

## MECANISMOS ON-LINE DE CONSTRUÇÃO DE MAPAS TEMÁTICOS<sup>1</sup>

### RESUMO

Na atualidade a Internet tem-se caracterizado como uma importante e indispensável ferramenta de difusão e acesso à informação geográfica. O objetivo deste artigo consiste em discutir o papel das Bibliotecas Digitais Geográficas (BDG) e os mecanismos on-line disponíveis para construção de mapas temáticos. Utilizou-se como base de análise duas BDG brasileiras: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013 e SIDRA-IBGE. Os itens testados e avaliados agruparam-se em 05 categorias: dados disponíveis, recorte espacial e limites pré-estabelecidos, métodos de representação cartográfica, formato de resposta do sistema, acessibilidade e grau de dificuldade no manuseio. A análise dos resultados pautou-se nas discussões propostas por autores da cartografia temática, visando correlacionar as funções disponíveis nos sistemas on-line e o atendimento às regras cartográficas.

**Palavras-chave:** Bibliotecas Digitais Geográficas; Informação Geográfica; Mapas Digitais

### ABSTRACT

Nowadays the Internet has been characterized as an important and indispensable tool of diffusion and access to geographic information. The purpose of this article is to discuss the role of Geographic Digital Libraries (GDL) and online mechanisms available for the construction of thematic maps. As basis for analysis it was used two Brazilian GDL: Atlas of Human Development on Brazil 2013 and SIDRA-IBGE. The items tested and evaluated were grouped in 05 categories: data available, spatial area and predefined limits, cartographic representation methods, system response format, accessibility and degree of difficulty in handling. The analysis was based on the discussions proposed by authors of thematic mapping, aiming to correlate the functions available on online systems and compliance with cartographic rules.

**Keywords:** Geographic Digital Libraries; Geographic Information; Digital maps.

### RÉSUMÉN

En la actualidad la Internet se ha caracterizado como una importante e indispensable herramienta para la difusión y acceso a la información geográfica. El objetivo de este artículo consiste en discutir el papel de las Bibliotecas Digitales Geográficas (BDG) y los mecanismos on-line disponibles para la construcción de mapas temáticos. Fue utilizado como base de análisis dos BDG brasileñas: Atlas del Desarrollo Humano en Brasil 2013 y SIDRA-IBGE. Los ítems testados y evaluados fueron agrupados en 05 categorías: datos disponibles, recorte espacial y límites preestablecidos, métodos de representación cartográfica, formato de la respuesta del sistema, accesibilidad y grado de dificultad en el manejo. El análisis de los resultados fue pautado en las discusiones propuestas por autores de la cartografía temática, con el fin de correlacionar las funciones disponibles en los sistemas on-line y el atendimento a las reglas cartográficas.

**Palabras clave:** Bibliotecas Digitales Geográficas; Información Geográfica; Mapas digitales.

**Dra. Ana Paula Colavite, UNESPAR**  
– campus de Campo Mourão,  
[apcolavite@hotmail.com](mailto:apcolavite@hotmail.com)

**Rafael Moraes Marcolino,**  
UNESPAR – campus de Campo  
Mourão,  
[rafael\\_emirates07@outlook.com](mailto:rafael_emirates07@outlook.com)

<sup>1</sup> Apoio financeiro para participação no evento fomentada pelo edital 06/2014 – PRPPG/UNESPAR.

## INTRODUÇÃO

A sociedade atual vivencia um momento de crescente inserção das tecnologias da informação em suas atividades cotidianas, seja no trabalho ou nas ações corriqueiras. Na geografia esta inserção, que no início demonstrou-se tímida, hodiernamente apresenta-se em plena expansão, atingindo todos os ramos disciplinares, dos quais se dará ênfase à produção virtual de mapas temáticos.

Os reflexos da evolução da tecnologia, em especial a computação gráfica e a rede internet contribuíram sobremaneira com a cartografia temática, especialmente no que tange a disponibilização de dados para a produção de mapas e nos recursos existentes para visualização cartográfica. Neste contexto o presente artigo apresenta discussões relativas à atual popularização da cartografia temática, partindo-se da premissa que “a Internet, em particular, veio revolucionar o nosso contacto com as representações visuais e as suas ferramentas” (DIAS, 2006, p.IX).

É fato que o acesso à informação, através da Internet, tornou-se um grande facilitador na busca por dados, tanto por parte de pesquisadores, como gestores públicos, estudantes, empresários e o público em geral. Como reflexo, dessa nova dinâmica, emergiu no espaço digital a necessidade da construção e consolidação de Bibliotecas Digitais Geográficas (BDG), sendo estas caracterizadas como espaços virtuais nos quais os dados (muitas vezes geostatísticos) encontram-se organizados de forma sistematizada. É habitual que esses recursos sejam geridos e disponibilizados por órgãos do governo com intuito que um público maior tenha amplo acesso de forma facilitada, congregando dados de recenseamentos nacionais, e pesquisas desenvolvidas por órgãos e institutos de diferentes níveis hierárquicos da organização político administrativa dos países.

Diante do grande volume de dados que as BDG agrupam, Osses et al (2000) expõem que um dos desafios que ainda permanece é o de transformar os bancos de dados existentes em verdadeiras BDG, com recursos avançados de representação espacial na forma de mapas temáticos, fugindo das simples e clássicas representações por meio de tabelas e quadros.

Ao privilegiar a representação espacial dos dados estatísticos as BDG passariam a atuar como espécies de sistemas de informação dedicados à produção automática de mapas temáticos digitais, de forma instantânea e acessível a um grande público. Com base neste prisma, de análise das BDG, Burrough e McDonnel (2011) expõem que os bancos de dados devem ser construídos de tal forma que permitam a modelagem espacial, com representação de forma análoga à realidade observada, a partir dos dados disponibilizados, sempre pautado em um método válido e reconhecido de abstração.

Diante do exposto buscou-se analisar o papel das BDG's e os mecanismos disponíveis para construção de mapas temáticos digitais. Utilizou-se como base para análise o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013 e o Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA), os quais embora estruturados de forma diferenciada e com objetivos distintos possuem recursos de construção de mapas no nível escalar do Brasil e tem sido amplamente utilizado por acadêmicos e pesquisadores brasileiros, justificando desta forma uma análise comparativa entre os dois.

## A PRODUÇÃO DE MAPAS TEMÁTICOS: retrospecto histórico e a inserção da tecnologia da informação

A Cartografia Temática emergiu como ramo do saber, no final do século XVIII e início do século XIX, diante da intensa divisão do trabalho e constante especialização do conhecimento científico (MARTINELLI, 2003, 2008). Constituiu reflexo das necessidades do momento então vivenciado, a Revolução Industrial, fornecendo o suporte técnico e operacional para a representação espacial da nova dinâmica social e de uso da terra que começava a se estabelecer, especialmente nos centros econômicos da Europa e dos países colonizados.

Referida fase histórica produziu certa ruptura no modo de representar até então conhecido e utilizado, o qual encontrava-se vinculado à sistematização de fenômenos da realidade física-topográfica dos territórios amplamente conhecidos e dos recém colonizados, a cartografia desta forma agiu como ferramenta de inventariação, legalização e regularização da posse da terra, contribuindo com o domínio imperial. Neste período de prevalência da cartografia sistemática, os mapas e cartas apresentavam como foco a representação de dados descritivos, em sua maioria de natureza qualitativa, dedicando-se à exposição de limites físicos e políticos, feições geológicas e geomorfológicas salientes na paisagem, redes hidrográficas, vias de transporte e áreas de ocupação humana.

Com a inserção dos preceitos da cartografia temática na produção de mapas, não apenas características ‘vistas’ e ‘palpáveis’ da realidade geográfica foram privilegiadas nas representações, mas também aspectos não concretos, como índices e variáveis estatísticas, passaram a fazer parte do universo cartográfico. Nesta quadratura histórica a cartografia temática passou a se alicerçar na discussão dos métodos de representação, com inserção maciça dos dados quantitativos, ordenados e dinâmicos, o que demandou a ampliação e melhoria qualitativa no ‘modo de representar’, com o estabelecimento de normas e regras para o uso de variáveis visuais de acordo com a natureza do fenômeno representado.

Com o maior destaque voltado à quantificação dos fenômenos geográficos, e sua representação em mapas, abriu-se espaço para a fusão entre cartografia e estatística. Ao espacializar um dado estatístico em um mapa surgiu uma nova categoria que pode ser descrita como estatística espacial, a partir da qual o dado que era apenas numérico passou a apresentar novas dimensões: localização, distribuição e dispersão no espaço geográfico.

A Geoestatística e a Cartografia Temática apresentam-se como ferramentas de apoio, indispensável ao trabalho do Geógrafo, imbuídas de forte correlação, uma vez que a primeira fornece os dados, bem como as técnicas de tratamento desses, e a segunda se encarrega de representá-los. Sanchez (1973) faz a ressalva que referida associação é fundamental a análise geográfica, uma vez que apenas a apresentação de dados numéricos pode não ser suficiente para compreensão de um fato, sendo necessário atribuir a este a variável locacional. Charre (2000) coloca que para a estatística o espaço é visto como um conjunto de unidades espaciais às quais se atrela valores descritivos e que a representação de dados quantitativos implica em sua continuidade e precisão.

Dessa estreita relação estabelecida entre cartografia e estatística emergem representações visuais que conferem suporte às análises empreendidas nas ciências humanas, sociais e econômicas (SILVA, 2006). Na estatística (ou geoestatística como preferem alguns geógrafos) encontrou-se o arcabouço técnico e metodológico essencial à coleta, manipulação e tratamento dos dados, subsidiando seu agrupamento em classes,

com limites pré-definidos, bem como a avaliação da confiabilidade e representatividade da amostra coletada, frente ao universo real que ela representa.

Já a cartografia se ocupa do ‘universo da representação’ contribuindo com o suporte técnico próprio para a espacialização do dado estatístico; tanto compreende aspectos criteriosos e gerais sobre ‘o representar’ (abrangendo a seleção da escala, projeção, modelo de referência da terra, inserção na rede geográfica), quanto atua no nível da abstração dos dados, conferindo e definindo variáveis visuais (cor, forma, textura, valor, tamanho, orientação), layout da representação final, temática central, nível de abstração dos dados, dentre outros.

Outro período histórico que influenciou diretamente no desenvolvimento cartográfico consistiu na fase de inserção da informática nos processos associados à produção de mapas, estando presente nas etapas de coleta, armazenagem e processamento de dados, na produção e disponibilização dos resultados. Neste ensejo tiveram maior destaque e relevância três momentos: a década de 1960 com a construção dos primeiros SIG’s; a década de 1970 com o desenvolvimento dos primeiros desktops; e a década de 1990 que marcou de fato o início da popularização da informática e da Internet (MATOS, 2008; SILVA, 2003).

Embora o desenvolvimento dos primeiros SIG’s esteja vinculado à década de 1960, vale destacar que apenas na década de 1990 os computadores passaram a apresentar condições reais para o uso efetivo e pleno dos sistemas de informação. Anteriormente a esta fase considera-se que os SIG’s apresentavam o caráter muito mais experimental do que de apoio efetivo ao trabalho de mapeamento e análise espacial, tal afirmação justifica-se pelo baixo desenvolvimento técnico dos *hardwares*, considerando insuficiente para armazenagem e processamento de grande volume de dados geográficos. A década de 1990 é marcada também pela ampliação do número de SIG’s desenvolvidos, bem como das funções disponíveis nesses, e das empresas dedicadas à prestação de serviços na área de geotecnologias. Esse salto tecnológico entre as décadas de 1960 e 1990 foram possibilitadas pelo desenvolvimento dos *desktops* na década de 1970, e sua ininterrupta acessibilidade promovida pela fabricação em série, concorrência entre empresas e conseqüentemente barateamento do custo de produção e venda (MATOS, 2008; SILVA, 2003).

Atualmente a Cartografia, se estabelece e consolida a cada dia, fortemente alicerçada no desenvolvimento e implementação das geotecnologias, estando essas presentes nas etapas de coleta, armazenagem, sistematização, análise e processamento de dados, bem como na elaboração e divulgação de mapas e outros produtos finais (CÂMARA, DAVIS, 2001; FITZ, 2008; MATOS, 2008). A instantaneidade da produção e disseminação dos dados geográficos é aspecto que merece destaque, como nas palavras de Ramos:

O uso de computadores, no entanto, não somente oferece novas perspectivas visuais, como também permite a simulação, a manipulação e comunicação de grandes quantidades de dados em uma pequena fração do tempo que seria requerido caso eles não fossem utilizados. (RAMOS, 2005, p.35)

Concomitante ao processo de ampliação e difusão de dados geográficos on-line é salutar destacar que esses servem para instrumentalizar análises e a compreensão de determinadas problemáticas correlacionadas à área da geografia, permitindo o amplo acesso a maior parcela da população. A espacialização dos dados estatísticos é fundamental para a identificação das disparidades socioeconômicas, bem como se pode analisar como um fenômeno variou no tempo e como varia no espaço. Em síntese Charre (2000) apresenta que a simples representação seja ela qualitativa ou quantitativa

de um dado geográfico não tem realmente valor se não interpretarmos o espaço como um produto social, repleto de vínculos e correlações.

A cartografia deve atuar subsidiando a representação de indicadores sociais, econômicos, culturais, ambientais, políticos dentre outros, no sentido de informar estatisticamente e mais especificamente a atual condição em que está inserido um município ou uma região. Baseado na leitura desses dados tem-se a possibilidade da formulação de projetos que possam vir a auxiliar o desenvolvimento, dirimindo assimetrias regionais.

Neste ensejo apresenta-se a metodologia utilizada para o desenvolvimento da pesquisa e os resultados da análise de duas BDGs disponíveis para a elaboração de mapas do Brasil (e suas subdivisões político-administrativas), a partir das quais tem-se a possibilidade de elaborar mapas de apoio ao reconhecimento das disparidades socioeconômicas e desta forma auxiliar na tomada de decisões.

## METODOLOGIA

O artigo, ora apresentado, aduz o caráter experimental e comparativo, buscando identificar e analisar mecanismos on-line de produção de mapas temáticos. Para a exemplificação foram selecionadas duas BDGs brasileiras, o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013<sup>2</sup> e o SIDRA<sup>3</sup> (Sistema IBGE de Recuperação Automática).

Os itens testados e avaliados agruparam-se em 05 categorias, a saber:

- **Dados disponíveis:** para o qual buscou-se identificar o volume de dados presentes em cada biblioteca e as temáticas que congrega, os temas e subtemas presentes e a natureza dos dados (quantitativa, qualitativa, ordinal).

- **Recorte espacial e limites estabelecidos:** para este tópico buscou-se identificar quais os limites, recortes e escalas privilegiados nas representações espaciais das BDG, bem como sua natureza física (bacias hidrográficas, biomas, domínios morfoclimáticos, dentre outros) ou política-administrativa (município, estado, micros, mesos e grandes regiões).

- **Métodos de representação cartográfica:** item dedicado à identificação das formas de representação de acordo com as regras da cartografia temática, subdivididos em: Qualitativo, Ordenado, Quantitativo (nuvem de pontos, isarítmico, coroplético, figuras geométricas proporcionais), variáveis visuais utilizadas, elementos básicos presentes e as técnicas estatísticas de subdivisão da legenda (número de classes, limites das classes, agrupamento de dados).

- **Formato de resposta do sistema:** buscou-se analisar em qual formato o mapa pode ser salvo, a partir de sua produção da BDG. As duas categorias principais distinguem-se em raster e vetorial, sendo importante destacar também o formato do arquivo digital e a qualidade desse, para uso posterior.

- **Acessibilidade e grau de dificuldade no manuseio:** nesse tópico buscou-se abordar especialmente a operacionalidade do sistema a partir da interface com o usuário. O grau de dificuldade está diretamente ligado aos recursos disponíveis e ao grau de intuitividade das ferramentas disponíveis. É evidenciado também o caminho que o usuário deve percorrer para acessar o dado e proceder à elaboração do mapa.

<sup>2</sup> Disponível para acesso no site <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/>.

<sup>3</sup> Disponível para acesso no site <http://www.sidra.ibge.gov.br/>.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013, organizado e gerido pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), em associação à Fundação João Pinheiro e ao Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), congrega dados oriundos dos Censos Demográficos de 1991, 2000 e 2010. A iniciativa foi concebida com intuito de compor uma ferramenta de simples manuseio que estimulasse a análise geoespacial do desenvolvimento socioeconômico brasileiro, neste contexto:

(...) oferece um panorama do desenvolvimento humano e da desigualdade interna dos municípios, estados e regiões metropolitanas. A relevância do Atlas do Desenvolvimento Humano nos Municípios vem justamente da capacidade de fornecer informações sobre a unidade político-administrativa mais próxima do cotidiano dos cidadãos: o município (PNUD, 2015).

O objetivo central do Atlas PNUD gira em torno da democratização da informação, por meio do acesso livre e facilitado aos índices que auxiliam na construção de um retrato conjuntural local, e sua inserção em instâncias superiores.

O SIDRA constitui uma ferramenta digital que reúne dados agregados dos estudos e pesquisas temáticas desenvolvidas pelo IBGE, dentre eles os recenseamentos e as pesquisas cuja temporalidade é mais dinâmica (anuais e trimestrais, por exemplo). Tem por finalidade oferecer aos órgãos municipais uma plataforma de consulta e representação dos dados em gráficos, tabelas e cartogramas, encontra-se em plena expansão, pois a atualização de dados é constante (IBGE, 2015).

Com base no roteiro de análise proposto, para avaliação das BDG e do sistema agregado de construção on-line de mapas temáticos, partimos para apresentação dos resultados seguindo a sequência dos tópicos proposta na metodologia, porém de forma integrada uma vez que a conjuntura de um tópico analisado interfere diretamente na compreensão dos demais.

Com relação ao volume dados presentes em cada BDG, observa-se grande discrepância entre as duas, enquanto o SIDRA apresenta uma ampla gama de dados (mais de 615 milhões de variáveis), com temáticas diversas, o Atlas congrega dados que versam sobre a temática específica do desenvolvimento humano (aproximadamente 200 variáveis), portanto os subtemas apresentam subsídios que fomentem essa análise, síntese no quadro 1. Vale destacar que as duas bibliotecas trabalham em suma com dados quantitativos, no caso dos índices e taxas (exemplo: IDH, Gini, Taxa de alfabetização, dentre outros) esses são quantitativos ordenados.

A divergência com relação ao volume de dados dos dois sistemas é resultado do objetivo para o qual foram criados. A proposta do IBGE, ao desenvolver o SIDRA, se pautou na ideia de oferecer aos usuários uma plataforma, a partir da qual se tivesse acesso à totalidade dos dados pesquisados e sistematizados pelo Instituto, independente da temática. Cabe destacar além de apresentar os resultados dos recenseamentos, o Sistema traz dados com distintas temporalidades, oriundos dos escritórios regionais do IBGE que realizam pesquisas mensais, semestrais a anuais, junto às prefeituras, comércio, indústrias, dentre outros.

Já a outra BDG, por se tratar de um Atlas, apresenta de forma intrínseca a necessidade de formação a partir de uma temática norteadora. Neste contexto o PNUD idealizou sua construção selecionando variáveis que explicitassem a temática do Desenvolvimento Humano, congregando dados que compõem temáticas afins ao IDH. A base para extração dos índices, taxas e demais dados disponíveis no Atlas é realizada

a partir dos recenseamentos do IBGE e dados de outros órgãos e institutos nacionais e estaduais, com a possibilidade de representação para os anos de 1991, 2000 e 2010.

**QUADRO 1: ABRANGÊNCIA TEMÁTICA DOS DADOS DISPONIBILIZADOS NO SIDRA E NO ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO.**

<b>DADOS DISPONIBILIZADOS</b>	
<b>SIDRA – IBGE</b>	<b>Atlas de Desenvolvimento Humano</b>
Temas gerais (total de 18): - território; - população; - índices de preços; - emprego; - construção civil; - indústria; - comércio; - previsão de safra; - agricultura; - pecuária; - silvicultura; - horticultura - extração vegetal; - orçamento familiar; - contas nacionais; - registro civil; - serviços; - empresas	Temas gerais (total de 6): - demografia; - educação; - renda; - trabalho - habitação; - vulnerabilidade
Quantidade de Variáveis: Aproximadamente 615 milhões	Quantidade de Variáveis: Aproximadamente 200
Natureza: Quantitativo e quantitativo ordenado	Natureza: Quantitativo e quantitativo ordenado

Fonte: IBGE (2015); PNUD (2015)

Com relação aos recortes espaciais e limites pré-estabelecidos, é evidente o privilégio da adoção dos limites políticos em múltiplas escalas, quadro 2, embora o Atlas também apresente limites temáticos de natureza física, como a região Amazônica e o Semiárido. Cabe também destacar que para as regiões Metropolitanas o Atlas apresenta a possibilidade de construção de mapas no nível intramunicipal (bairros), ampliando desta forma as possibilidades e o nível de análise das desigualdades socioespaciais.

**QUADRO 2: LIMITES ESPACIAIS PRÉ-ESTABELECIDOS PARA O MAPEAMENTO DOS DADOS NO SIDRA E NO ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO.**

<b>RECORTE ESPACIAL</b>	
Ambos privilegiam os limites políticos	
<b>SIDRA – IBGE</b>	<b>Atlas de Desenvolvimento Humano</b>
Limites disponíveis: escalas múltiplas - As grandes regiões brasileiras, estados, mesorregiões, microrregiões e municípios. * os limites municipais e de micro e mesorregiões estão disponíveis para algumas variáveis.	Limites disponíveis: escalas múltiplas - o recorte espacial por municípios, estados e áreas temáticas (Amazônia, Semiárido...) * para realizar o mapeamento de alguns municípios, de uma meso ou microrregião deve-se escolher município por município que comporá o mapa.

Fonte: IBGE (2015); PNUD (2015)

As duas BDG's apresentam como método de representação o quantitativo coroplético, não havendo possibilidade de construção segundo outra metodologia. Apresentam no geral as mesmas características, com pequenas particularidades,

conforme pode ser observado na figura 1 e quadro 3, onde são apresentados os dados pormenorizados da construção e subdivisão da legenda.

**FIGURA 1: POSSIBILIDADES DE SUBDIVISÃO DA LEGENDA, NO SIDRA E NO ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO.**



Fonte: IBGE (2015); PNUD (2015)

**QUADRO 3: MÉTODOS DE SUBDIVISÃO DA LEGENDA NO SIDRA E NO ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO.**

SUBDIVISÃO DA LEGENDA	
SIDRA – IBGE	Atlas de Desenvolvimento Humano
<b>Intervalos Iguais:</b> mínimo de duas e máximo de oito classes contíguas, considerando desde o menor valor até o maior, pode acarretar na representação de classes na legenda que não possuem frequência no mapa, é possível à seleção do padrão de cores e tons.	<b>Intervalos Iguais:</b> fixado em cinco classes contíguas, considerando desde o zero (ou menor valor) até o maior valor, o que pode acarretar na representação de classes na legenda que não possuem frequência no mapa, não é possível à seleção do padrão de cores.
<b>Quantil:</b> mínimo de duas e máximo de oito classes contíguas, é possível à seleção do padrão de cores e tons.	<b>Quantil:</b> mínimo de duas e máximo de dez classes separadas de acordo com o agrupamento dos dados, não é possível à seleção do padrão de cores.
<b>Faixas Personalizadas:</b> mínimo de duas e máximo de oito classes com valores definidos pelo usuário, podendo fazê-las contíguas ou separadas, é possível à seleção do padrão de cores e tons.	<b>Faixas Personalizadas:</b> mínimo de duas e máximo de dez classes com valores definidos pelo usuário, podendo fazê-las contíguas ou separadas, é possível à seleção do padrão de cores.

Fonte: IBGE (2015); PNUD (2015)

O fato de limitar as representações cartográficas ao método coroplético, empobrece a funcionalidade das BDGs, uma vez que para cada temática existe um



método mais adequado de representação para o mapa, esta é uma afirmação de concordância entre vários pesquisadores de cartografia temática, dentre os quais destaca-se Bertin (1973, 1977), Martinelli (1990, 1991, 2003, 2008), Silva (2006).

Outras questões que merecem destaque são a limitação dos métodos de subdivisão da legenda e a limitação no uso das variáveis visuais cor e valor. Com relação à subdivisão da legenda, poderia estar disponível o método com base no cálculo do desvio padrão das amostras, que permite uma análise privilegiada de dados socioeconômicos confrontando a posição dos municípios, estados ou regiões perante o desempenho médio geral.

Analisando o formato de resposta dos sistemas, neste caso também averigua-se a semelhança de ambos. Para o Atlas a resposta do sistema consiste em mapas vetoriais sobre a base do Google Mapas, podendo ser salvo em imagem por captura de tela ou impresso em pdf, de média qualidade. No SIDRA a resposta do sistema produz mapas em formato vetorial sobreposto à plataforma Google Mapas, no EstatGeo<sup>4</sup>, podendo ser salvo em imagem por captura de tela ou como figura no formato png.

As duas BDG's analisadas tem como foco a representação e consulta on-line aos dados do sistema, porém quando o intuito do usuário é de utilizá-las em pesquisas, artigos, projetos, apresentações (dentre outros) é fundamental que se realize melhorias no produto final. Referidas melhorias podem ser elaboradas com o auxílio de editores de desenho, como o Corel Draw, a partir do qual são adicionados elementos extras: coordenadas, título, fonte, escala, elementos agregadores de informação (gráficos e imagens); o uso dos editores permite ainda a estruturação dos mapas dentro de um layout desejado pelo usuário.

Para finalizar a análise comparativa das duas BDG's apresentam-se as distinções na acessibilidade dos sistemas. O Atlas apresenta um sistema de simples manuseio, bastante intuitivo e amigável, basicamente o processo de produção do mapa concretiza-se em 3 etapas: seleção do recorte espacial, seleção do tema e elaboração do mapa, todos por meio de ícones acessíveis e de fácil identificação, figura 2. O sistema não possui muitos meandros e os dados estão expostos com clareza e objetividade, como fator limitante tem a baixa interatividade<sup>5</sup> e a não possibilidade de associação de múltiplas mídias.

Com relação ao SIDRA, a busca inicial dos dados é extremamente complexa, baseado em tabelas dos recenseamentos e temáticas particularizadas, a organização é pouquíssimo intuitiva e pouco interativa, figura 3. Além da dificuldade inicial na seleção da temática, é necessária a execução de muitas outras etapas até se obter o mapa final. Apenas quando um tema é selecionado, será possível identificar o recorte espacial que se pode adotar para a construção do mapa.

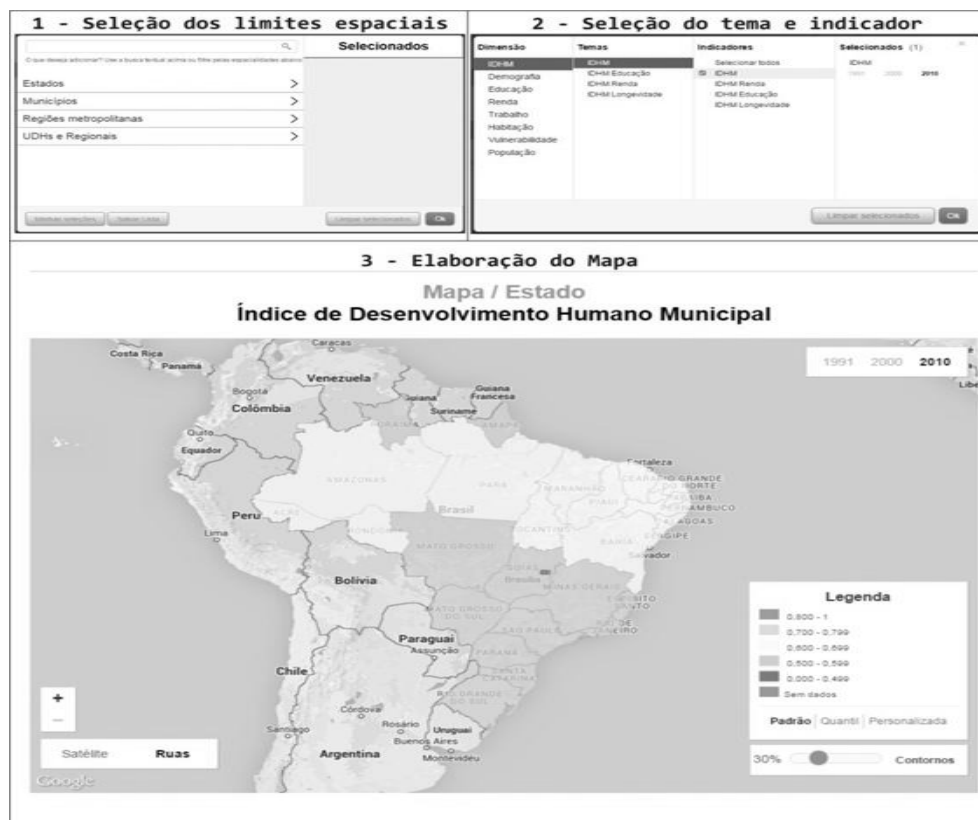
Da forma como o SIDRA está estruturado, a BDG apresenta-se como um labirinto, um sistema repleto de meandros, uma vez encontrado um dado, deve-se anotar todo o caminho percorrido, pois o usuário pode encontrar grande dificuldade em acessá-lo novamente (dificuldade esta resultante do grande volume de dados disponibilizado no sistema). Um contraponto interessante é o fato de que está em desenvolvimento o WebCarta, vinculado ao IBGE-Cidades que já é amplamente utilizado para acesso aos dados estatísticos nacionais, sua disponibilização provavelmente facilitará o processo de

<sup>4</sup> É válido frisar que até o ano de 2014 o mapa produzido com o EstatGeo poderia ser exportado em shapefile ou kml, sendo desta forma um arquivo vetorial, porém a função foi desativada durante o desenvolvimento da presente pesquisa, sendo necessário o reenquadramento de algumas análises.

<sup>5</sup> Considera-se um sistema de baixa interatividade, pois o usuário tem a possibilidade única de construção de mapas a partir de uma base já pronta, não é possível a inserção de dados adicionais, ou edição de elementos.

consulta, recuperação e produção de mapas com base nos dados geostatísticos históricos dos recenseamentos do IBGE.

**FIGURA 2: SÍNTESE DAS ETAPAS DE ELABORAÇÃO DE MAPAS A PARTIR DO ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO.**

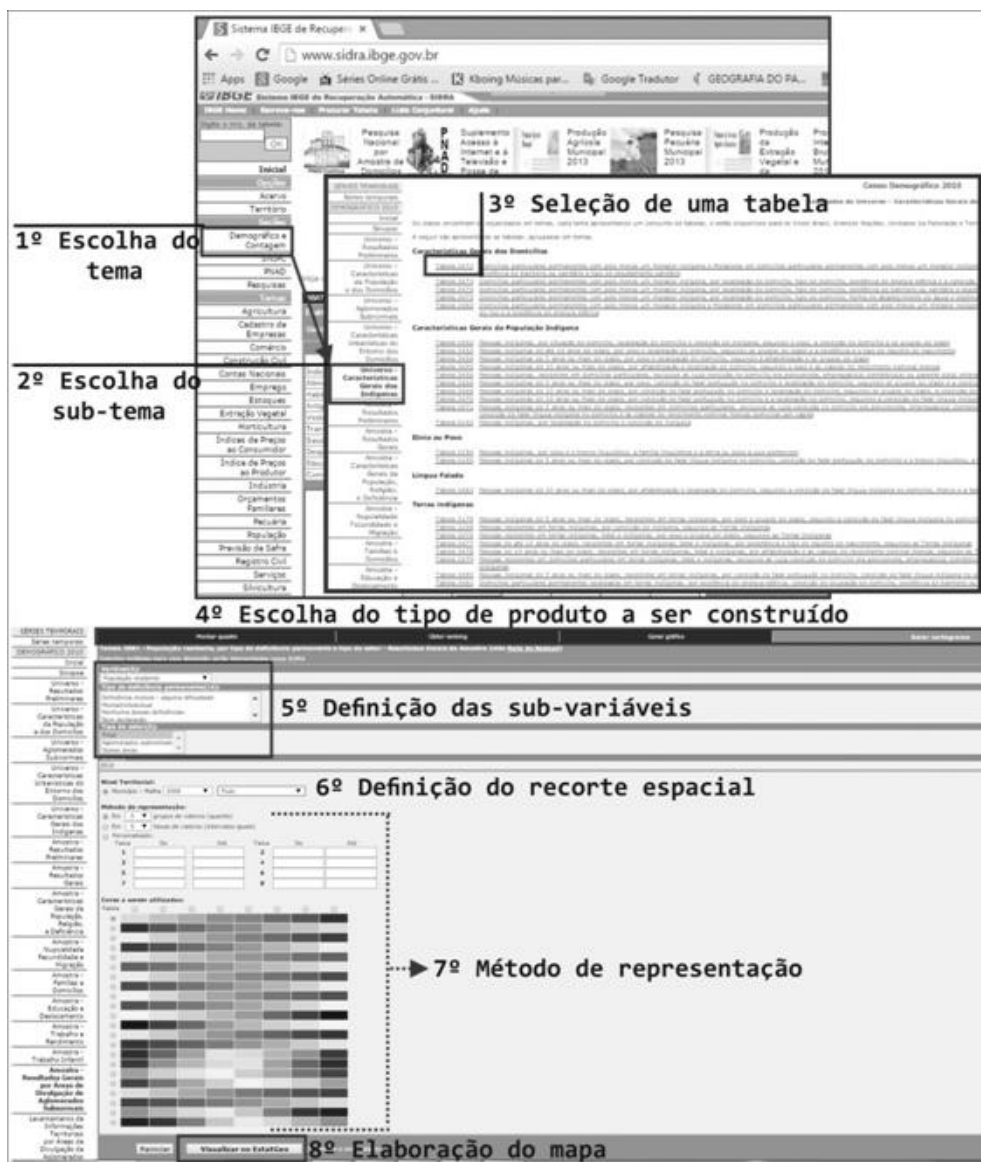


Fonte: PNUD (2015)

Alguns desafios ainda devem ser vencidos no desenvolvimento futuro das BDG's dentre os quais identificamos:

- Necessidade de melhoria da estrutura e organização dos dados – construção de um sistema de busca e recuperação de dados mais intuitivo e interativo.
- Considera-se fundamental que se ampliem os métodos de representação.
- A troca de informações com outros níveis hierárquicos (Municípios e Estados), para incorporação de dados qualitativos e outros recortes espaciais, como as bacias hidrográficas.
- Por fim as BDG's devem buscar compatibilizar seu uso com plataforma de edição final de mapas.

**FIGURA 3: SÍNTESE DAS ETAPAS DE ELABORAÇÃO DE MAPAS A PARTIR DO ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO.**



Fonte: IBGE (2015)

**CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Em termos gerais as BGD analisadas apresentam funções e métodos de representação temáticos restritos, com baixa interatividade e poucos recursos multimídia, entretanto constituem importante iniciativa de construção de mecanismos de agrupamento, sistematização e apoio à representação dos dados geoespaciais, podendo auxiliar atividades de ensino, pesquisa e gestão pública.

Neste ensejo é extremamente oportuna a afirmação de Ramos ao defender que:

A informática democratizou a cartografia. Hoje qualquer pessoa com acesso à internet, mesmo que seja por meio de um telefone móvel, pode acessar um site de pesquisa de rotas, de acesso a mapas, pesquisar por mapas antigos ou mapas de lugares remotos. A geoinformação está em toda parte. (RAMOS, 2005, p.15)

A possibilidade de produção de mapas, a partir das bibliotecas digitais, é fundamental para a ampliação e a qualificação de seu uso, atingindo um público cada vez maior e mais diversificado, popularizando e facilitando a produção e uso de mapas temáticos, especialmente entre usuários com pouca prática em geotecnologias e manuseio de SIG's.

A construção instantânea e on-line de mapas possibilita a análise crítica de temas brasileiros, especialmente com base nas variáveis socioeconômicas, identificando as assimetrias nacionais e regionais, a concentração e dispersão dos fatores geográficos. Contribui desta forma, para a construção de um panorama conjuntural brasileiro, com possibilidade de visualização dos avanços e retrocessos no nível nacional.

Conclui-se, portanto que são de suma importância para a disseminação e compreensão das variáveis e fenômenos geográficos nas escalas local, regional e nacional, acenando para uma tendência mundial de espacialização da geoinformação, geografizando e permitindo análises de padrão, tendência e distribuição dos fenômenos a um público cada vez mais diversificado.

## REFERÊNCIAS

- Bertin, Jacques. **Sémiologie Graphique**. Paris: Mouton, 1973.
- Bertin, Jacques. **La Graphique et le Traitement Graphique de l'Information**. Paris: Flammarion, 1977.
- BURROUGH, Peter A.; MCDONNELL, Rachel A. **Principles of a Geographical Information Systems: Spatial Information Systems and Geostatistics**. New York: Oxford University Press, 2011.
- CÂMARA, Gilberto; DAVIS, Clodoveu. Introdução. In: CÂMARA, Gilberto; DAVIS, Clodoveu; MONTEIRO, Antônio Miguel Vieira. **Introdução à Ciência da Geoinformação**. São José dos Campos 2001. Disponível em: <<<http://www.mtc-m12.sid.inpe.br/attachment.cgi/sid.inpe.br/sergio/.../publicacao.pdf>>>
- CHARRE, Joel. Quantitatif, qualitatif et informel em information géographique. In: **Espace Géographique**. Tome 29 n3, 2000. Pag. 273-278. Disponível em: [http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/spgeo\\_0046-2497\\_2000\\_num\\_29\\_3\\_2016](http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/spgeo_0046-2497_2000_num_29_3_2016). Acesso em novembro de 2014.
- DIAS, Maria Helena. Prefácio. In: SILVA, Ana Alexandrino da. **Gráficos e Mapas: representação de informação estatística**. Lisboa: Lidel, 2006. p.IX-X.
- FITZ, Paulo Roberto. **Geoprocessamento sem complicação**. São Paulo, SP: Oficina de Textos, 2008.
- IBGE. **Sistema IBGE de Recuperação Automática**. In: [www.sidra.ibge.gov.br/](http://www.sidra.ibge.gov.br/). Acesso em abril de 2015.
- MATOS, João. **Fundamentos de Informação Geográfica**. 5º Ed. atualizada e aumentada. Lisboa: LIDEL, 2008.
- MARTINELLI, Marcelo. **Orientação Semiológica para as Representações da Geografia: Mapas e Diagramas**. Orientação, No 8, p.53-69, USP, São Paulo, 1990.
- MARTINELLI, Marcelo. **Curso de Cartografia Temática**. São Paulo, ed. Contexto, São Paulo, 1991.
- MARTINELLI, Marcelo. **Cartografia temática: caderno de mapas**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2003.
- MARTINELLI, Marcelo. **Mapas da Geografia e Cartografia Temática**. São Paulo: Contexto, 2008.

OSSES, José Roberto; PAIVA, João Argemiro de Carvalho ; CÂMARA, Gilberto. Arquiteturas Cliente-Servidor para Bibliotecas Geográficas Digitais. In: **Anais do GeoInfo 2000**. São José dos Campos: INPE, 2000.

PNUD. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil**. In: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/>. Acesso em abril de 2015.

RAMOS, Cristhiane Da Silva. **Visualização cartográfica e cartografia multimídia: conceitos e tecnologias**. São Paulo: Unesp, 2005.

SANCHEZ, Miguel Cezar. A Cartografia como Técnica Auxiliar da Geografia. In: **Boletim de Geografia Teórica**. Vol. 3. n° 6, p. 31-45. AGETEO, Rio Claro, 1973.

SILVA, Ana Alexandrino da. **Gráficos e Mapas: representação de informação estatística**. Lisboa: Lidel, 2006.

SILVA, Ardemirio de Barros. **Sistemas de Informações Geo-referenciadas: conceitos e fundamentos**. Campinas: Editora da Unicamp, 2003.