

A ELABORAÇÃO DE DOCUMENTOS CARTOGRÁFICOS SOB A ÓTICA DO MAPEAMENTO PARTICIPATIVO

Elaboration of Cartographic Documents under Participatory Mapping Optics

ERICKA DELANIA VERÍSSIMO DE ANDRADE¹
ANDRÉA FLÁVIA TENÓRIO CARNEIRO²

¹Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Supervisão de Bases Territoriais
Unidade Estadual de Pernambuco

²Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Tecnologia e Geociências
Departamento de Engenharia Cartográfica
ericka.andrade@ibge.gov.br; aftc@ufpe.br

RESUMO

Este trabalho apresenta os resultados de uma pesquisa que teve como objetivo utilizar os conceitos da teoria da cognição na representação e visualização cartográfica, sob a ótica do mapeamento participativo, visando à construção de documentos cartográficos a partir da necessidade do usuário, independente de seu conhecimento em cartografia. Para atender a esses objetivos foram construídos documentos cartográficos sob a ótica do usuário e analisados os resultados da aplicação de recursos da educação cartográfica no território quilombola de Castainho, em Garanhuns-PE. A partir de um processo preliminar de educação cartográfica, foram elaborados pelos usuários um mapa participativo e uma maquete do território. Os resultados demonstram a importância da compreensão da informação espacial e das potencialidades do seu uso para o gerenciamento do território pela comunidade.

Palavras-chaves: Mapeamento Participativo; Educação Cartográfica; Comunicação Cartográfica.

ABSTRACT

This paper presents the results of a research that aimed at using the concepts of the theory of cognition in the representation and cartographic visualization, under participatory mapping optics, so as to produce cartographic documents. To reach these objectives, cartographic documents were elaborated, from the understanding of the user, and the results of the application of cartographic education resources in

the quilombola territory of Castainho, in Garanhuns – PE. From the preliminary process of cartographic education, a three dimensional model and a participatory map were constructed by the users. The results evidenced the importance of understanding spatial information and the potentiality of its use for the management of territory by the community.

Keywords: Participatory mapping; cartographic education; cartographic communication.

1. INTRODUÇÃO

A Cartografia considera os mapas como forma de comunicação de dados e como instrumento de visualização científica. A utilização de mapas de uma determinada região pode ser considerada como um processo de comunicação visual apresentado através do relacionamento de três elementos: o desenvolvedor (cartógrafo), o canal de transmissão (mapa) e o usuário.

As tecnologias de mapeamento digital fazem com que o usuário possa atuarativamente na construção do mapa e a democratização das ferramentas de mapeamento e visualização gera oportunidades de ação social. Essas tecnologias tem sido cada vez mais utilizadas em processos de tomada de decisão, no entanto, ainda estão fora do alcance dos cidadãos comuns, tanto no sentido material como no sentido cognitivo.

Tecnologias da geoinformação e dados espaciais são caros e exigem alto nível de treinamento para uma utilização adequada, dificultando seu uso participativo por uma comunidade. Por essa razão, multiplicam-se os projetos e as pesquisas voltados para a busca da inclusão de comunidades tradicionais, através do desenvolvimento de ferramentas que possam ser construídas e utilizadas pela própria comunidade para gerenciamento de recursos e reivindicações de natureza espacial. O processo de inclusão cartográfica, no entanto, requer que documentos cartográficos sejam elaborados a partir da concepção do usuário, independente do seu nível de entendimento sobre o espaço geográfico.

Nesse contexto e com base nessas novas necessidades, as pesquisas desenvolvidas na área da chamada Ciência da Informação Geográfica reexaminam alguns dos temas mais fundamentais de ciências como Geografia, Cartografia e Geodésia, enquanto incorporam os desenvolvimentos mais recentes em Ciência da informação e da Cognição. Começam a serem considerados, também, temas mais especializados em disciplinas como Ciência da Computação, Estatística, Matemática e Psicologia.

A constatação desse processo de exclusão dos membros de uma comunidade rural do processo de construção da informação espacial, no desenvolvimento de um projeto que tem como objetivo analisar impactos sociais na cartografia e geodésia, motivou a realização desta pesquisa, que coloca o usuário não especialista como protagonista do processo de construção cartográfica.

2. MAPEAMENTO PARTICIPATIVO

Grande parte da bibliografia que trata do estado da arte da elaboração de mapas e visualização cartográfica (CARTWRIGHT et. al, 2001) afirma que as novas tecnologias permitem uma interação do usuário na confecção do mapa nunca antes vista, e as pesquisas buscam desenvolver ferramentas que simulam a mente humana na elaboração e análise da informação espacial. Esta abordagem, no entanto, deixa de considerar que, para que o usuário possa realmente ser capaz de interagir com o sistema, dois elementos são essenciais: o acesso à tecnologia e um mínimo de educação cartográfica. O Brasil possui, de acordo com IBGE (2001), uma população rural de 31.845.211 habitantes e uma população urbana pobre, onde apenas 12,30% dessa população urbana, têm acesso a inclusão digital. Estariam estas pessoas excluídas dos benefícios das tecnologias da geoinformação? A constatação dessa realidade, a partir de um trabalho de regularização fundiária de uma comunidade rural quilombola, motivou a realização desta pesquisa, que buscou meios de incluir essa população entre os usuários da informação espacial.

2.1 A função da informação espacial para comunidades tradicionais

Povos e Comunidades Tradicionais são definidos pelo Decreto 6.040/07 como “grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição”. De um ponto de vista antropológico, LITTLE (2002) conclui que o uso do conceito de povos tradicionais procura oferecer um mecanismo analítico capaz de juntar fatores como a existência de regimes de propriedade comum, o sentido de pertencimento a um lugar, a procura de autonomia cultural e práticas adaptativas sustentáveis que os variados grupos sociais analisados aqui mostram na atualidade.

A relação com o território é, portanto, fundamental para o reconhecimento dessas comunidades como tradicionais.

No mapeamento participativo (*participatory mapping, community-based mapping*), o mapeamento é considerado como um instrumento para a compreensão sobre como as comunidades utilizam o espaço. Esse processo de elaboração de documentos cartográficos tem encorajado os habitantes a desenhar e modelar seu território e recursos, decidindo o que incluir, o que apagar e como modificar detalhes.

A informação espacial pode ser traduzida por um croqui, por modelos físicos do terreno (maquetes) ou mapas topográficos. Programas complexos de análise de imagens de sensores remotos, posicionamento por satélite e sistemas de informações geográficas são ferramentas modernas para a produção e análise dessa informação.

O material utilizado no mapeamento participativo em comunidades tradicionais pode incluir desde mapas riscados no chão até tecnologias como GPS e Sistemas de Informações Geográfica - SIG, muitas vezes com a assistência de ONG's ou universidades. A disponibilidade de equipamentos e o acesso a uma rede de conhecimentos especializados desenvolvem nas comunidades a capacidade de elaborar mapas comparáveis aos anteriormente usufruídos apenas por habitantes de áreas urbanas e privilegiadas.

Mapas analógicos ou mapas mentais tem sido utilizados por povos tradicionais para a definição dos limites de suas casas. Especialistas da área social têm utilizado tecnologias da geoinformação para ajudar comunidades indígenas ou outras comunidades tradicionais e defender seus direitos. Nesse contexto, FOX (1998) apresenta alguns exemplos de projetos de mapeamento em áreas indígenas no Canadá, Ásia e América do Norte e seus benefícios para essas comunidades. Para o autor, mapas de limites físicos são importantes, mas a melhor oportunidade de uma comunidade obter recursos pode ser provando que estão gerenciando seu território. Para isso, os mapas são os meios disponíveis mais eficientes, legítimos e convincentes para os moradores demonstrarem para outras pessoas como eles administraram seus recursos naturais e como prova para reivindicações referentes ao território. As tecnologias da geoinformação podem ajudar a demonstrar uma ligação próxima e contínua entre a comunidade e sua terra, ilustrando as dimensões residenciais, espirituais, econômicas e de relação homem-terra, como sua história, taxonomias culturais de flora e fauna e outros fenômenos e processos naturais, nomes de lugares, mitos e lendas, entre outros aspectos.

CRAIG e ELWOOD (1998) analisam a questão da importância dos mapas e da informação geográfica nas comunidades enfatizando que estes podem ser úteis ao grupo de muitas maneiras. Podem aperfeiçoar a administração, identificar questões estratégicas que interessam à comunidade e indicar caminhos úteis para se atingir seus objetivos, transformar planos em ações e organizar os membros da comunidade. O público destas ações inclui a própria organização social, com seus recursos e sua força; as comunidades vizinhas, como potenciais parceiros, e o público em geral. Pode-se acrescentar a este público as instituições governamentais responsáveis pelos programas sociais e de infra-estrutura, bem como organizações não-governamentais ou outras entidades civis ou religiosas que se dispõem a contribuir com essas comunidades.

Para CRAIG e ELWOOD (1998), muitas questões sobre o tema mapeamento de comunidades ou mapeamento participativo necessitam de respostas que podem ser obtidas a partir de novas pesquisas: qual o valor de mapas e informação geográfica para as comunidades? Este valor justifica o esforço do trabalho desenvolvido com a comunidade? As comunidades podem adquirir, utilizar e manter as tecnologias disponíveis? Como o acesso a esses recursos muda as relações de poder dentro da comunidade? Meios diferentes de extrair ou apresentar

a informação geográfica tem efeitos diferentes: SIG ou meios tradicionais; tela do computador ou papel; mapas ou texto?

FOX et al.(2005) confirmam, através dos resultados de um workshop realizado para troca de experiências sobre mapeamento participativo, que o trabalho com mapas aumenta a capacidade da comunidade de negociar o acesso a recursos. Desenvolve habilidades técnicas e analíticas no entendimento do local imediato e seus complexos relacionamentos com as regiões vizinhas. Assim, a informação espacial representa um recurso de construção de conhecimento importante para apoiar os objetivos mais amplos do gerenciamento baseado na comunidade.

Os impactos da geração e utilização da informação espacial devem ser analisados num contexto mais amplo, pela forma como as comunidades participantes estão posicionadas na adoção da tecnologia. Comunidades nos Estados Unidos utilizam a informação espacial como um instrumento para o gerenciamento de recursos, enquanto grupos indígenas asiáticos usam para a reforma da estrutura dos direitos territoriais ou acesso a estes direitos. Estas novas práticas espaciais, entretanto, também trazem consigo novas formas de conceber o espaço e novos padrões de relacionamento centrados nos recursos determinados espacialmente. A adoção do uso da informação espacial e do mapeamento participativo serve, então, para difundir novos valores. Em grupos indígenas e em pequenas comunidades rurais, estes novos valores podem afetar dramaticamente as organizações sociais e a dinâmica local de força e prestígio.

2.2 A base científica do mapeamento participativo

GOODCHILD et. al. (1997) definem a Ciência da Informação Geográfica como o campo da pesquisa básica que visa redefinir conceitos geográficos e seu uso no contexto da informação geográfica e, mais amplamente, na era digital. Ela reexamina alguns dos temas mais fundamentais de ciências como Geografia, Cartografia e Geodésia, enquanto incorpora os desenvolvimentos mais recentes em ciência da informação e da cognição, e está começando a incorporar temas de pesquisa mais especializados em disciplinas como Ciência da Computação, Estatística, Matemática e Psicologia.

Os autores alegam que questões em Ciência da Informação Geográfica têm sido abordadas por pesquisadores que trabalham nessas áreas, e um progresso tem sido alcançado. No entanto, esses trabalhos têm sido espalhados em diferentes campos de pesquisa, e uma estrutura conceitual sistemática não tem se consolidado a partir desses esforços isolados. Ao se agrupar os temas relacionados em um campo da Ciência da Informação Geográfica, pretende-se encorajar a exploração de questões que estão além da solução de problemas imediatos.

Através do projeto Varenius, proposto e desenvolvido por pesquisadores ligados ao *National Center for Geographic Information and Analysis*, dos Estados Unidos, foram identificadas áreas consideradas de grande potencial para o avanço das ciências da informação geográfica. Estas áreas estratégicas de pesquisa

enfatizam a função dessa área do conhecimento na era da tecnologia da informação e são apresentadas por GOODCHILD et. al. (1997):

a) Modelos cognitivos do espaço geográfico: com interesse particular para as diferenças que profissionais de diversos campos podem apresentar nos seus modelos cognitivos de fenômenos e processos geográficos. Os atuais sistemas de informações geográficas são difíceis de usar sem uma educação e treinamento específicos, que geralmente não estão disponíveis para o público em geral. Tornar a tecnologia verdadeiramente fácil e natural de usar possibilitará a inclusão de novos usuários, aumentando o valor dos programas e banco de dados que estão sendo desenvolvidos.

b) Implementação computacional de conceitos geográficos: as tecnologias da geoinformação a partir de seus métodos atuais projetados sob o ponto de vista dos analistas de sistemas e cartógrafos visam à eficiência na captura, armazenamento e processamento de feições cartográficas. O estado da arte na formalização do conhecimento geográfico requer que certas limitações sejam preenchidas antes que um usuário realize suas análises:

- As posições devem ser registradas em termos absolutos num espaço de coordenadas cartesianas;
- Objetos geográficos devem ser descritos por limites definidos precisamente;
- Todos os conjuntos de dados geográficos devem ser completos.

Os objetivos das pesquisas modernas devem ser superar essas e outras limitações, e buscar representações formais que se aproximem da prática humana, capture conceitos geográficos mais complexos e combine processos cognitivos. Modelos computacionais baseados nessa teoria promovem a interoperabilidade entre os sistemas, outro componente para facilitar o seu uso.

c) A Geografia na sociedade da informação: visa em identificar os impactos negativos e positivos das tecnologias da geoinformação, individualmente, em organizações, e na sociedade como um todo, além de examinar a nova estrutura geográfica através da atualização da informação.

A generalização do desenvolvimento e adoção das tecnologias da geoinformação vem acontecendo simultaneamente, e muitos debates sobre informação espacial espelham sobre informações gerais e em áreas particulares referentes por exemplo às questões da titularidade dos dados e também a invasão da privacidade.

A pesquisa de referências científicas sobre mapeamento participativo indica um interesse crescente nos últimos anos. CARVER (2001) afirma que a grande quantidade de artigos e iniciativas de pesquisas que se observa mostra uma mudança de paradigma na aplicação das tecnologias da informação, com um debate nos campos dos tecno-positivistas de um lado e teóricos sociais de outro (como Taylor, 1990; Taylor e Overton, 1991; Openshaw, 1991; 1992; Pickles, 1995; Openshaw, 1996; 1997). O mesmo autor conclui que apesar do debate, a ciência

social e as ciências cartográficas estão trabalhando juntas para construir métodos participativos e analisar as implicações sociais no seu uso.

2.3 A influência da educação cartográfica no mapeamento participativo

A elaboração de documentos cartográficos utilizando-se os princípios do mapeamento participativo exige que os integrantes da comunidade tenham um mínimo de entendimento de cartografia. Este entendimento pode ser realizado através do processo de educação cartográfica.

A educação cartográfica pode ser considerada como um processo de construção de estruturas e conhecimentos adquiridos através da leitura e interpretação de mapas que é iniciado com a suposição de que os mapas representam um modelo da realidade (ABREU e CARNEIRO, 2006).

Segundo PASSINI (1994), o principal processo da alfabetização cartográfica está na decodificação, ou seja, no processo de leitura de mapas. Esta etapa deve ser considerada tão importante quanto à alfabetização para a leitura escrita. Esta leitura significa a compreensão da linguagem cartográfica, onde a informação é decodificada pelo usuário através das legendas e conversão de escalas, sobre a informação do espaço representado. Em 1997, a autora considera que no ensino o mapa tem sido utilizado apenas como recurso didático em aulas expositivas para localizar lugares, neutralizando o potencial de aprendizagem cartográfica, onde o mapa poderia ser utilizado como instrumento científico de construção do conhecimento sobre o espaço (PASSINI, 1997). No ensino da cartografia é importante e necessário despertar a percepção espacial das pessoas, possibilitando o entendimento espacial do espaço físico onde vivem, com a necessidade de trabalhar e desenvolver a sua própria perspectiva, ou seja construir seu próprio mapa a partir dos mapas mentais, croquis da sala de aula e do caminho de casa à escola, confeccionar maquetes, e não somente pintar e copiar contornos.

BALCHIN (1976), In: CLARKE (2007) introduziu o termo “*graphicacy*” – Alfabetização de Gráficos, que de acordo com ele, pode ser visualizada como um entendimento dos gráficos que incluem os mapas. Então “*Graphicacy*” inclue o entendimento dos mapas, e está relacionada com a alfabetização (*literacy*).

MUERHRCKE e MUERHRCKE (1978), In: CLARKE (2007) identifica os três níveis de habilidade do processo de leitura de mapas: o estímulo visual, a identificação e o reconhecimento. Entretanto, essas tarefas de análise dos padrões e inter-relações diferem entre si, e podem incluir a medição, cálculo, comparação e a manipulação. De acordo com o autor, a análise dos mapas mostra apenas a descrição dos lugares, mas não a interpretação. A interpretação apenas dá sentido aos relacionamentos e aos padrões, quando envolve também a atividade de dedução. Isto implica que as conclusões do usuário a partir do mapa depende do conhecimento prévio e experiência que ele possui com o ambiente.

CLARKE (2007) mostra que um teste pode ser preparado para habilitar a competência na funcionalidade na medição do processo de alfabetização

cartográfica. Este teste, apresentado pelo autor, está baseado nas tarefas do processo de leitura de mapas nos três níveis de habilidades , podendo avaliar quantitativamente o nível de entendimento do usuário no processo de alfabetização cartográfica.

3. MAPEAMENTO PARTICIPATIVO NO TERRITÓRIO QUILOMBOLA DE CASTAINHO

Este projeto de pesquisa foi desenvolvido no âmbito do Projeto de Infraestrutura Geoespacial Nacional – PIGN, coordenado pelo IBGE e *University of New Brunswick* – UNB, que tem como objetivo apoiar o processo de mudança de referencial geodésico brasileiro, identificando os impactos técnicos e sociais desta mudança.

Entre os projetos desenvolvidos pelo Grupo de Trabalho 5 – GT5: Projeto de Demonstração 4 - Questões Agrárias, que objetiva a demonstração dos impactos sociais das informações geográficas relacionadas às questões de demarcação e acesso a terra, foi executado o Projeto Piloto 1 – PP1 – Território Quilombola Castainho, onde o PIGN trabalhou em parceria com o INCRA, UFPE e comunidade de Castainho, desenvolvendo atividades e pesquisas em apoio ao processo de regularização fundiária do território quilombola. Entre essas pesquisas, foram utilizados os princípios do mapeamento participativo para capacitar a comunidade na utilização da informação geográfica, possibilitando o conhecimento espacial do território no seu cotidiano. A proposta foi desenvolver habilidades técnicas e analíticas para o entendimento do local imediato e seus relacionamentos com as regiões vizinhas a partir de construção de documentos cartográficos com a participação direta do usuário.

A metodologia do desenvolvimento da pesquisa está representada no esquema da Figura 1, cujo detalhamento será apresentado nos itens seguintes.

Figura 1 – Esquema da metodologia utilizada.

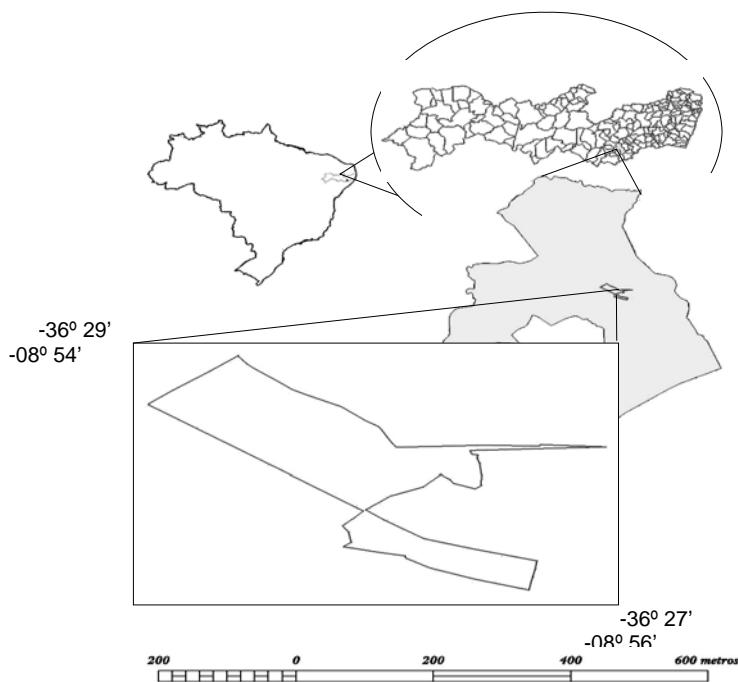


3.1 Caracterização da área de estudo

A Comunidade Quilombola de Castainho está localizada na área rural do município de Garanhuns, situado na zona Agreste do estado de Pernambuco (Figura 2). Possui uma área aproximada de 190 ha. e um perímetro de 11 km.

A origem do território quilombola de Castainho é explicada por duas versões, através de pesquisas históricas e a tradição oral. A primeira versão afirma que um grupo de negros e negras que fugiram da guerra contra o Quilombo dos Palmares, através do Rio Mundaú, esconderam-se nas matas onde hoje se localiza a comunidade, no município de Garanhuns. A segunda conta que, as terras de Castainho foram herdadas por um ex-escravo do seu antigo senhor. O laudo antropológico elaborado por Vânia Fialho, em 1997, conclui que “a história da comunidade de Castainho pode ter-se dado das mais diversas formas, porém incontestável é a sua relação com a Guerra dos Palmares, em torno da qual a identidade de Castainho se constrói” (CARNEIRO e NICHOLS, 2006).

Figura 2 – Localização do território quilombola de Castainho.



A Comunidade cultiva mandioca, principal atividade econômica, para a produção de farinha, massa, goma e beiju. Outros produtos cultivados são: hortaliças, milho e feijão, como agricultura de subsistência.

Em 1998, a Fundação Cultural Palmares reconheceu a comunidade Castainho, como remanescente de quilombo, mas só a partir de 2004 o INCRA iniciou o processo de regularização fundiária do território. Os limites apontados pelos quilombolas e seus vizinhos, representados na Figura 2, correspondem aos limites definidos a partir do laudo antropológico constante no processo de regularização.

3.2 Elaboração dos documentos cartográficos sob a ótica do usuário

A motivação para a realização desta pesquisa surgiu com o interesse da comunidade nos documentos cartográficos produzidos no processo de regularização do território, e na dificuldade de interpretação desses documentos. As pessoas compreendiam a utilidade que esses produtos teriam para auxiliá-los na gestão do território, por facilitar a atuação junto às instituições responsáveis pela implantação de serviços sociais e de infraestrutura, como a melhor localização da biblioteca ou para a instalação de equipamentos de saneamento básico.

Com o objetivo de proporcionar aos membros da comunidade uma maior participação no processo de regularização e posteriormente no planejamento do uso e gestão do seu território, a partir da compreensão dos documentos que representam a sua realidade espacial, foram desenvolvidas as atividades apresentadas a seguir. O processo baseou-se na construção de representações cartográficas obtidas a partir do entendimento sobre espaço e das feições consideradas relevantes e representáveis pela própria comunidade. Utilizou-se o mapeamento participativo, com a atuação direta da comunidade sobre o trabalho do cartógrafo. Neste tipo de trabalho, as convenções cartográficas são substituídas por simbologias criadas a partir do entendimento do usuário e o produto cartográfico resultante apresenta um carimbo indicativo de que esse produto foi realizado por mapeamento participativo.

A idéia inicial era trabalhar com a comunidade em três grupos: adultos, jovens e crianças. Uma primeira dinâmica foi organizada com os grupos de adultos, cujo resultado não se mostrou satisfatório, devido ao baixo nível de escolaridade dos participantes (muitos eram analfabetos), que não se sentiam à vontade para participarativamente dos trabalhos.

Uma segunda tentativa foi realizada, desta vez unindo-se os grupos de jovens e adultos. Os resultados foram notadamente melhores, uma vez que os adultos sentiram-se mais à vontade com o apoio dos jovens mais escolarizados, e contribuíram efetivamente com as suas opiniões e experiências.

Foram utilizados, então, dois grupos: um infantil e um outro constituído por jovens e adultos.

3.2.1 Mapeamento participativo com o grupo de jovens e adultos

As primeiras dinâmicas de grupo consistiram do processo de educação cartográfica, considerada um pré-requisito para o mapeamento participativo, e foram realizadas com a finalidade de familiarizar os participantes com os documentos cartográficos disponíveis da região. O objetivo desta etapa foi o reconhecimento do território a partir de um ponto de vista pouco comum para eles, a projeção ortogonal do terreno sobre o plano. Também procurou-se localizar espacialmente o território quilombola no município de Garanhuns.

Foram utilizados os seguintes documentos cartográficos:

- Mapa Municipal Estatístico do IBGE do município de Garanhuns, na escala de 1/100.000;
- Mapa Planimétrico do FUNTEPE, ano 1985, na escala de 1/5000;
- Fotografias aéreas na escala de 1/25000;

O trabalho consistiu na identificação, nos diferentes documentos disponíveis, dos limites do território. Cada documento apresentava informações complementares que auxiliava os membros do grupo na localização do território na área do Município, e depois na identificação dos seus limites a partir de feições reconhecidas no mapa planimétrico e, principalmente, nas fotografias aéreas. O sistema viário mostrou-se um identificador de grande importância para a orientação.

A partir desse trabalho inicial de contato com representações cartográficas diferenciadas, foi proposta à comunidade a elaboração de um mapa segundo a concepção do grupo. A idéia foi bem aceita, pois muitos não reconheciham nos símbolos apresentados nos mapas convencionais as feições do território. O grupo foi informado sobre a importância da sua participação na elaboração de um documento cartográfico que seja de entendimento geral. Esse documento deverá servir para posterior utilização nos processos de tomada de decisão e de efetiva participação comunitária na melhoria da infra-estrutura do território.

Para o mapeamento temático, é de fundamental importância escolher uma base que tenha precisão e qualidade compatíveis com a informação a ser representada, com a definição do propósito do mapa e a escolha da escala para a representação desse fenômeno. No caso em estudo, foi utilizada a base digital do processo de demarcação dos limites do território quilombola elaborada pelo INCRA em 2006, que utiliza as coordenadas no sistema de projeção UTM e referenciada ao Sistema Geodésico Brasileiro - SIRGAS 2000, na escala de 1:5000.

Com a escolha do tema, realizada a partir da necessidade do usuário, foi iniciada a fase de definição das feições geográficas e da simbologia e informações a elas indicadas, utilizadas para a representação do tema.

Para a escolha da simbologia e representação das feições, foi realizada uma outra dinâmica de grupo com a comunidade, na qual foram utilizados os seguintes materiais cartográficos:

- Globo terrestre;
- Mapa Político do Brasil, do IBGE na escala de 1/16.600.000;

- Mapa Rodoviário do Estado de Pernambuco, do DER/PE, na escala de 1/750.000;
- Fotografia aérea na escala de 1/5000, do FUNTEPE Garanhuns.

A comunidade foi convidada a identificar os limites do território nos documentos cartográficos existentes e elaborar sua própria simbologia no processo de representação do documento cartográfico. Os símbolos definidos pelo grupo são apresentados na Figura 3.

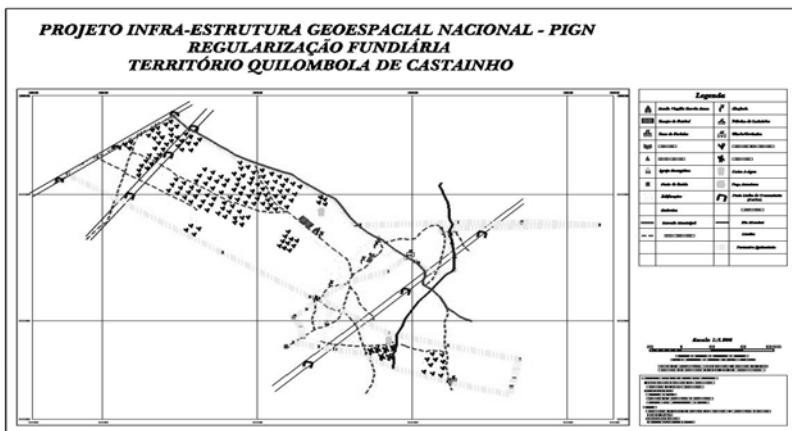
Figura 3 – Simbologia do Mapa Planimétrico.

	Escola		Chafariz
	Campo de Futebol		Fábrica de Laticínios
	Casa de Farinha		Olaria/Cerâmica
	Biblioteca		Plantação de Mandioca
	Igreja Católica		Bananeiras
	Posto de Saúde		Caixa d'Água
	Edificações		Poço Artesiano

Após a conclusão do processo de definição e escolha da representação, o documento cartográfico poderá não atender as expectativas dos usuários, ou ao propósito do mapa. É necessário, então, validar o documento cartográfico resultante, quando se pode redefinir essas feições, bem como ajustar a base cartográfica adequada à representação solicitada. Nessa etapa, constatou-se, por exemplo, que a linha de transmissão estava representada apenas por uma linha, então foi solicitada uma retificação, onde a comunidade sentiu a necessidade de representação das torres de alta tensão. Outro ajuste foi com relação à representação do poço artesiano, quando os usuários elaboraram outro símbolo que consideram de mais fácil compreensão. Com a finalização da etapa de validação do mapa planimétrico foram executadas a edição, revisão e reprodução final do Mapa-

imagem e o Mapa Planimétrico Participativo de Castainho, representados na Figura 4.

Figura 4 – Mapa-imagem e Mapa planimétrico.



3.2.2. Mapeamento participativo com o grupo infantil

Com o grupo infantil, foi desenvolvido um trabalho de educação cartográfica, com o objetivo de desenvolver desde cedo uma compreensão do espaço que o cerca e da consciência sobre o território que ocupam.

Inicialmente, como preparação ou nivelamento da percepção espacial dos participantes, foram realizadas atividades muito utilizadas no processo de educação cartográfica: o croqui da sala de aula e o croqui do caminho de casa para a escola.

A partir dos conhecimentos obtidos com esses exercícios, foi elaborado um modelo físico em três dimensões do território quilombola (uma maquete), a partir de mapa planimétrico produzido pelo INCRA e PIGN e um Modelo Digital de Terreno (MDT) produzido pelo IBGE, contendo apenas as feições escolhidas pelas crianças.

Optou-se pela construção da maquete porque um MDT não seria plenamente acessível à comunidade, uma vez que não havia estrutura tecnológica para que eles pudessem trabalhar com esse modelo posteriormente, sem o apoio da equipe responsável pela pesquisa. Com a participação efetiva das professoras da escola local, a construção da maquete demonstrou ser uma atividade que elas mesmas podem reproduzir com outras turmas. Além disso, as crianças se mostraram muito motivadas pela participação direta em todas as fases do trabalho.

As etapas para a produção da maquete foram as seguintes:

a) Primeira Fase: Preparação do trabalho

- Escolha da área: território quilombola de Castainho.
- Organização da logística: deslocamento, transporte e hospedagem das pessoas envolvidas no processo de construção da maquete.
- Seleção dos participantes: Os participantes selecionados foram os estudantes da 4^a Série do ensino fundamental, da Escola Virgília Garcia Bessa do ano letivo de 2008.
- Base Cartográfica: Para a elaboração da maquete, é necessário que se disponha de uma base cartográfica altimétrica. Como não havia nenhum documento cartográfico da região com informações altimétricas, esse documento foi produzido a partir de fotografias aéreas da região na escala de 1:25.000, compondo quatro modelos estereoscópicos, fornecidas pelo Fundo de Terras do Estado de Pernambuco – FUNTEPE, com o vôo fotogramétrico levantado no ano de 1982. A partir das fotografias aéreas, foi elaborado um documento cartográfico através de uma ortorretificação digital, que tem como objetivo transformar uma imagem em perspectiva cônea em perspectiva ortogonal. O modelo foi gerado pela Gerência de Mapeamento Topográfico – GMT, na Coordenação de Cartografia – CCAR, do Instituto Brasileiro Geografia e Estatística do Rio de Janeiro – IBGE/RJ. A partir dos dados fornecidos pela GMT, foi elaborado o MDT da área utilizando a triangulação com interpolação linear para geração do modelo tridimensional. O programa utilizado foi o Surfer.

Este modelo, bem como o mapa de curvas de nível serviu como base altimétrica para a elaboração da maquete do território quilombola do Castainho.

- Definição das escalas horizontal e vertical: A escala horizontal utilizada foi 1:5.000, devido à existência de uma base cartográfica na mesma escala. Para a escala vertical, onde o interesse é ressaltar a diferença de altitude de 80m entre as cotas de menor valor (720m) e a de maior valor (800m), foi escolhida a escala de 1:1000 e curvas de nível com espaçamento de 10m.

b) Segunda Fase: Montagem da maquete

- Materiais Utilizados: Folhas de isopor com espessura de 10 mm, representando o desnível no terreno de 10 m, justificando a escala vertical de 1:1000; Cola para isopor; Madeira duratex para base da maquete; Alfinetes; Miçangas coloridas; Tinta guache nas cores: branca, amarela, verde, azul, preto e marrom; Massa corrida para a modelagem do relevo; Lixa; Pincéis de tamanhos diferentes; Estilete; Mapa Altimétrico impresso com cada cota representada em uma folha; Mapa Planimétrico impresso na escala de 1:5000.
- Orientação aos estudantes sobre os conceitos envolvidos na construção da maquete de um terreno, como por exemplo, a definição sobre o princípio da representação das curvas de nível.
- Construção da maquete: A primeira etapa para a construção da maquete foi o recorte das folhas de isopor de cada nível de cota. A turma foi dividida em 5 equipes e cada equipe ficou responsável por um nível, começando da cota menor, 720 m e colando uma em cima da outra.
- Modelagem do relevo, com a finalidade de suavizar os degraus gerados pelos desníveis. Neste caso foi utilizada a massa corrida.

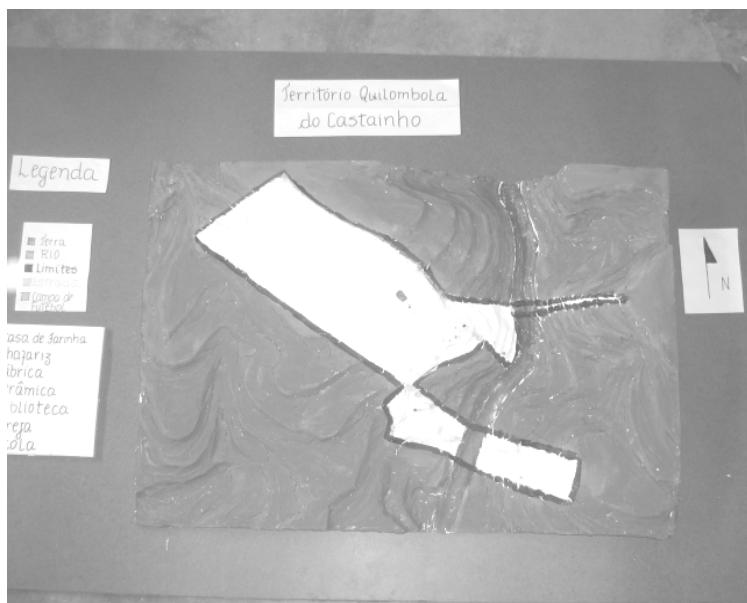
c) Terceira Fase: Representação das feições

Para a representação do território na maquete foi utilizado o mapa planimétrico impresso na escala de 1:5000. A definição das cores e a representação das feições geográficas para a pintura da maquete foram definidas pelos estudantes, de acordo com a sua realidade. Para a localização das edificações foram utilizadas as miçangas coloridas, onde as feições estão associadas às cores das miçangas para a definição da legenda com seus respectivos objetos.

A representação final do modelo tridimensional materializado é mostrada na Figura 5.

As crianças mostraram interesse e capricho na construção da maquete e na execução dos detalhes das representações planimétricas, feições geográficas como: rios, estradas, limites que foram ressaltadas pela pintura de cores. A maquete foi o grande destaque das dinâmicas de grupo realizadas com a equipe infantil e fez com que seus autores fossem muito elogiados e valorizados perante a sua comunidade.

Figura 5 – Maquete do Território Quilombola de Castainho.



4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desafio principal desta pesquisa foi construir documentos cartográficos com a participação direta do usuário, independentemente do seu conhecimento de cartografia, objetivo que pode ser considerado plenamente atendido, com base nos produtos apresentados a partir do experimento realizado na comunidade quilombola de Castainho.

No âmbito do mapeamento participativo, a educação cartográfica é uma etapa primordial para a elaboração de documentos cartográficos sob a ótica do usuário, pois a comunidade necessita de um mínimo de entendimento para melhorar o processo de comunicação cartográfica. Neste contexto, a concepção infantil do espaço (sala de aula e território) tem grande relevância se for utilizada como instrumento para avaliação, pelos professores, quanto à forma de transmissão do conhecimento em geografia e cartografia.

A construção da maquete, um modelo reduzido e simplificado da realidade, permitiu ao grupo de estudantes da 4^a Série do Ensino Fundamental assumir o papel de construtores de seu próprio conhecimento sobre o território, desenvolvendo habilidades cognitivas e capacidade de trabalhar em equipes.

Os resultados do experimento realizado em Castainho demonstram as possibilidades do processo de construção cartográfica pelas comunidades. A importância do conhecimento espacial, representado através de mapas e outros materiais cartográficos, foi percebida pelo grupo, que identificou o poder dessa informação no auxílio à tomada de decisão no planejamento territorial e ambiental, além do apoio a outras reivindicações da comunidade. Esse resultado justifica o esforço do trabalho desenvolvido. A resposta a outras questões colocadas por CRAIG e ELWOOD(1998) depende da realização de outras pesquisas, como a elaboração de um SIG participativo, para análise se meios diferentes de extrair e apresentar a informação tem efeitos diferentes para a compreensão do produto.

Finalmente, é importante destacar a necessidade de desenvolvimento de atividades e elaboração de produtos que possam ser utilizados posteriormente pela comunidade sem o apoio dos pesquisadores. A utilização de tecnologias deve considerar se haverá limitações nesse sentido.

AGRADECIMENTOS

Ao Projeto de Infra-estrutura Geoespacial Nacional (IBGE – UNB), a Diretoria de Geociências do IBGE - Coordenação de Cartografia - Gerência de Mapeamento Topográfico, a Unidade Estadual do IBGE em Pernambuco, ao Programa de Pós-graduação em Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação - UFPE, ao INCRA/SR-03, ao FUNTEPE e a Comunidade Quilombola de Castainho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, P. R. F.; CARNEIRO, A. F. T. A Educação Cartográfica na formação do professor de Geografia em Pernambuco. *Revista Brasileira de Cartografia*, N° 58/01, abril, 2006, p. 43-48.
- CARNEIRO, A. F. T.; NICHOLS, S. *Demarcação de territórios quilombolas: a questão técnica e seus impactos sociais*. In: O INCRA e os desafios para a regularização dos territórios quilombolas – algumas experiências. Brasília, MDA: INCRA, 2006.
- CARTWRIGHT, W.; CRAMPTON, J.; GARTNER, G.; MILLER, S.; MITCHELL, K.; SIEKERSKA, E.; WOOD, J. Geospatial information visualization user interface issues. *Cartographic and geographic information science*, vol. 28, n.1, janeiro, 2001. Disponível em <http://www.kartografie.nl/icavis/agenda/pdf/cartwright.pdf>. Acesso em 14/03/2007.
- CARVER, S. *Participation and Geographical Information: a position paper*. In: Workshop on Access to Geographic Information and Participatory Approaches Using Geographic Information. Spoleto, Dezembro 2001. Disponível em <http://www.geog.leeds.ac.uk/papers/01-3/01-3.pdf>. Acesso em 15/05/2008.
- CLARKE, D. G. *Impact of map literacy on development planning in South Africa*. Tese de Doutorado. Pós Graduação em Filosofia da Universidade de

- Stellenbosch, Março de 2007. Disponível em: <http://ir.sun.ac.za/dspace/handle/10019/411>. Acesso em 15/05/2008.
- CRAIG, W. J.; ELWOOD, S. A. *How and Why Community Groups Use Maps and Geographic Information*, In: University of Minnesota, 1998. Disponível em: http://www.iapad.org/publications/ppgis/How_and_why_community_groups_use_maps.pdf. Acesso em 15/05/2008.
- FOX, J. Mapping the commons: the social context of spatial information technologies. *The commons property resource digest*, n. 45, maio, 1998. Disponível em: <http://www.iascp.org/E-CPR/cpr45.pdf>. Acesso em 15/05/2008.
- FOX, J.; SURYANATA, K.; HERSHOCK, P. PRAMONO, A. H. Introduction. In: Mapping communities, Ethics, values, practice. East – West Center, 2005. Disponível em: <http://www.eastwestcenter.org/fileadmin/stored/pdfs//FoxHershockMappingCommunities.pdf>. Acesso em 15/05/2008.
- GOODCHILD, M. F.; MARK, DM.; EGENHOFER, MJ.; KEMP, KK. *Varenius: NCGIA's Project to Advance Geographic Information Science*. In: Proceedings of the Joint European Conference and Exhibition on Geographical Information. Austria, 1997. Disponível em: <http://www.ncgia.ucsb.edu/varenius/jec.html>. Acesso em 15/05/2008.
- IBGE. *Censo demográfico 2000 – Características da População e dos domicílios, resultados do universo*, v.1, Rio de Janeiro, 2001. p.69.
- IBGE, *Censo demográfico 2000 – Primeiros resultados da amostra – parte 1*, Rio de Janeiro, 2001. p.109.
- PASSINI, E. Y. *Alfabetização cartográfica e o livro didático: uma análise crítica*. Belo Horizonte: Ed. Lé, 1994.
_____. As representações gráficas e a sua importância para a formação do cidadão. *Revista Geográfica e Ensino*. Belo Horizonte, UFMG/IGC. V.6, N.1, 1997, p. 17-24.

(Recebido em janeiro de 2009. Aceito em junho de 2009.)