trabalho ... 39
A mesa base ... 40
Montagem dos mapas de base ... 40
Traçado, corte e colagem ... 41
O modelo 3D "em branco" ... 42
Terceira fase: Representação das informações ... 43
Compondo o conhecimento das pessoas ... 43
Orientação de informantes chave e atualização das legendas ... 43
Representação de mapas mentais ... 43
Colocação da grade ... 45
Dados adicionais ... 45
Limites ... 45
Transposição de dados ... 47
Retoques finais ... 47
Quarta fase: Entrega do modelo ... 47
Fase cinco: Extração de dados de um modelo 3D e digitalização destes ... 48
Extração dos dados com fotografia digital ... 48
Georreferenciamento de fotografias ... 50
Preparação para a digitalização na tela ... 50
Procedimento de georreferenciamento ... 51
Digitalização na tela ... 52
Fase seis: Elaboração e manuseio de dados ... 52
Fase sete: Verificação no campo ... 53

PERGUNTAS FREQUENTES (FAQ) 54
GLOSSÁRIO 56
ANEXOS 58

LISTA DOS ANEXOS

Anexo 1 DMARN Memorando Circular n.º Série 1 2001 58

Anexo 2 Interpretação de mapas 59

Anexo 3 Análise de parte interessada 60

Anexo 4 Como preparar um mapa de base para Modelagem 3D 61

Anexo 5 Ferramentas de referência, medição e escalas 62

Anexo 6 Lista de suprimentos para a elaboração do modelo 3D do Parque Nacional de Pu Mat, Nghe An, Vietnã. Área de cobertura de 700 km²; escala 1:10.000; ano 2001 Tamanho do modelo: duas unidades de cada um, medindo 1,4 m x 2,5 m. 63

Anexo 7 Exemplos de símbolos cartográficos utilizados em modelos 3D participativos 66

Anexo 8 O que os elaboradores de mapas 3D deveriam saber sobre placas de papelão ondulado 68

Anexo 9 Legendas, seta direcional e placa de agradecimento (modelo 3D) 71

Anexo 10 Cobertura e uso da terra. Parque Nacional do Monte Pulag e arredores. Províncias de Benguet, Ifugao e Nueva Vizcaya, Filipinas (Fonte: MP3D, 1999). 72

Anexo 11 Cobertura e uso da terra. Parque Nacional do Monte Pulag e arredores. Províncias de Benguet, Ifugao e Nueva Vizcaya, Filipinas (Fonte: JAFTA-NAMRIA; LandSat TM, 1992) 73

Anexo 12 Cobertura e uso da terra. Parque Natural do Monte Malindang e arredores. Províncias de Misamis Occidental, Zamboanga del Norte e Zamboanga del Sur, Filipinas (Fonte: MP3D, 1999) 74

Anexo 13 Cobertura e uso da terra. Parque Natural do Monte Malindang e arredores. Províncias de Misamis Occidental, Zamboanga del Norte e Zamboanga del Sur, Filipinas (Fonte: DMARN, sem data) 75

Anexo 14 Cobertura e uso da terra. Parque Nacional do Monte Isarog e arredores. Província de Camarines Sur, Filipinas (Fonte: MP3D, 1999) 76

Anexo 15 Cobertura e uso da terra. Parque Nacional do Monte Isarog e arredores. Província de Camarines Sur, Filipinas (Fonte: Departamento de Solos e Gestão Hídrica, data: desconhecida) 77

Anexo 16 Mapa de distribuição demográfica Parque Nacional do Monte Pulag e arredores. Províncias de Benguet, Ifugao e Nueva Vizcaya, Filipinas (Fonte: MP3D, 1999). 78

Anexo 17 Mapa de distribuição demográfica Parque Natural do Monte Malindang e arredores. Províncias de Misamis Occidental, Zamboanga del Norte e Zamboanga del Sur, Filipinas (Fonte: MP3D, 1999). 79

Anexo 18 Mapa de distribuição demográfica Parque Nacional do Monte Isarog e arredores. Camarines Sur, Filipinas (Fonte: MP3D, 1999) 80

Anexo 19 Mapa de distribuição da Infraestrutura social. Parque Nacional do Monte Pulag e arredores. Províncias de Benguet, Ifugao e Nueva Vizcaya, Filipinas (Fonte: MP3D, 1999)..... 81

Anexo 20 Mapa de distribuição da Infraestrutura social. Parque Natural do Monte Malindang e arredores. Províncias de Misamis Occidental, Zamboanga del Norte e Zamboanga del Sur, Filipinas (Fonte: MP3D, 1999)..... 82

Anexo 21 Mapa de distribuição da Infraestrutura social. Parque Nacional do Monte Isarog e arredores. Camarines Sur, Filipinas (Fonte: MP3D, 1999). 83

ABREVIATURAS

3D	Tridimensional
AAP	Aprendizagem e Ação Participativa
ACB	ASEAN Centre for Biodiversity (Centro ASEAN para a biodiversidade)
ANMA	Agência Nacional de Meio Ambiente (Vietnã)
ASEAN	Associação das Nações do Sudeste Asiático
CADC	Certificado de reivindicação de domínio ancestral
CALC	Certificado de reivindicação de terras ancestrais
CE	Comissão Europeia
CILPE	Consentimento informado, livre, prévio e escrito
CTA	Technical Centre for Agricultural and Rural Co-operation ACP-EU (Centro Técnico de Cooperação Agrícola e Rural UE-ACP)
DDFS	Projeto de Desenvolvimento Florestal Social
DENR	Departamento de meio ambiente e recursos naturais
DFR	Departamento Florestal Real
DPI	Direitos de Propriedade Intelectual
GPS	Sistema de Posicionamento Global
LDPA	Lei de direitos dos povos autóctones
MP3D	Modelagem 3D participativa
OMPI	Organização Mundial da Propriedade Intelectual
ONG	Organização não governamental
PFSMT	Projeto Florestal Social das Montanhas da Tailândia
PNIAP	Programa Nacional Integrado de Áreas Protegidas
PPUT	Planejamento participativo do uso da terra
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SIGP	Sistema de Informação Geográfica Participativa
SNIAP	Sistema Nacional Integrado de Áreas Protegidas
TIG	Tecnologias de Informação Geográfica

LIDANDO COM A INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA EM NÍVEL COMUNITÁRIO

Tecnologias de Informação Geográfica

"O rápido crescimento das Tecnologias de Informação Geográfica (TIG) está transformando a forma como a terra e meio ambiente são visualizados, representados e compreendidos. Como resultado, as aplicações TIG podem alterar o modo como as pessoas veem, exploram e gerem a base de recursos físicos. Os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) produzem representações da natureza que privilegiam as formas convencionais de informação geográfica científica, incluindo dados sobre o meio ambiente local. Como resultado, as políticas da paisagem e da produção social da natureza são frequentemente ignoradas e conhecimentos locais valiosos são marginalizados "(Weiner *et al.*, 1999:18).

Na última década, tem havido um forte impulso de integração de SIG em iniciativas centradas na comunidade, principalmente para lidar com a coleta de informação geográfica e tomada de decisão. Pesquisadores de todo o mundo vêm trabalhando em diferentes abordagens conhecidas sob uma variedade de abreviaturas, incluindo, entre outras, SIGP[1], PPSIG[2], SIGiC[3] e SIGIM[4].

Todos compartilham a premissa de que o sistema colocaria pessoas comuns em posição de gerar e analisar dados geográficos georreferenciados e integrar múltiplas realidades e diversas formas de informação. Isto, por sua vez, permitiria uma maior participação do público no processo de tomada de decisão sobre meio ambiente e políticas públicas.

No entanto, tornou-se evidente que, devido ao pesado componente tecnológico SIG, a comunidade não pode usá-lo sem considerar os recursos necessários para realizar e man-

1 SIGP: SIG Participativo

2 PPSIG: Participação Pública SIG

3 SIGiC: Sistemas de Informação Geográfica Integrada na Comunidade

4 SIGIM: Sistema de Informação Geográfica Interativa Móvel

A própria natureza do SIGP forçou os pesquisadores a não apenas a confrontar as preocupações do SIG e da sociedade, mas também a projetar e adaptar sistemas de informação geográfica que abordem especificamente as necessidades das comunidades participantes. Embora as características gerais do SIGP estejam tornando-se mais claras, definições precisas não são fáceis de determinar. Como resultado, uma grande diversidade de abordagens para a implantação do SIGP está emergindo, que se caracteriza por:

- o projeto de sistemas que procuram especificamente capacitar as comunidades e indivíduos e incentivar a participação pública na tomada de decisão baseada em SIG;
- a integração do conhecimento local na redução da distorção estrutural do conhecimento de aplicações SIG tradicionais;
- sistemas e estruturas que permitem o acesso do público à informação SIG;
- disposições para a participação do público e interação em processos decisórios SIG com redução concomitante na passividade do público imposta na tomada de decisões que surge como um resultado direto da própria tecnologia;
- pesquisa que reconhece e minimiza as capacidades de vigilância e de intrusão potencial do SIG na vida privada dos indivíduos;
- o uso de métodos inovadores de geovisualização e SIG multimídia que incorporam e representam diferentes formas de conhecimento quantitativo e qualitativo; e
- a integração do SIG com a Internet.

Adaptado de Weiner D. e Harris T, 1999:8. Community-Integrated GIS for Land Reform in South Africa. URISA Journal • Vol. 15, APA II • 2003.

ter. Portanto, na falta de apoio externo, o SIG estaria além da capacidade da maioria das comunidades marginalizadas ou menos favorecidas (Weiner *et al.,* 2001;. Abbot *et al.,* 1998).

No início do conceito PPSIG, Poiker (1995) expressou a preocupação de que a natureza e o acesso ao SIG simultaneamente marginalizariam ou capacitariam diferentes grupos da sociedade com interesses contrapostos. Abbot *et al.* (1998) levantou a questão de se a participação e o SIG não seriam mesmo uma contradição em termos.

O SIGP evoluiu ao longo de diferentes linhas e entre diversos grupos de interesse. Atualmente, o conceito abrange certo número de aplicações que vão "desde multimídias geográficas dependentes da Internet até métodos de pesquisa participativa com base no trabalho de campo com um componente SIG limitado" (Weiner *et al.,* 2001; PÁGINA 9).

Neste contexto de rápida evolução, parece que há uma empolgação aparentemente inabalável com o georreferenciamento de mundos humanos físicos, biológicos e socioculturais e com tornar a informação acessível no domínio público. Inovações como globos virtuais estão agora disponíveis a todos aqueles com equipamentos adequados, acesso à Internet e um mínimo de habilidades em informática.

A Modelagem 3Dimensional Participativa (MP3D) foi concebida como um método para aproximar o potencial do SIG das comunidades rurais e para ultrapassar o fosso que existe entre as tecnologias de informação geográfica e as capacidades encontradas nas comunidades marginalizadas e isoladas, que frequentemente dependem dos recursos naturais.

Este manual se destina a ajudar os ativistas, pesquisadores, praticantes da Aprendizagem e Ação Participativa (AAP) e do SIG a conduzirem a força do SIG até o nível mais básico por meio do uso da MP3D.

Ética na prática

Parece que há uma empolgação visivelmente inabalável com o georreferenciamento de nossos mundos humanos, físicos, biológicos e socioculturais e com tornar a informação acessível no domínio público. Inovações impressionantes (por exemplo, o Google Earth) já estão disponíveis para todas as pessoas com acesso adequado à Internet ou TIG moderna. Neste contexto, o caminho que conduz para as boas práticas na utilização das TIG está repleto de caminhos das pedras críticos, tudo chamando a atenção para os preocupantes dilemas e questões abrangentes em relação à capacitação, propriedade e exploração em potencial, e que conduzem ao 'Quem?'. e 'Para quem?' (ver PÁGINA 3). Se as perguntas 'Quem?/ Para quem?' forem cuidadosamente consideradas por intermediários de tecnologia elas podem induzir atitudes e comportamentos adequados no contexto mais amplo de boas práticas (Rambaldi, 2006a).

Modelagem participativa 3D (MP3D): um meio e não um fim

A Modelagem Participativa 3D (MP3D) é um método de mapeamento com base na extração de informações topográficas (ou seja, nas curvas de nível) de mapas em escala e, em seguida, a construção de um modelo físico (FIGURA 1) que é usado para localizar as memórias geográficas das pessoas. Os modelos 3D funcionam melhor quando usado em conjunto com Sistemas de Posicionamento Global (GPS) e SIG. Os resultados são modelos 3D sólidos e seus mapas derivados. Os modelos provaram ser excelentes meios e dispositivos de armazenamento e análise de dados fáceis de usar, relativamente precisos.

Figura 1. O modelo: um foco na aprendizagem e na negociação.

A MP3D vem ganhando maior reconhecimento como um método eficiente para facilitar a aprendizagem, análise e envolvimento da comunidade ao lidar com questões geográficas relacionadas a um território. A MP3D pode apoiar iniciativas de gestão colaborativa de recursos naturais e facilitar o estabelecimento de um diálogo de igual para igual entre os as partes interessadas locais, instituições externas e agências.

Representantes de comunidades locais produzem modelos 3D em escala combinando informações geográficas (ou seja, as curvas de nível) com o seu conhecimento específico local. As curvas de nível são utilizadas como modelos para cortar folhas de papelão ou folhas de espuma plástica de uma determinada espessura (ou seja, expressando a escala vertical). As folhas recortadas são progressivamente sobrepostas para construir o modelo.

Com base em seu conhecimento geográfico, os detentores de conhecimento locais desenvolvem primeiro a legenda do mapa (ou seja, a linguagem visual do mapa) por meio de

Compilação de perguntas 'Quem?' e 'Para quem?'

Etapa I: Planejamento

- Quem participa?
- Quem decide quem participa?
- Quem participa em qual mapeamento?
- ... e quem fica de fora?
- Quem identifica o problema?
- Problemas de quem?
- Perguntas de quem?
- Perspectiva de quem?
- ... e quais problemas, questões e perspectivas são deixados de fora?

Etapa II: o processo de mapeamento

- Quais vozes contam? Quem controla o processo?
- Quem decide o que é importante?
- Quem decide, e quem deve decidir, sobre o que visualizar e tornar público?
- Quem tem acesso visual e tátil?
- Quem controla o uso de informações?
- E quem é marginalizado?
- A realidade de quem? E quem entende?
- A realidade de quem é expressa?
- Conhecimento, categorias, percepções de quem?
- Verdade e lógica de quem?
- Sentido de espaço e concepção de fronteira (se houver) de quem?
- Linguagem geográfica (visual) de quem?
- Legenda do mapa de quem?
- Quem é informado sobre o que está no mapa? (Transparência)
- Quem entende o resultado físico? E quem não?
- ... e a realidade de quem é deixada de fora?

Etapa III: controle, divulgação e eliminação de informações resultantes

- Quem possui o resultado?
- A quem pertencem os mapas?
- A quem pertencem os dados resultantes?
- O que fica com quem gerou os dados e compartilhou seus conhecimentos?
- Quem guarda o resultado físico e organiza a sua atualização periódica?
- De quem é a analise e o uso?
- Quem analisa as informações geográficas recolhidas?
- Quem tem acesso às informações e por quê?
- Quem vai usá-las e para quê?
- ... e quem não pode acessá-las e usá-las?

Em última análise ...

- O que mudou? Quem se beneficia com as mudanças? A custa de quem?
- Quem ganha e quem perde?
- Quem é favorecido e quem é desfavorecido?

um processo de consulta. Com base em seus elementos, eles descrevem o uso da terra, a cobertura do solo e outros recursos sobre o modelo usando tachinhas (para pontos), fios (para linhas) e pintura (para polígonos).

Uma vez que o modelo está concluído, os participantes aplicam uma grade de escala para transpor dados georreferenciados em um SIG. A grade permite adicionar dados geocodificados gerados por leituras de GPS ou obtidos a partir de outras fontes. A grade também permite aos participantes tomar coordenadas aproximadas sobre o modelo e verifica-las no terreno usando um GPS. Estes recursos são extremamente úteis quando os modelos são usados para apoiar as negociações de fronteira. Os dados sobre os modelos 3D podem ser extraídos por meio de fotografia digital e importados para um SIG.

O método é geralmente utilizado no contexto de iniciativas motivadas pela demanda concebidas para abordar questões ligadas ao território, embora o seu uso para documentar o conhecimento tradicional e favorecendo a sua troca entre gerações tenha amadurecido. O processo participativo que conduz à construção dos modelos requer contribuições locais e externas e apoio especializado. Uma vez que os modelos são feitos, a sua manutenção e utilização permanece normalmente dentro das capacidades locais. Intermediários de tecnologia convidados pelas comunidades para ajudá-los no processo devem ter uma compreensão completa dos ambientes físicos, biológicos e socioeconômicos da área a ser mapeada. Os intermediários devem fazer o seu melhor para garantir fundos para apoiar as comunidades que participam na execução de planos de ação e na abordagem de novas realidades, que podem surgir na confecção de mapas e nos processos de acompanhamento.

Na confecção de um modelo 3D, os participantes passam por um processo de aprendizagem coletiva (ver FIGURA 1) para visualizar seus domínios econômicos e culturais na forma de modelos 3D em escala e georreferenciados, que podem ser usados posteriormente para diferentes fins, como discutido nas PÁGINAS DE 6 A 11.

Um dos principais entraves de um modelo 3D é a sua mobilidade limitada como comentado na PÁGINA 10. O seu uso é, portanto, limitado àqueles reunidos em torno dele.

Para aperfeiçoar a sua utilização, a MP3D deve ser integrada com GPS e SIG para tornar seu conteúdo portátil e compartilhável. Isso permite adicionar com precisão os dados georreferenciados, realizar uma análise adicional e gerar produtos cartográficos nos formatos impresso e eletrônico. As sinergias resultantes das combinações dos três sistemas adicionam precisão, veracidade e autoridade ao conhecimento geográfico local, abrindo caminho para uma divisão de poder mais equilibrada nas iniciativas colaborativas de desenvolvimento direcionadas à mudança e à inovação.

Aprendizagem geográfica e a dimensão vertical

"A cognição humana inclui sensação e percepção, pensamento, imaginação, raciocínio e resolução de problemas, memória, aprendizagem e linguagem. As relações de localização, tamanho, distância, direção, forma, padrão, movimento e entre objetos são parte do mundo espacial como o conhecemos e concebemos" (Montello, 1997).

Mapas mentais são representações internas do mundo e suas propriedades espaciais armazenadas na memória. Eles nos permitem saber 'o que está lá fora, quais são seus atributos, onde está e como chegar lá' (Montello, 1997).

Mapas cognitivos são diferentes, segundo os indivíduos. Eles não são abrangentes como mapas cartográficos com uma escala constante, mas consistem em peças discretas, organizadas hierarquicamente determinadas por fronteiras físicas, perceptivas ou conceituais (Montello, 1997). Os mapas cognitivos são construídos em tempo real para responder a uma pergunta específica, usando qualquer informação que esteja disponível e seja relevante, por exemplo, memórias de mapas vistos, de viagens pelo ambiente, de descrições. Eles não são armazenados em algum lugar na mente ou cérebro, para ser consultados, como um

atlas. Eles não são necessariamente coerentes, e são susceptíveis a erro, porque os conhecimentos que as pessoas têm não são completos e podem ser errôneos. Um mapa cognitivo é uma representação interna mental, enquanto um esboço de mapa é uma representação física externa. Os dois não são necessariamente idênticos. Por exemplo, desenhar um mapa ou inserir dados em um modelo 3D força certa coerência.

Conhecimento geográfico se desenvolve em pessoas por meio de três fases progressivas: conhecimento de ponto de referência, rota e pesquisa. O primeiro refere-se à capacidade de memorização de lugares em relação a um evento, e o segundo, para o desenvolvimento do sentido de sequências ordenadas de pontos de referência. A última e mais avançada etapa (FIGURA 2) é onde o conhecimento, simultaneamente, abarca mais locais e suas inter-relações e permite redirecionamentos, atalhos e navegação criativa (Montello, 1997).

Este é o caminho da aprendizagem tomado por informantes confrontados com um modelo 3D em branco. Primeiramente, procurariam por pontos de referência para estabelecer sua localização física em relação ao modelo. Em poucos minutos, poderiam localizar a si mesmos e/ou seus lares e estabelecer relações espaciais entre diferentes pontos de referência. Uma vez isto feito, os informantes conectariam o modelo ao mundo real e estariam agora na posição para representar precisamente sua paisagem mental.

Figura 2. Montando o mosaico cognitivo.

Os praticantes que utilizam modelos 3D em termos comunitários no Sudeste da Ásia constataram que quando informantes recebem um modelo 3D em branco em vez de um mapa topográfico em branco ou uma folha de papel em branco, eles podem facilmente descrever seu conhecimento geográfico de forma georreferenciada e em escala e adicionar um monte de detalhes precisos.

Como os modelos 3D aumentam o poder da mente (ver CAIXA) e facilitam o uso de escala, eles permitem aos participantes preencher informações mais completa e precisamente sobre uma determinada área. Geralmente, este não é o caso do mapeamento esquemático, que tem sido amplamente utilizado para representar o conhecimento geográfico no contexto de pesquisa participativa ativa. A diferença entre um mapa topográfico e o modelo 3D correspondente é que a dimensão vertical for-

"A utilidade de uma representação visual da paisagem [por exemplo, mapa, modelos 3D, ilustrações, pinturas, etc.] provém da interação de seu formato físico com a forma como os seres humanos processam informação em sua mente.

Enquanto as informações que as pessoas podem processar mentalmente são limitadas, tanto em número de itens (memória) e quanto em número de operações (processamento), as representações visuais externas são praticamente ilimitadas. Enquanto o processamento mental de informações é transitório, as representações externas são permanentes. Enquanto o processamento humano das informações é um evento particular e interno, representações externas são públicas, transportáveis e compartilháveis. Representações externas ampliam a memória humana e melhoram o processamento, transferindo as incumbências da mente para um espaço verificável e rearranjável. As pessoas têm limites na quantidade de informações e operações mentais que podem acompanhar, mas as pessoas são excelentes no reconhecimento de padrões.

A transformação de informações e operações internas em padrões externos aumenta os poderes da mente." (adaptado de Tversky e Lee, 1999:1).

nece dicas essenciais para estimular a memória, estabelecendo associações espaciais. Entre os diferentes métodos de visualização° usados para reproduzir espacialmente o conhecimento popular, a MP3D é a que – adicionando a dimensão vertical e usando uma comunicação simples a representa como cores, formas e dimensões – oferece vantagens substanciais retratar mapas mentais.

Recursos transversais de modelagem 3D participativa

A experiência adquirida ao longo de um período de 20 anos nos países em desenvolvimento tem mostrado que modelos 3D usados de forma independente ou integrados com SIG e GPS e que fazem parte de processos orientados para ação mais amplos, contribuem para uma série de recursos básicos em termos de desenvolvimento humano e interação.

Aprendizagem pela descoberta

No século passado, modelos 3D desempenharam um papel importante na exibição de informação geográfica para fins educacionais.

A partir de 1987, os modelos 3D têm sido usados de um modo interativo como instrumentos por meio dos quais as pessoas poderiam aprender fazendo. Considerando o fato de que o ato de aprendizagem causa uma mudança relativamente permanente na cognição ou comportamento (Montello, 1997), o processo de produção de um modelo 3D representa uma importante experiência de aprendizagem individual e, eventualmente, coletiva. Fornecendo uma "visão aérea", um modelo 3D amplia o referencial avaliativo dos participantes sobre questões geograficamente definidas como bacias hidrográficas, ecossistemas vinculados, posse e acesso de recursos e outros, estimulando a análise e a aprendizagem ativas. Em outras palavras, ele ajuda o indivíduo a compreender dinâmicas ecológicas e sociais que ultrapassam os seus limites cognitivos.

Além disso, nos casos em que os mapas são alimentados com memórias de gerações mais antigas, o processo de elaboração de mapas 3D provou ser um catalisador na memória estimulante, articulando o conhecimento tácito e criação de representações visíveis e tangíveis das paisagens biofísicos e culturais.

A MP3D é adaptada para áreas onde a pobreza, isolamento, marginalização, baixa alfabetização e barreiras de linguagem frequentemente moldam a sociedade. A tendência para a maioria das pessoas que residem nestas áreas é a de aprender por meio de experiências sensoriais concretas, em vez de conceitos abstratos. A este respeito, a prática tem demonstrado que os moradores - quando devidamente orientados - podem gerenciar o processo MP3D com facilidade e grande entusiasmo, avançando através dos vários estágios de aprendizagem. De fato, a natureza física do método melhora a descoberta da aprendizagem por meio de experiências de natureza verbais, visuais e táteis, estimula o feedback, promove o debate e a negociação e gera informações compartilhadas de formas visíveis e palpáveis (FIGURA 3 e FIGURA 4).

Graças à utilização dos meios de codificação diferenciados, modelos 3D, como um SIG, acomodam a sobreposição de camadas de informações e assim facilitam a tomada de decisões e a análise geográfica da comunidade.

Sendo importantes repositórios de conhecimento local, os modelos 3D tornam-se com frequência marcos locais e são usados para apresentar a área aos recém-chegados ou como instrumentos educacionais para o ensino de história e geografia locais e para reforçar o interesse da população na salvaguarda e gestão sustentável dos recursos naturais.

Visualização do conhecimento

"O conhecimento pode ser considerado como a soma de regras interconectadas de interpretação através das quais podemos compreender, dar sentido, perceber ou interpretar o mundo que nos rodeia" (Leeuwis, 2001). Conhecimento é o que armazenamos em nossa mente e o que nos leva a tomar decisões, agir e reagir aos estímulos recebidos do mundo externo. O conhecimento é muito subjetivo e constrói-se na mente de todos por meio de um processo de aprendizagem contínua que envolve, entre outras coisas, as ex-

Figura 3. Vista aérea da Paisagem Protegida Pamitinan, Rizal, Filipinas, 2000.

Figura 4. A informação torna-se tangível.

periências concretas, a interação e comunicação com outras pessoas, as observações e reflexões e a formação de conceitos e sua experimentação.

Em uma extremidade do espectro, encontramos o que é considerado como nosso *conhecimento explícito*. Este é o conhecimento que nós conhecemos, sobre o qual refletimos e podemos captar facilmente em formas verbais, textuais, físicas ou visuais (Leeuwis, 2001) e que se transforma em informação.

No extremo oposto do espectro encontra-se o que é conhecido como "saber inconsciente", que se caracteriza por percepções e motivos que não conhecemos, e que nos é "vedado" pelo condicionamento psicológico. Isso significa que temos de superar barreiras emocionais para se ter acesso a ele.

Nosso *inconsciente* se desvanece no que é frequentemente referido como *conhecimento tácito*, que corresponde ao conhecimento que é difícil de articular, sobre o qual os indivíduos não são imediatamente cientes (ver CAIXA), e no qual baseiam suas ações cotidianas. Este tipo de conhecimento pode ser explicitado por meio de discussões aprofundadas e exercícios interativos. Em muitos casos, modelos 3D provaram ser catalisadores do estímulo à memória e da explicitação desse conhecimento. Os participantes em exercícios de MP3D tornam-se conscientes do que sabem e a importância que estes conhecimentos têm para eles e sua comunidade. Geralmente, esta consciência adquirida provoca grande empolgação entre os participantes e estimula o desejo deles de "descobrir" e aprender mais.

É importante apreciar essas diferenciações, porque este manual gira em torno de um método que facilita a visualização do *conhecimento tácito* (geográfico), e que aumenta por meio de um processo intensivo de aprendizagem a quantidade de conhecimento do qual as pessoas expostas à MP3D estão plenamente conscientes. Isso melhora a capacidade dos participantes de analisar, comunicar e interagir sobre temas específicos, que ficam muito mais claros em suas mentes.

Como discutido em detalhe na PÁGINA 4, mapas mentais são representações internas do mundo e das suas propriedades espaciais armazenadas na memória. Eles com frequência representam partes de nosso conhecimento tácito e explícito e são visualizados com o uso de mapas esquemáticos, diagramas transversais, mapas em escala, desenhos e modelos dimensionais 3D físicos ou virtuais.

Em comparação ao TIG dependente da tecnologia, a MP3D é um método totalmente testado que pode ser manuseado em áreas rurais,

Observações finais de um ancião após a realização de uma série de exercícios de AAP:

"No começo, pensávamos que estávamos jogando. Mais tarde, percebemos que estávamos analisando nossas vidas. Sabíamos que sabíamos, mas não estávamos conscientes do quanto sabíamos e como nosso conhecimento é importante para nós".

Chefe George, 1997, Barangay Tawangan, Kabayan, Filipinas

dentro das capacidades técnicas disponíveis localmente. É um método que pode ajudar a visualizar o conhecimento geográfico, particularmente entre as comunidades caracterizadas por baixa alfabetização, barreiras de linguagem e falta de serviços públicos básicos (por exemplo, energia elétrica) (Gaillard *et al.*, 2009; Hoare *et al.*, 2002; Rambaldi *et al.*, 2000 e 2007; Tan-Kim-Yong, 1992 e 1994;). Ao contrário de outras ferramentas de visualização (ou seja, mapeamento esquemático) caracterizadas por níveis variáveis de precisão, a modelagem 3D oferece a oportunidade de produzir relativamente precisos dados qualitativos e quantitativos georreferenciados e em escala, adicionando valor substancial e poder de comunicação ao conhecimento local.

Criação de legenda participativa e linguagem visual

A criação de legenda participativa (ver PÁGINA 30) é vital para o processo ser verdadeiramente participativo e pertencente aos elaboradores do mapa. É extremamente importante que os itens de legenda sejam gerados pelos membros da comunidade na sua própria língua.

Facilitar um bom processo de criação de legenda não exige necessariamente conhecimento prévio exaustivo da língua específica. No entanto, ajuda ter algum reconhecimento da variedade de sistemas culturais e como os recursos naturais são considerados e utilizados. O processo de criação de legenda fornece uma estrutura útil no qual as pessoas locais podem sobrepor peculiaridade da sua cultura. Ele não capta necessariamente toda a complexidade dos sistemas culturais, mas com ferramentas adicionais, como a matriz (ver FIGURA 5), permite que o conhecimento complexo emerja e seja captado e representado em um meio que possa ser entendido por pessoas com diferentes origens culturais.

A criação de legenda é talvez o elemento mais importante do processo de MP3D. Se feito corretamente, coloca os detentores de conhecimento no banco do motorista. Isto lhes permite expressar uma complexa rede de ideias, conceitos e critérios de interconexão que serão visualizados e codificados no modelo. Uma legenda bem elaborada propicia significados mais claros e mapeia as relações entre recursos naturais e culturais. O processo de MP3D permite que os participantes documentem e localizem seu patrimônio tangível e intangível e mostrem locais culturais, sistemas de conhecimento e locais físicos importantes.

Intercâmbio de conhecimento dentro e entre gerações

O processo de MP3D ajuda a recuperar memórias perdidas sobre as formas tradicionais de vida. Na presença de anciões (ou seja, os guardiões do conhecimento tradicional) e jovens, ele facilita o intercâmbio de conhecimen-

Figura 5. Utilização de uma matriz para mostrar informações sobre zonas climáticas entre pessoas Ogiek em Nessuit Quênia, 2006.

Figura 6. Os alunos de uma escola local exibindo o modelo da sua localização, Nessuit, Quênia, 2006.

to entre as gerações e conscientiza gerações sobre a situação do ambiente (FIGURA 6).

Em muitos casos, os participantes concluíram que ganharam uma compreensão mais holística dos seus ambientes biofísicos, sociais e culturais e que perceberam a importância de trabalhar juntos para um objetivo comum. Declararam também que se tornaram cientes do valor e da autoridade potencial dos seus conhecimentos geográficos uma vez que foi coligida, georreferenciada, documentada e figurada.

Apoio à autodeterminação e à coesão da comunidade

A experiência documentada em diversos países em desenvolvimento tem mostrado que exercícios MP3D – realizada em nível da comunidade e como uma resposta às necessidades locais contra as ameaças externas – produziram efeitos positivos em termos de coesão da comunidade (FIGURA 7) e construção de identidade, revitalizando o conhecimento local

Figura 7. Povos indígenas trabalhando na maquete 01:10.000 Parque Nacional do Monte Pulag, Benguet, Ifugao e Nueva Vizcaya, Filipinas; 1999.

(Crawhall, 2009; Muchemi, 2009; Rambaldi *et al.,* 2007; Rambaldi *et al.* 2006, PAFID, 2001).

O poder dos mapas resultantes da integração de modelagem 3D (FIGURA 8 e FIGURA 10), GPS e SIG, combinadas com a defesa forte e um quadro jurídico existente, acomodando os resultados de tais ações, levou ao caminho para o reconhecimento jurídico dos direitos ancestrais reivindicada pelos povos indígenas nas Filipinas (De Vera, 2005) e reforçou as posições de negociação dos povos Ogiek no Quênia (Rambaldi *et al.,* 2007).

A elaboração de um modelo 3D tem efeitos positivos estimulantes na coesão da comunidade porque reúne pessoas para partilhar informações e preocupações e frequentemente reforça a autoatualização da comunidade por

Figura 8. El Nido-Taytay, área gerenciada de recursos protegidos, Filipinas, 1999; maquete em escala 01:20, 000 e mapas derivados.

O FEEDBACK DOS PARTICIPANTES

"Aprendi coisas novas sobre o meu vilarejo. Aprendi os nomes de lugares, nomes que não usamos mais, nomes que nossos anciãos usavam e estou muito feliz que eu e as gerações futuras os tenhamos aprendido e vamos utilizá-los novamente." (Declaração feita por um morador de Ovalau Island, Fiji, após completar um modelo 3D da ilha, em abril de 2005)

"Descobri que, quando trabalhando juntos, somos mais fortes"

"Aprendi que podemos mostrar às outras comunidades no Quênia e no mundo que temos nosso próprio lar"

"Fiquei impressionado de ver [a antiga paisagem] trazida de volta"

"Estamos felizes, porque aprendemos coisas sobre nossa terra que tínhamos esquecido"

"Aprendi mais sobre a minha terra e minha comunidade por isso estou muito feliz de descobrir mais"

(Declarações feitas pelos nativos Ogiek depois de concluírem um modelo 3D da floresta Mau, Quênia, agosto de 2006)

Figura 9. Participantes, compartilhando suas sensações sobre sua experiência de MP3D; exercício parede da democracia, Nessuit, Quênia, 2006).

meio do renascimento do conhecimento local. "Idosos compartilham histórias com os jovens, transmitindo lendas e crenças religiosas, ritos e lugares sagrados, tão essenciais para conservar a tradição (Alcorn, 2000:1-2) (Rambaldi *et al.* 2007; Chambers, 2006) (ver CAIXA).

Um modelo 3D bem exibido é atraente, alimenta a autoestima e senso de propriedade intelectual da comunidade e torna-se parte da paisagem cultural local. Aldeões frequentemente usam esses modelos para apresentar a área aos visitantes. Esse simples ato significa o compartilhamento de informações entre pares e promove a confirmação silenciosa da existência de conhecimento local.

Reforço da comunicação

Os modelos 3D fornecem às partes interessadas locais com um poderoso meio para facilitar a comunicação e ultrapassar as barreiras de idioma.

No fornecimento de acesso aberto à informação, modelos 3D adicionam transparência e criam as bases comuns para discussão. Eles limitam a distorção de mensagens entre as partes comunicantes, oferecendo uma linguagem compartilhada de cores, formas e dimensões, e ampliam as perspectivas individuais. Fazendo isso, os modelos 3D transpõem barreiras linguísticas e facilitam a comunicação sobre temas vinculados ao território e seus recursos. Isto é particularmente relevante para pessoas que têm diferentes níveis de educação, antecedentes culturais e, eventualmente, interesses divergentes ou conflitantes.

A reprodução de conhecimento georreferenciado das pessoas em formato cartográfico, portanto, adaptando um modelo° de comunicação "orientado para o receptor", tem informação gerada que pode colocar gente de dentro (membros da comunidade) e de fora (cientistas, funcionários do governo, consultores e outros) em níveis comparáveis, facilitando, portanto, a interação, a aprendizagem recíproca e a negociação (Alcorn, 2000, 2001; Gaillard, 2009; Poole, 1995, 1998; Rambaldi *et al.*, 2002, 2007).

Transpondo o Isolamento e apoiando a mudança e a inovação

A mudança exige a organização de um processo de inovação no qual a comunicação é usada principalmente para facilitar a aprendizagem e a negociação (Leeuwis, 2000). No entanto, a inovação precisa contar com a concordância dos elementos técnicos e das organizações sociais. Isto implica – entre outras coisas – a construção de redes de ação coordenada, apoiando a mudança desejada

As informações mostradas em um modelo 3D são facilmente compreendidas, porque várias partes interessadas têm desempenhado um papel ativo na sua compilação e na definição da sua legenda, que é a verdadeira chave para descodificar o que está em exibição.

em diferentes níveis institucionais e a participação dos tomadores de decisão. Este processo de intercâmbio pode ser facilitado com o uso de estratégias comunicativas. Neste contexto, o mapeamento participativo ganhou importância, visto que o aumento do acesso às tecnologias da informação geográfica moderna começou a produzir o poder que vem da gravação e controle do espaço disponível para aqueles que tradicionalmente eram marginalizados pelos mapas. Daí, os mapas têm sido o meio de referência mais usado quando se lida com questões geograficamente definidas em um processo de negociação orientado para a comunidade.

Enquanto o próprio modelo 3D (em sua elaboração ou exibição) é uma ferramenta de comunicação interpessoal que facilita a aprendizagem e a negociação, sua principal limitação repousa em sua mobilidade limitada. Portanto, para interagir – usando o modelo como um canal – as pessoas de dentro e de fora precisam se reunir fisicamente em volta. Esta é uma restrição quando se considera que os governos centrais, regionais e estaduais são, geralmente, o lócus da tomada de decisão. Para chegar às instituições centrais, as informações exibidas em modelos 3D precisam ser portáteis e amplamente compartilháveis. Isso é possível pela integração plena da MP3D com um SIG. Isto último permite a conversão dos dados representados em modelos em um formato cartográfico, móvel e reproduzível. Por sua vez, um SIG pode gerar conjuntos de dados, que podem ser inseridos no modelo 3D (ver PÁGINA 45) para enriquecer a aprendizagem e o processo de negociação. Desde que as ligações e redes adequadas são estabelecidas, e dependendo do quadro regulamentar presente, as inovações apoiadas por produtos MP3D (modelo, mapas, planos, etc.) e campanhas de promoção podem alcançar níveis institucionais mais altos e chegar ao ponto de influenciar a formulação de políticas nacionais, como exemplificado no caso das Filipinas (De Vera, D. 2005, 2007a; 2007b, PAFID 2001).

Modelos e mapas podem ser usados como parte de uma estratégia de comunicação para promover a reforma jurídica e política em nível nacional. O consenso em torno do mapa oferece legitimidade em debates políticos em uma sociedade aberta (Alcorn, 2000). A combinação de MP3D, GPS, SIG e aplicativos Web 2.0 provou ser muito eficiente no aumento da capacidade dos agentes locais para interagir com instituições nacionais e internacionais. O processo de MP3D e seus produtos parecem ser os alicerces sobre os quais o SIG Participativo pode demonstrar todo o seu potencial.

Dimensionamento do território

Pela miniaturização (por exemplo, 1:5.000-1:20.000) características do mundo real, como são conhecidos e percebidos pelos participantes, a MP3D provou ser particularmente eficaz para lidar com áreas relativamente grandes e remotas e para superar as limitações logísticas e práticas de participação pública no planejamento e gestão do uso da terra e recursos.

Aplicações específicas da Modelagem Participativa 3D

Documentação e salvaguarda de conhecimentos tradicionais

Com o desenvolvimento da biotecnologia moderna, os recursos genéticos ganharam crescente valor científico e comercial, para uma ampla gama de partes. A este respeito, foram feitos esforços para estender as leis e práticas que abrangem os direitos de propriedade intelectual aos conhecimentos tradicionais associados a esses recursos. No ano 2000, a Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI), os Estados-membros estabeleceram um "Comitê Intergovernamental sobre Propriedade Intelectual e Recursos Genéticos, Conhecimento Tradicional e Folclore (CIG)" para lidar com a apropriação indevida e o mau uso e os aspectos de propriedade intelectual do acesso e repartição de benefícios em recursos genéticos. Atualmente (2009), o CIG, que se reuniu pela primeira vez em 2001, está discutindo minutas de disposições para a maior proteção dos conhecimentos tradicionais e expressões culturais tradicionais.

Figura 10. Mapa do domínio ancestral dos povos Tagbanua, ilha Coron, Filipinas, 1998 (fonte de informação: Modelo 3D).

Nas Filipinas, os povos indígenas têm estado em posição de documentar exaustivamente o uso de recursos e a ocupação das terras desde tempos imemoriais e obter Certificados de Reivindicações de Terras Ancestrais (CALC, na sigla em inglês) ou Certificados de Posse de Terras Ancestrais (CALT). O uso de TIG, incluindo modelos 3D, desempenhou um papel crucial no processo (FIGURA 10 e FIGURA 11) (De Vera, 2005; PAFID, 2001, Rambaldi *et al.*, 2001). O conhecimento e o folclore ancestrais foram documentados extensivamente no Quênia (Crawhall, 2009, Andre *et al.* 2009; Crawhall, 2008; Kiptum, 2007; Rambaldi *et al.* 2007), Malásia (Wong *et al.* 2009); Etiópia (Belay, 2009) por meio de processos MP3D. Estas experiências oferecem exemplos sobre como o método pode ser usado para documentar direitos a propriedade intelectual (IPR) relativos ao conhecimento tradicional.

Planejamento colaborativo

A representação física tridimensional do território oferece aos usuários a chamada visão aérea e uma perspectiva comum a partir da qual adquirir uma visão holística da paisagem em que pontos de referencia territorial e características marcantes são *visíveis* para todos (FIGURA 12). O processo de elaborar um modelo 3D ou de usá-lo como referência para discussão e planejamento, facilita o manuseio mental de dados geográficos. Imagine-se discutir o delineamento de uma extensa estrada de 20 km sentados ao redor de uma mesa com nenhuma referência de todo, usando um mapa topográfico ou um modelo 3D em escala. O último cenário é provavelmente o mais produtivo, como discutido em detalhe na PÁGINA 4.

Isso é apoiado também pela transparência na exibição de dados. De fato, todas as características mostradas em um modelo e nas suas legendas são o resultado do esforço colaborativo das várias partes interessadas. Ter um entendimento comum da paisagem melhora muito a capacidade dos indivíduos de analisar o território a partir de um abrangente ponto de vista de planejamento e interagir em uma base entre pares A confluência de todos estes fatores torna os modelos 3D excelentes ferramentas para o planejamento colaborativo e ajuda os interessados ao lidarem com questões e conflitos associados com o território e o uso dos seus recursos (FIGURA 13).

Figura 11. Maquete em escala 1:5.000 do domínio ancestral de Kankanaey, Palina, Kibungan, Benguet, Filipinas; 1998.

Figura 12. Lá estamos nós!

Como discutido na PÁGINA 37, o uso de um sistema de codificação com base em uma rica variedade de materiais e cores permite que um modelo 3D funcionar como um SIG rudimentar baseado na comunidade, acomodando a sobreposição de camadas de informação. Isto é extremamente útil em qualquer exercício de planejamento, porque os usuários podem estabelecer relações visuais entre recursos, posse, seu uso e jurisdição.

Até agora, modelos 3D participativos têm sido usados com sucesso na preparação de planos de uso de terra e recursos (Tan-Kim-Yong, 1992; Tan-Kim-Yong *et al.*, 1994; GTZ-HDP, 1998; Jantacad *et al.*, 1998), planos de gestão de bacias hidrográficas (GTZ-HDP, 1998; Hoare *et al.*, 2002), planos de manejo de fogo baseados na comunidade (Hoare *et al.*, 2002), planos de gestão de área protegida (Rambaldi *et al.*, 2002), planos de gestão de domínio ancestral (De Vera 2007, 2006; PAFID, 2001; Zingapan, 1999) e planos de redução de risco de desastres (Galliard 2009; Maceda, 2009; Purzuelo, 2007) os três últimos incluindo componentes terrestres e marítimos.

Pesquisa colaborativa

Os modelos 3D participativos elaborados em escalas iguais ou maiores do que 1:10.000, facilitam assinalar seletivamente recursos, famílias e as outras características e podem ser usados como um suporte válido para a realização de pesquisas no campo em vários domínios, incluindo a diversidade biológica, socioeconômica, demografia, saúde, vulnerabilidades sociais, entre outras. O que diferencia substancialmente o método de outro TIG moderno, como imagens aéreas de fotografia e por satélite, é que ele pode ser usado para descrever características invisíveis como valores, posse, domínios de utilização de recursos, áreas sagradas, direitos geograficamente definidos, fronteiras culturais e outros (FIGURA 14).

Quando o método é aplicado de forma genuinamente participativa, isto gera dados georreferenciados qualitativos e quantitativos relativamente precisos (Chambers, 2002 e 2007) que são intelectualmente pertinentes e entendidos por aqueles que os compilaram, como discutido em detalhe na PÁGINA 43.

A oportunidade de usar a MP3D para mapear os corpos de água merece menção especial, devido à natureza parcialmente oculta desses ambientes e o valor da cognição humana na sua descrição e representação.

Figura 13. Povos indígenas em Kalinga trabalhando em uma maquete 1:5.000, Filipinas; 2001.

Figura 14. Informantes trabalhando na maquete do Parque Nacional Pu Mat, Nghe An, Vietnã; 2001.

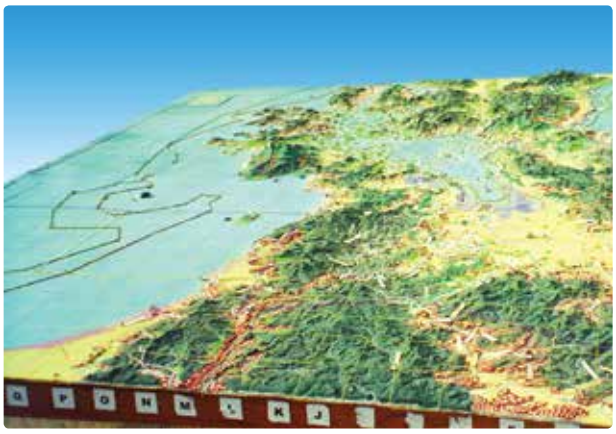


Figura 15. Maquete em escala de 1:20.000 da terra e litoral protegidos de Malampaya, Palawan, Filipinas, 2000.

O mapeamento de zonas úmidas e áreas costeiras caracterizadas por águas rasas é difícil, por causa de sua instabilidade e mudança frequente (por exemplo, deltas fluviais). No entanto, em casos em que a topografia tem permanecido estável por um longo período e contorno e linhas batimétricas confiáveis estão disponíveis, a produção de um modelo 3D participativo tem levado à geração de uma base de informação extremamente rica sobre os ecossistemas existentes e sua interação com as comunidades dependentes das zonas úmidas (Grundy, 2009).

A reprodução do leito do mar também depende da disponibilidade de linhas batimétricas. Exercícios realizados no norte de Palawan, nas Filipinas (FIGURA 15), demonstraram quão bem os pescadores poderiam mapear os detalhes das suas zonas de pesca, incluindo a descrição detalhada dos ecossistemas costeiros e marinhos.

Gestão colaborativa de área protegida

O uso de modelos 3D participativos no contexto da gestão de áreas protegidas (FIGURA 16) foi iniciado no Filipinas, como discutido na PÁGINA 21. Usos registrados incluem os seguintes:

- Geração de dados georreferenciados com base em uma perspectiva comunitária sobre o uso da terra, cobertura vegetal, distribuição de recursos, posse, etc.
- Armazenamento e exibição desses dados em nível de área protegida/comunidade;
- Realização de um censo preliminar de ocupantes de área protegida;
- Planejamento de atividades de campo em nível de escritório de área protegida;
- Envolvimento de comunidades no desenvolvimento de planos de uso e manejo de recursos, incluindo zoneamento e delimitação de fronteiras;
- Realização de investigação preliminar colaborativa sobre a distribuição das espécies;
- Monitoramento de mudanças no uso da terra, cobertura vegetal, assentamento humano, desenvolvimento de infraestrutura e outros recursos;
- Concretização de audiências públicas e planejamento de oficinas;
- Assessoria durante as reuniões do conselho de administração de área protegida;

A maioria das áreas protegidas nos países em desenvolvimento não tem fronteiras demarcadas. Os modelos 3D podem proporcionar às partes interessadas uma clara compreensão factual à primeira vista do seu entorno. Isto facilita uma abordagem de baixo para cima para a delimitação de fronteiras e zoneamento, atividades que, de outra forma, tendem a se caracterizar pela burocracia pesada, logística dispendiosa, confrontos frequentes (baseados no acesso insuficiente à informação) e negociações demoradas.

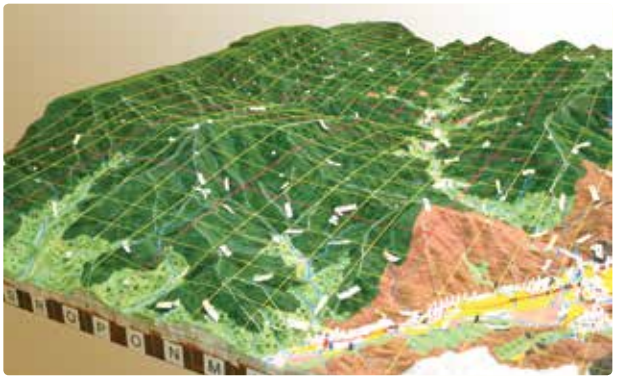


Figura 16. Maquete em escala horizontal 01:10.000 e vertical 1:7.500 da parte sudoeste do Parque Nacional Pu Mat, em Nghe An, Vietnã; 2001.

- Apoio à aprendizagem da geografia local e do uso recursos por estudantes;
- Aumento da conscientização sobre, por exemplo, a hidráulica das bacias hidrográficas (efeitos da erosão águas acima/ sedimentação águas abaixo); e
- Apresentação da área aos visitantes.

Monitoramento e avaliação participativos

Frequentemente, no acompanhamento de questões geograficamente definidas por meio de um processo que envolve membros da comunidade, diagramas transversais, mapas esquemáticos ou outras ferramentas geográficas, produzidas em épocas diferentes, são comparadas. Seus usos carregam uma fraqueza inerente, porque os produtos geralmente carecem de georreferenciamento e podem ser inconsistentes em termos de codificação. A MP3D supera esta fraqueza, pois o modelo 3D é uma constante com sua legenda embutida.

Um modelo 3D participativo ativo nunca está concluído. Como em qualquer sistema dinâmico, a mudança é uma constante. Um modelo 3D, como um SIG, pode abrigar atualização regular, mas – se revisto – ele não de armazenar cenários anteriores. Isto é onde o SIG "agrega valor" e torna-se um ingrediente vital para o monitoramento de alterações, desde que os dados do modelo 3D sejam atualizados em determinados intervalos, extraídos periodicamente, digitalizados, plotados como mapas temáticos e finalmente devolvidos para a comunidade, para avaliação da mudança e identificação das suas causas e efeitos (FIGURA 17).

Este processo soma-se aos aspectos de aprendizagem discutidos na PÁGINA 6.

Gestão de conflitos vinculados ao território e seus recursos

A solução de conflitos envolve mecanismos baseados em área para prevenir, mediar e resolver as disputas locais e fortalecer comunidades na abordagem da sua gestão. Divergências sobre fronteiras, uso e posse de recurso são muitas vezes causas de conflitos.

As estratégias e os processos que conduzem à resolução de conflitos são complexos e articulados e precisam do apropriado apoio institucional, legal e – se for o caso – dos mecanismos tradicionais.

Pela criação de pontos de vista comuns e oferta de um vocabulário visual comum, os modelos 3D e mapas derivados são fundamentais para transpor as barreiras de comunicação, facilitando o diálogo e limitando interpretações subjetivas, estabelecendo, assim, a base para negociações frutíferas (Rambaldi *et al.*, 2002).

O uso de modelos 3D para a resolução de conflitos tem sido difundido no norte da Tailândia (Tan-Kim-Yong, 1992; Tan-Kim-Yong *et al.,* 1994;. Srimongkontip, 2000;. Hoare *et al.,*

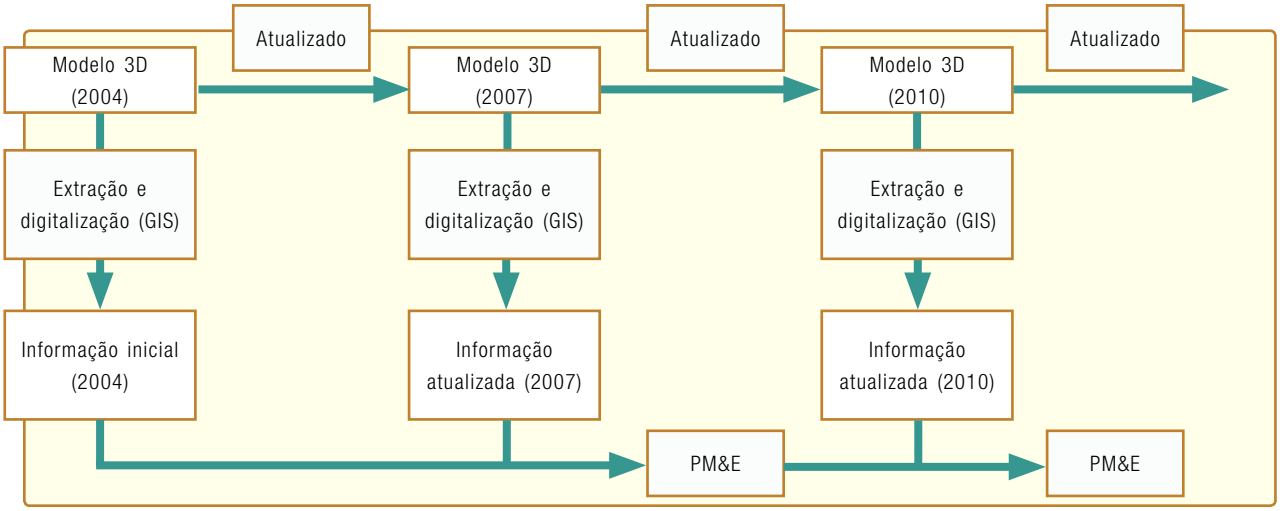


Figura 17. A função da MP3D em um contexto de M & E participativo (diagrama).

2002) e tem sido utilizado nas Filipinas, sob os auspícios do gabinete do assessor presidencial no processo de paz (OPAPP) (PAFID, 2001;. Rambaldi *et al.,* 2002).

Vale lembrar que um processo interativo que envolve a modelagem 3D pode definir a base para a ação construtiva, mas que também pode ser fundamental na explicitação de conflitos latentes.

Portanto, é importante que o processo seja cuidadosamente preparado, bem gerido e incorporado em uma intervenção de longa duração articulado (múltiplos atores), que poderia, eventualmente, lidar com arranjos posteriores para acomodar as novas realidades que emergem do processo (Leeuwis, 2001).

Riscos inerentes e medidas mitigadoras

Por causa de sua precisão, modelos 3D, como outros repositórios de informação geográfica, apresentam alguns riscos em termos de divulgação de informações sigilosas. Sozinhos ou combinados com SIG, "transformam o conhecimento local em conhecimento público e é provavelmente fora de controle local. Isso pode ser usado por pessoas de fora para localizar recursos e atender a necessidades do desenvolvimento ou, simplesmente, para extrair mais recursos e aumentar o controle externo" (Abbot *et al.*, 1999). Pesquisadores, planejadores e praticantes devem estar ciente desses possíveis inconvenientes e ser cuidadosos ao aplicar o método.

Conciliação de conflitos por meio de uma perspectiva comum

Opiniões divergentes são frequentemente baseadas em diferentes perspectivas e nos meios de expressões utilizados para sua comunicação. Um exemplo disso é um conflito de longa duração entre comunidades tribais na parte norte das Filipinas. A origem do conflito é territorial e relaciona-se especificamente aos limites de domínios tribais, que foram acertados por anciãos um século atrás e formalizado como acordos de paz escritos, passados de geração em geração. Uma série de fatores levou a interpretações divergentes dos escritos e desencadeou confrontos violentos.

Em 1998, o Gabinete de Assessoria Presidencial para o Processo de Paz (OPAPP, na sigla em inglês) entrou em cena para facilitar um processo de negociação que visava a conciliar os conflitos. A virada do processo foi o estabelecimento de uma base comum para a compreensão do território.

Por meio do uso de modelo em relevo, abrangendo toda a área de conflito, tornou-se evidente que os diversos grupos etnolinguísticos estavam usando nomes diferentes para pontos de referência naturais, como riachos e picos. Moradores de diferentes localidades interpretariam "a fronteira correndo ao longo da montanha mais alta" dependendo de seu próprio ponto de vista. Diferentes denominações e interpretações de recursos naturais inevitavelmente eram fontes de desacordo.

O modelo é georreferenciado representa em escala 1:5.000 uma área total de aproximadamente 700 km². e foi construído com a participação ativa de todas as partes interessadas. Em intervalos planejados, os grupos beligerantes se reuniram em torno do modelo, estudado em um terreno comum e negociado. Em um ano e meio, quase todos os conflitos tinham sido resolvidos e assinados novos acordos de paz.

Neste contexto, não há nenhuma dúvida que a terceira dimensão e a visão holística, proporcionadas pelo modelo em relevo, foram fatores essenciais facilitando a consolidação do processo de negociação: havia apenas uma montanha mais alta e fulano e um riacho para serem nomeados, vistos, sentidos e tocados por todos os interessados (FIGURA 18).

Durante a construção do modelo e negociações subsequentes, os dados foram extraídos, digitalizados e enviados a um SIG. Em apoio dos dados exibidos no modelo 3D, a volumosa documentação do processo inclui a descrição do traçado de fronteira e os nomes das pessoas que serão responsáveis pela sua identificação durante o próximo levantamento topográfico.

Este ato final, que concluirá o processo de paz, será realizado com o auxílio de um engenheiro de geodésico licenciado. O fato de que os anciãos e os chefes barangay já definiu um plano de levantamento representa uma garantia razoável para o respeito do direito à autodelimitação consagrado na lei LDPA (Rambaldi *et al.*, 2002).

Figura 18. Anciãos refletindo sobre "Acordos de Paz", no município de Balbalan, Kalinga, região administrativa de Cordillera, Filipinas, 2000.

Existir em um mapa significa existir em relação com o mundo externo, e, assim, estar em posição de obter ou reivindicar serviços e assistência. Por outro lado, modelos 3D podem levar a pressões indesejadas de desenvolvimento para comunidades que desejam manter sua identidade cultural e tradições. De uma perspectiva de conservação, a representação de habitats de espécies ameaçadas ou recursos raros que estão em demanda no mercado negro pode levar à sua posterior destruição.

Alguns grupos manifestaram preocupação de que o processo de mapeamento permite que pessoas de fora estejam no comando das informações anteriormente controladas pelas comunidades locais (Poole, P. 1995).

Portanto, exercícios que tratam de questões sigilosas devem proceder com cautela e a portas fechadas durante as discussões do grupo focal. Dados culturalmente delicados ou em risco de abuso devem ser removidos do modelo e eventualmente armazenados como confidenciais camadas confidenciais de SIG com acesso limitado ou protegido (Harmsworth, 1998).

MODELOS 3D EM ESCALA NA HISTÓRIA

Instrumentos de planejamento estratégico

Modelos tridimensionais em relevo ocupa um lugar especial na história da representação urbana, devido à sua função essencialmente estratégica. Historiadores relatam modelos 3D feitos na China, logo no início do primeiro milênio, representando estradas, rios, montanhas e passagens em miniatura . Estes modelos eram feitos de madeira, serragem embebida de cola, cera de abelha, e pasta de trigo. De acordo com Needham (1986), o imperador Shenzong da dinastia Song (1067-1085) ordenou que todos os prefeitos que administravam as regiões fronteiriças preparassem mapas de madeira, que seriam enviados para a capital e armazenados em um arquivo. Engenheiros italianos provavelmente aperfeiçoaram a técnica no século XV para estudar meios de proteger cidades levantinas dos exércitos turcos (Faucherre, 1986). O período de glória dos modelos 3D veio com o reinado de Louis XIV (1661 a 1715), que ordenou a fabricação de 140 modelos em escala 1:600 (FIGURA 19) retratando cidades que tinham sido incorporadas ao reino da França (Faucherre, 1986; Polonovski, 1998).

Figura 19. Modelo 3D em escala tricentenário da cidade de Perpignan, França (ano de fabricação: 1686).

Os modelos 3D foram instrumentos de gestão exclusiva do conhecimento. A galeria em Paris (FIGURA 20), onde foram armazenados, era mantida longe dos olhos do público (Siestrunck, 1980; Pernot, 1986). Como um cofre escondido, acessível apenas a uma elite selecionada, continha conhecimento geograficamente definido, visualizado, entesourando o poder inteiro do Reino. Curiosamente, este pode ser considerado como um primeiro exemplo em grande escala de armazenamento e de gestão de informação geográfica com uma finalidade estratégica.

Devido à função estratégica de modelos 3D, os engenheiros que os elaboraram tomaram grande cuidado para fornecer uma representação exata dos assentamentos em relação à sua paisagem circundante. Isso foi extremamente importante para os engenheiros que saberiam se uma cidade poderia ser mirada por armas a partir de uma colina específica, a fim de tomar as medidas de proteção necessárias (Perrin, 1999).

Figura 20. O Rei Sol e seus assessores consultando modelos 3D em escala 1:600 na "Galerie du Bord de l'Eau", no Louvre, em Paris; miniatura de Nicolas van Blarenberghe [França, 1716-1794], decorando uma caixa de tabaco.

Após o reinado de Luís XIV, outros modelos 3D em escala foram fabricados tanto para a engenharia de defesa quanto para fins comemorativos (Polonovski, 1998). A aplicação anterior caiu em desuso no final do século XIX (Faucherre, 1986).

O uso de modelos físicos topográficos para fins estratégicos persistiu durante a Primeira e a Segunda Guerra Mundial (Pearson, 2002) até o presente momento.

O uso de modelos 3D em escala para o *planejamento urbano* foi mantido entre muitas administrações públicas. Hoje, os projetos de desenvolvimento urbano ou rural em grande escala são frequentemente reproduzidos como modelos em escala para fins de comunicação.

Participação consultiva: o público participa sendo "consultado" e planejadores e instituições podem ouvir as suas opiniões. No entanto, o anterior define os problemas e soluções, podendo modificá-los à luz das respostas das pessoas.

Tal processo consultivo não concede qualquer participação na tomada de decisões e os profissionais não têm nenhuma obrigação de considerar as opiniões das pessoas.

(Adaptado de Pretty, 1995).

Da guerra para o bem-estar

Nos Estados Unidos - no final do século XIX - um aumento expressivo na quantidade de informação geográfica estimulou uma onda de inovação em termos de métodos de visualização e comunicação. As técnicas para a produção de modelos tridimensionais foram desenvolvidas e a sua produção aumentou expressivamente durante as duas últimas décadas daquele século. Os modelos tornaram-se um meio popular de comunicação do estado do conhecimento geográfico nas escolas, museus e grandes exposições públicas. Mostradores da World's Columbian Exposition de 1893, em Chicago, incluíram cerca de cem modelos 3D (Mindeleff, 1889 e 1900; Baker, 1892-1894).

Ao longo dos últimos seis séculos, o uso de modelos 3D sofreu alterações substanciais. Concebidos essencialmente para fins defensivos, representavam um meio eficiente para engenheiros militares interagirem com o monarca e funcionários de alta hierarquia do governo, assim, com uma elite selecionada e restrita detentora do poder.

No final do século XIX, sua utilização foi aberta ao público para fins educacionais e de comunicação.

Hoje em dia, os modelos 3D em escala são vistos principalmente como um dispositivo de comunicação para troca de informações entre os planejadores e instituições governamentais e entre estes e o público.

No entanto, todos esses seiscentos anos de história compartilham um traço comum: engenheiros e artesãos fabricaram modelos 3D por trás de portas fechadas.

Apenas na história moderna o público foi convocado, principalmente, como um espectador ou comentarista em um processo de participação consultiva, mas de maneira nenhuma como ator encarregado de introdução de dados, gerando, exibindo e possuindo a informação resultante.

Adicionando "participação" ao mapeamento 3D

A mudança de paradigma

No final dos anos 1980, profissionais de desenvolvimento estavam inclinados a adotar diagnósticos rurais participativos (DRA) *ferramentas de mapeamento esquemático* em vez de se aventurar em mapeamento em escala mais complexo e demorado, especialmente porque se deu preferência aos processos baseados na comunidade e na comunicação interdisciplinar, em vez de cursos de ação que permitissem que as comunidades interagissem eficientemente com os formuladores de políticas.

Além disso, ao longo das últimas duas décadas, os setores de desenvolvimento e conservação passaram por uma mudança dramática de uma abordagem de planejamento de cima para baixo, anteriormente predominante, para uma de baixo para cima defendida na tentativa de priorizar pessoas comuns ou desfavorecidas (Chambers, 1983). Tecnologias participativas desenvolveram-se rapidamente tornando-se quase um requisito para o desenvolvimento, a redistribuição de terras e iniciativas de conservação da biodiversidade. Isto levou a uma série de abordagens que vai da participação ornamental à genuína.

Em termos comunitários, ferramentas analíticas espaciais, incluindo mapeamento esquemático, interpretação foto-aérea participativa, MP3D e mapeamento baseado na Internet ganharam um papel progressivamente mais importante visto que uma crescente atenção tem sido dedicada às relações geográficas entre o território e seus habitantes, os recursos e seus usuários ou guardiões habituais. Na verdade essas ferramentas adquiriram relevância adicional com a difusão de SIG, GPS de baixo custo e software análise de imagem de sensoriamento remoto, acesso aberto aos dados pela Internet e a redução constante dos custos de hardware. Por sua vez, isto resultou em uma mudança dramática em termos de acesso à tecnologia, gerando dados geográficos, antes centralmente controlados, tornando-se cada vez mais disponíveis no mercado aberto para setores da sociedade tradicionalmente marginalizados nos mapas. O fato de as TIG estarem ao alcance do grande público levou muitos pesquisadores, profissionais do desenvolvimento, facilitadores e ativistas a assimilarem estas aos processos de pesquisa, planejamento, negociação e promoção participativos.

A fim de traduzir o conhecimento das pessoas (ou seja, mapas mentais) em informações georreferenciadas de alta qualidade, vários métodos foram desenvolvidos, alguns dos quais visualizáveis em um formato cartográfico e reprodutível aceito em nível institucional como parte de um processo de negociação.

Janis Alcorn (2000:12) destacou o poder de mapas, "que comunicam a informação imediatamente e transmitem um sentido de autoridade. Como consequência, os mapas baseados na comunidade endossam os esforços de base para que os governos prestem contas. Este mapeamento não é pesquisa ação, é ação política" .

A origem e difusão da MP3D

Tailândia

No contexto do desenvolvimento, modelos 3D de trabalho primeiro foram usados na Tailândia como um instrumento facilitador para o estabelecimento de um diálogo sobre o uso de recursos e de posse entre os funcionários do governo e povos tribais habitantes das terras altas. Estes modelos foram utilizados pela primeira vez em um modo proativo pelo Departamento Florestal Real (RFD), no contexto do Projeto Florestal Social das Montanhas da Tailândia (PFSMT, 1989; Tan-Kim-Yong, 1992; Poffenberger, 1993; Tan-Kim-Yong *et al.*, 1994, TG -HDP, 1998a). A Faculdade de Ciências Sociais da Universidade de Chiang Mai começou a usar modelos 3D como uma ferramenta de aprendizagem e de comunicação. Pesquisadores da Universidade começaram a usá-los no âmbito da abordagem inovadora de Planejamento Participativo do Uso da Terra (PPUT) que eles estavam liderando (Tan-Kim-Yong *et al.*, 1994). Embora a equipe do projeto tenha feito pessoalmente o primeiro modelo 3D experimental, os aldeões colaboradores construíram os seguintes. Como os dispositivos demonstraram o seu papel essencial em proporcionar acesso aberto à informação para a aprendizagem, a discussão e a negociação, eles começaram a ser construídos em muitas aldeias para apoiar o planejamento colaborativo entre as várias partes interessadas de redes recém-criadas de gestão de bacia hidrográfica.

Visto que o processo PPUT foi orientado para induzir a mudança de comportamento, tanto entre as pessoas do local quanto entre os forasteiros por meio de processos de aprendizagem, negociação e solução de conflitos, os sistemas de informação e comunicação foram considerados ingredientes essenciais. Isto, por sua vez, demandou que todas as partes obtivessem igualdade de acesso à informação para desenvolver um entendimento comum das questões de gestão de recursos (Tan-Kim -Yong *et al.*, 1994). Tornou-se evidente que em uma situação na qual existem barreiras de linguagem, a troca de informações poderia se dar melhor mediante meios de comunicação visual como diagramas, fotografias aéreas e modelos 3D em particular. Estes meios proporcionam o foco para debates organizados e foram uteis para proporcionar aos participantes uma compreensão mais clara dos problemas locais diante de um contexto social e ambiental mais amplo. Um processo progressivo de aprendizagem e negociação direcionado para

a solução de litígios entre os moradores, entre vilarejos e entre os moradores e funcionários do governo, abrindo assim os caminhos para o diálogo entre pessoas de diferentes origens étnicas e condicionamentos culturais (Tan-Kim -Yong, 1992; Tan-Kim-Yong *et al.*, 1994).

A experiência PPUT tem sido amplamente reconhecida desde então como um exemplo de gestão eficaz de recursos locais por grupos minoritários (TG-HDP, 1998:27) e tem sido adotada por outros projetos na Tailândia e em países vizinhos.

O Thai - Programa Alemão Desenvolvimento de Regiões Montanhosas (TG-HDP), que começou em 1981 e passou por várias fases, adotou o mapeamento 3D em 1990 (TG-HDP, 1998). Na sua revisão final e "Lições Aprendidas", de 1998, a gestão do TG-HDP afiançou que "das muitas ferramentas de trabalho, tais como mapas, fotografias aéreas e GPS que foram usadas durante CLM, o modelo 3D foi considerado como sendo o mais útil "(TG-HDP, 1998a:48).

Filipinas

Em 1993, nas Filipinas, a Divisão de Pesquisa Ambiental do Observatório de Manila auxiliou a comunidade Mangyan Alangan em Mindoro Oriental na produção de um modelo 3D e informação cartográfica relacionada na apresentação de uma reivindicação de domínio ancestral e na elaboração do plano de gestão relacionado (Walpole *et al.*, 1994).

Em 1995, a Associação Filipina para o Desenvolvimento Intercultural (AFDI), uma ONG criada em 1967 para defender a posse da terra tradicional pelos povos indígenas, adotou e adaptou a MP3D para o desenvolvimento de planos de gestão de domínios ancestrais, delineando os limites do domínio e abordando os conflitos de fronteira. No momento da redação desse manual, a AFDI auxiliou mais de cem grupos indígenas na elaboração de seus mapas e planos e na obtenção dos instrumentos de posse desejados.

Em 1997, a AFDI auxiliou o Green Forum-Western Visayas (GF-WV) – uma coalizão de ONG e Organizações Populares – na adoção de MP3D, GPS e SIG. Uma combinação destas três tecnologias serviu desde então para que o GF-WV auxiliasse as comunidades indígenas na apresentação de instrumentos de posse, conscientização local sobre as intervenções de forasteiros (por exemplo, operações de mineração em grande escala) e no reforço da participação da comunidade na gestão dos recursos naturais (Purzuelo, comunicação pessoal, 2002).

Em 1996, o Programa Nacional Integrado de Áreas Protegidas (PNIAP) (1995-2001) adotou a MP3D ao estabelecer áreas protegidas no âmbito da lei do Sistema Nacional Integrado de Áreas Protegidas (SNIAP). Neste contexto, o projeto promoveu o método perante o Departamento de Meio Ambiente e Recursos Naturais (DMARN). Em 4 de janeiro de 2001, o DMARN institucionalizou isto, pelo Memorando Circular n.º 1, S. 2001 e recomendou sua adoção em planejamento e gerenciamento de área protegida (ANEXO 1).

Vietnã

No Vietnã, modelos de terreno foram utilizados pela primeira vez no âmbito do Projeto de Desenvolvimento de Silvicultura Social (1993-2004) (FIGURA 21) (Forster, comunicação pessoal, 2001).

A ferramenta – um processo simplificado de modelagem em 3D – foi usada para resolver conflitos no uso da terra, facilitar a alocação de terra, discutir potencialidades e limitações e desenvolver planos de uso da terra (DDFS, 1999). Visto como uma ferramenta de baixo custo destinada a resolver as situações com prazos determinados, a maioria dos modelos foi produzida pelos habitantes, utilizando lama, pó colorido, galhos e folhas de árvores (Forster, comunicação pessoal, 2001).

Em 2001, a Agência Nacional de Meio Ambiente (ANMA) organizou, em colaboração com Projeto Social e de Conservação Florestal e Natureza, em Nghe An, a Associação Nacional Vietnamita de Parques e Áreas Protegidas (ANVPAP) e o Centro pela Biodiversidade ASEAN (CBA), um exercício de MP3D para a parte sudeste do Parque Nacional de Pu Mat que abrange uma área total de 700 km^2

Figura 21. Modelo 3D feito no âmbito do Projeto de Desenvolvimento de Silvicultura Social no vilarejo Na Nga, Comuna Chieng Hac, distrito de Yen Chau, província de Son La, Vietnã; 1999.

Figura 22. 1:10000 modelo em escala do Parque Nacional Pu Mat e suas zonas de proteção, Nghe An, Vietnã, 2001.

(FIGURA 23). Grupos étnicos minoritários residentes na área elaboraram o modelo que desde então tem sido usado para planejamento e de zoneamento colaborativos. No mesmo ano, o Programa de Sistemas Agrários de Montanha produziu um modelo em escala 1:3.000 em Cho Don, província de Bac Kan como parte da iniciativa coordenada CGIAR. O modelo foi utilizado para a realização de um diagnóstico participativo sobre gestão geográfica dos sistemas pecuários (Martin, 2001).

Outros modelos 3D foram elaborados no Parque Nacional Ba Be, o Parque Nacional de Yok Don, a Reserva Natural de Song Thanh e a Área de Conservação do Elefante (Steeman 2010) e no Parque Nacional Bi-Doup Nui-Ba (Bond 2009).

Figura 23. Modelo em escala 1:10.000 produzido pelo povo indígena Ogiek em Nessuit, Quênia, 2006.

Em termos de uma maior adoção da MP3D no Vietnã, vale a pena lembrar que as diretrizes de planejamento de uso terra, incluindo a recomendação de uso da MP3D (Wode 2009) foram adotadas oficialmente em dezembro de 2008, mediante a Resolução n.º 2311/QĐ-SNN emitida pelo Departamento de Agricultura e Desenvolvimento Rural (Nguyen Viet Nhung *et al.*, 2008).

Quênia

Introduzida na África, em 2006, pelo Centro Técnico de Cooperação Agrícola e Rural (CTA), a MP3D tem sido usada por ONG e organizações comunitárias quenianas para documentar e salvaguardar o património cultural imaterial entre os grupos minoritários, para apoiar o intercâmbio de conhecimentos entre as gerações e para defender os direitos de acesso aos recursos (Muchemi 2009; Rambaldi, 2007). No momento da elaboração deste relatório os modelos eram elaborados pelos povos indígenas Ogiek (FIGURA 23), Yiaku e Sengwer (Muchemi 2009, Rambaldi, 2007).

Outros países

Apoiado pela presença de uma comunidade on-line vibrante e em constante crescimento envolvida na utilização participativa das TIG, recursos on-line gratuitamente disponíveis, e por agentes de desenvolvimento no apoio à sua adoção, a MP3D abriu caminho para a Índia, Nepal, Camboja, Malásia, Indonésia, Sri Lanka, Timor Leste, Fiji, ilhas Salomão, Papua-Nova Guiné, Austrália, Quênia, Etiópia (FIGURA 24),

Marrocos, Colômbia, Nicarágua, Guiana, Peru, Itália e França° (FIGURA 25).

Habilitando e desabilitando as condições: lições aprendidas

Durante a última década, a MP3D tem sido adotada nos setores de conservação da biodiversidade, gestão de recursos naturais e de defesa dos direitos humanos.

Figura 24. Anciões apresentando o trabalho de suas comunidades na inauguração do modelo participativo tridimensional (MP3D) do complexo montanhoso de Wechecha, Etiópia, 2009. Imagem por cortesia de MELCA Mahiber.

O método espalhou-se mais rápido no Brasil, apoiado por ONG engajadas e eficientes e por um ambiente jurídico relativamente favorável. Na década de 1990, o legislativo filipino aprovou duas leis revolucionárias, reconhecendo os direitos dos povos indígenas e garantindo a participação deles na gestão da área protegida e seus direitos à autodeterminação: A lei do Sistema Nacional Integrado de Áreas Protegidas (SNIAP) de 1992 e Lei dos Direitos dos Povos Indígenas (LDPA) de 1997. A lei SNIAP institucionalizou a participação das comunidades indígenas e locais no Conselho de Manejo de Áreas Protegidas, uma entidade instituída para gerir áreas protegidas e composto por representantes de governos locais, ONG e organizações comunitárias, incluindo comunidades culturais indígenas. A lei LDPA permite a concessão de direitos coletivos e individuais de terra para os povos indígenas por meio de certificados de títulos de domínio e terras ancestrais. (Farhan Ferrari, 2004). O artigo 51 da lei LDPA especifica que a autodemarcação deve ser o princípio orientador na identificação e delimitação de domínios ancestrais. A lei reconhece os direitos dos povos indígenas de definir suas prioridades de desenvolvimento ao longo de seus próprios planos de proteção de domínios ancestrais de desenvolvimento sustentável (PPDADS), exercer o gerenciamento e utilizar os recursos naturais dentro de seus territó-

Figura 25. Localização de modelos MP3D ao redor do mundo.

rios tradicionais. No entanto, em 2007, nove anos após a programação da lei, apenas 34 títulos cobrindo meio milhão de hectares de terras haviam sido entregues a comunidades indígenas, portanto, os problemas na execução da lei limitam a capacidade das comunidades indígenas de realmente se beneficiar dela. Como De Vera (De Vera, 2007) afirma "os problemas estão enraizados em políticas conflitantes, falhas de capacidade e compromisso duvidoso do governo em capacitar as comunidades indígenas". Ele argumenta também que "a urgência do problema é ressaltada pelo encorajamento ostensivo por parte do governo da entrada de investimento empresarial de grande escala em terras tradicionais para instalar indústrias extrativas, o que inclui mineração a céu aberto, plantações de óleo de palma e agronegócio florestal" (De Vera, 2007).

Na Tailândia, embora a MP3D tenha começado a ser usada mais cedo do que nas Filipinas, a sua evolução e o efeito no manejo dos recursos naturais tem sido restritos no início por uma série de fatores, incluindo o quadro regulatório rígido associado com as classificações de bacias hidrográficas existentes e a ausência de uma base jurídica para a atribuição de posse, florestas e terras comunitárias nas regiões montanhosas. Estes fatores condicionaram profundamente a utilização que os mapas gerados comunitariamente poderiam ter, estreitando, portanto, o alcance do PPUT e da MP3D a tomadas de decisão local. Outros fatores, que contribuíram no início dos anos 1990 para o bloqueio do mapeamento participativo, incluíam o acesso restrito a mapas topográficos oficiais de larga escala (>1:50,000) controlados pelos militares e a pouca atenção prestada pela comunidade de desenvolvimento ao conhecimento geográfico local.

Atualmente, a situação está tal como a Constituição e as reformas administrativas locais de 1997 e 2007, e com o projeto de lei da floresta comunitária atualmente (2010) sendo debatido no parlamento. O artigo 46 da Constituição de 1997 reconhece os direitos das comunidades sobre a conservação e uso dos recursos naturais, e explicita que "as comunidades têm o direito de preservar e restaurar sua cultura tradicional, conhecimento e artes plásticas [...], e participar na gestão, manutenção, conservação e utilização dos recursos naturais e do meio ambiente de forma sustentável, de acordo com as leis...". Esta cláusula está mantida no Artigo 66 da Constituição de 2007. O Artigo 79 da constituição de 1997 e o Artigo 85 da constituição de 2007 salientam ainda o dever do Estado de promover e incentivar a participação pública na conservação e uso dos recursos naturais (Sreesangkom 2010)

Apesar do projeto de lei da floresta comunitária estar postergado, o manejo florestal comunitário ocorre e envolve as administrações locais (Tambol), grupos de usuários e o Departamento Florestal Real. Este arranjo transporá a Constituição para a prática e dá às comunidades locais o direito de criar suas próprias regras para gerenciar, usar e conservar algumas partes da floresta. Dentro dessas condições favoráveis, muitos pesquisadores e agentes de desenvolvimento acreditam que o uso da MP3D crescentemente vinculada com *SIG*, se expandirá rapidamente e agregará valor em termos de governança dos recursos naturais.

Ao longo das últimas duas décadas, a política do governo no **Vietnã** tem mudado gradualmente de uma economia centralmente planificada, com a posse e de gestão coletiva da terra, em direção a um sistema que visa a descentralização da gestão dos recursos naturais. Os direitos das famílias individuais introduzidos em 1988 tornaram-se ainda mais protegido pela Lei Agrária de 1993, pela qual o Estado reconheceu o uso da terra consuetudinário como pré-requisito para a emissão de certificados de direito de uso de terra que permitem a seus detentores trocar, transferir, arrendar, herdar e hipotecar tais direitos. Ao mesmo tempo, a duração da atribuição de terras foi estendida para 20 e 50 anos para terras com culturas anuais e perenes, respectivamente, e fez uso cuidadoso do que foi feito. Em 2003, o governo revisou a Lei Agrária. A revisão mais importante referia-se a "comunidades", que poderiam obter Certificados de Direito de Uso da Terra para arrendamentos em longo prazo. A lei de 2004 sobre a proteção e desenvolvimento florestal reconhece as co-

munidades de aldeia como proprietários tradicionais e define as condições sob as quais a floresta pode ser atribuída a eles em troca de proteção e uso sustentável.

Atualmente (2010), os arranjos de gestão comunitária de recursos naturais (GCRN) beneficiam-se de um quadro político que é geralmente apoiador, mas não explícito. Embora o quadro jurídico proporcione a base para a adoção de modalidades de gestão de recurso naturais por várias partes interessadas, regulamentações podem ser tanto favoráveis quanto restritivas (Swan, 2010).

A lição mais importante no que diz respeito às análises feitas é que o uso que os produtos físicos da MP3D podem ter depende definitivamente da aceitação e reconhecimento das práticas de mapeamento baseadas na comunidade pelos órgãos de governo, ou seja, sobre os quadros regulatórios nacionais existentes. Em alguns países, atividades de mapeamento devem ser executadas, ou pelo menos certificadas, por topógrafos licenciados. Dependendo da finalidade da elaboração do mapa, esses aspectos devem ser esclarecidos com antecedência para ser realizado no pleno respeito da lei.

De um ponto de vista técnico, as lições aprendidas relativas à escolha da escala e do âmbito geográfico do único modelo, conforme detalhado na TABELA 1 na PÁGINA 26 e a necessidade de integrar plenamente a MP3D com SIG e GPS para apoiar as iniciativas que extrapolam os contextos locais e com o objetivo de estabelecer um diálogo de igual para igual entre as comunidades e as instituições centrais, órgãos e projetos.

MODELAGEM PARTCIPATIVA 3D, PASSO A PASSO

A Modelagem Participativa Tridimensional é um processo que pode ser usado para gerar uma série de produtos físicos, a informação que pode ser armazenada numa base de dados para uso em um Sistema de Informação Geográfica (SIG). A FIGURA 26 resume um processo de modelagem participativa 3D típica (MP3D).

Os passos básicos na produção de um modelo 3D e mapas derivados abrangem o seguinte:

1. Realização de trabalhos preparatórios
2. Montagem do modelo em branco
3. Preparação da legenda do mapa
4. Representação das informações
5. Entrega do modelo
6. Extração dos dados
7. Digitalização e manuseio de dados
8. Verificação cruzada e validação

Cada passo é descrito nas seções seguintes deste manual.

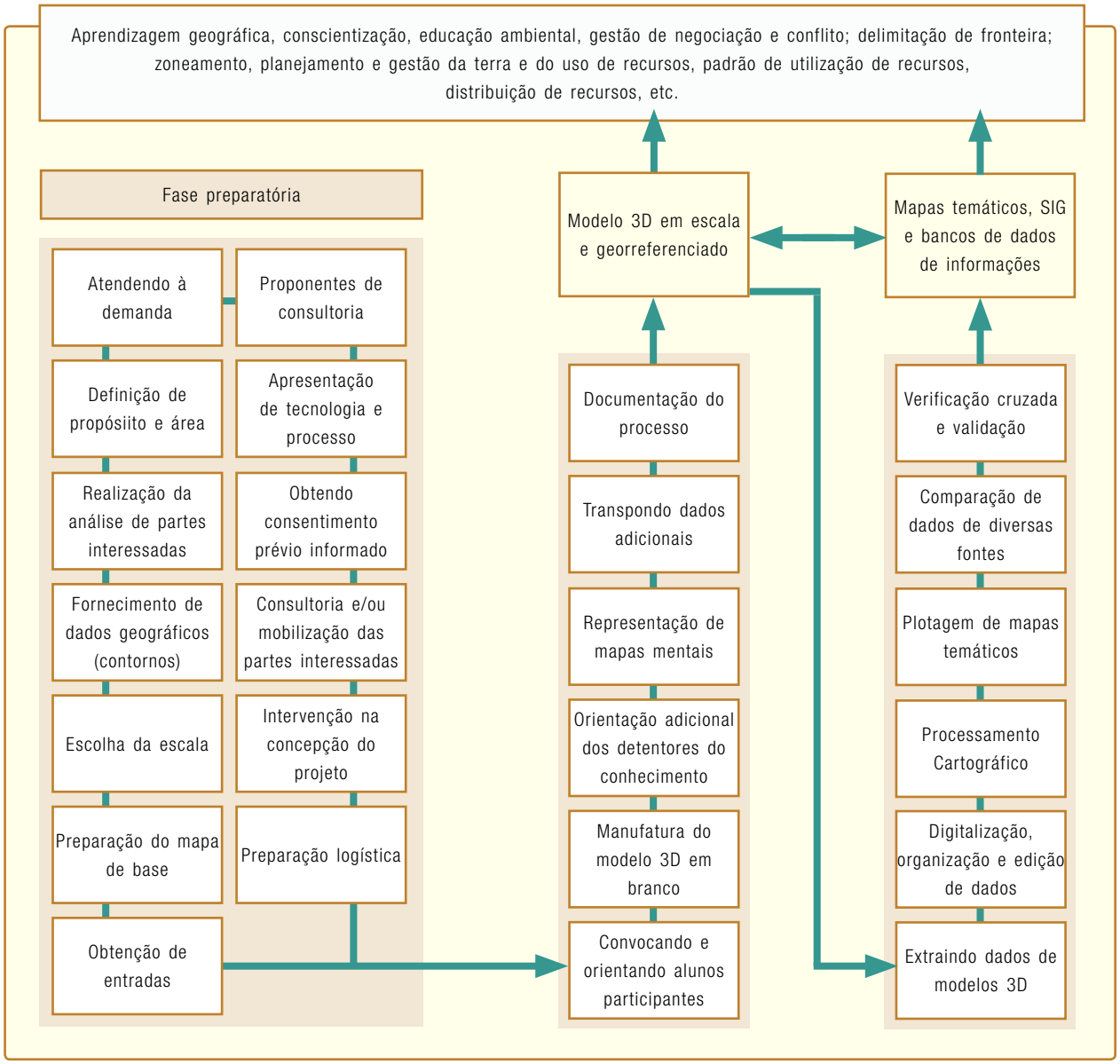


Figura 26. Modelagem Participativa 3D e sua integração com SIG (diagrama).

A principal função do P3DM é gerar, por meio de um processo participativo, dados espacialmente definidos, georreferenciados e em escala. Este não é o caso da maioria das técnicas de mapeamento esquemático. O processo de P3DM exige uma preparação minuciosa na aquisição de suprimentos, disciplina na observação da codificação de cor e precisão na realização de todas as etapas.

Primeira fase: Trabalho preparatório

Seleção da área

As partes interessadas podem adotar uma variedade de critérios para definir o âmbito geográfico do modelo, dependendo da finalidade do exercício. Os tipos de critérios podem incluir:

- físicos (por exemplo, topografia, bacias hidrográficas, sub-bacias hidrográficas, localização de infraestrutura, estradas)
- administrativos (por exemplo, áreas protegidas, zonas de proteção)
- ambientais (por exemplo, ecossistemas, habitats)
- culturais (por exemplo, etnia, direitos ancestrais, valores, posse consuetudinária)
- socioeconômicos (por exemplo, assentamentos com áreas de utilização de recursos, colheita ou pastagens associadas)
- territoriais (por exemplo, conflitos, disputas, causas e efeitos)

As partes interessadas devem identificar a área em mapas topográficos existentes, utilizando uma combinação desses critérios. A identificação de uma área é mais simples quando os critérios orientadores são parâmetros físicos (por exemplo, bacias hidrográficas), porque estes são relativamente fáceis de identificar. É mais complexo definir áreas quando aspectos culturais e sociais são os critérios de seleção principais.

No caso de um, por exemplo, parque nacional, a área de interesse pode incluir o núcleo, suas zonas de proteção e seus arredores de importância ecológica, cultural e econômica. Quando o núcleo de uma área protegida é uma montanha, a área de interesse deve incluir os mananciais de encosta e, possivelmente, as áreas de assentamento, onde a maior parte das comunidades dependentes dos recursos reside. Se o núcleo é um lago ou zona costeira, todos os mananciais que drenam para o corpo principal de água devem ser representados. Selecionar a cobertura geográfica é importante para o processo analítico, durante o qual os participantes avaliam causas e efeitos.

Como regra geral, todas as áreas que poderiam ser objeto de discussão devem ser incluídas no modelo. Isto é particularmente relevante onde o modelo é utilizado para servir na definição ou negociação de limites. Por sua vez, isso exige uma consideração importante sobre os prós e contras (ver TABELA 1) da expansão da cobertura geográfica do modelo para incluir várias comunidades ou aldeias.

Compreendendo as dinâmicas sociais

Como discutido na PÁGINA 2, intermediários de tecnologia precisam ter uma profunda compreensão das dinâmicas sociais da região. Quando os processos interativos reúnem partes interessadas com diferentes níveis de poder e interesses, os conflitos aparentes e latentes destas partes muitas vezes se tornam um problema. A realização de análise das partes interessadas (mais detalhes são fornecidos no Anexo 3) e a produção do mapa das partes interessadas seria de grande vantagem. A análise das partes interessadas implica fazer uma avaliação preliminar dos diferentes interesses em jogo e compreender se estes encarnam conflitos latentes ou ostensivos e espaço de colaboração mútua. Tal avaliação orientará os executores do projeto na definição da composição dos grupos, que poderiam colaborar melhor durante o processo.

Trabalho preliminar em nível comunitário

O próximo passo na fase preparatória é apresentar o conceito de modelagem participativa

Tabela 1. Vantagens e desvantagens dos pequenos e grandes modelos

Aplicação	Modelo aldeia, incluindo suas zonas tradicionais de uso dos recursos naturais. (Normalmente em escala 1:5.000, 1 ha corresponde a 4 cm²)	Modelo incluindo várias aldeias e as respectivas zonas de uso dos recursos naturais. (Normalmente em escala 1:10.000, 1 ha corresponde a 1 cm²)
Aprendizagem	Detalhado, mas restrito à cobertura geográfica do modelo.	Expandido, para incluir áreas frequentemente além da cognição usual dos participantes.
Coesão da Comunidade, autodeterminação	De uso limitado para a autodeterminação, se usado isoladamente. A adição de dados de modelos que representam vilarejos adjacentes que fazem parte da área de interesse pode superar essa limitação.	Relevante, desde que o âmbito geográfico do modelo tenha sido escolhido com base em parentesco e afinidade cultural.
Aumento da conscientização	Eficaz quando as causas e efeitos (por exemplo, áreas e sedimentação de erosão de subidas e descidas) são visíveis no âmbito geográfico do modelo.	Eficaz quando as causas e efeitos (por exemplo, áreas e sedimentação de erosão de subidas e descidas) são visíveis no âmbito geográfico do modelo.
Planejamento do uso da terra	Permite o planejamento detalhado do uso de terra em níveis de fazenda e terreno.	Melhor para planejamento geral agrário e uso dos recursos, zoneamento etc.
Pesquisa colaborativa	Permite a localização detalhada dos recursos.	Útil para a classificação dos recursos em áreas maiores. Acomoda localização bastante precisa de informação pontual.
Documentação de conhecimentos tradicionais	Permite que os detentores do conhecimento localizem com precisão seus conhecimentos geográficos.	Permite que os detentores do conhecimento localizem seus conhecimentos geográficos, mas com menor precisão.
Manejo de áreas protegidas	O uso do modelo confina-se às questões com base no vilarejo.	Útil, desde que o modelo inclua uma porção substancial da área protegida e suas zonas de proteção.
Monitoramento e avaliação participativos	De uso principalmente pelo vilarejo em questão.	Muito produtivo, porque sua cobertura geográfica é suscetível de expansão para além dos limites cognitivos coletivos dos vilarejos isolados.
Gestão de conflitos	Útil para lidar com conflitos territoriais entre os moradores. De uso limitado para a negociação de conflitos entre vilarejos vizinhos.	Útil para lidar com conflitos territoriais entre vilarejos adjacentes.
O acesso aos recursos	Útil para a definição de zonas no âmbito geográfico do modelo. Restringe a identificação dos limites de uso de recurso de fora do vilarejo para decisões unilaterais.	Útil para a definição de zonas dentro do âmbito geográfico do modelo. Permite a realização de negociações de fronteira bilaterais ou multilaterais.
Gestão de bacias hidrográficas	Valiosa, quando a cobertura geográfica inclui bacia hidrográfica ou sub-bacia hidrográfica pertinente.	Valiosa, quando a cobertura geográfica inclui bacia hidrográfica ou sub-bacia hidrográfica pertinente.
Posse	Útil para a discussão de posse individual e comunitária.	Melhor para definir a posse comunitária (por exemplo, domínios ancestrais). A escala 1:10.000 é pequena demais para discutir a posse familiar.
Planejamento de redução do risco de desastres	A visualização de detalhes é extremamente importante quando se lida com as vulnerabilidades de localização determinada	De uso quando o planejamento de redução de risco diz respeito a áreas maiores (por exemplo, várzeas)
Manejo de incêndio	Útil para o manejo de incêndio baseado no vilarejo	Amplia o âmbito do manejo de incêndio para as comunidades adjacentes. Suscetível de produzir melhores resultados.
Logística	Modelo geralmente armazenado em nível de aldeia. Facilmente acessível a quem o produziu.	Devido à sua natureza, deste tipo de modelo está localizado geralmente dentro de um dos vilarejos retratados. Requer o deslocamento dos usuários para consulta.

3D às diversas partes interessadas como um método que poderia ajudá-los na implantação de ações para resolver os problemas e aspirações selecionados. Essa interação deve levar a um consenso sobre o uso que o processo MP3D deve ter. Particular atenção deve ser dada ao espaço institucional existente, que acomodaria inovações resultantes do processo. Essas decisões devem conduzir à elaboração de uma agenda que fornecerá o foco para a atividade de MP3D. A agenda definida para o exercício de modelagem em 3D deve ser adaptada para fornecer uma contribuição palpável para a lógica de intervenção global.

Obtenção do consentimento informado, livre, prévio e escrito[5]

Embora existam muitos princípios éticos comuns que são compartilhados nesses diferentes contextos, uma definição operacional de "consentimento informado livre, prévio e escrito" não é tão simples como pode parecer. Os profissionais do SPIG devem estar cientes de algumas questões que surgem na análise desse conceito.

"Livre" significa que as pessoas têm de participar de uma escolha. Como isso pode ser assegurado na prática? O que pode ser feito para verificar se o consentimento foi obtido livremente? Quem obtém o consentimento? Quem dá o consentimento? Um terceiro poderia ser designado pela comunidade como responsável pela obtenção de consentimento?

"Prévio" significa a comunicação antecipada, que é necessária para dar tempo para a deliberação e as negociações. Quanto tempo de antecedência é necessário? Entende-se claramente que horários flexíveis são essenciais para o processo participativo.

"Escrito" significa que o processo está formalmente documentado. A documentação do consentimento levanta tanto questões legais quanto operacionais, que podem variar dependendo do contexto do projeto. Um documento escrito, juridicamente compulsório, é necessário? Como pode o consentimento ser negociado e documentado em uma sociedade oral? E se as pessoas estiverem relutantes em serem registradas por escrito?

"Informado" significa uma comunicação franca, compreensível e bidirecional. Que informações devem ser fornecidas? De que forma a divulgação de informações deve ocorrer? Informações e conceitos devem ser comunicados em uma linguagem compreensível para a comunidade. Os participantes devem entender as atividades propostas e seus direitos relevantes. Os participantes também devem conhecer e compreender tanto os resultados positivos quanto os negativos. Além de discutir os tipos e os efeitos dos mapas que serão criados, seria útil examinar os conceitos básicos de leitura de mapas e avaliar o conhecimento de mapas para garantir a compreensão.

"Consentimento" significa um acordo geral entre todos os membros da comunidade. Como o consentimento é dado e quem dá o consentimento? Como as negociações podem manter a confiança e a legitimidade? O quanto deve ser detalhada qualquer declaração ou acordo? O consenso deve ser alcançado de acordo com as leis e práticas costumeiras. Isto segue a regra básica de "passar o bastão", ou dar o controle do processo aos participantes. No entanto, não devemos negligenciar questões de capacitação e valorização potencial.

Embora atualmente não existam protocolos padrão para Consentimento informado, livre, prévio e escrito (CILPE) no mapeamento participativo, uma lista sugerida de elementos a serem incluídos na concepção de documentação CILPE é apresentada abaixo. Esta não é uma lista exaustiva e a documentação CILPE deve ser adaptada para atender às necessidades de cada projeto e comunidade. Os elementos sugeridos incluem:

- uma declaração sobre o propósito do projeto proposto;
- Uma explicação do tipo de mapas e dados a serem produzidos;

5 Castrence M, Fox J. e Miles W.. 2010. *Free, Prior and Written Informed Consent*. Module M02: Attitudes, Behaviours and Ethics; in "Support the spread of good practice in generating, managing, analysing and communicating spatial information", CTA, Países Baixos.

- uma descrição dos métodos a serem utilizados para coletar dados e produzir os mapas;
- uma declaração sobre o prazo esperado para o projeto;
- uma explicação dos direitos, incluindo a participação voluntária, confidencialidade, etc.;
- uma explicação sobre a guarda dos resultados do projeto;
- uma descrição de eventuais riscos, razoavelmente previsíveis, do projeto;
- uma explicação sobre quem contatar para obter respostas a perguntas a respeito do projeto;
- uma declaração de concordância em participar do projeto.

Preparação da legenda do mapa[6]

O desenvolvimento da legenda é um dos passos mais importantes na elaboração participativa de mapas. Isto libera conhecimento tácito sobre a paisagem em um mapa, o que é o objetivo principal do mapeamento participativo. O mapa está ancorado no conhecimento, cultura e valores locais. Ao utilizar um sistema de codificação sistematizada, a legenda cria um sistema de linguagem e referência que permite que pessoas de fora da comunidade leiam, interpretem, participem e aprendam com o mapa. Um mapa sem uma boa legenda é silencioso e não é de muita utilidade para ninguém.

Como discutido em detalhe na PÁGINA 37 símbolos cartográficos servem como um código gráfico para armazenar e recuperar dados de um quadro geográfico de duas ou três dimensões. Símbolos cartográficos devem ser criados ou escolhidos de acordo com os princípios da lógica e da comunicação intercultural efetiva.

6 Crawhall N. 2010. *Preparation of the Map Legend*; Module M10: Participatory 3D Modeling; in "Support the spread of good practice in generating, managing, analysing and communicating spatial information", CTA, Países Baixos.

Figura 27. Preparação de legendas (Nessuit).

É preferível que a preparação da legenda seja realizada antes do exercício real de mapeamento. Isso ajuda a criar uma estrutura para a legenda e dá ao facilitador uma ideia da proporção de pontos, linhas e áreas que serão necessários. Se há muitos tipos de pontos, o facilitador precisará de uma variedade de códigos (por exemplo, tachinhas e alfinetes para MP3D e símbolos gráficos para outros tipos de mapas). Os trabalhos preparatórios economizam tempo e ajudam a orientar os informantes e o facilitador, no entanto, a informação é obtida quando a criação real de mapas começa. Assim que a coleta participativa de dados é iniciada, a legenda do mapa, normalmente evolui e/ou aumenta perto de 30 por cento.

A preparação de legenda é baseada em entrevistas orais e discussões em grupo com os detentores do conhecimento. Uma parte do conhecimento é "tácita", aquela na qual as pessoas conhecem o seu território, mas podem não ter tentado explicá-lo antes para alguém de fora.

É preciso realizar entrevistas para o levantamento de lenda e categorizar as informações recebidas de modo que possam ser adicionadas corretamente às legendas do mapa. Os princípios fundamentais são:

- redução da ambiguidade do significado;
- Compreensão da lógica subjacente de como a terra é percebida pela comunidade local
- interpretação disto de uma forma inteligível.

A entrevista pode ser uma atividade delicada. Em algumas culturas, é considerado grosseiro que uma pessoa mais jovem faça certas perguntas a uma pessoa mais velha. Idosos que não estão acostumados a que lhes façam perguntas explícitas sobre informações da paisagem podem tornar-se nervosos, confusos ou irritados. A boa elicitação de legenda exige uma seleção cuidadosa do entrevistador. Este deve ser uma pessoa que respeita os entrevistados, que tenha a combinação certa de respeito, paciência e curiosidade intelectual e a capacidade de chegar ao significado mais profundo ou oculto e a suas conexões.

Às vezes, os informantes podem discordar sobre os termos. Com idiomas que não estão escritos ou são apenas um pouco uniformizados, é comum que diferentes informantes tenham diferentes termos ou grafias para uma característica da paisagem. Os entrevistados também podem usar variações no dialeto na descrição de termos da legenda. Se o significado é complexo, as pessoas que trabalham na legenda podem ter de delinear a distinção entre os termos concorrentes. Se os dois termos parecem ser completamente equivalentes, o facilitador deve anotar isso, mas pode querer usar apenas um termo na legenda.

Uma vez que as legendas iniciais foram desenvolvidas, o facilitador precisa trabalhar com a comunidade para desenvolver códigos para as diferentes características. Novamente, pode haver suscetibilidades sobre o que as cores significam para uma comunidade.

Um exemplo simples é a cor branca:

- Na cultura europeia, o branco é associado à pureza, casamentos e comemorações.
- Na China, o branco é associado a luto e perda, enquanto o vermelho é associado a casamentos e celebrações.
- Nas culturas hindu e budista, o branco é associado com a pureza (de pessoas laicas) e está associado à visita a templos.
- No Gabão, o branco é usado para pintar as máscaras dos homens para as atividades de culto ritual secreto.

O verde pode ser associado à ecologia ou à vegetação, mas isso pode não fazer sentido em uma cultura do deserto. O verde também é a cor do Islã. Olhos verdes são considerados enganosos em algumas culturas e bonitos em outras. O verde é associado com a doença em algumas culturas e com a boa sorte em outras!

Em conclusão, não faça suposições de que as associações de cores de um facilitador são compartilhadas por outras comunidades.

Os nomes de lugares (topônimos) geralmente são escritos em preto sobre fundo branco em tiras de cartolina ou papelão. Lembre-se de que o que for que esteja sendo feito para codificar os dados em uma etapa posterior, talvez seja preciso lê-los a partir de fotografias do modelo. Pesquisadores ou estagiários da comunidade podem querer fazer alguma pesquisa de topónimos com antecedência e construir um banco de dados eletrônico que pode ser adicionado mais tarde. Isto é particularmente útil quando os topônimos são importantes para a compreensão das características ecológicas (por exemplo, a qualidade da água, presença de fauna nativa, flora, cavernas ou água subterrânea).

Organização da logística

A logística inclui: (i) preparação de um local fechado – suficientemente grande e, possivelmente, com energia elétrica – para permitir a elaboração do modelo, (ii) organização de transporte, acomodações e alimentação para os participantes, e (iii) obtenção de transporte e armazenamento de suprimentos.

Seleção dos participantes e criação de um sistema de acompanhamento

Em uma situação ideal, existem dois grupos de participantes que melhor podem contribuir para a construção do modelo. Um inclui estudantes (a partir de cerca de 10-14 anos de idade) de escolas locais que serão responsáveis pela montagem do modelo “em branco”. Fazendo isso, eles vão aprender muito sobre a topografia e a geografia locais. A segunda categoria inclui representantes de grupos com

Participação é frequentemente descrita como a panaceia de todos os problemas, no pressuposto de que o simples fato de pessoas se reunirem geraria consenso. Pelo contrário, a participação ampliada pode trazer à tona um número maior de interesses, que por sua vez, podem incitar novos conflitos. Uma abordagem participativa inclusiva (que é o que reúne todas as partes interessadas) só faz sentido durante os estágios finais de um ciclo de conflito (Leeuwis, 2000).

A este respeito, grupos minoritários afirmando seus direitos sobre os recursos, ou lutando pela preservação da sua identidade cultural, podem querer limitar a participação na construção do modelo aos participantes que compartilhem das suas preocupações e aspirações. Este tipo de ação de grupo de foco pode conduzir à preparação dos meios de comunicação sob medida (por exemplo, mapas, documentos escritos, etc.) para serem utilizados para exercer pressão ou dialogar com um público mais amplo, ou com instituições selecionadas numa fase posterior do processo.

interesses na área a ser mapeada, e identificados por meio da análise das partes interessadas, como discutido na PÁGINA 27. Estes podem incluir grupos indígenas, vários setores econômicos (agricultores, pescadores, operadores turísticos e outros), organizações governamentais e não governamentais e outros. Sua participação – especialmente quando se lida com conflitos – pode ocorrer em diferentes fases do processo. A sua participação pode ocorrer em diferentes fases do processo, em particular quando o processo envolve a negociação de conflitos. Cada grupo de partes interessadas deve indicar seus representantes. Este é o feito melhor depois que todas as partes interessadas tenham sido completamente informadas sobre o método, os seus pontos fortes, pontos fracos, oportunidades e ameaças, e depois de terem concordado em seguir a iniciativa.

Depois que os participantes foram identificados, deve-se agendar sua participação no exercício MP3D com base na residência, empreendimentos econômicos e afinidade cultural deles ou em outros critérios. O número máximo de participantes em uma sessão de mapeamento deve ser ditado pelo perímetro do modelo 3D. Em outras palavras, o número de participantes não deverá exceder o número de pessoas que estão ou podem sentar-se e trabalhar no modelo ao mesmo tempo. Por exemplo, um modelo composto de duas unidades (1,2 m x 2,4 m) pode acomodar cerca de 25 pessoas trabalhando ao mesmo tempo. A experiência demonstrou que é melhor agendar a participação de grupos em turnos, cada um durando cerca de um dia e meio e programar algumas horas sobrepostas entre os grupos. Isso permitirá que os recém-chegados façam verificações e contribuições cruzadas para o trabalho realizado pelo grupo que está de saída. A boa prática sugere que um representante do primeiro grupo apresente a tarefa ao segundo grupo e assim por diante. Isto assegurará que os detentores do conhecimento obtenham uma apropriação cada vez maior do processo. Os facilitadores devem fazer os seus melhores esforços para assegurar que as mulheres e os idosos sejam adequadamente representados.

Coleta de dados geocodificados

Realizar um processo MP3D economicamente eficiente requer ter acesso barato e fácil a curvas de nível digitais. Se isso não for possível, que possam ser digitalizadas a partir de mapas existentes; neste caso, os custos são relativamente elevados. Uma solução alternativa é ampliar mapas topográficos usando copiadoras digitais. Embora este seja um processo mais barato, isto prejudica a precisão. Os dados adicionais que precisam ser coletados incluem informações sobre demografia, uso do solo, cobertura vegetal, posse de recursos, o quadro regulatório existente e tudo aquilo que possa ser relevante para que os facilitadores entendam as características físicas e socioeconômicas da região.

O mapa base[7]

Uma questão de escala

Para que um mapa ou modelo 3D seja mais útil, ele deve mostrar locais, distâncias e altitu-

7 Referências sobre "interpretação de mapas" estão disponíveis no Anexo 2.

des com precisão em uma determinada base de tamanho conveniente. Isso significa que tudo assinalado no mapa ou modelo (por exemplo, área de terra, distâncias, altitude, etc.) deve ser apresentado em proporção ao seu tamanho real. Esta proporção é a escala do mapa (FIGURA 28). Exceções de escala incluem símbolos como linhas e pontos usados para representar coisas tais como estradas, rios e residências. Tudo isso tem de ser representado com tamanho suficiente para ser visível.

A escala de um mapa pode ser definida simplesmente como a *relação entre a distância no mapa e a distância no solo, expresso como uma proporção ou razão representativa*.

Esta "razão representativa" significa que 1 cm no mapa é equivalente a:

- 1000 m no solo em uma escala 1:100.000
- 500 m no solo em uma escala 1:50.000
- 200 m no solo em uma escala 1:20.000
- 100 m no solo em uma escala 1:10.000
- 50 m no solo em uma escala 1:5.000

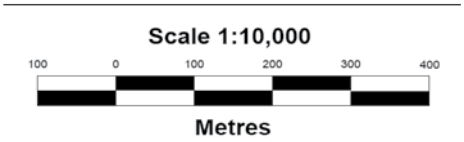


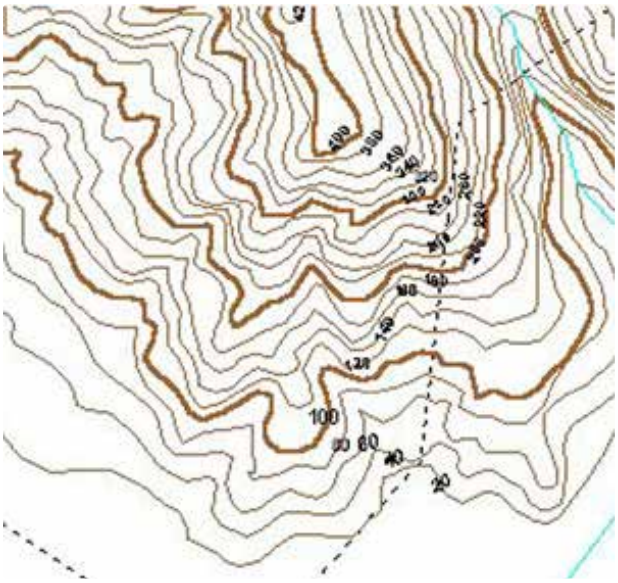
Figura 28. Escala 1:10.000 (referência) (desenho).

Por que precisamos ajustar a escala planimétrica?

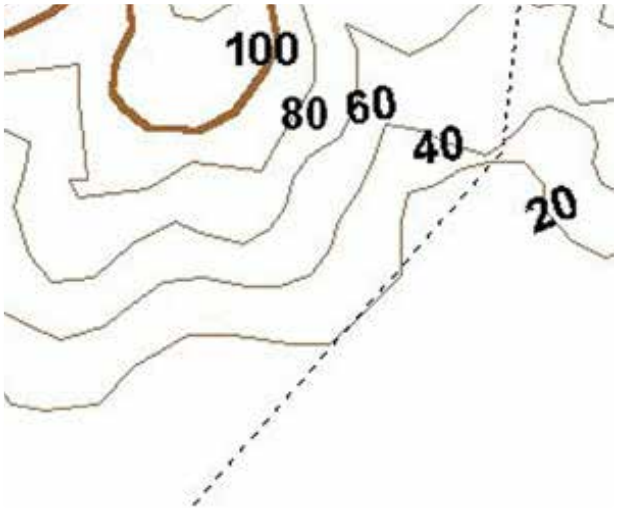
Mapas com escalas menores podem acomodar poucos tipos de recursos. Mapas com escalas maiores são mais abrangentes e mais capazes de ser úteis. Considerando que a MP3D pretende proporcionar uma ajuda visual, quanto maior a escala melhor.

A escolha da escala e, portanto, o tamanho do modelo deverá ter em conta a necessidade de precisão, bem como a necessidade de espaço suficiente no qual construir e armazenar fisicamente o modelo.

1:50.000 escala.



1:25.000 escala.



1:10.000 escala.

A escala ideal para a modelagem 3D é de 1:10.000 ou maior. Se o mapa de referência está em uma escala de 1:50.000, ele precisa ser redimensionado para 1:10.000, sendo que um centímetro no modelo corresponde a 100 metros no terreno; esta é uma escala muito confortável para as pessoas localizarem dados.

TABELA 2 ilustra a simples aritmética de redimensionamento de mapas de pequena escala (por exemplo, 1:50.000) para mapas de maior escala (por exemplo, 1:10.000) e as relações entre as dimensões físicas do modelo e da área geográfica representada.

Vários fatores influenciam as opções de redimensionamento. Em primeiro lugar, as partes interessadas envolvidas têm de identificar e medir a área que querem representar. Para facilitar a elaboração, é melhor selecionar um formato retangular. Depois que a área é definida, o próximo passo é selecionar a escala em que ela será representada. A escala deve permitir a representação do nível de detalhe desejado em um modelo de tamanho manuseável.

A escala de 1:10.000 é o limite a partir do qual os indivíduos começam a ter dificuldades para localizar dados de pontos (por exemplo, a sua residência) com uma precisão suficiente. Escalas maiores (por exemplo, 1:5.000) permite a localização bastante precisa dos tipos de características. Um terreno de um hectare mediria 4 cm^2 na escala 1:5.000, que é um tamanho bastante confortável para retratar terrenos individuais e cultivos associados.

O tamanho físico do modelo vai ditar o tempo e os recursos necessários para a sua construção e o espaço necessário para sua exibição e armazenamento. Geralmente, os modelos 3D são construídos e armazenados no mesmo local. A dimensão do modelo deve ser previamente discutida com o futuro guardião, que poderia ser o governo local, uma entidade educacional ou uma organização de pessoas.

Para modelos 3D, a escala deve ser aplicada horizontalmente e verticalmente. A escala vertical (exagero vertical) pode ser diferente para o propósito de melhorar a percepção do declive. O exagero vertical é muitas vezes ditado pela disponibilidade de materiais construtivos e pelos intervalos de nível.

Mais detalhes sobre como selecionar o âmbito geográfico de um modelo 3D estão disponíveis na PÁGINA 27.

O tamanho físico do modelo deve ser seriamente considerado, tendo em conta o espaço necessário para a exposição e para o armazenamento.

Geralmente, os modelos 3D são construídos e armazenados no mesmo local. A questão da dimensão, portanto, deve ser definida previamente com o futuro guardião, que poderia ser o governo local, uma entidade educacional, uma organização de pessoas ou outros.

Por último, mas não menos importante, quanto maior for o modelo, mais tempo é necessário para a sua produção e mais recursos (humanos e financeiros) devem ser mobilizados.

O exagero vertical

O exagero vertical significa, simplesmente, que a escala vertical, é maior do que a escala horizontal.

Quando precisamos aumentar a escala vertical?

Em um mapa 3D em escala 1:10.000, uma alta montanha de 1.000 metros terá 10 cm de altura. Para melhorar a percepção visual do quanto a paisagem é acidentada ou para destacar os perigos de erosão ou acessibilidade, a escala vertical pode ser aumentada, digamos, para 1:5.000.

O conceito de escala vertical está intimamente associado aos contornos, porque estas são as linhas que unem pontos de igual altitude na superfície terrestre. Quanto menor for a escala, maior será o intervalo entre os contornos. Um mapa em escala 1:1.000.000 pode apresentar curvas de nível de 200 m, enquanto um mapa em escala 1:10.000 pode acomodar curvas de nível de até 4 m. O que faz a diferença é o que discutimos antes: *um mapa em pequena escala acomoda menos informação!*

Tabela 2. Exemplos de escalas

No mapa de referência		No modelo 3D		
Escala	Área (cm x cm)	Escala selecionada	Tamanho resultante (cm x cm)	Área total representada
1:50,000	48 x 96	1:10,000	240 x 480	576 km^2
1:50,000	40 x 50	1:20,000	100 x 125	450 km^2
1:50,000	40 x 50	1:10,000	200 x 250	450 km^2
1:50,000	40 x 50	1:5,000	400 x 500	450 km^2

Tabela 3. Variáveis de mapeamento em 3D

Diferença de altitude entre o ponto mais baixo e o mais alto (em metros)	Intervalos de nível (metros)	Escala do modelo 3D	Exagero vertical	Espessura da camada que representa o intervalo de nível	Número de intervalos de nível (camadas)	Altura do cume no modelo (cm)
1800	20	1:10,000	1.0 X	2 mm	90	18.0
1800	20	1:10,000	1.5 X	3 mm	90	27.0
1800	20	1:10,000	2.0 X	4 mm	90	36.0
1800	40	1:10,000	1.0 X	4 mm	45	18.0
1800	40	1:10,000	1.5 X	4 mm	45	27.0

Os intervalos de nível que são mostrados nos mapas dependem das tecnologias utilizadas para gerá-los. Quanto mais próximos os intervalos, mais preciso o processo deve ser.

Considerando-se o âmbito do presente manual, a discussão será limitada à forma de escolher o intervalo de contorno quando se fabrica um modelo 3D em escala.

Que intervalos de nível devemos usar?

Supondo uma escala 1:10.000 (horizontal e vertical), é preciso decidir qual intervalo de nível usar.

Geralmente, os mapas de referência em escala 1:50.000 apresentam contornos de 20 m, o que pode ser convenientemente aplicado a um modelo de 1:10.000.

Se você pretende produzir o modelo 3D de uma ilha, que tem, por exemplo, a altitude mais baixa (fundo do mar) a menos 40 m, e a mais alta (cume de montanha) a 2.400 metros acima do nível do mar, você precisaria de 122 camadas para reproduzir uma diferença de altitude de 2.440 metros usando contornos de 20m. [(2.440/20)=122]. Isso envolveria um grupo de trabalho de 12 pessoas para traçar, cortar e colar aproximadamente 15 camadas por dia, e levaria cerca de 7-8 dias para ser concluído.

Mas se forem usados intervalos de contorno de 40 metros, seria possível preparar e montar 61 camadas [(2.440/40)=61] em 3-4 dias.

A TABELA 3 ilustra o efeito das variantes das variáveis selecionadas (exagero vertical e espessura do material usado para construir o modelo) sobre a carga de trabalho (número de camadas de corte) e a altura real do cume mais alto no modelo.

Muitas vezes, a disponibilidade dos materiais utilizados para construir um modelo dita o exagero vertical que será aplicado. Em alguns países, por exemplo, placas de papelão

ondulado estão disponíveis apenas em espessuras de 3 mm e 4 mm, conforme detalhado no ANEXO 8. O uso de EVA oferece mais flexibilidade neste contexto.

Preparação de um mapa de base personalizado

A tecnologia SIG tornou-se um padrão para armazenar e manusear informação georreferenciada. Desempenha um papel instrumental importante – embora não central – na construção da MP3D e na conversão do conhecimento geográfico local em um formato móvel e acessível. Para uma discussão mais aprofundada deste tema, por favor, consulte a PÁGINA 10.

Depois que escala, tamanho e intervalos de nível tenham sido definidos, um mapa topográfico personalizado, ou mapa de base, deve ser gerado. Os Termos de Referência para a preparação de um mapa de base devem incluir a escala, o intervalo de nível e a grade desejados. Rótulos de altitude devem ser inseridos ao longo das curvas de nível. Curvas de nível devem ser desenhadas em uma sequência de pelo menos cinco cores diferentes para facilitar o trabalho dos marcadores, como discutido na PÁGINA 41. Mais detalhes sobre a elaboração de um mapa de base encontram-se no ANEXO 4. Devem ser elaboradas pelo menos duas cópias do mapa.

O que fazer na ausência de curvas de nível digitais

Em alguns países, informações topográficas digitais em escala (> 1:50.000) dificilmente está disponível para o público, ou porque não existem, ou porque são tratadas como sigilosas por razões de segurança nacional. No entanto, com a recente difusão de bancos de dados on-line, oferecendo dados gratuitos do Modelo de Altitude Digital (MAD) e acesso gratuito ou a baixo custo livre a imagens de sensoriamento remoto, o acesso a este tipo de dados tem aumentado rapidamente. No entanto, a aquisição de dados digitais em escalas suficientemente grandes pode ser ainda um desafio em muitos países em desenvolvimento. Por esta razão, uma técnica comum usada por praticantes no Sudeste Asiático para montar mapas de base consiste na ampliação de mapas topográficos em escala 1:50.000 – geralmente disponíveis no mercado aberto – para a escala desejada com o uso de copiadoras digitais. Para facilitar o trabalho em nível de vilarejos e para remover informações que poderiam distorcer° opiniões dos participantes, estes mapas ampliados são transferidos para papel vegetal. Isso aumenta a carga de trabalho, mas favorece a qualidade e a precisão.

O Guia de Consulta Rápida

A MP3D pode gerar dados em escala e georreferenciados. O fato de que os modelos 3D exibem a dimensão vertical ajuda definitivamente que informantes identifiquem marcos e organizem dados geograficamente. A experiência de campo tem demonstrado que as transposições de escala entre o mundo real e um mapa, ou vice-versa, são difíceis. Embora a presença da dimensão vertical facilite a localização dados de ponto e de linha, uma imprecisão evidente pode ocorrer no dimensionamento de áreas.

Como exemplo, agricultores delineando os limites de um lote de mata de 3 ha (3 cm^2 em um modelo em escala 1:10.000) podem erroneamente retratá-lo maior (por exemplo, como um lote de 25 hectares, ou 25 cm^2). Na verdade, a tendência natural dos informantes seria dimensionar um elemento de acordo com a importância percebida em detrimento das suas dimensões em escala.

Embora as percepções sejam de extrema importância, a MP3D destina-se a apoiar a geração de dados qualitativos e quantitativos georreferenciados e em escala. Portanto, os valores e percepções das pessoas podem ser mais bem recodificados escolhendo-se uma determinada cor ou símbolo ou simplesmente observando-as como parte da documentação do processo.

O "Guia de Consulta Rápida" provou ser uma ferramenta útil para estimar distâncias e áreas.

Recomenda-se que os guias de consulta rápida ad hoc sejam distribuídos aos informantes. As unidades de medida utilizadas (hectares, acres, etc.) podem variar de país para país

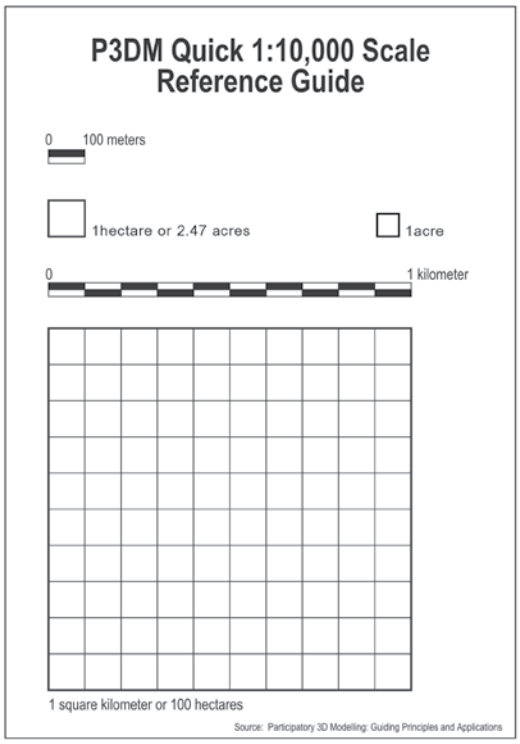


Figura 29. Exemplo de guia de consulta rápida de 1:10000.

e, frequentemente, também dentro de um determinado país. Guias de consulta rápida deve acompanhar o sistema em uso.

Um exemplo é encontrado no ANEXO 5.

Obtenção de materiais

A obtenção de materiais necessários para a fabricação de um modelo 3D é uma das tarefas mais sérias. O ANEXO 6 fornece uma amostra de inventário dos materiais necessários para a elaboração de um modelo. Vários símbolos cartográficos devem estar disponíveis em quantidade suficiente para acomodar as muitas variáveis que os participantes podem querer registrar no modelo. Alfinetes de mapa de diferentes cores e várias formas, uma variada opção de tintas solúveis em água e os fios correspondentes são vitais para o exercício (FIGURA 30 e FIGURA 46). Os insumos devem ser adquiridos bem antes do exercício de mapeamento e entregues no local, o quanto antes possível, aos usuários. É altamente recomendado o armazenamento dos suprimentos em um lugar seguro.

Símbolos cartográficos

Os símbolos cartográficos e as suas categorias (ou seja, pontos, linhas e polígonos) servem como um código gráfico para armazenar e recuperar dados. Modelos e mapas derivados geralmente incluem uma combinação dos três. Essas categorias podem ser ainda mais diferenciadas – especialmente em mapas – por variações de cor, tons de cinza, textura, direcionamento, forma e tamanho (Monmonier, 1996).

Quando as cores são usadas para caracterizar áreas, a decodificação é simples quando mais a cor mais escura significa "mais" e a mais clara significa "menos". Convenções de cor permitem o uso de símbolos cartográficos para explorar associações convencionadas de água com áreas azuis e verdes com áreas arborizadas. Isto implica que uma densa floresta primária é verde-escura, uma floresta secundária é verde e pastagens são verde-claro; do mesmo modo, águas profundas são azul-escuro e águas rasas são azul-claro (Monmonier, 1996).

O tamanho é bem adequado para mostrar diferenças na quantidade e variações no tom de cinza são as preferidas para distinguir diferenças na taxa ou intensidade. A variação no direcionamento de símbolos é útil principalmente

Figura 30. A gama de elementos de codificação.

Tabela 4. As características e os meios para codificá-los e exibi-los

Tipos de características	Características	Exibição por meio de
Pontos	Pontos de água (nascentes e cachoeiras); cumes de montanha; infraestruturas sociais (câmaras municipais/distritais, centros administrativos, creches, escolas, centros de saúde rurais, hospitais, paradas de ônibus); espaços culturais (locais religiosos, cavernas funerárias, cemitérios, locais sagrados, etc.); estabelecimentos turísticos; assentamentos humanos (domicílios); pontos turísticos, pontos de mergulho; docas e outros.	Mapa e alfinetes de diversas cores, formas e tamanhos.
Linhas (também perímetros)	Cursos d'água (rios e canais); meios de comunicação (estradas, pontes, trilhas), abastecimento de água rural, limites e perímetros (por exemplo, área protegida, domínios ancestrais, áreas onde são empregados métodos destrutivos, criação de peixes e áreas de desova; pesqueiros; características de fundo do mar, como recifes de coral, diferenciadas em "intactas" e "danificadas", as áreas de algas, etc.); coordenadas (grade).	Fios de cores diferentes.
Polígonos	Corpos d'água (lagos, mar); usos da terra (campos de arroz, hortas, cana de açúcar, pomares, áreas de reflorestamento, áreas residenciais, áreas de reassentamento, etc.); coberturas agrárias (floresta, pastagem, mangue, etc.); deslizamentos de terra e terra nua; outras.	Tinta acrílica - cores diferentes.
Atributos	Nomes, anotações	Texto em rótulos.

para representar ocorrências direcionais como ventos ou fluxos de migração. Símbolos lineares retratam melhor cursos de água, estradas, trilhas e fronteiras e podem integrar variáveis adicionais, como cor e tamanho (espessura). Uma linha grossa sugere uma maior capacidade ou tráfego mais intenso do que uma linha fina (Monmonier, 1996).

Cada símbolo deve ser facilmente perceptível a partir de todos os outros para distinguir claramente os diferentes tipos de recursos e proporcionar uma sensação de hierarquia gráfica. A combinação ruim entre os dados e as variáveis visuais pode frustrar e confundir o usuário do mapa.

Embora a escolha de símbolos para mapas bidimensionais seja limitada apenas pela imaginação e pela lógica, a seleção de símbolos na modelagem 3D frequentemente depende da disponibilidade de materiais, especificamente os alfinetes dos mapas, que geralmente representam características pontuais. Fios codificados por cores e tintas de cores diferentes podem facilmente representar linhas e polígonos.

Como discutido na PÁGINA 31, deve ser dada a devida atenção ao significado da cor em um determinado contexto sociocultural. Depois que as implicações culturais tenham sido consideradas, o uso de símbolos padronizados permite aos usuários reconhecer inequivocamente os recursos. A padronização dentro de diversificação também promove a eficiência no intercâmbio e comparação de dados e na produção e utilização de modelos 3D e mapas derivados. Às vezes, os modelos 3D são elaborados em locais separados e montados mais tarde. Nesses casos, é essencial usar os códigos com uniformidade. Os mapas ou modelos que compartilham um vocabulário gráfico comum são definitivamente mais poderosos na transmissão da mensagem pretendida e são mais fáceis de decifrar. O ANEXO 7 fornece um esboço de diretriz para a codificação de dados em modelos participativos 3D.

Na obtenção de materiais, deve-se relacionar a quantidade e forma dos alfinetes e outros elementos com a quantidade de características que deve ser descrita. Por exemplo, deve-se estar ciente do número aproximado de domicílios na área. Isso o guiará na determinação, por exemplo, do número necessário de alfinetes com cabeças brancas. Na mesma área, pode-se esperar encontrar certo número de escolas e creches. Certifique-se de que suficientes alfinetes codificados por cores para identificar esses dois itens de forma independente.

Portanto, é melhor fazer uma primeira avaliação das características que podem ocorrer

na área de interesse antes de comprar os materiais. Isso é feito na elaboração de legendas preliminares do mapa, conforme discutido na PÁGINA 30. A legenda será revista durante a realização do exercício de mapeamento para acomodar características adicionais e para ajustar as definições de itens individuais. O esboço de legenda servirá como um guia para a elaboração da lista de compras.

Materiais construtivos

Os elaboradores de mapas 3D têm usado uma variedade de materiais, incluindo madeira, placas de papelão ondulado ou sólido, folhas e esteiras de espuma de poliestireno. As placas de papelão ondulado devem ser usadas em folhas de corte personalizado de papelão ondulado de parede simples – revestimento interno e externo e ondas 180 g/m². Para saber mais sobre o tema, consulte ANEXO 8. A placa sólida de papelão é uma boa alternativa, pois é forte e resistente e está disponível em um número relativamente grande de variedade de espessuras. Suas desvantagens relativas são seu maior custo e peso. Além disso, por causa de sua firmeza, a placa deve ser cortada com serras de enfrentamento. Modelos 3D sem escala frequentemente são feitos com terra, areia, cimento, serragem, papel machê e outros materiais.

Também é possível utilizar folhas de espuma (ver FIGURA 31) (Isto é, de espuma expandida EVA/PE de células fechadas ou esponja – geralmente uma mistura de copolímero de etileno acetato de vinilo (EVA) e polietileno (PE), que é cortada, montada e revestida com pintura epóxi ou recortes de papel. O produto é um material de espuma leve, que tem uma superfície lisa e não absorve água. Geralmente, as folhas de EVA têm preços competitivos com relação a outros materiais e estão disponíveis em diferentes densidades, espessuras e cores. É um dos materiais mais popularmente conhecidos como borracha expandida ou folhas de espuma de borracha. É usada para produzir mouse pads, chinelos e esteiras esportivas. Os modelos 3D feitos deste material são adequados para ambientes tropicais úmidos, onde placa de papelão se deterioraria rapidamente.

Figura 31. Participantes cortando camadas de folhas de espuma de EVA/PE para a elaboração de um modelo 3D no Nepal. Imagem cortesia de Ms. Apoorva © ENRAP/ IDRC.

Fazer um modelo 3D com lâminas de EVA/PE expandido é um pouco mais caro do que usar o papelão e produz detritos não biodegradáveis, mas assegura um produto mais durável e uma escala/exagero vertical uniforme. O processo de montagem permanece inalterado.

Para facilitar a consulta, o restante deste documento refere-se ao uso de placa de papelão, embora as folhas de EVA/PE expandido possam ser usadas em vez disso.

Segunda fase: Montagem do modelo

Orientação dos participantes

A orientação dos participantes quanto à mecânica de construção (FIGURA 32) deve incluir algumas informações sobre interpretação de mapas (ANEXO 2) e os materiais que estão sendo utilizados. Por exemplo, “Vamos usar uma placa de papelão de três milímetros para cada camada, porque – em um exagero vertical de 1,5 – 3 mm representam um intervalo de nível de 20 metros ou uma diferença de 20 metros de altitude”.

Organização do trabalho

Para montar um modelo 3D, deve-se dividir os participantes (geralmente estudantes) em quatro grupos de trabalho, como mostrado na

Tabela 5. Grupos de trabalho e facilitadores

Grupo de trabalho	Montadores	Marcadores	Cortadores	Coladores
N.º de participantes	3	4	4	4
Facilitadores		1	1	1

Figura 32. Prepare recursos visuais para apoiar sua apresentação.

TABELA 5, instruídos por facilitadores. Em três dias, uma equipe de 20 alunos orientados por três facilitadores pode construir um modelo em escala 1:10.000 em branco que mede cinco metros quadrados (500 km² no solo) e envolve o corte de aproximadamente 60 camadas.

A mesa base

É necessário dispor de uma mesa de madeira sólida, especialmente construída, de 60-70 cm de altura, o que corresponde exatamente ao tamanho do mapa de base. O tampo da mesa deve ser reforçado (FIGURA 33) para evitar a torção, enquanto a cartolina e o papel machê molhados secarem.

Um lado da mesa base deve medir menos de 1,8 m, para permitir o acesso fácil a seções que de outra forma seriam difíceis de alcançar. Às vezes, pode ser mais fácil trabalhar em duas ou mais unidades e juntá-las após a conclusão do exercício.

Montagem dos mapas de base

Como discutido na PÁGINA 32, antes do exercício é preciso preparar duas cópias do mapa de base geralmente em formato A0 contínuo.

Figura 33. Detalhes da mesa base (cinco imagens).

Estas precisam ser compostas para combinar com o tamanho da mesa de base. Ao fazer isso, é preciso prestar muita atenção para juntar as folhas corretamente (FIGURA 34). Use a grade existente como referência.

Depois de ter concluído este exercício, o mapa será colado sobre a mesa. O segundo é fixado a um grande papel carbono montado especificamente (FIGURA 35) com a utilização de grampos e fita adesiva.

Figura 34. Elaboradores de mapas no trabalho.

Figura 35. O papel carbono é montado.

Traçado, corte e colagem

O primeiro grupo, "montadores", prepara folhas de cartolina, exatamente correspondentes ao tamanho da mesa de madeira e do mapa de base. Em um exercício bem organizado, a placa de papelão deveria ter sido cortada no tamanho desejado na fábrica. Um segundo grupo, "marcadores", prende um segundo mapa de base a placas de papelão, uma de cada vez, usando fixadores como mostrado na FIGURA 36. Eles escolhem um canto do mapa como referência. Começam identificando e traçando a curva de altitude mais baixa (por favor, consulte o ANEXO 4) no mapa com um lápis e depois transferem mecanicamente o contorno para a placa de papelão.

Depois de traçar a curva de nível selecionada com uma linha simples, os marcadores devem usar uma linha pontilhada para traçar a próxima (identificando uma altitude superior) na mesma placa de papelão. O primeiro contorno serve como guia para o corte e o segundo contorno serve como referência para colar a camada de contorno seguinte.

Mesa base, mapa de base, placa de papelão e papel carbono devem ter todos exatamente as mesmas dimensões.

Depois que o primeiro contorno é traçado, a placa de papelão é entregue ao terceiro grupo, os "entalhadores", que corta a camada com o uso de tesouras, estiletes ou serras. Cada contorno de altitude é traçado em uma placa de papelão separada (FIGURA 37) e cortada de forma independente (FIGURA 38).

Para uma identificação clara, cada camada é marcada com uma seta direcional que indica o Norte e uma anotação sobre a altitude.

O quarto grupo, os "coladores", cola a camada de papelão sobre a camada anterior (ver

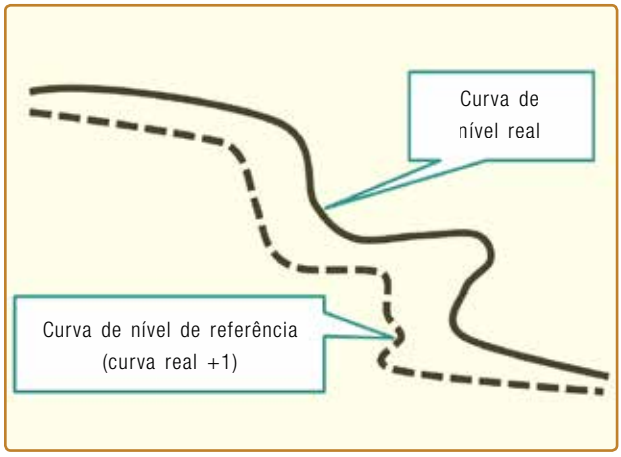


Figura 36. Traçado sanduíche.

Figura 37. Cada curva de nível é traçada em uma placa de papelão separada.

Figura 39. A camada individual é colada.

Figura 40. Camadas são reforçadas.

Figura 38. Camadas de contorno são cortadas.

Figura 41. Diversas curvas de nível são traçadas em sequência.

Figura 42. Uma colina completa é unida ao modelo.

FIGURA 39), certificando-se de que ele corresponde ao contorno de referência.

As várias camadas são então reforçadas com papel crepom e cola à base de água (FIGURA 40). Um papel machê forte e resistente pode ser elaborado a partir de pequenos quadrados de papel crepom medindo aproximadamente 5 x 5 cm.

Particularmente, quando são reproduzidas zonas montanhosas, quanto maior a altitude, mais segmentada cada camada será. Dependendo da complexidade e segmentação das camadas, recorrer à montagem de porções selecionadas independentemente do modelo, como mostrado na FIGURA 41 e na FIGURA 42.

Figura 43. O modelo 3D "em branco".

O modelo 3D "em branco"

O resultado da primeira fase é um modelo 3D em escala que segue os contornos nus da paisagem (FIGURA 43).

No processo de montagem do modelo, os participantes aprendem sobre escala, intervalos de nível, encostas, gradientes e outros conceitos cartográficos. Já agora, o modelo em branco fornece uma visão aérea da área.

As fases subsequentes enriquecem progressivamente o modelo com informações georreferenciadas, a maioria das quais reflete os mapas mentais dos informantes da comunidade.

Terceira fase: Representação das informações

Compondo o conhecimento das pessoas

Assim que o modelo 3D básico esteja completo (ver FIGURA 44), os informantes principais trabalharam nele por um período que depende do seu tamanho e complexidade e do número de participantes.

O local não deve estar abarrotado. Um modelo que mede 2,4 m x 1,6 m pode acomodar cerca de 20-25 participantes de cada vez. Caso tenham sido convidados 100 informantes, eles devem ser reunidos em grupos como discutido na PÁGINA 31. O exercício deve durar de cinco a seis dias. Sessões dos informantes devem sobrepor-se para incentivar o cruzamento de dados descritos.

Orientação de informantes principais e atualização das legendas

Ao lado do modelo em branco explique o processo de representar mapas mentais sobre ele e lembre aos participantes a importância de utilizar as legendas do mapa na escolha de cores e símbolos. Esta é uma boa oportunidade para convidar os participantes a rever as legendas (FIGURA 45) e garantir que todos compreendam suas definições e símbolos associados. *Floresta primária* é um termo que pode ter um significado diferente para um cientista, um fazendeiro, ou não dizer absolutamente nada. É preciso estabelecer um terreno e compreensão comuns. O uso de definições locais do uso e da cobertura da terra e traduções vernáculas ajuda.

Na atualização das legendas, as características a serem representadas devem ser combinadas com os símbolos disponíveis (por exemplo, alfinetes, fios e tintas à base de água).

Representação de mapas mentais

Mapas e modelos provocam fortes efeitos de alinhamento e podem ser confusos se forem mal orientados (May 1995). Um modelo precisa ser orientado na direção norte-sul com uma bússola.

Quem decide o que é importante?

Um modelo 3D é utilizado para classificar o território, com a utilização de polígonos, linhas e pontos codificados. Cada característica tem de ser identificada, definida e associada a um símbolo particular. Todos estes símbolos e as suas descrições são resumidos sob a forma de uma chave de mapa ou legendas, que é o vocabulário gráfico que permite decodificar e interpretar os dados exibidos. A preparação das legendas, sobretudo a listagem e a descrição dos diferentes elementos, é um fator essencial que determina a utilidade do modelo como um meio de comunicação e a propriedade intelectual final do resultado.

Embora por razões práticas seja importante preparar um esboço de legendas antes do evento, é ainda mais importante solicitar a revisão completa no decurso do exercício.

Figura 44. Moradores da ilha Ovalau, em Fiji, familiarizam-se com o modelo em branco.

Figura 45. As legenda são atualizadas.

Os seres humanos tendem a se relacionar melhor com mapas se eles estão alinhados com o ambiente que eles representam. Um alinhamento correto (ou orientação) permite que os mapas (e modelos em 3D) sejam interpretados mais rapidamente e de maneira exata.

Figura 46. Meios de codificação são exibidos.

Figura 47. Marcos são identificados.

Figura 48. Usos e cobertura da terra são identificados.

Figura 49. Tintas à base de água são aplicadas após a validação.

É preciso organizar e exibir todos os códigos (FIGURA 46) e assegurar que todos sejam claramente associados com a característica real que representa. Também se podem preparar algumas cópias das legendas para serem distribuídas entre os participantes.

Lembre-se de que os seres humanos organizam inicialmente o conhecimento geográfico procurando por pontos de referência e, em seguida, estabelecendo vínculos entre eles e, finalmente, desenvolvendo uma compreensão mais ampla e abrangente dos acidentes geográficos. Para mais detalhes, consulte a PÁGINA 4. Convide informantes para localizar e nomear em ordem sequencial, os cumes de montanha, ilhotas, cursos de água, estradas, trilhas, infraestruturas sociais e outras características que usam para orientar-se quando se deslocam dentro de seus domínios (FIGURA 47).

Este é um processo crítico que segue a orientação inata do ser humano e os mecanismos de aprendizagem e permite que os participantes aprofundem progressivamente a sua compreensão do sua localização confrontada ao modelo. Depois disso, convide os informantes a usar os fios codificados por cores para delinear os tipos de vegetação, uso da terra e outros recursos relevantes (FIGURA 48).

Os informantes inicialmente devem utilizar fios e alfinetes de costureira para identificar as áreas em vez de pintar ou desenhar imediatamente, o que lhes permite negociar a distribuição, localização e extensão de qualquer característica em particular. Durante este processo, os facilitadores devem chamar a atenção para a escala do modelo, que é o melhor feito usando a Guia de Consulta Rápida, como discutido na PÁGINA 36. Tintas à base de água (FIGURA 49) devem ser aplicadas apenas depois de os informantes concordarem quanto à localização e extensão das características individuais.

Depois que a tinta secou, convide os participantes a localizar dados pontuais e suas des-

Figura 50. Dados pontuais são localizados com o uso de alfinetes codificados por cores.

Figura 51. Dinâmicas de grupo são reforçadas.

crições com alfinetes codificados por cores e etiquetas de papel (FIGURA 50).

Este processo requer a participação simultânea de grupos de pessoas de cidades vizinhas para colaboração cruzada e validação de dados.

Durante o processo, os participantes podem adicionar novas características às legendas. É preciso selecionar o meio adequado (alfinetes, fios ou pintura) e código de cor e adicionar a definição e os símbolos correspondentes às legendas.

A utilização de um sistema de codificação bem articulado permite que os modelos 3D servir como um SIG rudimentar de base comunitária que acomoda as camadas de informações sobrepostas e facilita a análise de dados geograficamente definidos.

Colocação da grade

Para um modelo em escala 1:10.000, é aconselhável a utilização de uma grade com 10 cm de intervalo. Cada quadrado resultante corresponde a 100 hectares, ou um quilômetro quadrado.

A grade deve ser colocada sobre o modelo para coincidir a grade sobre o mapa base. Um fio amarelo forte e fino pode ser utilizado para entrelaçar a grade acima do modelo (ver FIGURA 52).

Para garantir o posicionamento correto, meça os intervalos de partida sempre a partir do mesmo canto (ou seja, o canto de referência, ver FIGURA 53), e prossiga como mostrado na FIGURA 54. A grade deve formar – tanto quanto possível – um plano horizontal acima do modelo, eventualmente encaixando uma moldura de madeira nas extremidades do modelo.

Figura 52. A rede é interligada.

Dados adicionais

Depois que a grade esteja no lugar (FIGURA 56), os dados adicionais obtidos a partir de uma gama de fontes podem ser adicionados. Limites e fronteiras são casos em questão:

Limites

Distribuição de recursos, posse e acesso são questões focais quando se trata de gestão dos recursos naturais e culturais. São todos geograficamente definidos. Entre muitas sociedades nos países em desenvolvimento onde a propriedade comum ainda está em uso, os conceitos de limites pode ser confuso, visto que estes podem ser sobrepostos, borrados, turvos ou mutáveis

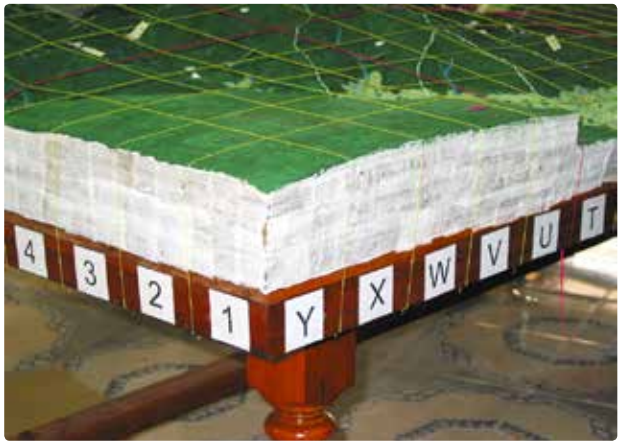


Figura 53. A grade é colocada com o uso de letras/algarismos coordenados.

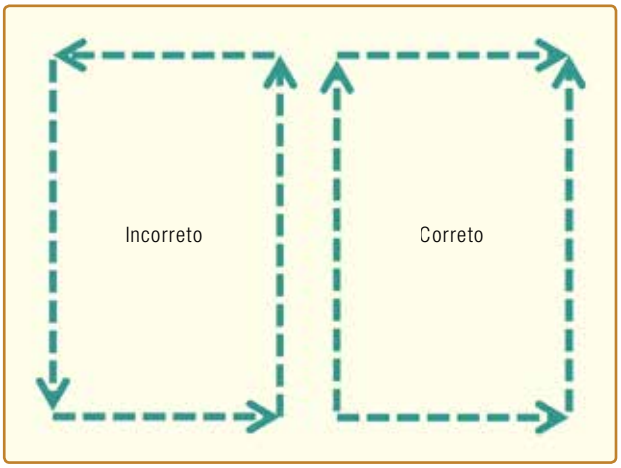


Figura 54. Curso para intervalos de marcação (arte).

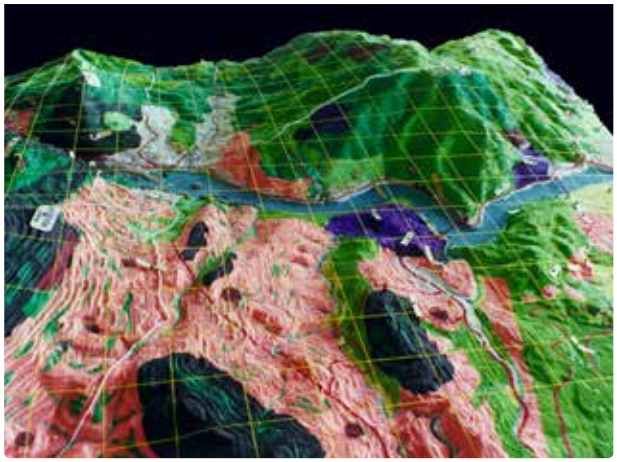


Figura 55. Modelo com grade de 10 cm.

Figura 56. Negociação de limites na Cordillera, Filipinas, 2001.

Adicionar linhas de limites em mapas é um exercício delicado. Limites geralmente definem a fronteira entre ser permitido e ser impedido de fazer ou possuir algo. Os limites são fontes frequentes de disputas territoriais. Quantas guerras foram travadas por linhas desenhadas em mapas?

Quando facilitar um exercício de mapeamento participativo é recomendável abster-se de convidar os participantes a delinearem linhas divisórias, exceto se as disputas de limites estão em jogo e precisam ser visualizados para começar uma negociação. Neste caso de alguns participantes quererem ver os limites, os facilitadores devem acompanhar atentamente o processo, pois isso pode levar a discussões acaloradas inesperadas com os participantes disputando por comunidades vizinhas. É altamente recomendável o uso de fios com códigos de cores em vez de canetas permanentes. Os fios podem ser colocados sobre o modelo, movidos e removidos, portanto, não representam um traço permanente que poderia ser percebido como a legitimação de uma reivindicação.

de acordo com gênero ou idade, ou outras convenções e tradições locais.

Em termos ocidentais, os limites são geralmente representados por linhas que representam as fronteiras de entidades políticas ou jurisdições legais. Em alguns casos (por exemplo, áreas protegidas, concessões madeireiras, mineradoras, etc.) os limites podem ter sido definidos sem passar por processos consultivos. Adicioná-los a um modelo 3D pode ajudar a ampliar a base de negociação, tornando visíveis as fontes de conflitos, estabelecendo, portanto, a base para abordá-los (FIGURA 55).

Para adicionar limites "oficiais" a um modelo é preciso estabelecer uma relação geográfica entre o mapa de referência (repositório de dados) e o modelo 3D. Isto é feito sobrepondo-se uma grade georreferenciada sobre o mapa.

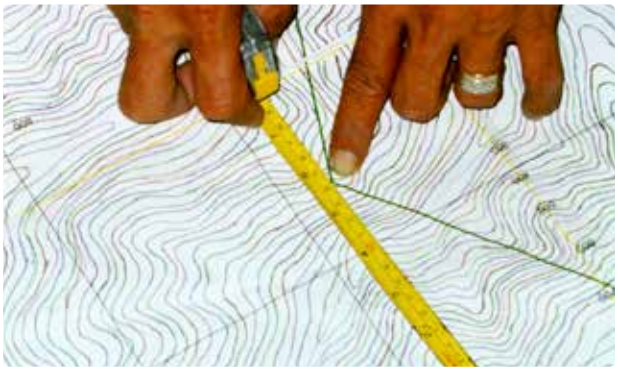


Figura 57. As coordenadas são identificadas no mapa de base.

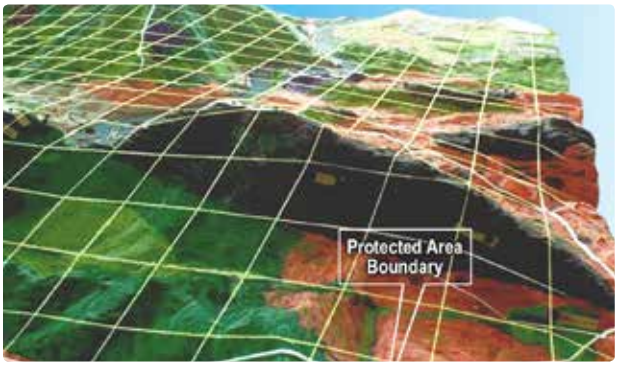


Figura 59. Modelo com limite de área protegida visível.

Figura 58. As coordenadas são replicadas no modelo 3D.

Figura 60. Elementos incorporados da chave do mapa.

Transposição de dados

As coordenadas de latitude e longitude dos cantos dos limites são identificadas sobre o mapa de referência (FIGURA 57), utilizando sua grade correspondente, e transcritas para o modelo 3D (FIGURA 58).

Cada canto é, então, ligado ao seguinte com um fio colorido (FIGURA 58).

No final deste exercício, o limite é visível para todos (FIGURA 59).

Retoques finais

O pré-requisito de um modelo 3D é que todos devem entendê-lo.

Portanto, depois que o modelo está completo, é preciso finalizar e dispor as legendas que devem necessariamente incluir as versões numéricas (por exemplo, 1:10.000) e gráficas da sua escala. Atributos adicionais necessários são uma seta apontando o norte e uma placa de agradecimento (ver ANEXO 9). Não se esqueça de agradecer a quem contribuiu com dados para o modelo e a data em que o modelo foi atualizado pela última vez. As legendas ficam melhor quando impressas, plastificadas e incorporadas ao modelo (FIGURA 60).

Quarta fase: Entrega do modelo

A cerimônia de entrega é seguida formalmente pela transferência da propriedade do modelo para o guardião nomeado pelas comunidades participantes.

Ao contrário de outras ferramentas geográficas, um modelo 3D nunca está concluído. Como um organismo vivo, ele precisa ser alimentado pela atualização e enriquecimento regulares das suas informações.

Juntando poeira?

Deparei-me com alguns comentários afirmando que alguns modelos 3D estavam "juntando poeira" sem uso em um canto de um vilarejo.

Um modelo 3D é como um livro. Quantas vezes lemos o mesmo livro? O que acontece com ele após o uso?

É posto na estante e junta poeira até que precisamos dele e o pegamos de volta.

Os modelos 3D são como livros, notas manuscritas, bibliotecas de imagens, mapas ou até mesmo arquivos digitais em discos rígidos. Todos são repositórios de dados e são consultados quando necessário.

O essencial é ser capaz de decodificar o vocabulário gráfico apresentado, daí a importância de reconhecimento para saber a origem dos dados, legendas, proporções de escalas, seta direcional e data, a fim de permitir que os usuários decodifiquem e interpretem as informações apresentadas e localizem isto em contextos socioculturais, geográficos e históricos claramente identificáveis.

O modelo tem de ser confiado a uma entidade com os meios e com o compromisso de protegê-lo, mantê-lo e torná-lo acessível para aqueles que gostariam de usar, atualizar, integrar ou corrigir os dados de entrada previamente. Os modelos 3D garantem que informações precisas, significativas para todos, são mantidas entre as pessoas que a geraram.

Representantes das partes interessadas devem estar presentes na cerimônia de entrega.

Para fins de controle, os guardiões do modelo devem manter um livro de visitantes, no qual os usuários serão solicitados a registrar os detalhes de contato, a finalidade da visita e comentários.

Fase cinco: Extração de dados de um modelo 3D e digitalização destes

Assim que o modelo está pronto os dados podem ser extraídos e inseridos em um SIG. Durante a transferência de dados de um meio para o outro, é importante minimizar a perda de dados ou o georreferenciamento incorreto.

Aqueles que extrairão os dados devem familiarizar-se com o modelo de como anotado na documentação do processo e nas legendas do mapa.

Extração dos dados com fotografia digital

A fim de capturar o modelo com o mínimo de fotos, a câmera deve ser colocada a uma distância suficiente do modelo. Isto exige a movimentação da câmera na distância estabelecida para capturar o modelo por partes. O modelo mantém uma inclinação de 90° (FIGURA 61) para permitir que as fotografias sejam tiradas perpendicularmente à superfície.

Para reduzir os deslocamentos radial e de altitude, o movimento paralelo de disparo da câmera é recomendado para modelos que não podem ser registrados em uma só foto. Esta técnica é descrita abaixo.

Desenhe uma linha no piso perpendicularmente ao plano horizontal do modelo em intervalos selecionados (FIGURA 62). Desenhe uma linha de referência no final das linhas ortogonais para servir como um guia para mover a câmera de uma posição para a próxima. Use um fio de prumo para posicionar a câmera exatamente sobre a intercessão das linhas ortogonal e de referência (FIGURA 63).

Posicione uma câmera digital de alta-resolução (de preferência uma reflex de uma só objetiva (single-lens reflex – SLR) com lente zoom[8] ajustável manualmente) configurada para um zoom de amplitude média sobre um tripé a uma distância[9] de 4 metros da base do modelo erguido (FIGURA 64).

8 Se a câmera tem zoom de 10x, deve ser ajustada para um zoom de 5x zoom para remover a distorção de lentes.

9 4 metros em uma escala de 1:10,000 corresponde a 40,000 metros. Em outras palavras, a paisagem modelo é registrada de uma altitude virtual de 40 km. Isto definitivamente reduz o deslocamento radial, causado pelo relevo ao mínimo.

Figura 61. O modelo é inclinado a 90 graus.

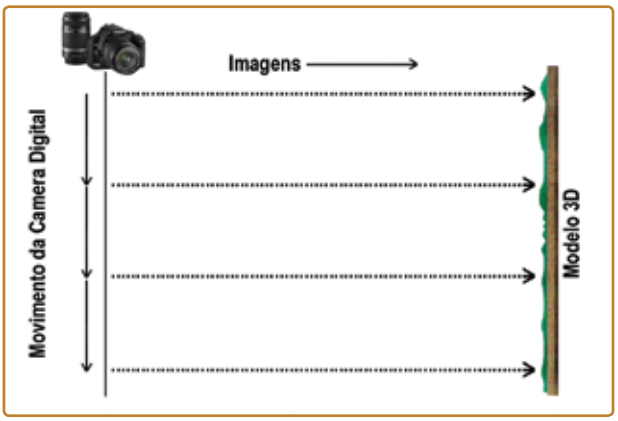


Figura 62. Movimento paralelo da câmara.

Figura 63. Linhas no piso orientam o fotógrafo.

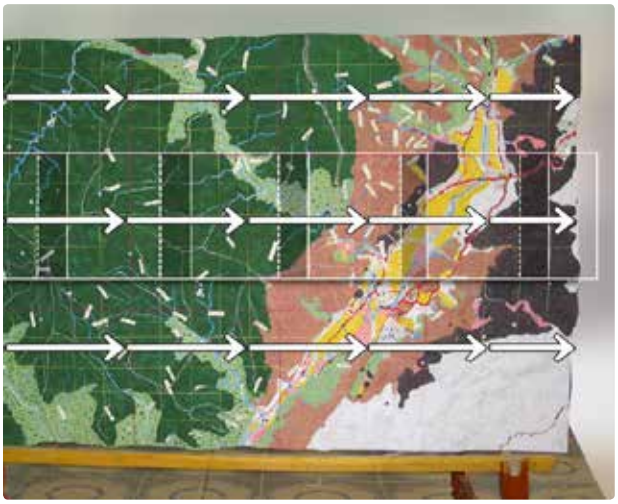


Figura 64. São tiradas fotografias sequenciais de alta resolução (imagens psd precisam de alterações).

Figura 65. Sequência de disparo (imagens psd precisam de alterações).

Qualquer câmera digital de boa marca proporcionará a resolução de imagem suficiente (> de 6 megapixels). A câmera precisa ser configurada para capturar imagens em sua resolução máxima. O flash deve ser desligado. As imagens devem ser gravadas em luz diurna difusa. Evite tirar fotos sob luz direta do sol ou sob iluminação de lâmpada fluorescente visto que estas tanto podem intensificar o contraste quanto alterar os padrões de cor.

Selecione a altura da câmera acima do solo, que tem de ser constante durante toda a primeira passagem. Certifique-se de que a câmera esteja perpendicular ao modelo, e que haja pelo menos 60% de sobreposição entre as imagens captadas (FIGURA 65).

O número de imagens necessárias para capturar todo o modelo pode variar, dependendo do tamanho e do modelo da câmera usada. Como exemplo, cerca de oito fotografias são necessárias para capturar os detalhes de um

Figura 66. Sequência de fotos.

modelo (escala 1:10.000), medindo 2,4 m x 1,2 m, com a captura de seções de 75 cm x 100 cm com suficiente a imagem de sobreposição (FIGURA 66).

As fotografias tiradas são "imagens de varredura"[10] arquivadas tanto em formato TIFF (recomendado) quanto JPG/JPEG. Nenhuma ortorretificação será necessária, desde que as imagens tenham sido tiradas a uma distância suficiente e perpendicularmente ao plano do modelo.

Após o georreferenciamento, as imagens podem ser convertidas para o formato vetorial[11] por meio da digitalização na tela.

Georreferenciamento de fotografias

O georreferenciamento tem a ver como o estabelecimento da posição correta de uma imagem na superfície global, usando um determinado sistema de coordenadas.

Preparação para a digitalização na tela

Não é necessário fazer o escaneamento de mapas ou fotos, se as imagens digitais do modelo 3D estão disponíveis. Estas fotos podem ser abertas como imagens de varredura em um SIG. Mais importante, as fotos devem ser fornecidas com coordenadas geográficas. Isso pode ser feito pelo georreferenciamento delas em um SIG. Uma vez que as diferentes características (ou seja, itens de legenda) do modelo 3D são digitalizadas, os conjuntos de dados derivados podem ser adicionados a uma base de dados geográficos que contém outros dados SIG (por exemplo, as versões digitais do mapa base do modelo).

As imagens tiradas de modelos 3D, fotos aéreas e imagens de satélite não vão se alinhar corretamente com outros dados até que sejam georreferenciadas. Assim, para usar as fotografias que foram tiradas do modelo 3D em conjunto com outros dados espaciais, pode ser necessário alinhá-los, ou georreferenciá-los, em um sistema de mapa de coordenadas. Um sistema de mapa de coordenadas é definido usando uma projeção de mapa, um método pelo qual a superfície curva da terra é retratada em uma superfície plana. No caso de MP3D, é necessário consultar o mapa de projeção do mapa base utilizado para a elaboração do modelo.

Durante o georreferenciamento de um conjunto de dados de varredura, é importante definir a sua localização por meio de mapa de coordenadas e atribuição do sistema de coordenadas do quadro de dados. O georreferenciamento de dados de varredura permite que isto seja visto, consultado e analisado com outros dados geográficos.

Para georreferenciar uma imagem, estabelecer pontos de controle, inserir coordenadas geográficas conhecidas destes pontos de controle, escolher o sistema de coordenadas e parâmetros de projeção e, em seguida, minimizar os resíduos. Resíduos são a diferen-

10 Um arquivo de **Imagem rasterizada** geralmente é definida como uma matriz retangular de valores regularmente sampleados, conhecidos como pixels. Cada pixel (elemento de imagem) tem um ou mais números associados a ele, geralmente especificando uma cor, que o pixel deveria exibir.

11 Uma imagem vetorial é gerada por meio de uma sequência de comandos e afirmações matemáticas que localizam linha e formas e um dado espaço bidimensional ou tridimensional.

ça entre as coordenadas reais dos pontos de controle e as coordenadas preditas pelo modelo geográfico criado usando os pontos de controle. Eles fornecem um método para determinar o nível de precisão do processo de georreferenciamento.

Procedimento de georreferenciamento

Estabelece pontos de controle a partir do mapa base do modelo. Pelo menos quatro pontos (cantos) com coordenadas conhecidas devem ser marcados no mapa. Como o modelo 3D é baseado em um mapa direcionado no sentido norte (usando um software SIG, como QGIS[12]), é um processo simples para georreferenciar a imagem baseada em pontos de controle. Quando a grade de coordenadas é colocada sobre o modelo, as coordenadas de quatro interseções da grade nos cantos e uma no meio provavelmente irá proporcionar georreferências precisas. Como as coordenadas da grade de interseções são conhecidas a partir do mapa base do modelo, este deve ser um exercício simples. O procedimento é o seguinte:

- Anote as coordenadas x, y de cada ponto (ver FIGURA 68). Abrir/importar uma camada rasterizada existente (foto) em seu programa de SIG. Utilize as ferramentas do software de georreferenciamento para selecionar e adicionar pontos de controle.
- Clique no ponteiro do mouse sobre um ponto de canto na camada de varredura para a qual as coordenadas x e y são conhecidas (FIGURA 67).
- Após a adição de pelo menos quatro pontos, avalie a transformação. Na maioria dos softwares de GIS, o erro "residual" para cada ponto e o erro quadrático médio pode ser examinado
- Em uma situação ideal, o erro quadrático médio não deve ser superior a 1 pixel (FIGURA 69).

12 GRASS e ILWIS são outros pacotes de software de código aberto SIG que podem ser usados para a mesma finalidade. ArcGIS é uma solução comercial – na maioria dos casos muito elaborada ou cara para os profissionais de base

Figura 67. Coordenadas de pontos de controle selecionados são adicionados ao SIG.

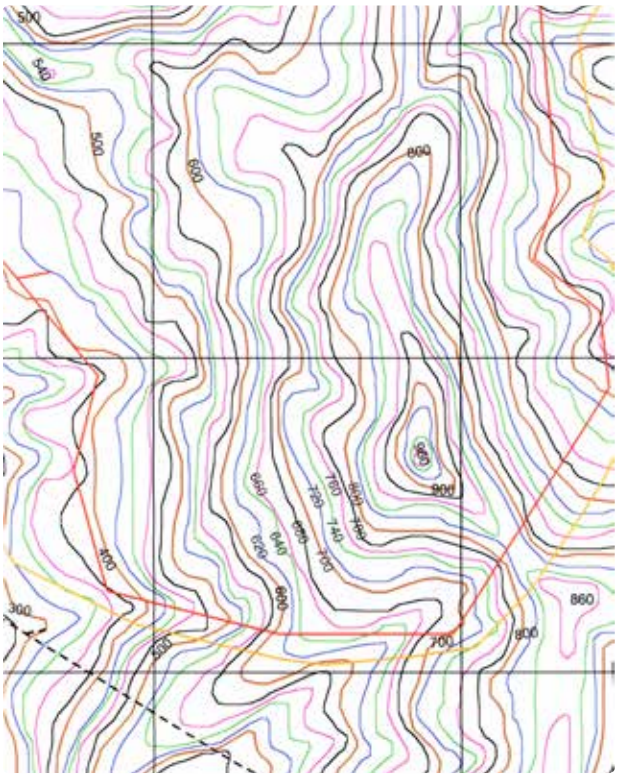


Figura 68. Coordenadas do ponto de controle são recodificados a partir do mapa base.

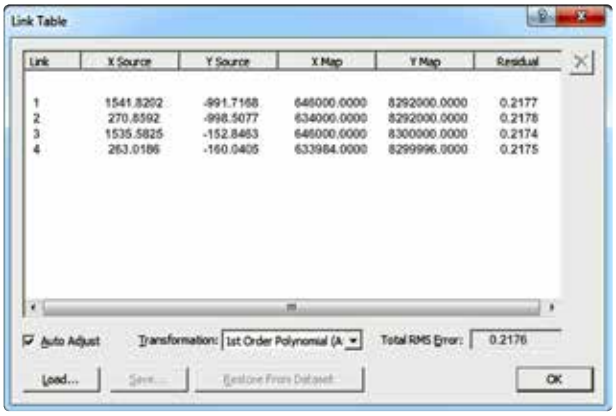


Figura 69. Erros residuais de pontos de controle resultantes em um erro RMS menor que 1 pixel.

- O procedimento de georreferenciamento é diferente para cada pacote de software.
- A função de ajuda do software deve ser ativada para orientar neste processo.
- Depois que as imagens isoladas tenham sido devidamente georreferenciadas, elas podem ser "coladas" ou "costuradas" juntas para representar o conjunto do modelo.

O resultado deste processo é uma imagem de varredura georreferenciada que está pronta para a digitalização na tela.

Digitalização na tela

A digitalização manual na tela (FIGURA 70) com o cursor do mouse na tela do computador é atualmente o método mais praticado. Em princípio, a digitalização pode ser feita em qualquer software de edição de imagem e fotos; no entanto, é imprescindível a utilização de software SIG (por exemplo, QGIS, ILWIS, ArcGIS) para resultar um mapa geograficamente referenciado com coordenadas incorporadas.

Fase seis: Elaboração e manuseio de dados

As informações obtidas a partir de fontes oficiais e outras, como os limites administrativos e políticos, podem ser inseridas.

Os atributos são atribuídos a pontos, linhas e polígonos. Todo o resultado é submetido a processamento cartográfico no qual cores,

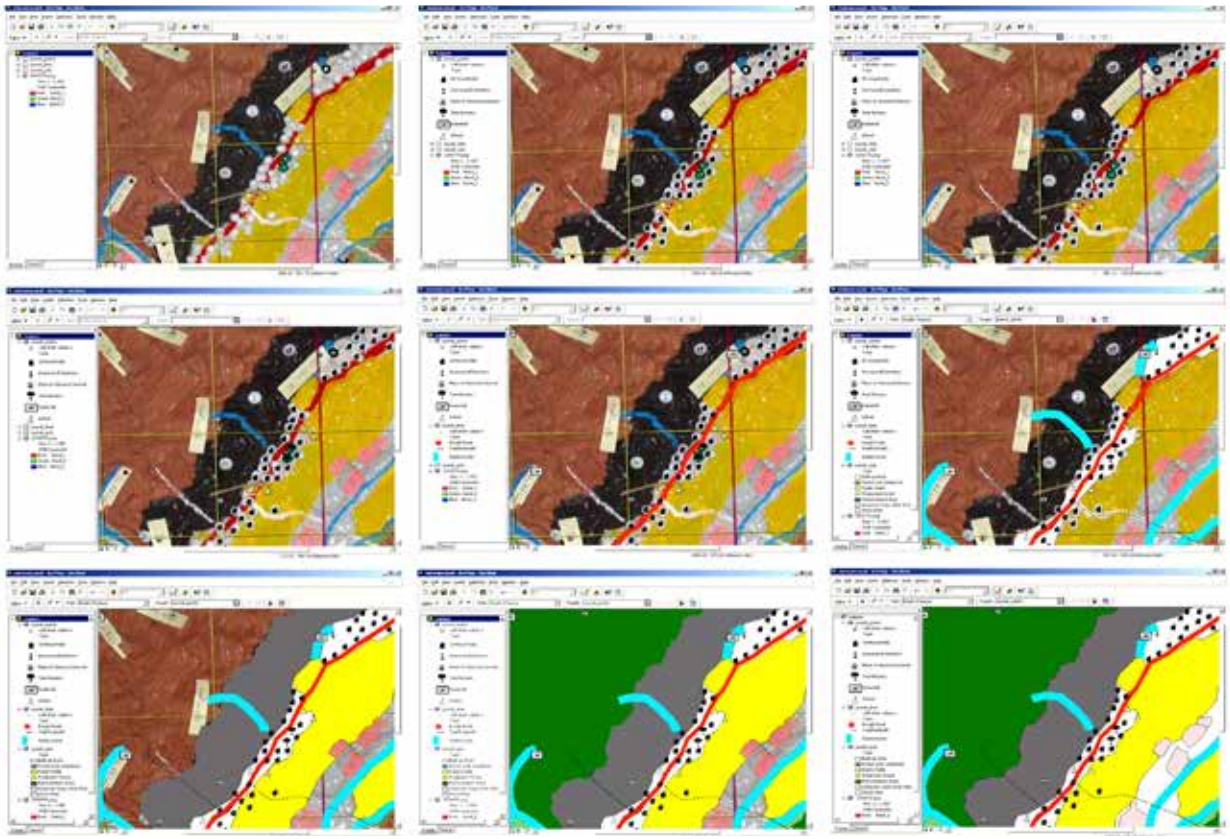


Figura 70. Sequência de digitalização na tela

símbolos e as linhas são escolhidos para representar os diferentes atributos do modelo.

Mapas temáticos personalizados são produzidos em escalas pré-determinadas (ANEXO 10, 13, 15, 17, 18, 19, 20, 21 E 22).

As legendas são preparadas e somadas a outras informações cartográficas como escala, título, fonte de informação (incluindo a data), coordenadas, seta direcional, e outras, como mostrado no ANEXO 9.

O uso de codificação padronizada na produção de mapas temáticos é importante para o compartilhamento de informações, comparando os conjuntos de dados de diferentes fontes ou dados coletados a partir da mesma fonte, mas em datas diferentes, especialmente quando os modelos 3D são utilizados como um meio para a realização de Monitoramento e Avaliação Participativos (MA & P).

Fase sete: Verificação no campo

A transposição SIG dos dados do modelo pode ser comparada com outras informações geográficas existentes, como mapas produzidos a partir de imagens interpretadas de satélite (ANEXO 10 e ANEXO 11) ou outra informação cartográfica obtida a partir de fontes institucionais. Exemplos são mostrados no ANEXO 12, ANEXO 13, ANEXO 14 e ANEXO 15.

Inconsistências entre os conjuntos de dados precisam ser verificadas. Isto deve ser feito por nova convocação em torno dos modelos 3D com um número suficiente de informantes e por meio da investigação em campo baseada na comunidade.

PERGUNTAS FREQUENTES (FAQ)

A MP3D pode ser usada para a reprodução de grandes áreas (por exemplo, >100 mil km^2)?

Os conhecimentos de informantes-chave podem ser cotejados com sucesso em modelos 3D feitos em escalas 1:10.000 ou melhor em maiores escalas . Conclui-se que a cobertura geográfica de um modelo é influenciada pelo seu tamanho final. A redução da escala, para, digamos 1:50.000, a fim de cobrir áreas maiores limita a precisão e a capacidade dos informantes de internalizar o modelo e transpor seus conhecimentos. Uma solução é produzir uma série de modelos – a serem realizados e apresentados em locais diferentes – cada um cobrindo uma parte da área desejada. Obviamente, este processo exigiria mais tempo e maiores recursos financeiros e humanos.

Os participantes são pagos?

O essencial das abordagens participativas é a plena participação das pessoas nos processos de aprendizagem sobre suas necessidades e oportunidades e nas ações necessárias para lidar com elas. Os informantes e representantes de todos os grupos interessados, em geral, atuam de forma voluntária. É importante limitar ao mínimo a duração do período durante o qual os participantes são solicitados a ficar longe de sua casa e obrigações. Normalmente, os participantes que inserem dados a um modelo 3D precisam de um dia e meio para completar seu trabalho. O projeto deve cobrir os custos de transporte, hospedagem e alimentação.

Quantos participantes (informantes) são necessários para um modelo 3D?

O número de participantes que trabalham ao mesmo tempo deve permitir que todos possam acessar fisicamente o modelo. Um local superlotado provoca distração e perda de motivação. Os Informantes são divididos em grupos de 20 a 25 e o melhor é tomar providências para uma breve sobreposição de grupos para permitir a verificação e a contribuição cruzada.

Quem faz a mobilização da comunidade?

O ideal é que uma atividade de mapeamento participativo seja direcionada pela demanda. Portanto, a mobilização da comunidade deve ser feita por representantes da própria comunidade. Em um contexto de projeto envolvendo intermediários de tecnologia, a mobilização da comunidade ocorre pelo menos para levar todas as comunidades interessadas a um nível comum de conscientização sobre a finalidade da iniciativa, as metodologias de mapeamento envolvidas e as tarefas atribuídas aos representantes da comunidade e aos intermediários de tecnologia.

Como faço para lidar com informações conflitantes?

O que é a verdade? Qual conhecimento importa? Estas são perguntas recorrentes que surgem durante a realização do trabalho de base comunitária. Um modelo 3D acomoda uma mistura de informações recolhidas pelos detentores do conhecimento. Pessoas de fora podem injetar informação adicional (por exemplo, a partir de imagens de sensoriamento remoto), como o motor de arranque para posterior discussão e análise com base na comunidade. A verificação no campo baseada em GPS apoiada pela mediação hábil pode ajudar na resolução de disputas.

Como posso fazer melhor uso dos resultados do exercício MP3D?

Os resultados de um exercício de MP3D incluem uma série de elementos não tangíveis, como uma maior conscientização e conhecimento dos indivíduos sobre os aspectos bioculturais do território que foi mapeado, o reforço da identidade da comunidade e da coesão social. Os intermediários de tecnologia podem ajudar os membros da comunidade envolvidos na construção deste a comunicar, promover e planejar de forma mais eficaz. Considerando o fato de que os modelos 3D são volumosos, os dados extraídos devem ser usados para produzir mapas temáticos que poderiam ser usados por representantes da comunidade, como meios de comunicação em processos de negociação.

A Modelagem Participativa 3D deve ser vista como um meio de aumentar a conscientização baseada na comunidade e as habilidades analíticas locais.

Lembre-se de que a MP3D foi concebida para fazer parte de uma intervenção mais ampla, visando à *participação* plena das pessoas que estão no processo de *aprendizagem* sobre as suas oportunidades, e pronto para tomar *medidas* para resolvê-los.

Assim, para que pessoas de fora implantem este processo, eles devem cumprir duas condições prévias: O primeiro é ter a confiança das comunidades participantes e ter uma compreensão completa do cenário socioeconômico da área. O segundo é ter os recursos necessários para apoiar as comunidades na implantação de estratégias e ações para acompanhar o processo de MP3D.

Até que ponto é viável a MP3D em áreas densamente povoadas?

Áreas densamente povoadas podem ser reproduzidas em formato 3D em uma escala que satisfaça o propósito do exercício. Uma escala 1:2.000 ou maior seria ideal para gerar informações em nível domiciliar. Áreas densamente povoadas são geralmente localizadas nas planícies aluviais. Intervalos pequenos de curvas de nível devem ser utilizados para descrever tantos pontos de referência quantos sejam possíveis. O exagero vertical deve ser aplicado para melhorar a percepção da encosta e a evidenciar os pontos de referência.

Quanto tempo leva para concluir o processo de mobilização da comunidade para a produção do modelo e a informação digital derivada?

Dependendo da informação disponível (incluindo contornos digitais, socioeconômicos, uso da terra, etc.) e do preparo da comunidade: três a seis meses de entradas de dados escalonadas.

Que habilidades são necessárias?

Para organizar e facilitar um exercício MP3D se precisa de uma equipe multidisciplinar, incluindo pelo menos três facilitadores cobrindo – por exemplo – as seguintes disciplinas: Geografia/ Cartografia/ SIG, gestão de recursos naturais/ambientais e Ciências Sociais.

GLOSSÁRIO

Atributo — A característica de um acidente geográfico descrito em números ou texto

Mapa base — Um mapa contendo características geográficas, utilizadas para referência de localização. Além disso, o mapa de origem de um processo MP3D.

Mapas mentais — Representa as percepções e conhecimentos que um indivíduo tem de uma área. Os mapas mentais nos permitem saber o que está lá fora, quais são seus atributos, onde está e como chegar lá. Mapas mentais são diferentes conforme os indivíduos. Eles não apenas diferem de um mapa cartográfico com uma escala constante, como consistem em peças abstratas organizadas hierarquicamente e determinadas por fronteiras físicas, perceptivas e conceituais. (fonte: Wikipédia (http://tinyurl.com/ycguun2)

Representação — Representação é o significado transmitido por meio de fotos, desenhos ou símbolos.

Digitalizar — Converter uma imagem, como um mapa, em uma forma que um computador possa armazenar e manipular usando software especial (um programa de computador). A digitalização é geralmente feita manualmente, com uma mesa digitalizadora, mas simplesmente escanear a imagem pode ser adequado para algumas finalidades (Flavelle, 2002)

Facilitador — alguém que ajuda um grupo de pessoas a entender seus objetivos comuns e os ajuda a planejar para alcançar os objetivos sem tomar uma posição particular na discussão.

Wikipédia: http://en.wikipedia.org/wiki/Facilitator

Tipos de características — são conjuntos homogêneos de características comuns, cada um com a mesma representação espacial, como pontos, linhas ou polígonos, e um conjunto de colunas de atributo. Os quatro tipos de características mais utilizadas no banco de dados geográfico são pontos, linhas, polígonos e anotações.

Georreferenciado — refere-se a um mapa ou foto que foi geograficamente ajustada para que cada ponto sobre ela mostre uma posição absoluta. Por exemplo, fotografias aéreas e imagens de satélite são georreferenciadas para corrigir as distorções de escala inerentes ao processo de coleta de dados por meio de sensoriamento remoto.

Grade — Uma estrutura de dados com base em varredura constituída por células de tamanho igual dispostas em linhas e colunas.

Camada	Um conjunto lógico de dados temáticos descrito e armazenado numa biblioteca de mapas. As camadas organizam uma biblioteca de mapa por temas (por exemplo, solos, estradas, residências, uso da terra).
Modelagem	O ato ou arte de criar um modelo de algo, renderizando em forma sólida.
Percepção	Percepção é a aquisição ativa de conhecimentos sobre o eu e o mundo por meio dos sentidos.
AAP	Aprendizagem e Ação Participativa (AAP) é um termo genérico para uma ampla gama de abordagens e metodologias similares para envolver as comunidades em autoajuda e em projetos de desenvolvimento. O tema comum a todas estas abordagens é a plena *participação* das pessoas nos processos de *aprendizagem* sobre suas necessidades e oportunidades e nas *medidas* necessárias para lidar com elas.
Mapa topográfico	Um mapa topográfico é um mapa de níveis, que mostra características físicas naturais e artificiais (Flavelle 2002).
Zoneamento	Divisão de uma área em zonas com diferentes objetivos e usos.

ANEXOS

Anexo 1 DMARN Memorando Circular n.º Série 1 2001

Republic of the Philippines
Department of Environment and Natural Resources
Visayas Avenue, Diliman, Quezon City, 1100
Tel. No. (632) 929-66-26 to 29 (632) 929-62-52
929-66-20, 929-66-33 to 35
929-70-41 to 43

KALAYAAN

4 de janeiro de 2001

JAN 0 4 2001

DENR MEMORANDUM CIRCULAR

N.º 2001- 01

ASSUNTO: **Modelagem Participativa Tridimensional como estratégia no planejamento de área protegida e gestão sustentável dos recursos naturais**

Nos termos do Capítulo IV Seção 8 do DAO 25 Series de 1992, Circular DMARN n.º 3 e 4 Series de 1993, a Modelagem Participativa Tridimensional é aqui recomendado como uma das estratégias no planejamento de áreas protegidas e gestão sustentável dos recursos naturais.

A Modelagem Participativa Tridimensional integra o mapeamento participativo de recursos e informação geográfica para produzir um modelo 3D em escala autônomo e de uso fácil, que tenha provado ser relativamente preciso para a pesquisa, planejamento e gestão territorial. O modelo contém informações que podem ser extraídas e elaboradas adicionalmente pelo Sistema de Informação Geográfica.

Um *Manual de Modelagem Participativa Tridimensional* foi desenvolvido para a orientação de todos os Administradores Regionais e Diretores Executivos Regionais Assistentes interessados.

ANTONIO H. CERILLES

Secretário

Grow a Tree for Legacy

Anexo 2 Interpretação de mapas

Um mapa é uma representação da Terra, ou de parte dela. Tradicionalmente, os mapas têm sido impressos em papel. Quando um mapa impresso é digitalizado, o arquivo de computador que é criado pode ser chamado de gráfico digital rasterizado.

A característica distintiva de um mapa topográfico° é que a forma da superfície da Terra é mostrada por curvas de nível. **Contornos** são linhas traçadas no mapa para representar pontos de igual altitude na superfície da terra, acima ou abaixo de uma superfície de referência, tais como o nível do mar. Em mapas convencionais, eles são normalmente impressos em marrom, em duas espessuras. As linhas mais grossas são chamadas contornos de índice, e geralmente são marcados com números, dando a altura em metros. O **intervalo de contorno**, uma diferença do conjunto de altitude entre as linhas marrom, varia de mapa para mapa, e seu valor é dado à margem de cada mapa. Quanto mais próximas as curvas de nível, mais acentuada é a inclinação. Contornos tornam possível medir a altura das montanhas, das profundezas do oceano e a declividade de encostas.

Um mapa topográfico mostra não apenas os contornos, mas vários outros elementos naturais e artificiais, cada um representado por cores e símbolos.

Cores são aplicadas de acordo com os padrões, que variam de país para país. Algumas codificações são comuns a todo o mundo: florestas, por exemplo, são mostrados em uma tonalidade verde; cursos de água em azul. Uma estrada pode ser impressa em linhas sólidas ou tracejadas vermelhas ou preto, dependendo do seu tamanho e da superfície.

Símbolos incluem variados estilos ponderados de linha, fontes e ícones para melhorar a aparência e a legibilidade de um mapa.

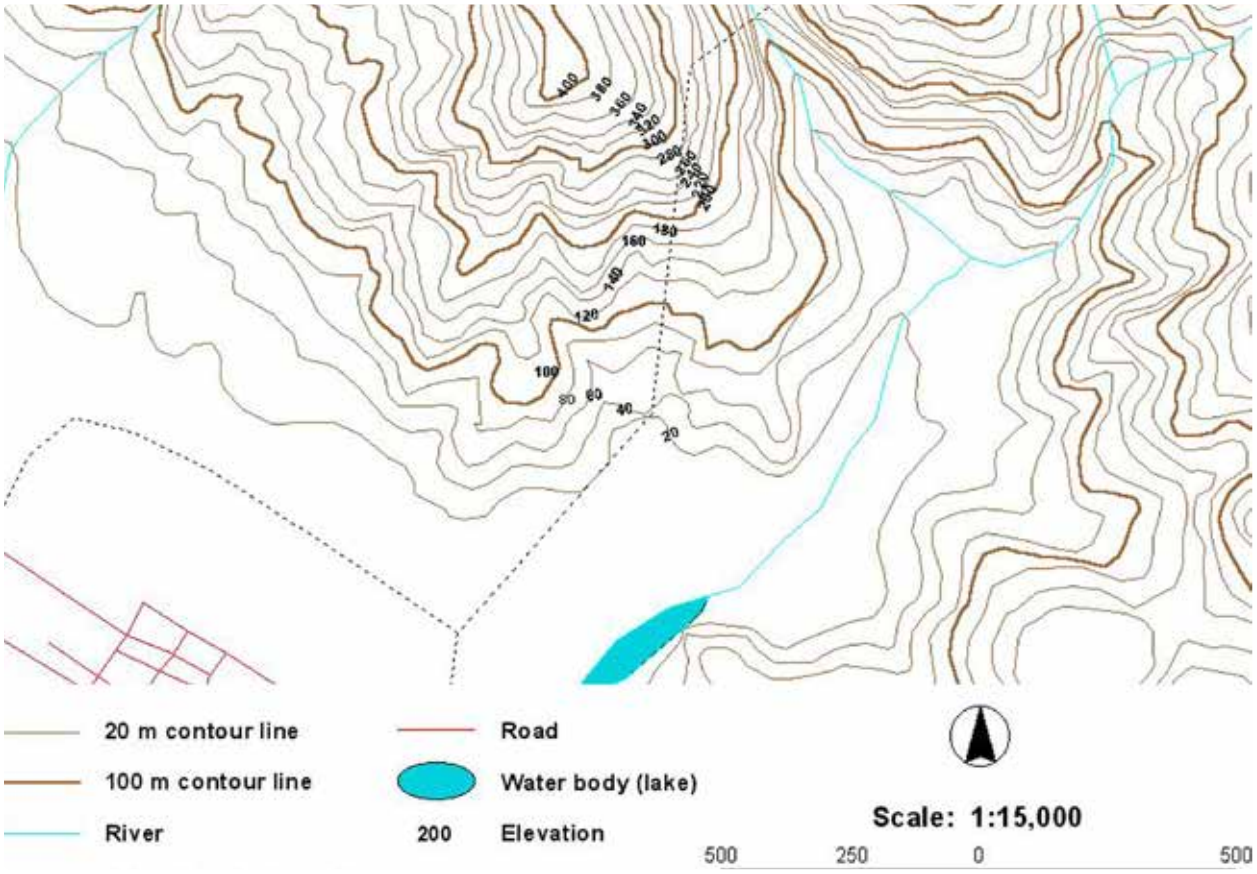


Figura 71. Amostra de mapa topográfico

Anexo 3 Análise de parte interessada

A análise das partes interessadas é feita para identificar todos os grupos, instituições e indivíduos que tenham interesse em controle, obter benefícios ou sofrer as consequências de uma situação particular que existe ou que pode materializar-se em consequência da mudança. A análise destina-se listar estas partes interessadas, determinar o seu nível de poder e relações. A análise deve identificar as estruturas locais de tomada de decisão, a forma como as decisões são tomadas e os detentores de conhecimento especializado pertinente (por exemplo, grupos de usuários de recursos) e avaliar os efeitos que a mudança pode ter sobre eles.

Também poderia ajudar a identificar aqueles que poderiam ajudar a organizar atividades de MP3D e a lidar com um sistema de acompanhamento.

A análise das partes interessadas é mais apropriada do que um inventário, quando as comunidades afetadas são complexas e as partes interessadas e suas relações com os recursos não são facilmente identificáveis. A análise das partes interessadas exige mais tempo e recursos do que um inventário, visto que a análise é realizada geralmente no campo e envolve exercícios participativos (por exemplo, diagrama de Venn) e a coleta de novos dados.

O uso dos recursos naturais é tipicamente caracterizado por interesses diversos e conflitantes. Por exemplo, muitas comunidades locais são socialmente estratificadas; o conhecimento dos diferentes interesses dos vários membros ajudará na organização de sua participação na iniciativa, bem como no desenvolvimento de instituições de gestão de recursos locais. A realização de uma análise das partes interessadas também proporcionará um quadro de referência para outras etapas da iniciativa e para lidar com as várias consequências e os conflitos que possam surgir.

Uma possível restrição para este exercício é que ele requer expertise em análise social e técnicas de consulta comunitária. A realização de uma análise também pode ser cara e demorada e, como acontece com os inventários, o produto final deverá ser atualizado para manter sua relevância para a iniciativa.

Referências e leituras recomendadas:

Overseas Development Administration. July 1995. Guidance Note on How to Do Stakeholder Analysis of Aid Projects and Programmes. Social Development Department Mimeo. London: ODA. http://tinyurl.com/y38r9a5

Borrini-Feyerabend, 1997. *Beyond Fences: Seeking Social Sustainability in Conservation*, IUCN, Gland (Suíça), 1997.

Anexo 4 Como preparar um mapa de base para Modelagem 3D

Os contornos digitais fornecidos estão disponíveis no formato recomendado para os mapas de base são os seguintes:

- Escala de 1:5.000 a 1:10.000
- Curvas de nível de 20 m coloridas em uma sequência recorrente: por exemplo. **marrom** (100m), **azul** (120m), **verde** (140m), **roxo** (160m), **preto** (180m), **marrom** (200m), **azul** (220m), **verde** (240m), **roxo** (260m), etc.
- Formato das curvas de nível: 1 pt., exceto para os "contornos de índice" (100m, 200m, 300m, 400m, etc.), que devem ser de 2 pt. de espessura.
- Contornos de 40 m são uma alternativa válida. A sequência de cores seria a seguinte: por exemplo, **marrom** (0m), **azul** (40m), **verde** (80m), **roxo** (120m), **preto** (160m); **marrom** (200m), **azul** (240m), **verde** (280m), **roxo** (320m), etc.

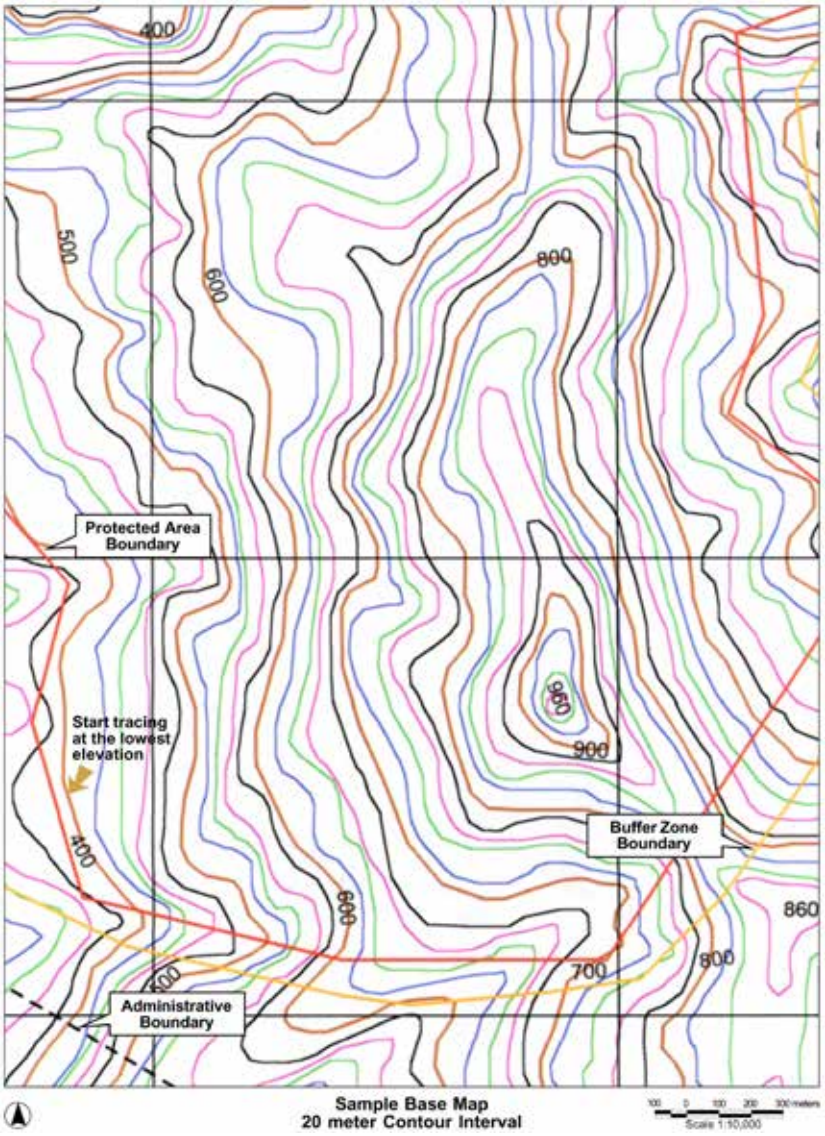


Figura 72. Exemplo de mapa de base para a modelagem 3D

- Rótulos de altitude: muitos, para facilitar a identificação da altitude de cada contorno durante o traçado. Além disso, os rótulos de altitude devem ser colocados em todas as colinas e montanhas-ou fundos de depressões.
- Grade (10 cm = 1 quilômetro no solo para um modelo em escala 1:10.000). Formato: Linha sólida, preta, 1 pt.
- Curva de nível expressando a menor altitude: deve ser identificada com uma marca, por exemplo, uma seta. Isso permite localizar a primeira curva de nível a ser traçada e cortada.
- Limites administrativos (por exemplo, limite nacional. Formato: linha pontilhada - preta, 2 pt).
- Limite de área protegida. Formato: linha sólida - vermelha, 2 pt.
- Lite de zonas de proteção. Formato: linha sólida - laranja, 2 pt.

5m16FT
Top-Stop
N
Quick 1:10,000 Scale
Reference Guide

Anexo 6 Lista de suprimentos para a elaboração do modelo 3D do Parque Nacional de Pu Mat, Nghe An, Vietnã. Área de cobertura de 700 km^2; escala 1:10.000; ano 2001

Tamanho do modelo: duas unidades de cada um, medindo 1,4 m x 2,5 m.

QUANT.	Unidade de medida	Especificação do item	Custo Unitário (USD)	Custo total (USD)
2	lit	Álcool	0.67	1.33
200	pçs	Certificados de participação	0.07	13.33
1	pç	Banner	32.00	32.00
1	conjunto	Mapas de base: Edição e atribuição de curvas de nível (700 sq km, escala 1:10.000; 20 m de intervalo de contorno)	333.33	333.33
4	pç	Mapas de base: Plotagem mapa de base em papel A0 (2 cópias de cada)	26.67	106.67
2	unidade	Mesa de base (1.4mx 2.5mx 0.6m) madeira compensada (1/4“) com reforços	26.67	53.33
3	pçs	Cortador de lâmina	0.43	1.30
5	pç	Lâmina de serra (aço)	0.33	1.67
5	pç	Lâmina de serra (madeira)	0.33	1.67
20	caixa	Lâminas para os cortadores acima	0.47	9.33
8	pçs	Balde (1 litro de capacidade)	0.20	1.60
1	pçs	Balde (10 litros)	0.47	0.47
2	caixa	Papel carbono (escrita a mão)	2.67	5.33
6	pç	Marcador colorido, preto, azul e vermelho	1.33	8.00
1	n.º	Bússola	1.33	1.33
4	pç	Serra	13.33	53.33
1	saco	Algodão	0.33	0.33
1	rolo	Fios de algodão (fino); amarelo	0.80	0.80
40	Resmas	Papel crepom (branco)	0.50	20.00
24	pç	Clipe duplo (25 mm)	0.07	1.60
5	Caixa	Alfinetes de costura	0.67	3.33
1	pç	Batedor de ovos	3.33	3.33
4	Rolos	Filme Kodak ASA 200 (36p)	2.40	9.60
4	Kg	Cola em pó	2.67	10.67
1	pç	Martelo	0.60	0.60
1	Kg	Fio de tricô n.º. 8; 18 cores	4.00	4.00
1	pçs	Etiquetas (papel ofício)	1.67	1.67
8	n.º	Seta norte laminada	0.13	1.07
1	n.º	Placa laminada (comemorativa)	0.13	0.13
1	n.º	Placa laminada (legendas)	0.13	0.13
4	Séries	Letras (alfabeto) fonte 72	0.00	0.00
1	n.º	Diário de bordo	1.60	1.60
1	saco (100 pç)	Alfinetes (alfinete de mapas) (13 mm de comprimento; cabeça 10 mm; brancos)	5.00	5.00
4	saco (50 pç)	Alfinetes (alfinetes de mapas) (13 mm de comprimento; cabeça 10 mm; amarelos, vermelhos, verdes, azuis)	2.23	8.93

QUANT.	Unidade de medida	Especificação do item	Custo Unitário (USD)	Custo total (USD)
2	saco (1000 pç)	Alfinetes (alfinete de mapas) (13 mm de comprimento; cabeça 4 mm; brancos)	5.00	10.00
1	saco (1000 pç)	Alfinetes (alfinetes de mapas) (13 mm de comprimento, 4 mm cabeça; amarelos, azuis, pretos, vermelhos, violetas, brancos, laranja)	5.00	5.00
0	saco (1000 pç)	Alfinetes (alfinete de mapas) (13 mm de comprimento; cabeça 6 mm; brancos)	7.00	0.00
10	pçs	Fita adesiva (2”)	0.93	9.33
3	pçs	Fita métrica (3 metros de comprimento)	1.00	3.00
1	Kg	Pregos (0.5”)	0.67	0.67
1	Kg	Pregos (2.5”)	0.53	0.53
1	Kg	Pregos (5”)	0.53	0.53
4	Séries	Números (1 a 35) fonte 72	0.00	0.00
24	Kg	Cola de escritório (base de água)	1.20	28.80
2	conjunto	Marcadores de retroprojetor (seis cores)	4.67	9.33
3	pçs	Fita de embalar (2’)	0.33	1.00
4	pçs	Pincel # 0	0.27	1.07
20	pçs	Pincel # 10	0.13	2.67
20	pçs	Pincel # 12	0.20	4.00
20	pçs	Pincel # 2	0.07	1.33
20	pçs	Pincel # 7	0.10	2.00
20	pçs	Pincel 25 mm	0.07	1.33
2	pçs	Pincel 63,5 mm	0.27	0.53
36	pçs	Lápis # 2	0.17	6.00
1	pçs	Apontador de lápis	4.33	4.33
50	pçs	Jarra de plástico (1 litro de capacidade)	0.10	5.00
10	pçs	Jarra de plástico (3 litros de capacidade)	0.33	3.33
8	pç	Guia de Consulta Rápida em plástico laminado	0.33	2.67
1	pç	Alicates	1.33	1.33
2	pç	Peso de fio de prumo	0.67	1.33
1	Kg	Tinta em pó (preta)	1.00	1.00
1	Kg	Tinta em pó (azul)	2.33	2.33
1	Kg	Tinta em pó (marrom)	1.00	1.00
4	Kg	Tinta em pó (verde)	2.33	9.33
1	Kg	Tinta em pó (marrom claro)	1.00	1.00
0.5	Kg	Tinta em pó (vermelha)	6.67	3.33
3	Kg	Tinta em pó (branca)	1.00	3.00
2	Kg	Tinta em pó (amarelo-limão)	2.33	4.67
1	Kg	Tinta em pó (amarelo-alaranjado)	2.33	2.33
1	saco (100 pç)	Alfinetes (cabeça chata, brancos)	5.00	5.00
4	caixa (100 pç)	Alfinetes, (brancos)	1.00	4.00
2	caixa (100 pç)	Alfinetes, (amarelos, azuis, pretos, verdes, vermelhos)	1.00	2.00

QUANT.	Unidade de medida	Especificação do item	Custo Unitário (USD)	Custo total (USD)
2	pçs	Régua milimetrada	8.33	16.67
10	pçs	Tesouras (de corte de cabelo)	0.53	5.33
18	pçs	Tesouras (pequenas)	0.27	4.80
3	pçs	Fita adesiva (2')	0.33	1.00
150	folha	Folhas de papelão corrugado de parede simples (1.4mx 2.5m). Forro interno e externo 175 g/m^2, B onda 175 g/m^2	1.30	195.00
1	caixa	Grampeador de fios n.º 35	0.13	0.13
1	pç	Grampeador	1.93	1.93
50	m	Folha de plástico transparente (1,2 m de largura)	0.50	25.00
40	pç	Pesos (tijolos, resmas de papel, telhas, pedaços de madeira, etc.)	0.00	0.00
		TOTAL		**1090.77**

Anexo 7 Exemplos de símbolos cartográficos utilizados em modelos 3D participativos

Dados pontuais

Alfinete de mapa (diâmetro da cabeça: 5 mm)	Característica física
	Domicílio individual
	Escola primária
	Fonte de água (1)
	Fonte de água (2)
	Dados relativos à floresta
	Estação da guarda florestal
	Instituição religiosa
	Caverna
	Nome do local (com etiqueta)
	Quadra de esportes

Alfinetes chatos acomoda texto	Característica física
	por exemplo, espécies selvagens
	Não alocado
	por exemplo, espécies de peixes
	Não alocado
	Não alocado
	por exemplo, espécies de plantas

Alfinete	Característica física
	10 domicílios
	Colégio
	Docas
	Cemitério
	Viveiros de plantas
	Escritório de Área Protegida

Alfinete de mapa (diâmetro da cabeça: 10 mm)	Característica física
	Não alocado
	Não alocado
	Local de mergulho
	Não alocado
	Não alocado

Alfinete (Flor)	Característica física
	Estação de pesquisa científica
	Estação de extensão
	Mercado
	Não alocado

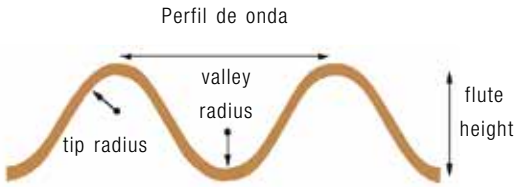
Dados lineares ou de área			
Linha (fio)	**Característica física**	**Linha (fio)**	**Característica física**
	Floresta (1)		Horta
	Floresta (2)		Campo de arroz (em casca)
	Floresta (3)		Curso de água
	Planícies com grama		Trilha ou vereda
	Calcário		Área de mangue
	Desmoronamento		Limite de área protegida
	Roça		Limite (1)
	Área de reflorestamento		Limite (2)
	Estrada		Limite (3)

Observação: a maioria dos fios é usada como marcadores temporários para as características durante a discussão. Assim que os informantes tenham chegado a um acordo sobre as diferentes características, os fios são removidos e substituídos por uma pintura correspondente. Os limites administrativos e de gestão são mais bem mantidos como fios para permitir ajustes fáceis.

Anexo 8 O que os elaboradores de mapas 3D deveriam saber sobre placas de papelão ondulado[13]

A placa de papelão ondulado é feita em grande parte de papel reciclado e geralmente é composta por três componentes: um revestimento exterior e interior (os componentes de superfície, planos), e um "meio ondulado", o "miolo" que está colado entre os forros. É desta construção do tipo sanduíche de papelão ondulado que propicia a sua excelente rigidez e resistência estrutural, bem como as suas características únicas de amortecimento.

Ao longo das décadas, a placa de papelão ondulado tem evoluído e se desenvolvido para fornecer uma ampla gama de produtos para diferentes aplicações. As categorias padrão e não padrão de papelão ondulado são baseadas no tipo de ondas, seja grosso, fino ou extrafino e no número de paredes onduladas, seja em camada simples, dupla ou tripla.



Para efeitos de modelagem 3D, as opções incluem papelão ondulado de face única – parede simples – e de parede dupla, cada uma das quais pode ser feita em uma variedade de pesos e espessuras.

A gama padrão inclui o grosseiro 'A' e onda 'C', fino 'B' e extrafino 'E' e 'F'. O "B" é o mais amplamente utilizado. É muito forte (difícil de esmagar) e tem boa resistência à compressão. O 'C' é maior, com maior resistência à compressão, mas oferece menos resistência ao esmagamento e requer mais espaço.

O papelão ondulado face única é fabricado em larguras padrão, variando de 56»a 36». É facilmente transportado em rolos. A sua capacidade de suportar a compressão (um fator importante para a estabilidade de um modelo 3D) é determinada pela qualidade e pela espessura do revestimento e do forro. Para a modelagem 3D, o forro e o enchimento ondulado deve ser de pelo menos 185 g/m² e 150 g/m², respectivamente. A melhor solução é solicitar um papelão ondulado fabricado especialmente, fazendo uso de um forro (175-185 g/m²) e um forro kraft (175 -185 g/m²).

A espessura de papelão ondulado (uma dimensão importante no que diz respeito a modelos 3D em escala) é medida convencionalmente, como detalhado no quadro a seguir.

Se o transporte não é uma restrição, se pode querer considerar a aquisição de papelão ondulado de parede de simples ou dupla, certificando-se de que se obtenha a melhor qualidade possível em termos de pontos fortes, como discutido acima.

Desde que seja encomendada uma quantidade mínima, dependendo da boa vontade do fabricante, folhas de papelão ondulado podem ser cortadas no tamanho desejado antes do exercício de modelagem.

Neste caso, o tamanho da placa deve coincidir com a mesa base e o mapa base (ver PÁGINA 39) (SEÇÃO 3.2.3)

13 Este Anexo foi elaborado com a ajuda do Dr Martin Oldman, diretor, Corrugated Packaging Association Northampton, Reino Unido. http://www.corrugated.org.uk

Placas de papelão ondulado simples e de parede dupla são classificadas como detalhado no quadro a seguir e oferecem resistência adicional à compressão.

A escolha entre os diversos meios dependerá da sua disponibilidade ou da disposição dos fabricantes para produzi-los de acordo com as especificações desejadas e dos meios de transporte disponíveis para transportar o material até onde o modelo será montado. Rolos de papelão são mais fáceis de transportar, visto que podem caber facilmente na parte traseira de um veículo utilitário. Placas de papelão grandes são necessariamente colocadas no teto de um veículo ou em um caminhão que se pode providenciar para esta finalidade.

Diferentes tipos de placa de papelão ondulado

Padrões	Compasso típico (mm) (isto é, espessura)	
Papelão ondulado face simples		
Onda E	1.1 – 1.8	
Onda B	2.1 – 3.0	
Onda C	3.2 - 3.9	
Onda A	4.0 - 4.8	
Papelão ondulado parede simples		
Onda B	2.95	
Onda C	3.78	
Papelão ondulado parede dupla		
Onda EB	4.06	
Onda BC	6.50	
Onda CC	7.33	

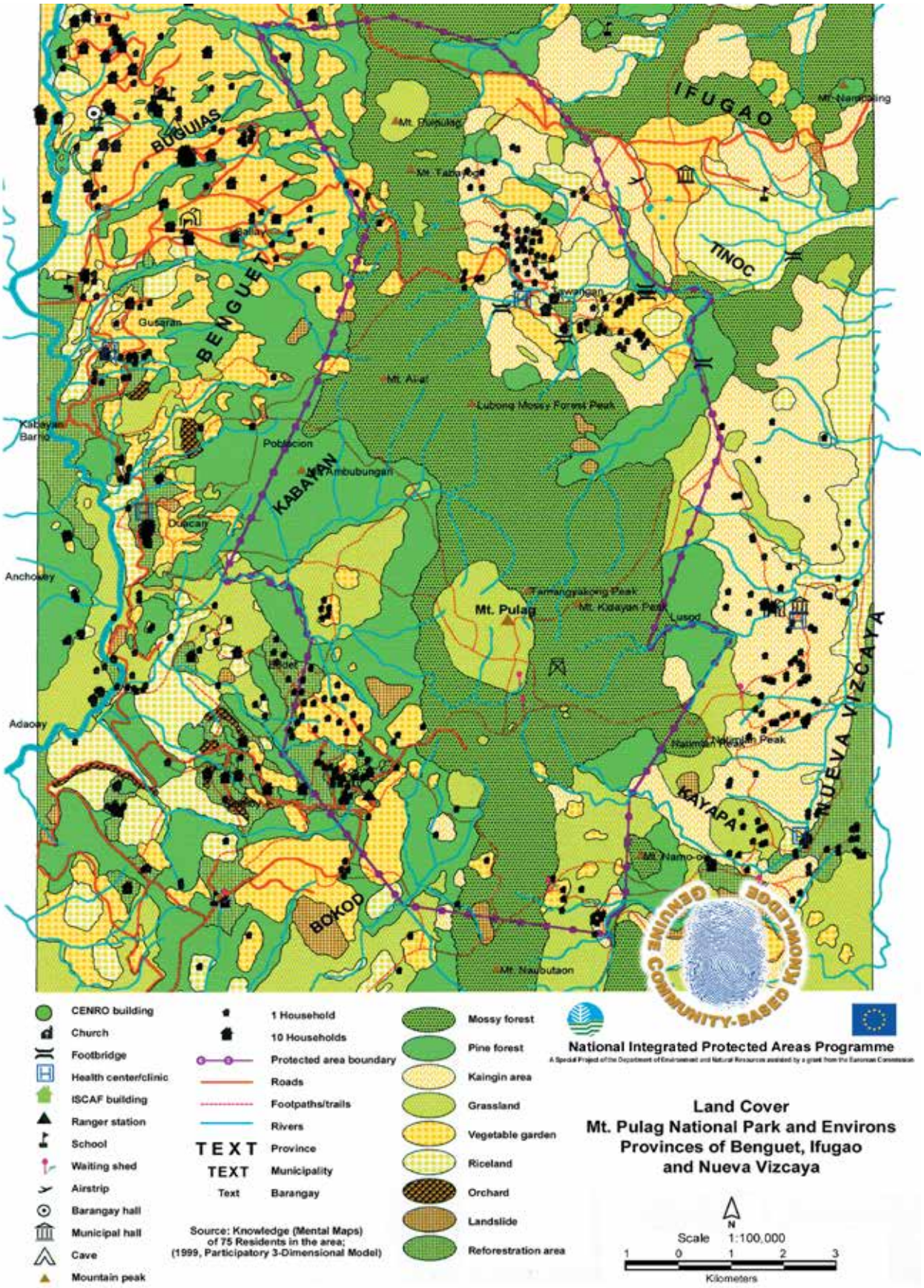
Comparado a outros materiais utilizados para criação de modelos em 3D, como o poliestireno ou outros materiais derivados do petróleo, o papelão ondulado é favorável ao meio ambiente, sendo reciclável e, em última instância, biodegradável. De fato, 70% do papelão produzido todos os ano é feito a partir de fibras recicladas.

O papelão ondulado não é feito de papel derivado de madeiras nobres de florestas tropicais – elas são totalmente inadequadas para o processo. Na verdade, a indústria de papel usa madeiras macias de crescimento rápido, que são replantadas mais rápido do que estão sendo usadas.

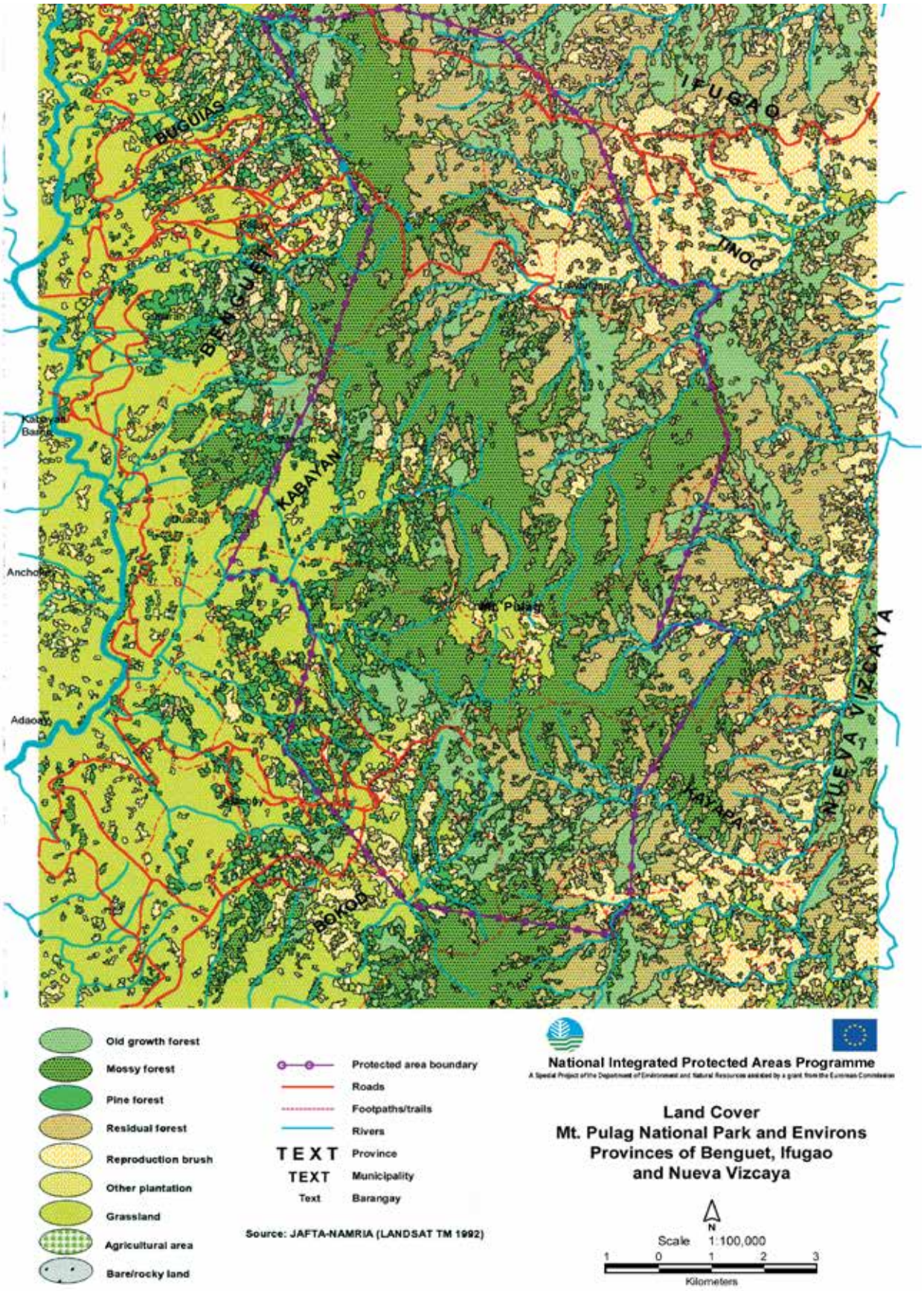
O papelão é um material reutilizável feito a partir de um recurso renovável.

Anexo 9 Legendas, seta direcional e placa de agradecimento (modelo 3D)

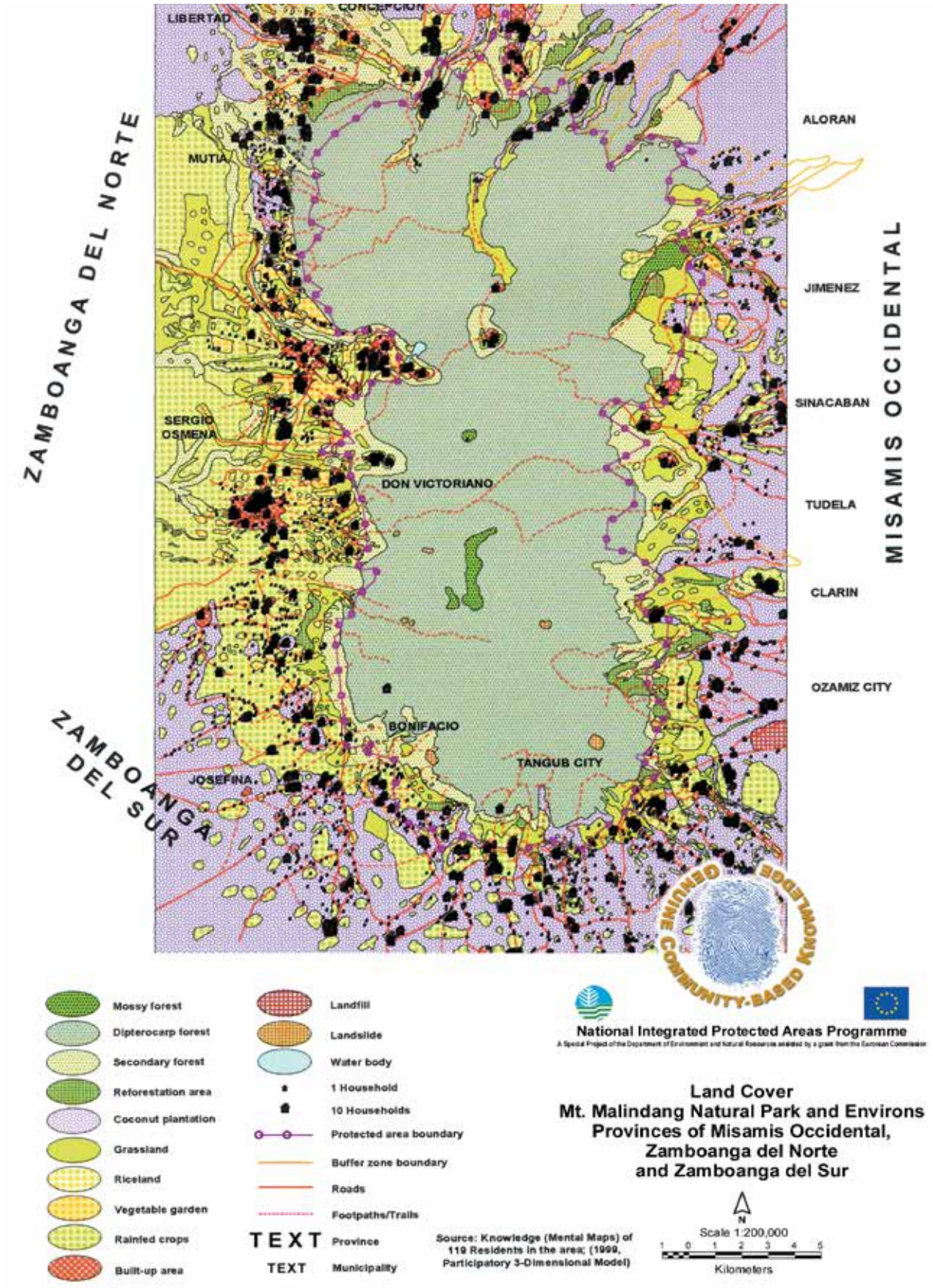
Anexo 10 Cobertura e uso da terra. Parque Nacional do Monte Pulag e arredores. Províncias de Benguet, Ifugao e Nueva Vizcaya, Filipinas (Fonte: MP3D, 1999).



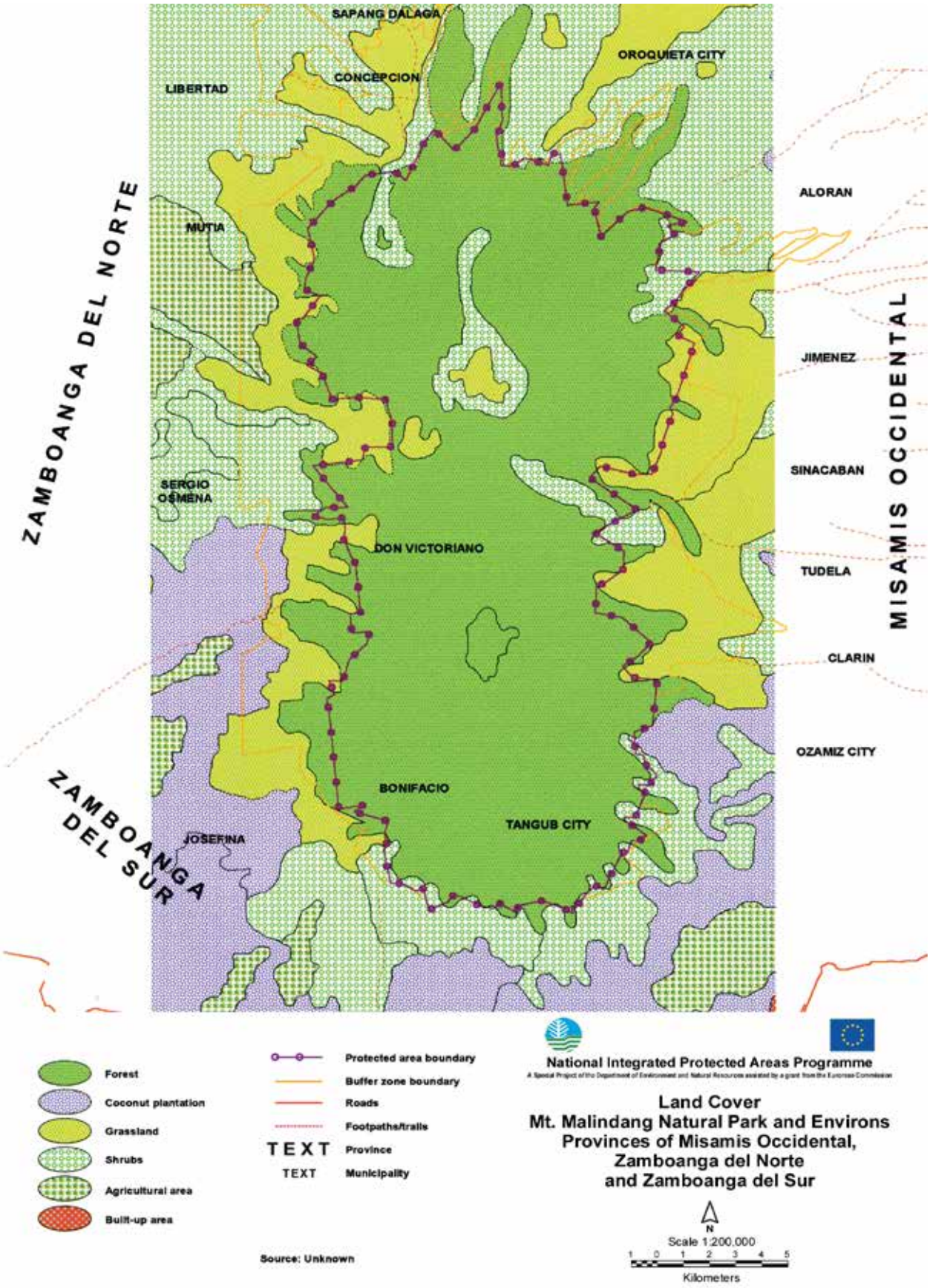
Anexo 11 Cobertura e uso da terra. Parque Nacional do Monte Pulag e arredores. Províncias de Benguet, Ifugao e Nueva Vizcaya, Filipinas (Fonte: JAFTA-NAMRIA; LandSat TM, 1992).



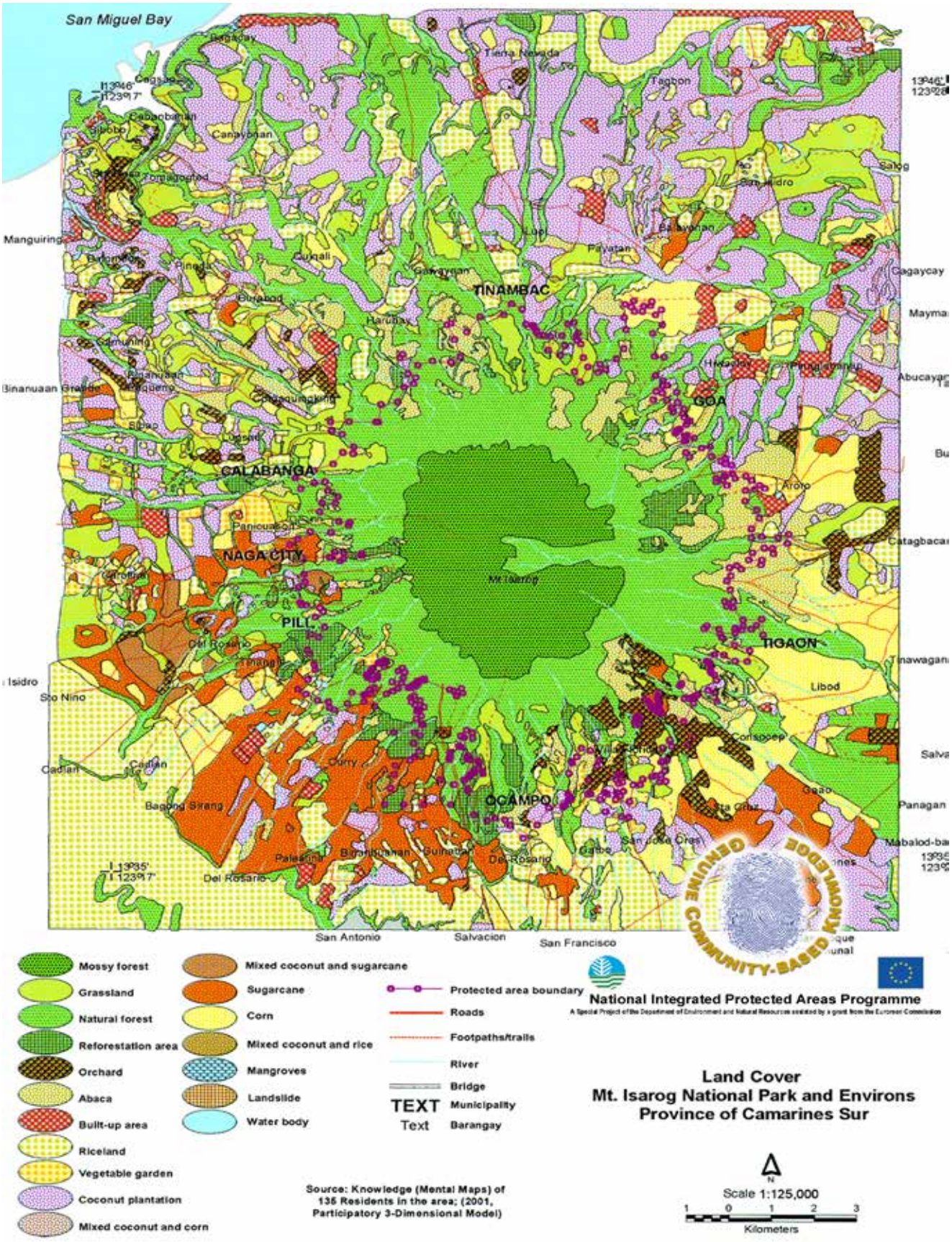
Anexo 12 Cobertura e uso da terra. Parque Natural do Monte Malindang e arredores. Províncias de Misamis Occidental, Zamboanga del Norte e Zamboanga del Sur, Filipinas (Fonte: MP3D, 1999).



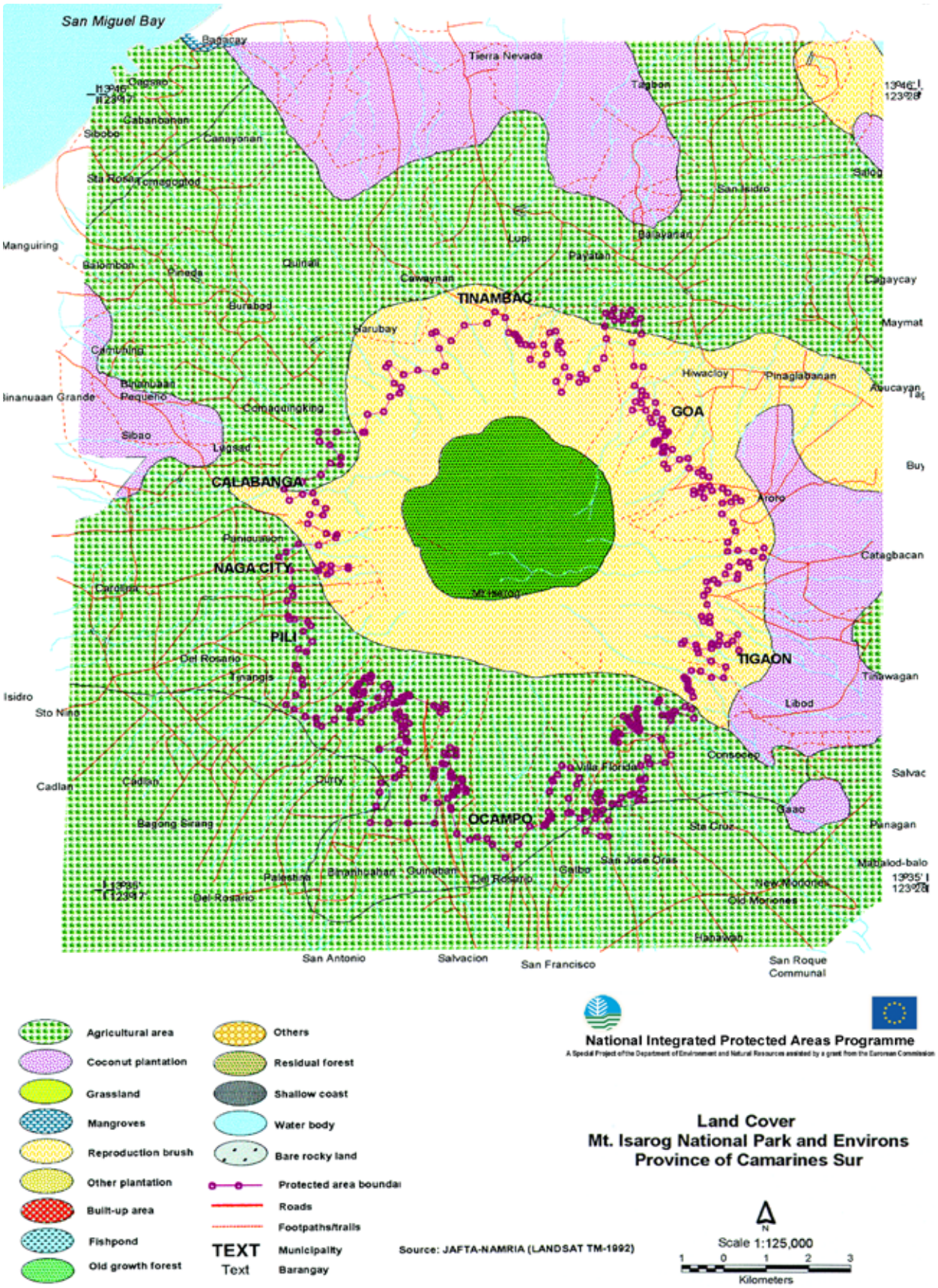
Anexo 13 Cobertura e uso da terra. Parque Natural do Monte Malindang e arredores. Províncias de Misamis Occidental, Zamboanga del Norte e Zamboanga del Sur, Filipinas (Fonte: DENR, sem data)



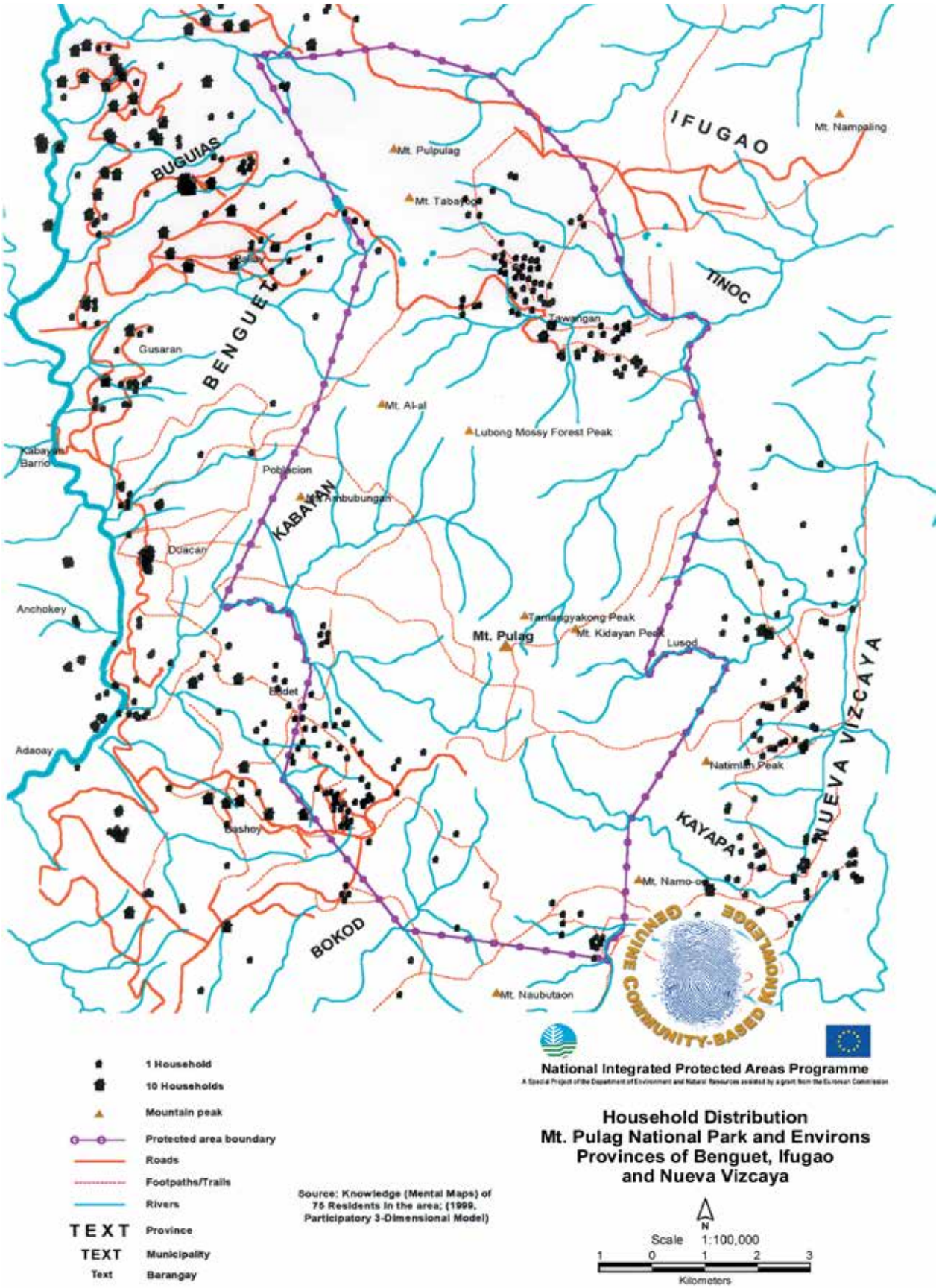
Anexo 14 Cobertura e uso da terra. Parque Nacional do Monte Isarog e arredores. Província de Camarines Sur, Filipinas (Fonte: MP3D, 1999)



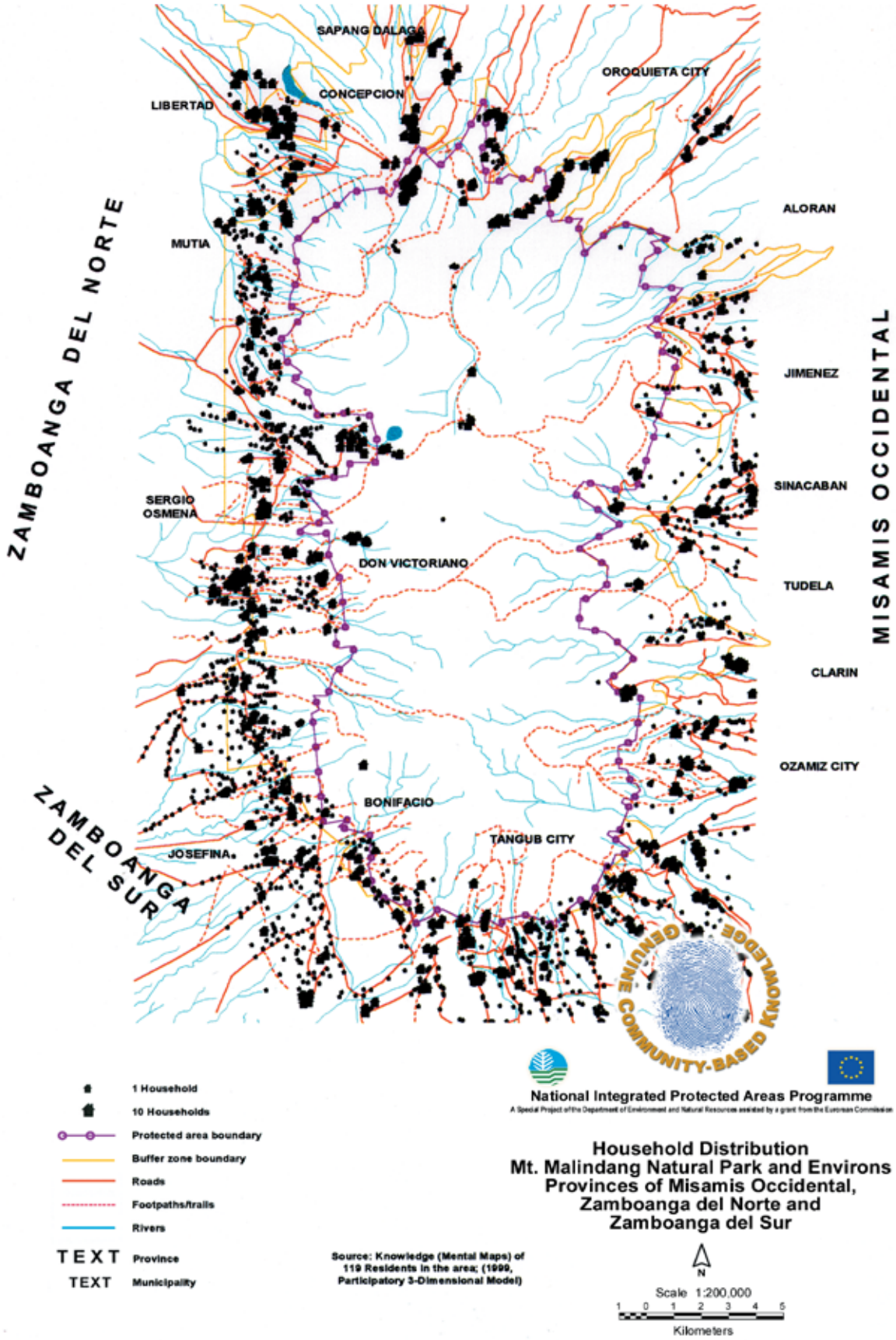
Anexo 15 Cobertura e uso da terra. Parque Nacional do Monte Isarog e arredores. Província de Camarines Sur, Filipinas (Fonte: Departamento de Solos e Gestão Hídrica, data: desconhecida)



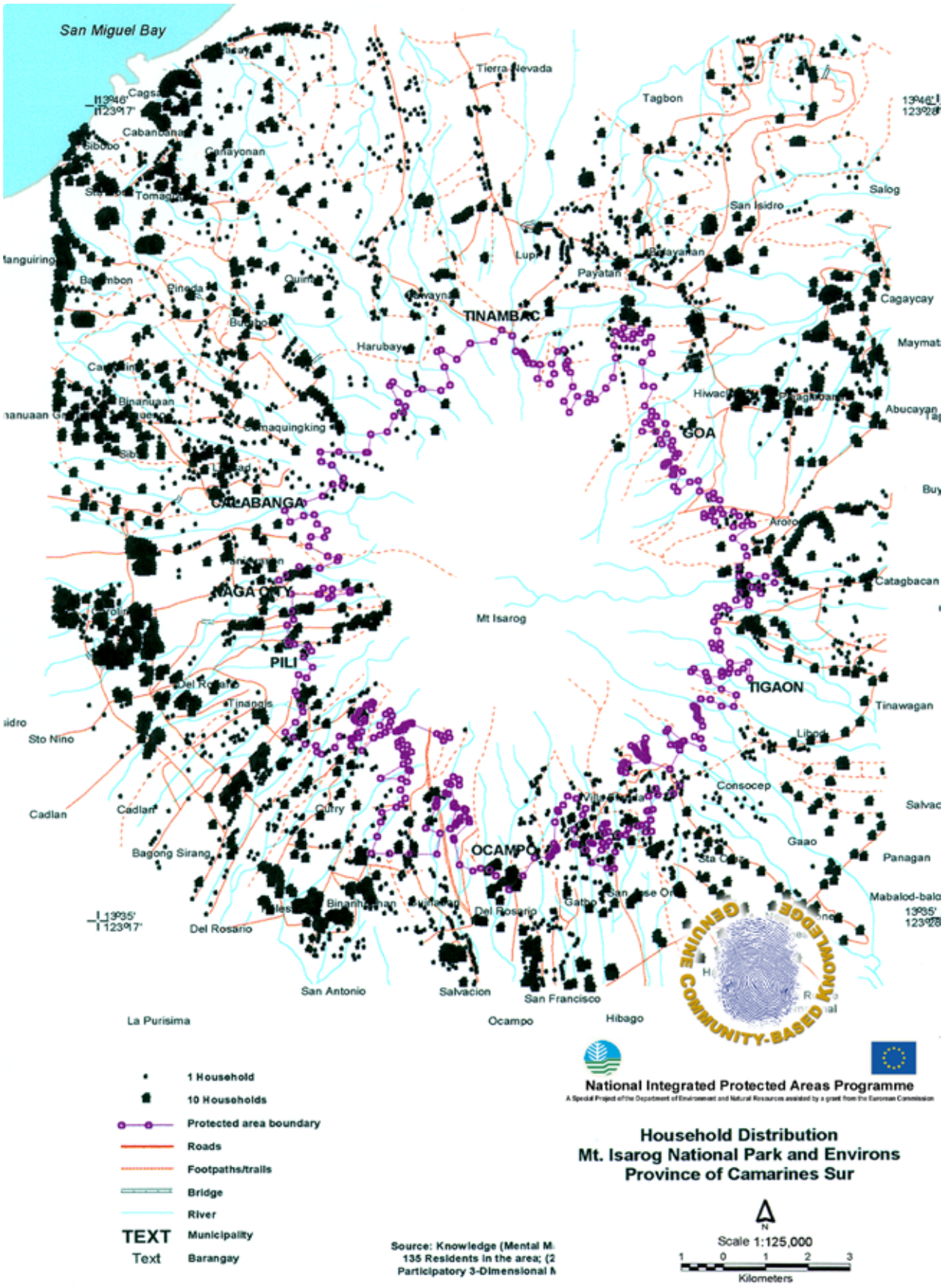
Anexo 16 Mapa de distribuição demográfica Parque Nacional do Monte Pulag e arredores. Províncias de Benguet, Ifugao e Nueva Vizcaya, Filipinas (Fonte: MP3D, 1999).



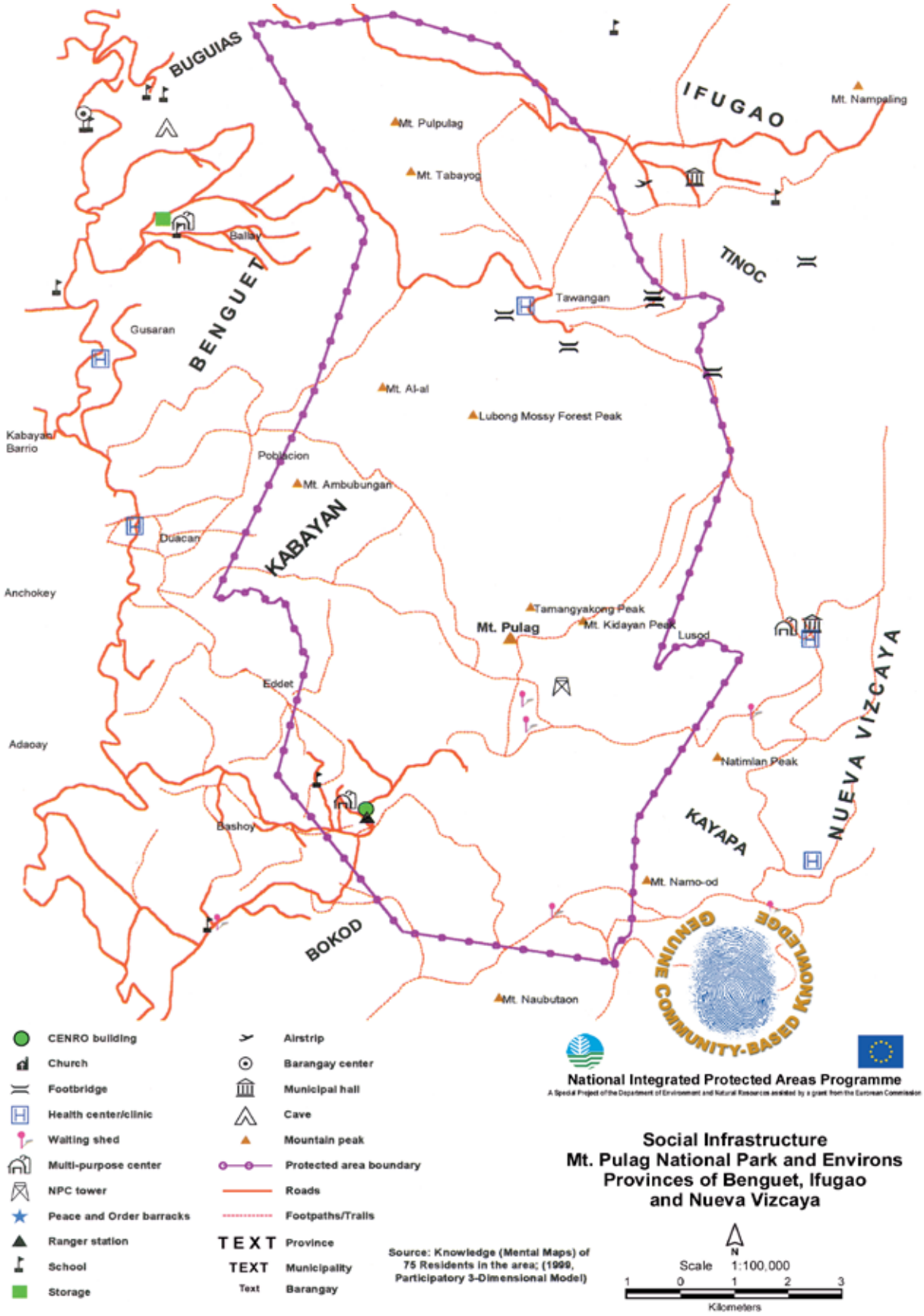
Anexo 17 Mapa de distribuição demográfica Parque Natural do Monte Malindang e arredores. Províncias de Misamis Occidental, Zamboanga del Norte e Zamboanga del Sur, Filipinas (Fonte: MP3D, 1999).



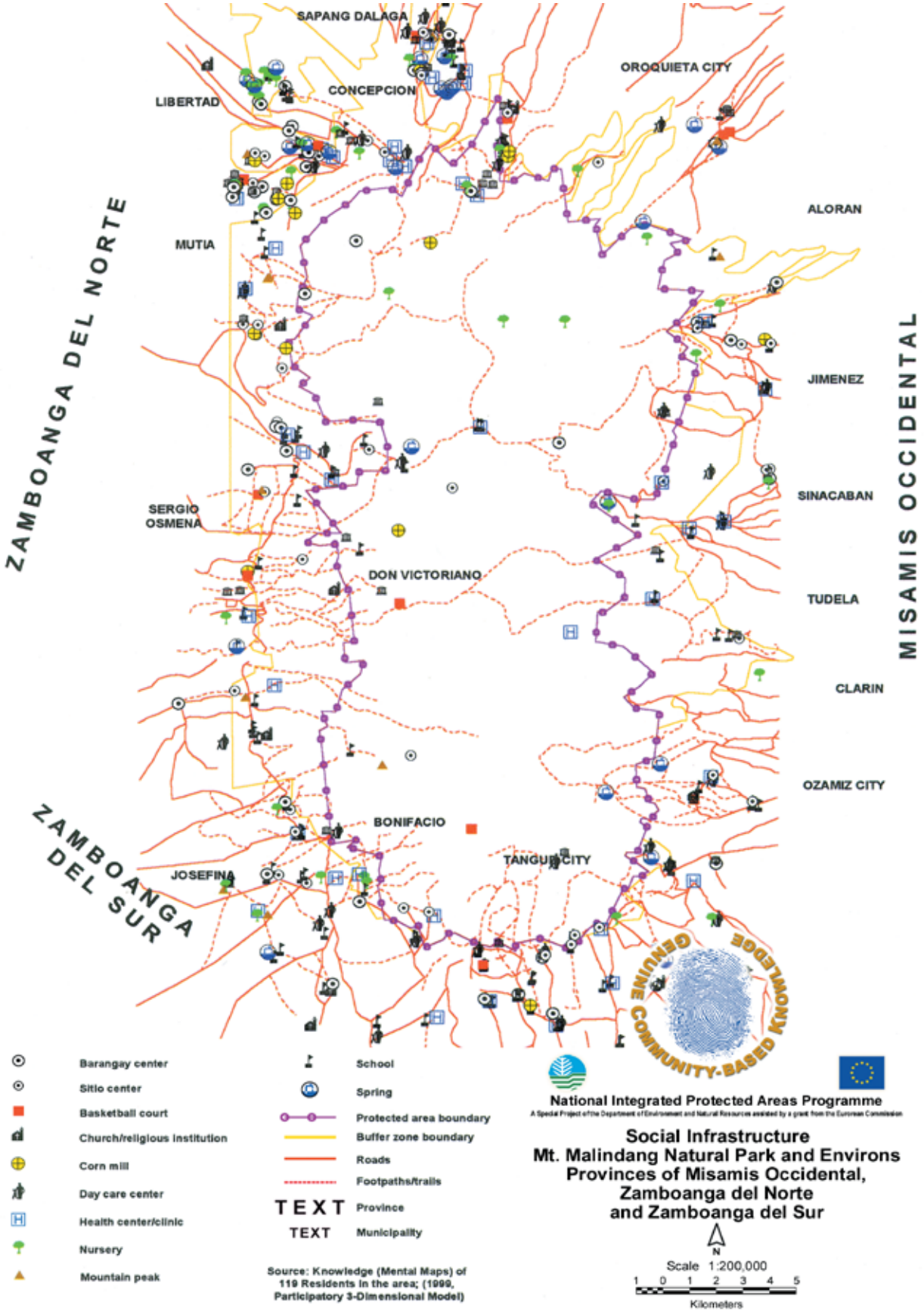
Anexo 18 Mapa de distribuição demográfica Parque Nacional do Monte Isarog e arredores. Camarines Sur, Filipinas (Fonte: MP3D, 1999).



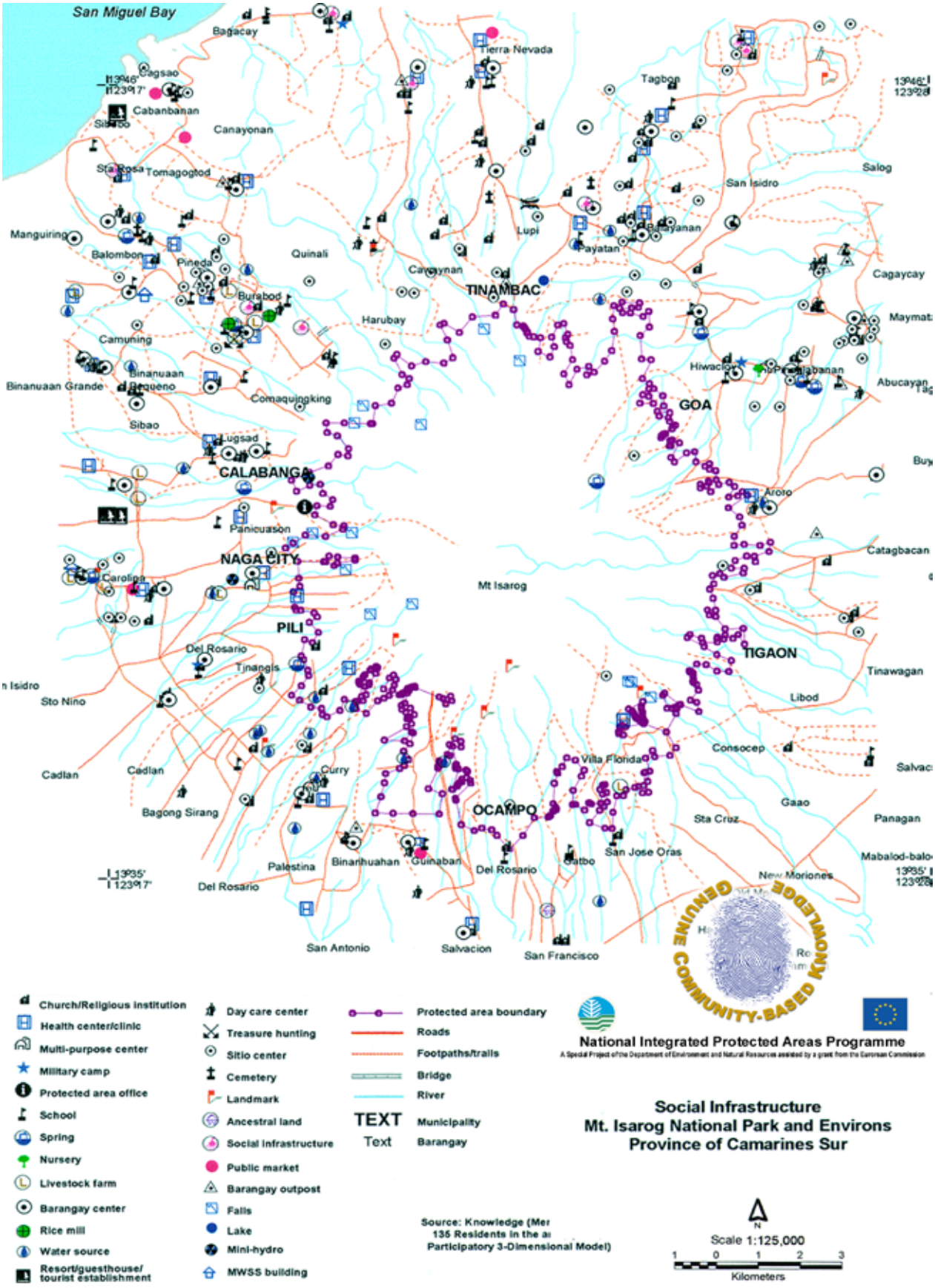
Anexo 19 Mapa de distribuição da Infraestrutura social. Parque Nacional do Monte Pulag e arredores. Províncias de Benguet, Ifugao e Nueva Vizcaya, Filipinas (Fonte: MP3D, 1999).



Anexo 20 Mapa de distribuição da Infraestrutura social. Parque Natural do Monte Malindang e arredores. Províncias de Misamis Occidental, Zamboanga del Norte e Zamboanga del Sur, Filipinas (Fonte: MP3D, 1999).



Anexo 21 Mapa de distribuição da Infraestrutura social. Parque Nacional do Monte Isarog e arredores. Camarines Sur, Filipinas (Fonte: MP3D, 1999).



REFERÊNCIAS

_____. 2007. *Participatory 3D Modelling for Sagarmatha National Park: Feasibility Report*. HKKH working paper, ICIMOD http://tinyurl.com/yjzyuln

Abbot, J., *et al.* 1999. *Participatory GIS: Opportunity or Oxymoron?* PLA Notes 33: 27-33. http://www.iapad.org/publications/ppgis/participatory_gis_opportunity_or_oxymoron.pdf

Alcorn, J.B., 2000. *Borders, Rules and Governance: Mapping to Catalyze Changes in Policy and Management*. Gatekeeper Series No. 91. IIED.

Baker, M. 1892-94. *Relief Maps*. Bulletin of the Philosophical Society of Washington 12: 349-367.

Belay, M. 2009. Training on Participatory 3 Dimensional Modelling In Dinsho, Bale, Ethiopia, January - February 2009; Summary Activity Report, MELCA Mahiber, Addis Ababa, Ethiopia; http://tinyurl.com/yjzfkx8

Bond, I. 2009. *Co-management of Forests and Wildlife in the Bi Doup-Nui Ba (BD-NB) Nature Reserve*, Vietnam. Darwin Initiative Annual Report. International Institute for Environment and Development (IIED). http://tinyurl.com/y5z8fuz

Borrini-Feyerabend, G. 1997. *Beyond Fences: Seeking Social Sustainability in Conservation*, IUCN, Gland (Switzerland).

Chambers, R. 2006. *Participatory Mapping and Geographic Information Systems: Whose Map? Who is Empowered and Who Disempowered? Who Gains and Who Loses?* EJISDC 25, 2, 1-11 http://www.ejisdc.org/ojs2/index.php/ejisdc/article/view/238

Chambers, R. 2002. *Participatory Numbers: Experience, Questions and the Future.* Paper presented at the Conference on Combining Qualitative and Quantitative Methods in Development Research, Centre for Development Studies, University of Wales Swansea, UK. July 1-2, 2002.

Chambers, R. 1983. *Rural Development: Putting the First Last*. Essex: Longman Scientific & Technical.

Crawhall, N. 2008. Heritage Education for Sustainable Development: Dialogue with Indigenous Communities in Africa; Project Results Assessment with Final Documentation and Reporting. UNESCO

Crawhall, N. *et al.* 2009. African Indigenous Peoples' Workshop on effective use of Information Communication Technology (ICTs) in environmental advocacy, IPACC/CTA, Cape Town, South Africa. http://tinyurl.com/ygrxacf

De Vera, D. 2007a. Indigenous Peoples in the Philippines: A Country Case Study; paper presented at the RNIP Regional Assembly; Hanoi, Vietnam, August 20-26, 2007

De Vera, D. 2007b. Mapping Today and the Future: Participatory Mapping and Planning with the Talaandig in Bukidnon, Mindanao, Philippines. Paper presented at the Korea-ASEAN Academic Conference on Information Revolution and Cultural Integration in East Asia. University of Technology, Ho Chi Minh, Viet Nam. January 25-26, 2007

De Vera, D. 2006. The Tenurial Situation of Indigenous and Local Communities in South-east Asia: Regional Experiences, Practices, Policies and Issues. Paper presented at the workshop onEquitable Distribution of Costs and Benefits (EDCB) for the Learning & Action Network of the WWF. Yogyakarta, Indonesia. August 22-25, 2006

De Vera, D. 2005. Mapping with communities in the Philippines: Rolling with the punches. Paper presented at the Mapping for Change Conference. Nairobi, Kenya http://www.iapad.org/publications/ppgis/dave.devera.paper.pdf

ESRI. 1995. *Understanding GIS, the ARC/INFO Method*. Self Study Workbook, Version 7 for Unix and Open VMS, Environmental System Research Institute, Inc. NY.

Farhan Ferrari, M., De Vera, D. 2004. A Choice for Indigenous Communities in the Philippines. Human Rights Dialogue 2.11 (Spring 2004): Environmental Rights, April 27, 2004. Accessed on 21 March 201o http://tinyurl.com/y5vdtfh

Faucherre, N. 1986. *Outil Strategique ou Jouet Princier*. Monuments Historiques no. 148 (38-44).

Flavelle, A. 2002. Mapping Our Land. Lone Pine Foundation, Edmonton, Canada

Gaillard, J.C. and Maceda, E.A. 2009. *Participatory Three Dimensional Mapping for Disaster Risk Reduction*, PLA 60, 109-118, IIED, UK

Grundy, I. 2009. *Sculpture and Science help in Planning to Preserve Wetlands: Participatory 3D modelling of Mutton Hole Wetlands outside Normanton, Gulf of Carpentaria, Queensland, Australia*, IAPAD

GoP .1992. *NIPAS Act, (Republic Act No. 7586) and Implementing Rules and Regulations*, (DAO 25, S 1992).

Harmsworth, G. 1998. *Indigenous Values and GIS: a Method and a Framework*. Indigenous Knowledge and Development Monitor Vol. 6 (3) December 1998.

Kiptum, Y. and Odhiambo, C. 2007. *Safeguarding Sengwer Territory, Land, Culture & Natural Resources: Participatory 3Dimensional Modelling of the Cherangany Hills, Kenya*. Unpublished

Leeuwis, C. and Van de Ban, A.W. 2001. *Agricultural Extension. Communication for Innovation in Agriculture and Resource Management*. Blackwell Publishers. Oxford.

Leeuwis, C. 2000. *Reconceptualizing Participation for Sustainable Rural Development: Towards a Negotiation Approach*. Development and Change. Vol. 31, 931-957. Institute of Social Studies.

Maceda, E. *et al.* Experimental Use of Participatory 3-Dimensional Models In Island Community-Based Disaster Risk Management. Shima, The International Journal of Research into Island Cultures; Volume 3 Number 1 2009 http://tinyurl.com/ykm7amv

Maling, A. 2006. *Mapping the Forest in three Dimensions*; the WWF Cambodia Newsletter, Vol. 1, Issue 2, Page 3; April-June 2006

Martin, C., Eguienta Y., Castella, J.C., T.T. Hieu and Lecompte P. 2001. Combination of participatory landscape analysis and spatial graphic models as a common language between researchers and local stakeholders. SAM Paper Series. IRRI-IRD.

May M., Peruch P. and Savoyant A. 1995. Navigating in a Virtual Environment With Map-Acquired Knowledge: Encoding and Alignment Effects. Ecological Psychology, Volume 7, Issue 1 March 1995, pages 21 - 36

Mindeleff, C. 1900. *Geographical Relief Maps: Their Use and Manufacture*. Bulletin of the American Geographical Society 32:367-380.

Mindeleff, C. 1889. *Topographic Models*. National Geographic Magazine (July 1889): 254-270.

Monmonier, M. 1996. How to Lie with Maps, second edition. Chicago and London: University of Chicago Press.

Montello, D. 1997. *NCGIA Core Curriculum in GIS*, National Center for Geographic Information and Analysis, University of California, Santa Barbara, USA.

Muchemi, J.; Crawhall, N.; Pedone, G.; Koinante, J. Kiptum, Y.; Kuria, K. 2009. *Kenya case study: Participatory 3Dimensional Modelling*; (pgs 35-47) published in *African Indigenous Peoples' Workshop on effective use of Information Communication Technology (ICTs) in environmental advocacy*, IPACC/CTA, Cape Town, South Africa. http://tinyurl.com/yz8hsmj

NCIP. 2002. *Administrative Order No. 1, 2 and 3*. Series of 2002, National Commission on Indigenous People, Philippines.

Needham, J. 1986. *Science and Civilization in China: Volume 3, Mathematics and the Sciences of the Heavens and the Earth*. Taipei: Caves Books, Ltd.

Nguyen Viet Nhung, Nguyen Xuan Tuyen, Phung Van Bang, Hoang Quoc Viet, Nguyen Van Hop, Vu Van Manh, *et al.* (2008, December). Guidelines. Participatory land use planning and forest land allocation in quang binh province. Dong Hoi, Quang Binh: Department of Agriculture and Rural Development Quang Binh Province.

PAFID. 2001. *National Land Tenure for Indigenous People in the Philippines*. Terminal Report, PAFID, MISEREOR.

Pearson, A. W. 2002. Allied Military Model Making during World War II; Cartography and Geographic Information Science, Vol. 29, No. 3, 2002, pp. 227-241

Pernot, J.F. 1986. *L'Histoire des Plans-reliefs*. Monuments Historiques No. 148:(24-36).

Perrin, L., *La Ville Panoramique, Evolution des Regards Aeriens sur Paris et sa Banlieue*. Les Cahiers de l'Laurif n° 120. Imago Metropolis.

Poffenberger, M and McGean B. 1993. *Community Allies: Forest Co-Management in Thailand*. 62 pp. Berkeley, CA: Center for Southeast Asia Studies, University of California.

Poiker, T. and Sheppard, E. 1995. *GIS and Society*. Cartography and Geographic Information Systems, special issue 22 (1).

Polonovski, M. 1998. *Les Plans-relief entre Perfectionisme et Imprecision*. Monumental No. 21:(33-39).

Poole, P.1995. *Indigenous Peoples, Mapping and Biodiversity Conservation: An Analysis of Current Activities and Opportunities for Applying Geomatics Technologies*. Biodiversity Support Program (BSP). Reference No.: 15. Corporate Press.

Pretty, J. N.1995. *Regenerating Agriculture. Policies and Practice for Sustainability and Self-Reliance*. London: Earthscan Publications Ltd.

Purzuelo, M. 2007. *Report of the Raumoco Watershed Vulnerability Mapping East Timor (October 18-31, 2007)*, Green Forum Visayas, Philippines http://tinyurl.com/yjgj4rr

Rambaldi, G, Muchemi, J., Crawhall, N. and Monaci, L. 2007. *Through the Eyes of Hunter-gatherers: Participatory 3D Modelling among Ogiek Indigenous Peoples in Kenya*. Information Development, Vol. 23, No. 2-3, 113-128 http://tinyurl.com/nkqjeo

Rambaldi, G, Chambers R., McCall M, and Fox J. 2006a. *Practical Ethics for PGIS Practitioners, Facilitators, Technology Intermediaries And Researchers*. PLA 54:106-113, IIED, London, UK

Rambaldi G., Kwaku Kyem A. P.; Mbile P.; McCall M. and Weiner D. 2006b. *Participatory Spatial Information Management and Communication in Developing Countries*. EJISDC 25, 1, 1-9 .

Rambaldi, G, Tuivanuavou, S.; Namata, P.; Vanualailai, P.; Rupeni, S. and Rupeni, E. 2006c. *Resource Use, Development Planning, and Safeguarding Intangible Cultural Heritage in Fiji*. PLA 54:28-35, IIED, London, UK http://tinyurl.com/mcfuuy

Rambaldi, G.; Bugna, S.; Tiangco, A. and de Vera, D. 2002. *Bringing the Vertical Dimension to the Negotiating Table. Preliminary Assessment of a Conflict Resolution Case in the Philippines*. ASEAN Biodiversity, Vol. 2 No. 1

Ramirez, F. and Sia, A. 2006. *Participatory 3-Dimensional Modelling in Talibon, Bohol, Philippines: A 3D Experience*; The Online Magazine for Sustainable Seas; Vol. 8 No. 3, July 2006 http://tinyurl.com/ygpdlmf

SFDP-GTZ. 1999. *Guidelines on Participatory Land use Planning and Land Allocation Applied at Commune Level in Son La Province*, Vietnam. GTZ / GFA Social Forestry Development Project Song Da.

Siestrunck, R. 1980. *Plans Reliefs at Aquarelles;* in Cartes et Figures de la Terre. Pages 275-277. Paris, Centre Georges Pompidou.

SM-HDP. 1998. *Final Report, Doi Sam Mun Highland Development Project*, AD/THAI 86/334-335, 1987-1994, Chiang Mai, Thailand.

Sreesangkom, P. 2010. Personal communication

Srimongkontip, S. 2000. *Building the Capacity of Watershed Networks to Resolve Natural Resource Conflicts: Field experiences from the CARE Thailand Project*, Asia-Pacific Community Forestry Newsletter, Vol. 13:2.

Steeman, A. 2010. Personal communication

Swan, S. 2010. Co-Management: Concepts and practices in Vietnam. Paper delivered at workshop on co-management in Soc Trang, Vietnam, March 2010. http://tinyurl.com/y39upml

Tan-Kim-Yong U.; Limchoowong S. and Gillogly K. 1994. *Participatory Land Use Planning: A Method of Implementing Natural Resource Management*. Paper presented at the UNDCP-ONCB Seminar "Two Decades of Thai-UN Cooperation in Highland Development and Drug Control: Lessons Learned-Outstanding Issues-Future Directions". Chiang Mai, 1994.

Tan-Kim-Yong U. 1992. *Participatory Land Use Planning for Natural Resource Management in Northern Thailand*, Rural Development Forestry Network. Network Paper 14b.

TG-HDP. 1998a. *Review of TG-HDP's Agricultural and Forestry Programmes with Special Reference to Community Based Land Use Planning and Local Watershed Management (CLM)*, Internal Paper No. 212, Vol. 1.

TG-HDP. 1998b. *Case Studies of Experiences in Implementing Community-based Land Use Planning and Local Watershed Management and Sustainable Farming Systems (1984-1998)*. Internal Paper No. 212, Vol. 2.

Thailand Upland Social Forestry Project (TUSFP). 1989. *Thailand Upland Social Forestry Project, Phase I, 1 July 1987-31 December 1989; Final Report*. RFD, Ford Foundation.

Tversky, B. and Lee P.U. 1999. *Pictorial and Verbal Tools for Conveying Routes*. Conference on Spatial Information Theory (COSIT) 1999:(51-64).

Walpole, P., Braganza G., Ong J., Vicente C. 1994. *Upland Philippine Communities: Securing Cultural and Environmental Stability*. Environmental Research Division, Manila Observatory.

Weiner, D.; Harris, T. and Craig, J.W. 2001. Craig W.J., Harris T.M, Weiner D. (Editors). 2002. Community Participation and Geographical Information Systems. Taylor and Francis, NY, USA

Weiner, D and Harris, T. 1999. *Community-Integrated GIS for Land Reform in South Africa*. Research Paper 9907, West Virginia University. http://www.rri.wvu.edu/wpapers/1999wp.htm

Wode, B. and Bao Huy. 2009. Study on state of the art of community forestry in Vietnam. Hanoi: GFA Consulting Group, Germany. http://tinyurl.com/y4b59lc

Wong, J.; Agama, A.L.; Murphy A.; Martin G.; Nais J.; Lakim M. and Miki Y. 2009. Application of ethnobiological methods to assess community resource use patterns in the Crocker Range Park in Sabah, Malaysian Borneo. 2009. Paper Presentation at The International Society of Ethnobiology, 1st Asian Congress of Ethnobiology Hosted by Shei-pa National Park Headquarters, Providence University and the International Society of Ethnobiology, October 21-28, 2009, Taiwan http://tinyurl.com/yjxkqd2

Zingapan, K. and De Vera, D. 1999. Mapping the Ancestral Lands and Waters of the Calamian Tagbanwa of Coron, Northern Palawan, PAFID

CTA

O Centro Técnico para a Cooperação Agrícola e Rural (CTA) é uma instituição internacional dos países de África, Caraíbas e Pacífico (ACP) e da União Europeia. O CTA opera no quadro do Acordo de Cotonou e é subsidiado pela UE. Tem como missão promover a segurança alimentar e nutricional, aumentar a prosperidade nas zonas rurais e contribuir para a boa gestão dos recursos naturais nos países ACP. O CTA facilita o acesso à informação e conhecimentos, facilitando o diálogo sobre políticas agrícolas e fortalecendo a capacidade de instituições e comunidades nos países ACP em matéria de desenvolvimento agrícola e rural.

Para mais informação sobre o CTA visite www.cta.int

CTA

Postbus 380

6700 AJ Wageningen

The Netherlands

www.cta.int