

UMA ABORDAGEM SISTÊMICA PARA O DESENVOLVIMENTO DE PROJETO CARTOGRÁFICO COMO PARTE DO PROCESSO DE COMUNICAÇÃO CARTOGRÁFICA

Claudia Robbi Sluter

Professora Adjunto da Universidade Federal do Paraná - UFPR - Setor de Ciências da Terra –
SCT - Departamento de Geomática. robbi@ufpr.br

RESUMO

Este trabalho apresenta uma abordagem sistêmica para o desenvolvimento de projetos cartográficos, na qual todas as etapas estão concretamente inseridas no processo de comunicação cartográfica. Esta abordagem se diferencia das proposições encontradas na literatura por iniciar o desenvolvimento do projeto pela construção da sobreposição de conhecimento entre o cartógrafo e o usuário dos mapas. O resultado esperado é a própria comunicação cartográfica, ao invés de mapas para os quais seus usos possam resultar numa comunicação eficiente. Assim, a eficiência da comunicação cartográfica não é entendida como uma possibilidade, mas sim como uma condicionante das decisões de projeto. Para que isto ocorra o projeto tem início com o estudo do desenvolvimento intelectual e da formação profissional do usuário, e das tarefas que ele ou ela realizará para as quais necessita de mapas. O conhecimento adquirido nesta primeira etapa do projeto é utilizado para estabelecer os conteúdos a serem mapeados, e, portanto os mapas a serem contruídos são definidos durante o processo do projeto. Esta abordagem se diferencia das proposições encontradas na literatura especializada em Cartografia porque considera que o conhecimento sobre o usuário e de suas demandas ou necessidades é a primeira tarefa a ser realizada, e não simplesmente uma condicionante do projeto.

Palavras-chave: projeto cartográfico; mapa temático; comunicação cartográfica.

A SISTEMATIC APPROACH FOR MAP DESIGN AS PART OF MAP COMMUNICATION

ABSTRACT

This paper proposes a systematic approach for developing map design. This approach is different from the literature because the first task of the map design is to define the overlap between the cartographer and the user knowledge. Here, we understand cartographer and user "realities" as knowledge. The cartographic communication is the expected result instead of a possible result of the map uses. Then, the cartographic communication efficiency is not only a possibility, on the contrary it is a condition of the map design decisions. In order to achieve this result it is necessary to start the map design by studying the users and their needs which is the basis for defining the map contents. Consequently the cartographer knowledge about the user characteristics and needs is acquired as a map design task which is different from the approaches described in the literature.

Key words: map design; thematic map; cartographic communication.

INTRODUÇÃO

A proposta da abordagem sistêmica apresentada neste artigo é resultado de vários anos de estudo e experiência didática de ensino e orientação acadêmica nos níveis de graduação em Engenharia Cartográfica, e mestrado e doutorado em Ciências Geodésicas. A primeira motivação para iniciar os estudos sobre como desenvolver um projeto cartográfico foi a necessidade do estabelecimento de procedimentos que indicassem como solucionar, em etapas, as questões referentes ao projeto. Este conhecimento foi inicialmente construído com base na literatura especializada em projeto cartográfico para mapeamento topográfico, sendo as principais a obra de KEATES (1973) e da Sociedade Suíça de Cartografia (SSC, 1975). Os estudos, até então realizados, possibilitaram a definição de um raciocínio sistêmico para o desenvolvimento do projeto e construção de mapas, o qual foi utilizado no desenvolvimento de alguns trabalhos. Contudo, esta literatura não apresenta proposições de soluções para a simbologia com base na Semiologia Gráfica (Bertin, 1983) ou Linguagem Cartográfica (MacEachren, 1994; Slocum, 1999). Além disso, até então não havia sido acrescentada à abordagem de projeto cartográfico as questões relacionadas à comunicação cartográfica.

Os estudos sobre comunicação cartográfica acrescentados às experiências adquiridas no desenvolvimento de projetos cartográficos possibilitaram a proposição do diferencial da abordagem apresentada neste artigo para a literatura especializada. O diferencial consiste na construção, durante o processo do projeto, das condições para a ocorrência da comunicação cartográfica. Com isso o cartógrafo, enquanto responsável pelo projeto cartográfico, pode assumir o controle deste processo. Como consequência o projeto cartográfico é realizado dentro de um contexto, o qual é determinado e delimitado pelo cartógrafo quando este define devidamente o uso que será dado aos mapas, que serão construídos como resultado do projeto.

A literatura sobre projeto cartográfico (“map design”) é diversificada em relação ao tipo de mapa, se topográfico ou temático, à função do cartógrafo e ao detalhamento da descrição das fases do projeto. A maior parte da literatura que aborda as etapas do projeto cartográfico está inserida no contexto do mapeamento temático, pois neste caso a simbologia não segue as convenções cartográficas do mapeamento topográfico. Para cada mapa temático uma linguagem cartográfica é criada, sendo seu resultado apresentado na legenda do mapa. A função do cartógrafo e do autor do mapa na definição do conteúdo a ser representado e, portanto, tratado no projeto cartográfico é também diferenciada na literatura. De quem é a responsabilidade da definição dos conteúdos a serem representados e quanto o cartógrafo pode interferir nesta definição são questões relevantes no processo do projeto, pois estão diretamente relacionadas ao conhecimento sobre os usuários e suas demandas ao usarem os mapas. Este conhecimento é o fator que viabiliza a eficiência da comunicação cartográfica.

O entendimento de que a criação e o uso de mapas são atividades que fazem parte de um mesmo processo denominado de comunicação cartográfica, e que sua efetivação depende de nossa percepção visual, mudou a maneira de se realizar o projeto cartográfico. A comunicação cartográfica ocorre com a linguagem cartográfica, e esta é construída com base nas capacidades e limitações de nossa percepção visual. Este entendimento sobre os mapas estimulou parte da comunidade científica a perceber a necessidade de pesquisas, algumas delas relacionadas nos termos de referência da criação da Comissão V da ICA – Associação Cartográfica Internacional – em 1972, o qual inclui (Robinson e Petchenik, 1976):

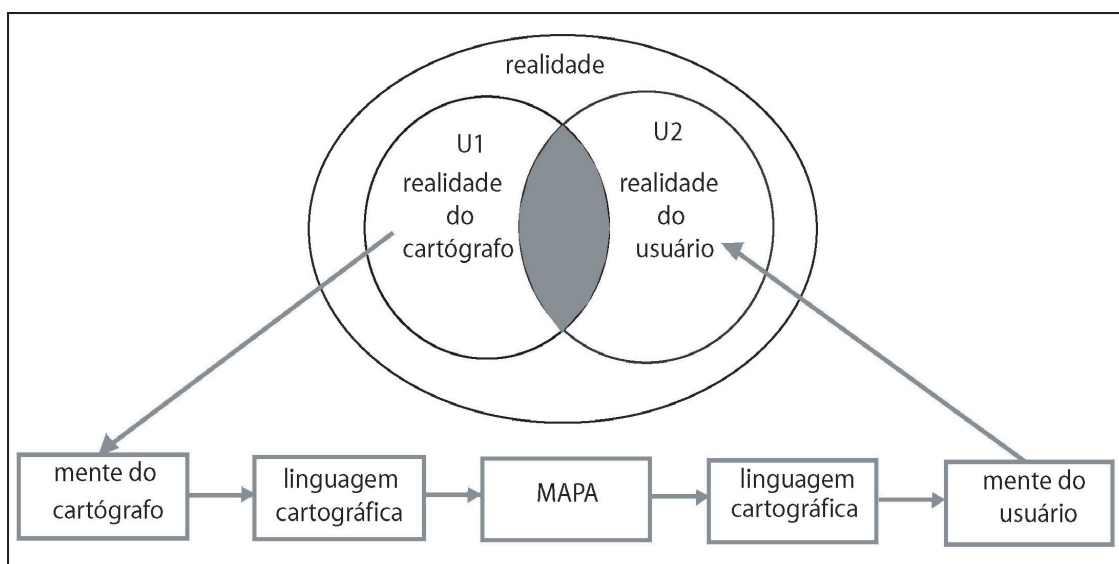
- “A avaliação de princípios básicos da linguagem cartográfica;”
- “A avaliação tanto da efetividade quanto da eficiência da comunicação por meio de mapas com referência a diferentes grupos de usuários;”

- “A teoria de comunicação cartográfica, isto é, a transmissão de informação por meio de mapas.”

Os estudos sobre comunicação cartográfica resultaram em modelos que explicam e detalham as fases destes processos, sendo o modelo proposto por Koláčný um dos mais citados e utilizados, do qual Robinson e Petchenik (1976) apresentam uma versão simplificada, como ilustrado na Figura 1. Neste modelo U1 representa a realidade (o universo) como visto pelo cartógrafo, enquanto U2 significa a realidade como entendida pelo usuário. Em sua proposição Koláčný (citado por Robinson e Petchenik, 1976) ressalta que neste processo o cartógrafo e o usuário não são independentes um do outro, sendo esta dependência representada tanto pela sobreposição das “realidades”, quanto pela continuidade deste processo na criação e uso do mapa, como por ele explicitado:

“...o efeito máximo só pode ser obtido se for considerado que a criação e utilização dos trabalhos de Cartografia devem ser 2 componentes de um processo coerente, e num sentido, indivisível,...”

Figura 1 - Versão simplificada do modelo de Comunicação Cartográfica de Koláčný (Robinson e Petchenik, 1976)



Contudo, algumas dúvidas sobre a relação entre o projeto cartográfico e a comunicação cartográfica ainda permanecem sem respostas, que possibilitem transfor-

mar o conhecimento teórico em prática de projeto. Algumas destas dúvidas são discutidas neste artigo sendo estas:

- Como desenvolver um projeto cartográfico de maneira que o conhecimento representado no mapa seja correspondente à sobreposição das “realidades” do cartógrafo e do usuário?
- Como saber se existe a sobreposição das “realidades” do cartógrafo e do usuário” e o que esta significa em cada diferente situação de projeto?
- Existe relação entre o conteúdo do mapa e as “realidades” do cartógrafo e do usuário?
- Qual é o papel do cartógrafo na definição do conteúdo do mapa?
- Como o cartógrafo pode conhecer o usuário e suas necessidades que o levaram a usar mapas?

AS ETAPAS DE DESENVOLVIMENTO DE UM PROJETO CARTOGRÁFICO

Para o desenvolvimento do projeto cartográfico é assumido que este é parte integrante do processo de comunicação cartográfica. A relação entre o projeto cartográfico e a comunicação cartográfica não ocorre apenas pela definição da linguagem cartográfica de cada mapa, mas também pelo uso dos mapas. Com isso, a tarefa inicial no desenvolvimento de um projeto cartográfico é entender e estabelecer os usos que serão destinados aos mapas que serão construídos.

O uso de mapas acontece quando há a necessidade de análises espaciais para a realização de alguma tarefa ou atividade. A eficiência das análises espaciais é diretamente dependente do sucesso da comunicação cartográfica durante o uso dos mapas. A comunicação cartográfica alcança os resultados esperados quando o uso dos mapas ocorre com base em conhecimentos que são comuns ao cartógrafo e ao usuário, caracterizados no modelo de comunicação cartográfica de Koláčný (Robinson e Petchenik, 1976) como as “realidades do cartógrafo e do usuário” (Figura 1). Quando o uso dos mapas ocorre em situações nas quais não há a sobreposição de conhecimentos entre cartógrafo e usuário, a comunicação cartográfica será falha.

Na abordagem proposta nesta pesquisa, a sobreposição de conhecimentos, ou de “realidades”, é construída pelo cartógrafo como a primeira tarefa do pro-

jeto cartográfico (Figura 2). Para tanto o cartógrafo tem que conhecer seu usuário e quais as demandas que o levaram a necessitar de mapas. Em relação ao usuário do mapa deve-se saber qual seu nível de desenvolvimento intelectual e quais atividades serão desempenhas com o uso dos mapas. Para exemplificar como o nível intelectual do usuário pode influenciar as decisões de projeto cartográfico, imagine-se construir um mapa das formações vegetais do Estado do Paraná. Os projetos cartográficos que atenderiam os seguintes potenciais usuários: crianças que estão cursando entre 5ª e 8ª série, ou adolescentes do ensino médio, fitogeógrafos, ou biólogos, seriam diferentes. A diferenciação entre os projetos cartográficos ocorreria em função dos diferentes usos que se destinaria a estes diferentes mapas. Cada um dos quatro projetos cartográficos resultariam em mapas, os quais deveriam necessariamente apresentar diferentes classificações, e respectivas denominações, pois esperar-se-ia que estes mapas fossem compreendidos por pessoas com diferentes níveis de desenvolvimento intelectual, e portanto, distintos conhecimentos sobre formações vegetais.

O conhecimento de quem é o usuário, e os prováveis usos que serão destinados aos mapas a serem construídos, estabelece o contexto no qual o projeto cartográfico será desenvolvido. Estabelecer este contexto é a primeira etapa do projeto e seu resultado deverá ser condicionante das decisões tomadas nas etapas subsequentes. A representação no diagrama da Figura 2 de todas as etapas do projeto cartográfico inseridas no quadro correspondente à etapa 1 ilustra sua importância e influência no desenvolvimento de todo o projeto. O entendimento de como os mapas serão usados é obtido conhecendo-se as tarefas a serem realizadas, para as quais são necessárias análises espaciais. Estas tarefas são definidas a partir das demandas a serem cumpridas pelo usuário. O cartógrafo deve, com a ajuda do usuário, relacionar e descrever estas tarefas, compreender como o usuário dos mapas as realizará, e como utilizará os mapas para, justamente, cumprir as tarefas que lhe são atribuídas. Para exemplificar o raciocínio exposto pode-se imaginar que o usuário de um projeto cartográfico é a Secretaria de Estado da Educação, a qual é solicitada, pelo poder executivo estadual, a apresentar e estabelecer um planejamento de vagas para o ensino fundamental, para a gestão governamental recém-eleita. Para cumprir esta demanda, os técnicos responsáveis na Secretaria de Estado deverão desempenhar tarefas, sendo que algumas delas exigem análises espaciais. Nesta situação o cartógrafo deve adquirir conhecimento sobre quem são os profissionais que cumprirão esta demanda da Secretaria, quais suas competências intelectuais, e quais serão as tarefas que irão cumprir para que o planejamento de vagas seja definido. Esta fase do projeto cartográfico é realizada com o estudo de documentos e entrevistas com os usuários.

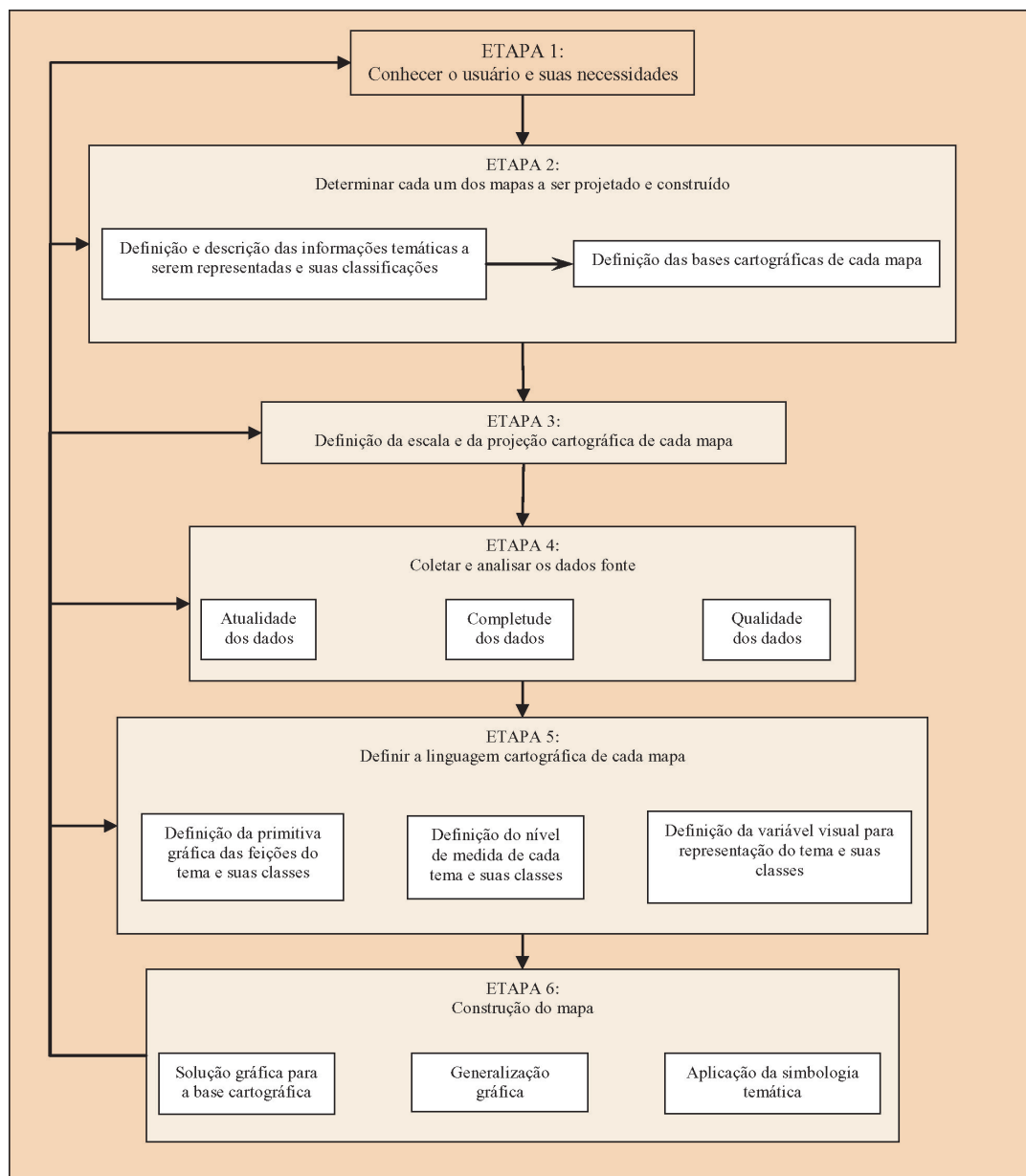
Com o conhecimento do usuário e de suas demandas para mapas, o cartógrafo pode definir cada um dos mapas a serem construídos no projeto. Para tanto, o cartógrafo deve determinar e descrever as informações a serem mapeadas, estabelecer os critérios com os quais estas informações serão classificadas, bem como as classificações propriamente ditas. Com as classificações das informações estabelecidas é possível se detectar todos os temas a serem mapeados, os quais serão apresentados em diferentes mapas temáticos. Com isso é possível determinar-se a base cartográfica de cada um destes mapas. O conceito de base cartográfica de mapas temáticos é assumido neste trabalho, da mesma maneira que em Slocum (1999), ou seja, o conjunto de todas as informações cartográficas que têm a função de servir como referência espacial ao tema representado. Consequentemente, com a abordagem de projeto cartográfico proposta neste trabalho o cartógrafo tem participação ativa na definição dos conteúdos dos mapas a serem construídos, sendo esta tarefa realizada na segunda etapa do projeto (Figura 2).

Com os temas e suas classificações, e as bases cartográficas de cada mapa, definidos é possível determinar as suas escalas (Figura 2). As escalas são estabelecidas de acordo com o menor elemento a ser representado por suas extensões espaciais. Um exemplo de menor elemento a ser representado, pode ser a menor largura de rua, ou a menor extensão possível de uma quadra, para um mapa de uma cidade em escala grande. Após estabelecida a escala necessária para a representação das menores distâncias a serem representadas, deve-se analisar o tamanho do mapa, em função da extensão da área a ser mapeada. Em algumas situações não é possível a representação em uma única folha de toda a região a ser mapeada. Neste caso é necessário a definição de várias folhas, e de suas articulações. Porém, a descontinuidade necessária na representação cartográfica em folhas articuladas pode ser um empecilho às análises espaciais a serem realizadas pelos usuários. Assim, cabe ao cartógrafo decidir sobre a redução de escala, e realizar o trabalho de generalização cartográfica, sem comprometer os resultados a serem alcançados pelos usuários, quando estiverem utilizando os mapas.

Neste momento do projeto o cartógrafo tem conhecimento sobre quais informações devem compor os mapas, tanto temáticas quanto para as bases cartográficas de cada mapa, e em quais escalas estas deverão ser representadas. A escala define o nível de detalhamento sobre as informações necessárias para a construção dos mapas. Portanto, nesta etapa é possível saber quais dados deverão ser obtidos para possibilitar a continuação do projeto cartográfico. O cartógrafo pode então realizar pesquisas para verificar se é possível utilizar dados já existentes, e para tais dados, verificar também suas qualidades geométricas e semânticas, de maneira a se certificar que estes são com-

patíveis com os resultados esperados para o projeto cartográfico em execução. Esta etapa do projeto está sendo denominada de “coletar e analisar os dados” (Figura 2).

Figura 2 - Diagrama da sistemática de trabalho para o desenvolvimento de Projeto Cartográfico



Com a definição dos temas, e suas classificações, a serem representados, e em quais escalas, tem-se conhecimento suficiente para decidir-se sobre os símbolos

cartográficos. O conjunto dos símbolos, incluindo seus significados, compõe a linguagem cartográfica (MacEachren, 1994) (Figura 2). Como cada mapa a ser construído deve ser projetado em função das necessidades de seus usuários, o conjunto de feições e suas características variam para os diferentes mapas, portanto para cada mapa é definida uma linguagem cartográfica. A definição da linguagem cartográfica é baseada em 3 aspectos dos símbolos que são dependentes, sendo estes (Slocum, 1999): a dimensão espacial da feição e a primitiva gráfica para representá-la; o nível (ou escala) de medida, definido pelas características a serem representadas do fenômeno; as variações visuais (variáveis visuais) das primitivas gráficas, que serão usadas para representar as feições e suas classificações.

As dimensões espaciais são determinadas em função das características espaciais a serem representadas do fenômeno, podendo ser: pontual, linear ou de área (Slocum, 1999). As primitivas gráficas são definidas a partir das dimensões espaciais do fenômeno (ou feição) a ser representado, e da escala de representação, e podem ser: ponto, linha e área. O próximo passo na definição da linguagem cartográfica é decidir sobre o nível de medida, com o qual as características das feições foram definidas. Os níveis (ou escalas) de medidas são tentativas de estruturar as observações sobre a realidade, e representam o nível de conhecimento sobre as feições que serão representadas nos mapas. Para mapear as informações geográficas é necessário o conhecimento de quais níveis de medida estão envolvidos nas informações que serão mapeadas, podendo ser (DENT, 1999): nominal, ordinal, intervalar ou de razão.

Uma das decisões importante num projeto cartográfico é escolher as variáveis visuais de maneira que haja uma correspondência direta entre as variações das feições representadas e as variações gráficas das primitivas gráficas. As variações das feições cartográficas são conseqüentes do nível de medida usado para defini-lo, e a comunicação eficiente da informação cartográfica depende da relação adequada entre o nível de medida e as variações da primitiva gráfica. Este resultado é obtido se a simbologia para o mapa é estabelecida de forma que as propriedades perceptivas visuais, dos símbolos pontuais, lineares ou de área, representam as características do nível de medida com o qual a informação cartográfica está definida (MacEachren, 1994). Dizer que as propriedades perceptivas visuais dos símbolos representam as características do nível de medida definido para um determinado grupo de feições cartográficas, significa dizer que o que se vê na imagem do mapa está diretamente relacionado com as diferentes características representadas da feição.

Com a definição da simbologia conclui-se todas as decisões de projeto necessárias para a construção dos mapas. Com as primeiras versões dos mapas são realizadas as análises sobre a qualidade das soluções gráficas. Se as soluções não são satisfatórias, verifica-se em qual etapa do projeto, as decisões precisam ser revistas, de maneira a melhorar a eficiência das soluções cartográficas almejadas.

PROJETO CARTOGRÁFICO PARA PROPOSIÇÕES DE POLÍTICAS PÚBLICAS

Para apresentar como o projeto cartográfico é realizado quando a abordagem aqui proposta é seguida, são descritos os resultados das etapas do trabalho desenvolvido pelo engenheiro cartógrafo Renan Martins Pombo, em seu projeto final para o curso de Engenharia Cartográfica, orientado pela autora deste artigo. Este projeto cartográfico foi desenvolvido para atender às necessidades de análises espaciais de uma demógrafa do Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social – IPARDES, Marley Vanice Deschamps, a qual coordena o núcleo de estudos populacionais e sociais.

O IPARDES é um órgão vinculado à Secretaria de Planejamento do Estado do Paraná e Coordenação Geral - SEPL. O Instituto tem como função a geração de informações sobre a situação socio-econômica e populacional do Estado do Paraná para subsidiar a formulação, execução, acompanhamento e avaliação de políticas públicas (IPARDES, 2006), sendo suas atribuições:

- Realizar pesquisas e estudos, elaborar projetos e programas, acompanhar a evolução da economia estadual, fornecendo apoio técnico nas áreas econômica e social para a formulação das políticas estaduais de desenvolvimento;
- Coordenar, orientar e desenvolver atividades técnicas compreendidas no Sistema de Informação Estatística, visando subsidiar, com dados estatísticos, os estudos voltados ao conhecimento da realidade física, econômica e social do estado;
- Elaborar, executar e coordenar programas, e promover atividades de formação e desenvolvimento de recursos humanos para a pesquisa, planejamento e gerência nas áreas de atuação governamental, em nível de pós-graduação lato sensu.

A primeira tarefa realizada neste projeto foi conhecer a usuária e suas demandas, que a levaram a necessitar de mapas. O conhecimento sobre a formação e atuação profissional da usuária, e quais as suas necessidades por mapas temáticos, foi adquirido com entrevistas com a própria usuária e estudos de textos técnicos e científicos relacionados às suas atividades, e que tem relação direta com o uso dos mapas a serem construídos. A usuária Marley Deschamps é graduada em ciências econômicas, possui especialização em demografia e é doutora em meio ambiente e desenvolvimento. Os demógrafos estudam a dinâmica populacional humana, analisando as dimensões estatísticas, estruturais e a distribuição destas populações. Os aspectos estudados são dinâmicos pois variam em função da natalidade, mortalidade, migrações e envelhecimento da população. Os demógrafos também realizam análises sobre características de toda uma sociedade ou grupo específico, utilizando critérios relacionados à educação, à nacionalidade, à religião e à pertença étnica (Deschamps, 2002).

Dentro do núcleo de estudos populacionais e sociais, do IPARDES, a usuária atua como pesquisadora e atualmente coordena os seguintes projetos:

- Estudos demográficos ou populacionais, que são fundamentais para a elaboração de planos diretores;
- Erradiação do trabalho infantil;
- Diagnósticos sociais para realização de planos de governo.

As demandas da usuária atendidas com o uso dos mapas a serem construídos são os objetivos almejados nestes projetos.

Para os estudos demográficos, os objetivos estão relacionados a aquisição de conhecimento que permita o entendimento das causas e conseqüências das taxas de crescimento da população. Este entendimento é alcançado com o estudo de três variáveis: mortalidade, fecundidade e migração. Os valores das taxas de fecundidade podem indicar a necessidade de programas que incentivem o controle da natalidade. Altas taxas de mortalidade exigem estudos e ações para se conhecer o motivo do número elevado de óbitos, os quais podem ser causados por alguma epidemia, violência ou condições insalubres advindas da poluição, por exemplo. O conhecimento da situação dos movimentos migratórios e de suas causas é essencial para a proposição e execução de políticas públicas que minimizem as conseqüências da redução das populações. O projeto que atua na erradiação do trabalho infantil tem como objetivo o conhecimento das regiões aonde há a incidência do problema, e das características destas regiões

que provocam a necessidade do trabalho infantil. O projeto referente aos diagnósticos sociais tem como objetivo o conhecimento de características dos municípios que permitem estabelecer a priorização de alocação de recursos em programas sociais.

Para que os objetivos propostos a estes projetos sejam alcançados, a usuária precisa realizar análises para conhecer o comportamento espacial dos fatores que influenciam o crescimento populacional; a incidência de trabalho infantil; e que são critérios para definição de prioridades em políticas públicas. O entendimento, por parte do cartógrafo, de quais análises espaciais serão realizadas, e quais são os conhecimentos a serem adquiridos com estas análises, permite que este possa definir quais as informações temáticas que devem ser representadas nos mapas resultantes do projeto cartográfico.

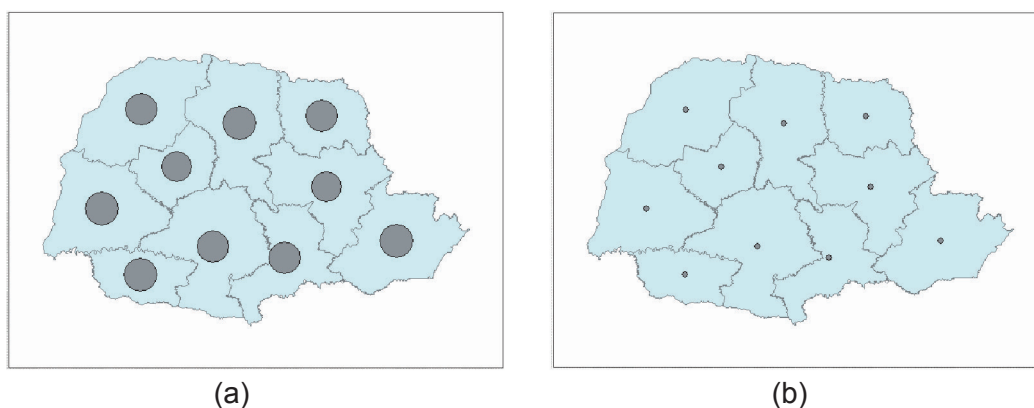
Para exemplificar as proposições apresentadas neste artigo de uma abordagem sistêmica para o desenvolvimento de projeto cartográfico, serão apresentados os resultados obtidos para as demandas da usuária identificadas com o projeto referente à erradicação do trabalho infantil. Para a proposição de ações para a erradicação do trabalho infantil é necessário conhecer quais são as regiões com grande população de crianças na faixa etária de até 15 anos, e o percentual desta população que precisa trabalhar. É também necessário o conhecimento das atividades econômicas regionais, principalmente das atividades agrícolas, pois é onde se concentra o maior número de crianças trabalhando. Isto ocorre devido a diversos fatores como a dificuldade de fiscalização dos órgãos competentes, e por estas crianças começarem a trabalhar acompanhando seus pais. Dentre as atividades agrícolas deve-se ter atenção especial com lavouras de milho, café, mandioca e fumo, que são culturas típicas do estado e onde é comum encontrar-se registros de trabalho infantil (SCHWARTZMANN, 2004).

Entender qual é o conhecimento que a usuária procurará nos mapas, que serão resultado deste projeto, permite ao cartógrafo participar da decisão sobre as informações temáticas a serem representadas e suas classificações. No caso deste projeto, o cartógrafo e a usuária decidiram que as informações temáticas referentes ao trabalho infantil a serem representadas deveriam ser: a quantidade de crianças empregadas, e as áreas em hectares das culturas de milho, mandioca, café e fumo. Os dados sobre a quantidade de crianças que trabalham foram classificados em cinco classes, como é habitualmente analisado pelo IPARDES, pelo método da classificação ótima ou de Jenks (SLOCUM, 1999). O mesmo critério foi adotado para a classificação das áreas das culturas agrícolas. Os dados sobre as atividades agrícolas foram obtidos da SEAB (Secretaria de Agricultura e Abastecimento), relacionados aos núcleos regionais, os quais foram agrupados de acordo com a mesorregião a qual pertencem.

Para a decisão sobre a base cartográfica dos mapas temáticos referentes à situação do trabalho infantil no estado, considerou-se o entendimento da usuária de que os municípios de uma mesma região tendem a ter uma vocação para as mesmas atividades agrícolas. Com base na necessidade da usuária de compreender a situação do trabalho infantil no âmbito regional, a base cartográfica destes mapas temáticos foi definida como composta pelos limites mesorregionais. Estas mesorregiões são: Região Metropolitana de Curitiba, Sudeste Paranaense, Centro Oriental Paranaense, Norte Pioneiro Paranaense, Centro-sul Paranaense, Norte Central Paranaense, Centro Ocidental Paranaense, Sudoeste Paranaense, Oeste Paranaense e Noroeste Paranaense.

A decisão sobre as escalas dos mapas foi baseada em três critérios: o tamanho mínimo no mapa da menor região a ser representada; a inclusão dentro de cada área de cada símbolo pontual; e a dimensão total do mapa. Com a decisão de que a base cartográfica seria composta pelos limites das mesorregiões do estado, a menor feição a ser representada no mapa é a mesorregião centro-ocidental paranaense. A área a ser ocupada por esta região no mapa deve possuir uma extensão que possibilite a inclusão de um símbolo pontual, cujo tamanho será relacionado à quantidade de crianças que trabalham na atividade agrícola representada em cada mapa temático. Para verificar a inclusão dos símbolos pontuais em cada região foi definido que seus diâmetros variariam entre 205mm e 41 mm. A Figura 3 mostra os maiores e os menores círculos incluídos em cada mesorregião do estado.

Figura 3 - Estudo da escala para os (a) maiores (b) e menores símbolos pontuais



A dimensão total do mapa foi estabelecida de maneira a representá-lo em papel de dimensões correspondentes ao formato A4. Este tamanho de papel é adotado pela usuária e seus subordinados devido à facilidade de manuseio, o que permite tanto a análise de cada mapa, como também as comparações de mapas, na própria mesa de trabalho. O formato A4 também proporciona menores custos de reprodução, tanto em fotocopiadoras como em impressoras. As decisões das escalas em função do tamanho do papel foram verificadas de maneira a possibilitar a inclusão do título, da fonte dos dados, da indicação da escala e da legenda. Os espaços ocupados por estes elementos e pelo próprio mapa nas escalas 1:4.000.000; 1:3.000.000 e 1:2.500.000 são apresentados nas Figuras 4, 5 e 6. Com base nestes resultados, determinou-se a escala de 1:3.000.000 como padrão para os mapas.

Ao definir a linguagem cartográfica, o cartógrafo sugeriu que os dois grupos de informações temáticas, quantidade de crianças trabalhando e as áreas em hectares de cada uma das culturas de milho, mandioca, café e fumo, fossem representadas nos mesmos mapas. Por exemplo, num dos mapas resultante desta etapa foram representadas as classes das quantidades de crianças que trabalham juntamente com a cultura de milho por hectares, nas mesorregiões. Esta sugestão do cartógrafo foi possível porque este estava ciente do uso que se dará a estes mapas temáticos. Se isto não tivesse ocorrido, a usuária teria solicitado diretamente um conjunto de mapas coropléticos, pois é com estes mapas que está habituada a trabalhar. Com isso, possíveis novos conhecimentos sobre a interação destes dois fenômenos, trabalho infantil e as diferentes culturas agrícolas talvez não tivessem acontecido.

Figura 4 - Ilustração da posição do mapa na escala 1:4.000.000 em relação ao papel A4



Figura 5 - Ilustração da posição do mapa na escala 1:3.000.000 em relação ao papel A4

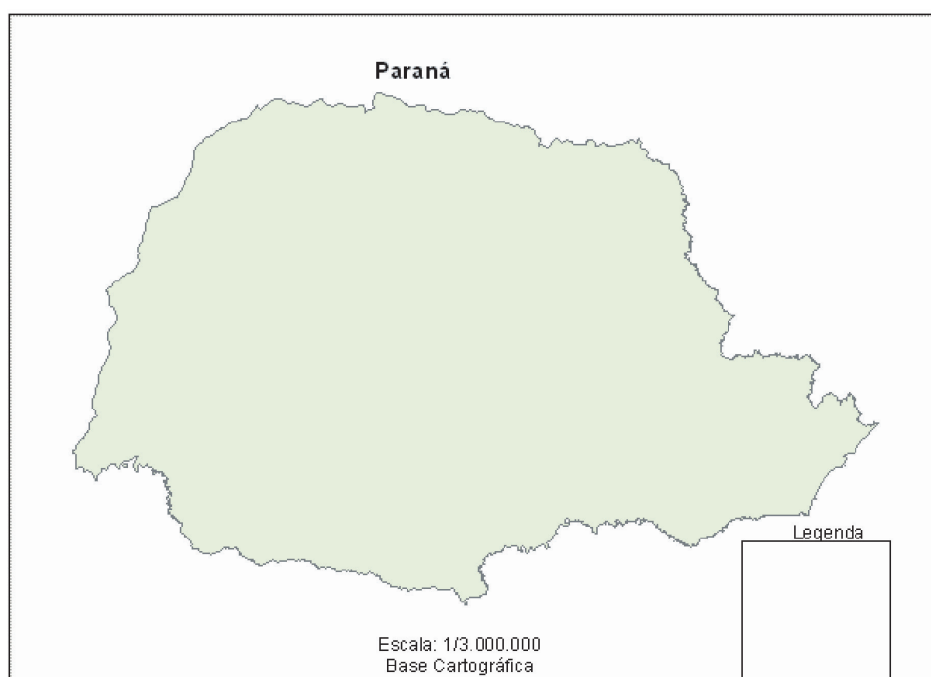
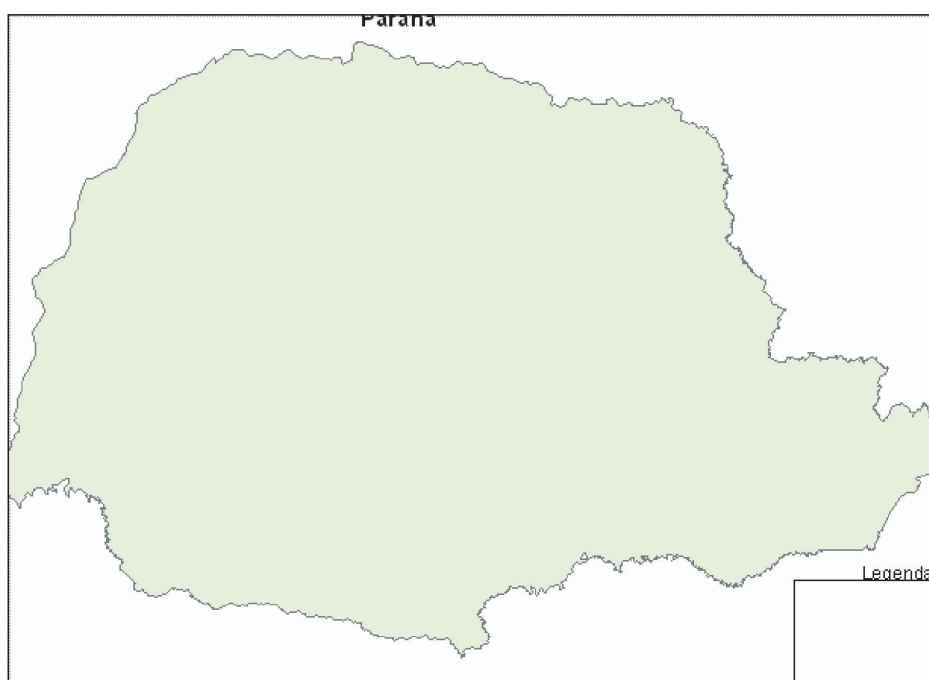
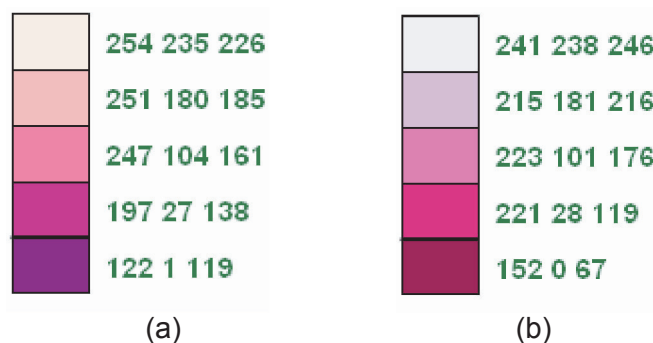


Figura 6 - Ilustração da posição do mapa na escala 1:2.500.000 em relação ao papel A4



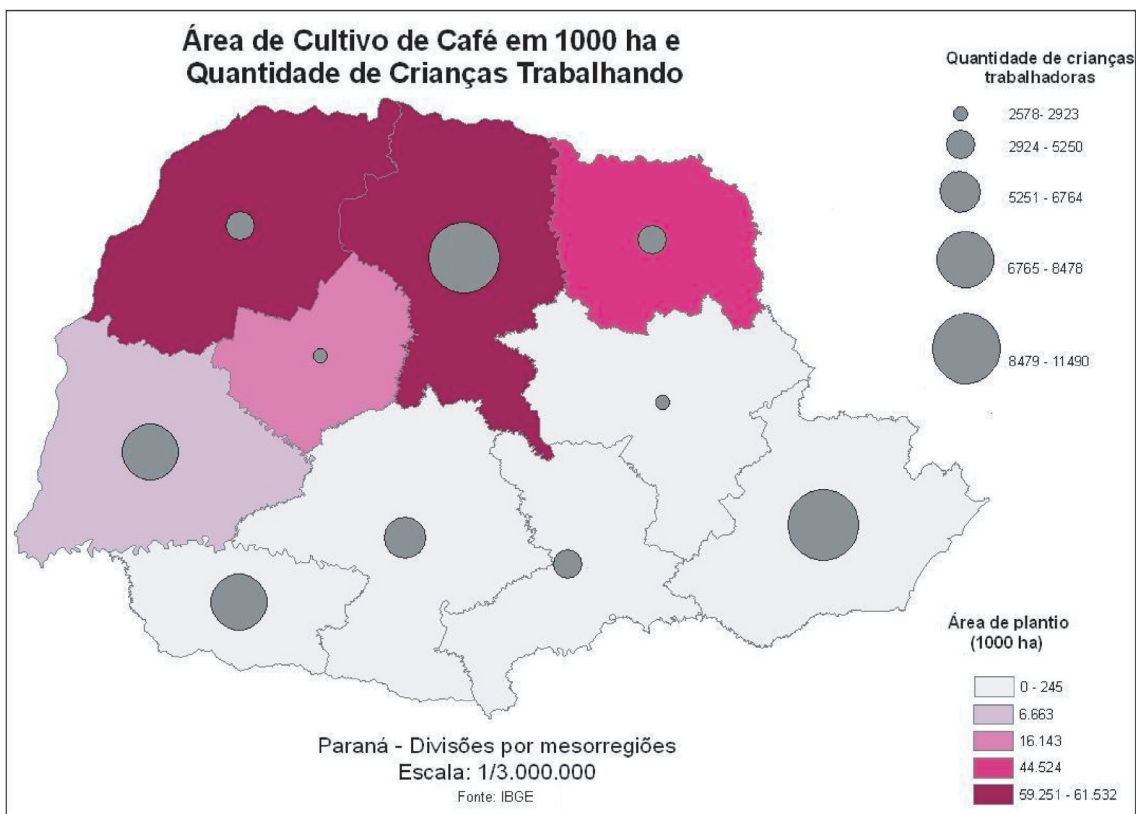
As variáveis quantidades de crianças trabalhando e áreas em hectares de cada uma das culturas agrícolas são definidas com a dimensão espacial área. Assim, para tornar possível a representação de ambas as variáveis num único mapa foi definido que as áreas em hectares de cada uma das culturas seria representada com a primitiva gráfica área, com a variável visual valor de cor, enquanto a quantidade de crianças trabalhando, com a primitiva gráfica ponto, e a variável visual tamanho. Para a definição das cores, com a variável visual valor de cor foi utilizado o software ColorBrewer, desenvolvido pela professora e cartógrafa norte-americana Cynthia Brewer (http://www.personal.psu.edu/cab38/ColorBrewer/ColorBrewer_intro.html, acesso em 11/2006). Este programa computacional também apresenta recomendações a respeito do uso das soluções para determinados usos dos mapas. As possibilidades são: percepção por pessoas portadoras de daltonismo, fotocópia, projeção com Datashow, visualização em laptops, e em monitores e impressão em papel. Neste trabalho escolheram-se conjuntos de cores que fossem adequados para a impressão e visualização em um monitor comum, pois é como os mapas foram entregues à usuária. Com isso, chegou-se a duas soluções que satisfaziam às duas condições, e que são apresentadas na Figura 7, com cores definidas no sistema RGB.

Figura 7 – Soluções de cores para a representação das classes de produção agrícola



Estes conjuntos de cores foram utilizados em alguns dos mapas a serem produzidos, e comparando-os decidiu-se adotar o esquema de cores da Figura 7(a). Alguns dos resultados dos mapas para o projeto da erradicação do trabalho infantil são apresentados nas Figuras 8 e 9.

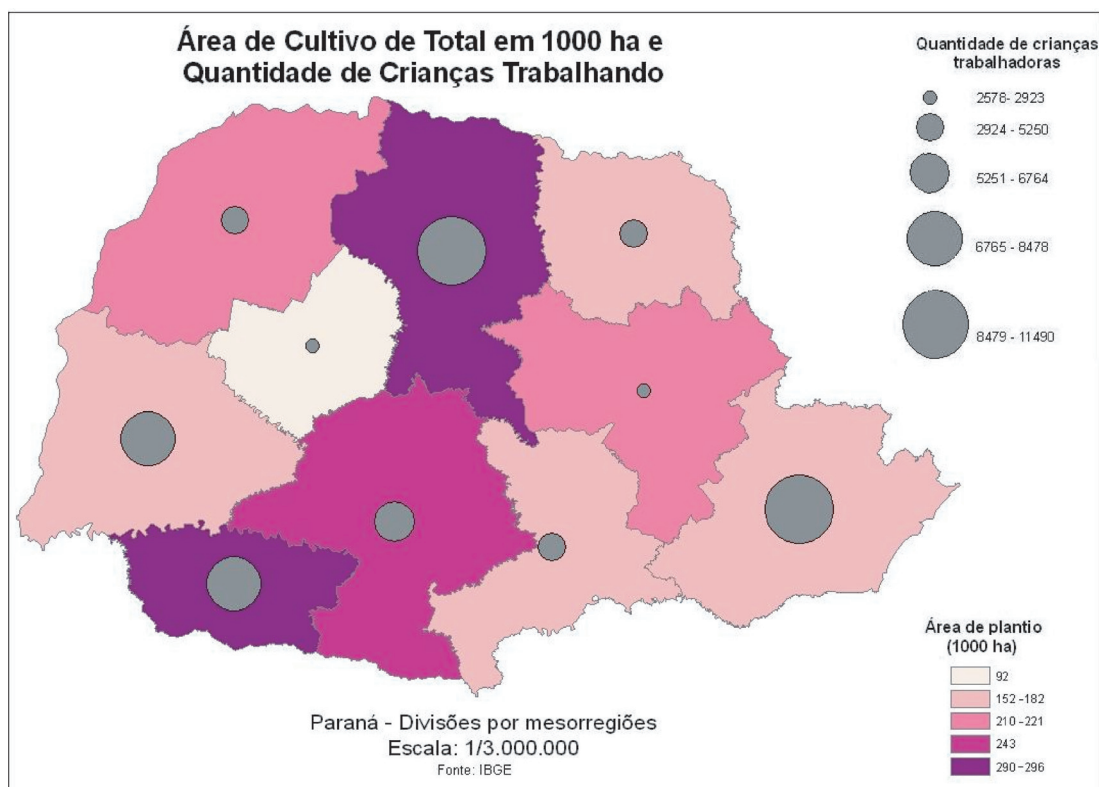
Figura 8 – Mapa que representa as áreas de cultivo de café e o trabalho infantil



CONCLUSÕES

O desenvolvimento deste trabalho iniciou com a busca pelas respostas para o seguinte problema: Quais devem ser as bases das decisões de projeto cartográfico para que os resultados alcancem a comunicação cartográfica?

Figura 9 – Mapa que representa as áreas totais de cultivo e o trabalho infantil



A solução proposta para este problema assume como tese que o projeto cartográfico deve ser desenvolvido a partir da definição e do conhecimento, pelo cartógrafo, das tarefas que o usuário deverá realizar, para as quais são necessárias análises espaciais. Assim, assume-se que as decisões durante o desenvolvimento do projeto cartográfico sejam voltadas à concretização do processo de comunicação cartográfica. Com isso, entende-se que comunicação cartográfica é resultado não apenas do uso do mapa, mas também do projeto cartográfico, pois a intersecção de conhecimentos necessária para que a comunicação aconteça é construída como parte do projeto.

Esta abordagem se diferencia da literatura especializada pois assume que o cartógrafo atua diretamente na etapa de definição dos conteúdos a serem mapeados. Desta maneira o cartógrafo é um agente ativo no processo de definição do conteúdo, da base cartográfica e da escala de cada mapa a ser projetado e construído, sendo estas decisões tomadas nas primeiras etapas do projeto cartográfico. Esta diferenciação implica em desenvolver o projeto cartográfico dentro de um contexto, o qual é estabelecido pelas características do usuário e de suas demandas por análises espaciais. Como consequência espera-se que a comunicação cartográfica resultante dos mapas construídos seja eficiente somente para este contexto. Para qualquer outro uso que se destine os mapas assim construídos, o resultado da comunicação cartográfica não é previsto no projeto, e por isso sua qualidade é desconhecida.

AGRADECIMENTOS

A autora agradece aos seus estudantes de mestrado e doutorado que nas discussões técnico-científicas de seus seminários, dissertações e tese, enriqueceram sobremaneira os conhecimentos que permitiram alcançar os resultados apresentados neste trabalho, em especial ao estudante Renan Martins Pombo pela permissão de usar alguns dos resultados de seu Projeto Final do Curso de Engenharia cartográfica, como exemplos neste artigo.

REFERÊNCIAS

- BERTIN, J. SEMIOLOGY OF GRAPHICS Diagrams Networks Maps. Madison, Wisconsin, EUA: The University of Wisconsin Press, 1983. Edição traduzida para a língua inglesa. 415p.
- DESCHAMPS, M. V. VULNERABILIDADE SOCIO-AMBIENTAL NA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA. Curitiba, 2002. Tese de doutorado. UFPR.
- DENT, B. D. CARTOGRAPHY Thematic Map Design. Nova York, EUA: WCB McGraw-Hill, 1999. 5ª ed. 417p.
- INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL – IPARDES. Disponível em <http://www.ipardes.gov.br>. Acesso em 10 de setembro de 2006.
- KEATES, J. CARTOGRAPHIC DESIGN AND PRODUCTION. Nova York, EUA: Longman, 1973. 240p.
- MACEACHREN, A. SOME TRUTH WITH MAPS: a primer in symbolization & design. Washington, D.C. EUA: Association of American Geographers, 1994.129p.

ROBINSON, A. H. e PETCHENIK, B. THE NATURE OF MAPS: essays toward understanding Maps and Mapping. Chicago, EUA: The University of Chicago Press, 1976. 138p.

SCHWARTZMANN, S. O TRABALHO INFANTIL NO BRASIL. Disponível em: http://www.schwartzman.org.br/simon/pdf/trab_inf2004.pdf. Acesso em 13 de setembro de 2006.

SLOCUM, T. A. THEMATIC CARTOGRAPHY AND VISUALIZATION. Nova Jersey, EUA: Prentice Hall, 1999. 293p

SSC – Swiss Society of Cartography. CARTOGRAPHIC GENERALIZATION Topographic Maps. Enschede, Holanda, 1975. 61p.