

---

## **XI SEUR – v COLÓQUIO INTERNACIONAL SOBRE COMÉRCIO E CONSUMO URBANO**

### **A APLICAÇÃO DAS GEOTECNOLOGIAS NA FUNDAMENTAÇÃO DE UM PLANEJAMENTO URBANO**

Jaqueleine da Rosa Barreto, Graduanda em Geografia Bacharelado pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), e-mail: jaquelinebarretogeo@gmail.com

Luís Felipe da Silva, Mestrando do Programa do Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), e-mail: luisfgeo@gmail.com

Roberto Cassol, Prof. Dr. e Docente no Programa do Pós-Graduação em Geografia na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), e-mail: rtocassol@gmail.com

---

#### **RESUMO**

O planejamento, seja ele para avaliação do atual estado ou para expansão de novas áreas urbanas municipais, se configura como uma importante ferramenta, uma vez que permeia por uma série de aportes técnicos, de avaliação da realidade com o intuito de fomentar a espacialização e localização de áreas com maiores potencialidades ou carências. Assim, o presente artigo tem por objetivo salientar a importância das geotecnologias e sua aplicação no planejamento urbano. Para tanto, construiu-se o texto da seguinte maneira. No primeiro momento, sobre a forma como a legislação brasileira propõe que deva ser elaborado este planejamento, posteriormente a aplicação das geotecnologias e, principalmente, da cartografia temática e do geoprocessamento de informações geográficas para vislumbrar ampliado da área de estudo e da realidade. Depois, a metodologia, baseada na investigação teórica que dá suporte a este trabalho, e demonstrando como esses dados serão utilizados pelos planejadores para fundamentar as necessidades e o que está gestão deve fazer para impactar o mínimo possível a realidade urbana.

**Palavras chave:** Planejamento Urbano. Geotecnologias. Aportes Teóricos.

#### **ABSTRACT**

The planning, be it for evaluation of the current state or for expansion of new municipal urban areas, is configured as an important tool, since it permeates through a series of technical contributions, evaluation of reality with the aim of fostering the spatialization and location of areas with greatest potential or shortcomings. Therefore, this manuscript aims to salient as the importance of geotechnology and its application in urban planning. To this end, he built the text in the following way, at first, about how the Brazilian legislation propose q should be prepared this plan, later the application of geotechnology and mainly of thematic cartography and GIS geographical information to glimpse expanded the area of study and of reality. After the methodology, based on theoretical research of theoretical baggage that supports this work. And demonstrating how these data will be used by planners to support the needs and what management is must do to impact as little as possible the urban reality.

**Keywords:** Urban Planning. Geotechnology. Theoretical.

## 1 INTRODUÇÃO

Mundialmente o processo de urbanização ou da migração das populações das zonas rurais para as áreas urbanas dos municípios ocorreu ao longo da história, e com o Brasil não foi diferente, os investimentos em infraestrutura sempre privilegiaram as áreas urbanas e com isso atraindo cada vez mais pessoas para os centros urbanos.

Possibilidades de trabalho, mudança no comportamento e modo de vida marcam grande parte da população brasileira. Ao longo do século XX pode-se observar uma maciça migração de população de áreas rurais para as áreas urbanas, assim, tornando o Brasil um país de concentração expressiva de população em áreas urbanas.

Todavia, este processo ocorrerá de maneira desordenada causando “inchaços” urbanos nos grandes centros e capitais, por estes concentrarem maior número de vagas de empregos e também maior infraestrutura, gerando aparentes problemas socioeconômicos e de difícil solução por parte das políticas governamentais.

No início do século XXI, surgiram normativas por parte do governo que alicerçariam e normatizariam a evolução e expansão urbana no país. Tais normativas correspondem ao Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001), ao regulamentar os arts. 182 e 183 e em parte, o art. 225 da Constituição de 1988. Renovou os métodos, formatos, processos mecanismos técnicos, jurídicos, políticos e administrativos da planificação e das intervenções urbanísticas. O Estatuto da Cidade, ao lado da Lei de Responsabilidade Fiscal (Lei Complementar nº 101, de 4 de maio de 2000), que garantiu a gestão orçamentária responsável, e participativa, ou seja, a participação ativa da população nas tomadas de decisão que diz respeito ao planejamento das cidades. Desta forma, o Estatuto apenas ratifica e coloca em execução aquilo que a constituição de 1988, determina.

Ao pensar a respeito de planejamento, evidencia-se a contribuição deste trabalho, na necessidade de representar espacialmente os estudos a serem realizados nas áreas urbanas. Necessita-se de uma ampla gama de informações que na maioria dos planejamentos não são levados em consideração, por falta de dados ou de mão de obra tecnicamente qualificada para auxiliar os órgãos de planejamento municipal.

Assim, é necessário à aplicação das geotecnologias e principalmente da cartografia temática e do geoprocessamento de informações geográficas para vislumbre ampliado da área de estudo e da realidade local com as necessidades que a população necessita e que devem ser levadas em consideração no planejamento. Enfatiza-se que o uso dos dados deve ser utilizado pelos planejadores para fundamentar as necessidades e o que está gestão deve fazer para impactar o mínimo possível a realidade urbana.

Ao discorrer sobre o espaço urbano e sua evolução depara-se com múltiplas possibilidades, conforme explica Lefebvre (2001, p. 57), a cidade é a projeção da sociedade sobre o local. A estrutura da cidade não é apenas material ou geográfica (espaços construídos e definidos). E Parafraseando

(CORRÊA, 1983), a cidade é um ambiente arquitetado pelo homem, neste ambiente se ocupa determinada porção do território, e faz-se então essencial avaliar os alicerces fundamentais de formação da evolução do espaço urbano.

Desta forma, ambos corroboram com a afirmação de que a interação entre a sociedade com o meio transforma estes mutuamente, e o meio em prol de facilitar a vida em ambiente urbano, e desta forma planejar, ou melhor, saber “o que” e “quando” implementar torna muito mais fácil administrar uma cidade.

O planejamento de uma cidade é uma medida tomada por seus gestores ou por iniciativas privadas interessadas em investir a longo prazo, ou seja, são metodologias e propostas idealizadas para solucionar ou corrigir problemas encontrados em determinadas áreas de análise, desta forma que o correto planejamento deve existir e coexistir ao longo do desenvolvimento de uma cidade, Lopes (1998, p. 85 e 86) enfatiza que,

[...] o planejamento estratégico de cidades é geral, sendo que cada caso apresenta peculiaridades específicas gerando evolução nos processos de sua elaboração e implantação, que conduz à utilização de novas técnicas geradas a partir dos desafios da evolução da sociedade urbana. [...] Isso demonstra que o planejamento estratégico, seja como plano ou processo, torna-se o um instrumento indispensável para pensar o futuro e direcionar o seu desenvolvimento dentro do novo espeço de fluxos [...].

Desta forma, pode-se optar por realizar o planejamento de diversas e intrínsecas maneiras, uma vez que este poderá ser realizado com metodologias e planos de ações diferenciados. De acordo com o Estatuto das Cidades, Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001, que estabelece normativas para a elaboração dos planos diretores municipais como a priorização do bem estar social, e o da normatização da expansão das áreas urbanas.

Assim, o ordenamento e o planejamento da área urbana das cidades começaram a ser exigidos pelos governos estaduais e federais para liberação de verbas voltadas a infraestrutura, que entre outras normativas determinam com prazo de validade e escalas mínimas de aplicação, ou seja, o Estatuto das Cidades, começou a vigorar em meados de 2005/06, e todas os municípios brasileiros com população superior a 20.000 habitantes, e este planejamento deve ser refeito ou revisto a cada 10 anos, visando uma atualização da situação do município bem como adequar as informações deste ao próprio plano e ou que tenha interesse turístico ou ambiental, entre outras situações deverão realizar planos diretores municipais para averiguação de sua realidade, pontos fortes e fracos, para assim facilitar a implementação de ações mitigadoras. Ressaltando mais uma vez que a população deve ser parte integrante o planejamento e acompanhar a execução deste.

Este planejamento estratégico configura-se como um instrumento geral de análise, e orna-se o plano diretor municipal uma normativa fundamental, que pode ser realizado levando em consideração diferentes escalas de análise, podendo compreender, complementar e divergir em pontos, cabendo a cada caso verificar a situação.

Utilizando as metodologias encontradas no decorrer das obras de (LOPES, 1998) e (BUARQUE, 2008), a execução de um plano estratégico corrobora com a utilização de algumas ideias de processos sistêmicos realizados em sequência com uma preocupação latente com as vertentes sociais e ambientais, desta maneira, este plano traz alguns conceitos-chave seguindo a seguinte ordem:

Compreender a problemática da expansão urbana até o presente momento, bem como as futuras áreas que podem ser destinadas para tal função, pelo município se torna fundamental. Uma vez que, o planejamento atual não expõe claramente suas metas e maneiras de proceder, para a população em geral, e nem leva em consideração os impactos gerados direta e indiretamente por esta expansão.

Para se compreender ainda mais a realidade em questão, a metodologia deste trabalho, prima inicialmente por elaborar o diagnóstico do espaço e uma contextualização das problemáticas deste, por meio de mapas temáticos que exemplifiquem espacialmente a realidade estudada, bem como suas características.

Posterior às etapas demonstradas acima vem à fase de delimitar datas de previsão para a execução do planejamento. E então, em suas fases finais o plano de desenvolvimento contará com um cronograma, que indicará os recortes temporais dispendidos para a implantação dos planos de comunicação, dos mecanismos de avaliação, monitoramento e observações, bem como o acompanhamento de seu resultado nos meandros políticos municipais.

Neste sentido, as geotecnologias como um todo, e em específico os Sistemas de Informação Geográfica (SIG), serão em conjunto com o Geoprocessamento de dados geográficos de fundamental importância no que tangem a fomentar a criação de dados espacialmente representativos da área de estudo com produtos cartográficos elaborados a sobre temáticas específicas e complementares. Desta forma, os SIGs despontam como a ferramenta a ser adotada nesta pesquisa. De acordo com Rocha (2002, p. 48) pode assim ser definida:

[...] o termo Sistemas de Informação Geográfica atende melhor ao alcance desta ferramenta, pois tanto o sistema quanto os dados são geográficos. Sendo assim, define-se SIG como um sistema com capacidade para aquisição, armazenamento, processamento, análise e exibição de informações digitais georreferenciadas, topologicamente estruturadas, associados ou não a um banco de dados alfanuméricos.

Estas informações podem ser geradas ou adquiridas pesquisas governamentais como bases digitais ou bancos de dados brutos. Da Silva (2014, p. 13) explica tais informações da seguinte forma:

Essa rede de captação, transformação e análise de dados geográficos se configura com o apoio de um tipo de tecnologia chamada de Sistema de Informação Geográfica – SIG, uma ferramenta computacional de geoprocessamento, que permite a realização de análises complexas, ao integrar dados de diversas fontes e ao criar bancos de dados georreferenciados, ou seja, ao agregar as mais diversas informações geográficas que podem ser obtidas e elaboradas por meio dessa técnica.

Na concepção de SIGs, a utilização dos softwares especializados é essencial, uma vez que eles são as ferramentas que possibilitam o manuseio e tratamento das imagens ou banco de dados. Sobre isso, Flitz (2008, p. 85) destaca que:

[...] o procedimento mais importante diga respeito á capacidade do sistema de executar a sobreposição de camadas de dados espaciais, conhecida como *overlay* na literatura. [...] Num SIG, essas camadas são georreferenciadas, isto é, estão vinculadas a um banco de dados georreferenciados e podem ser livremente manipuladas, gerando informações adicionais as preexistentes.

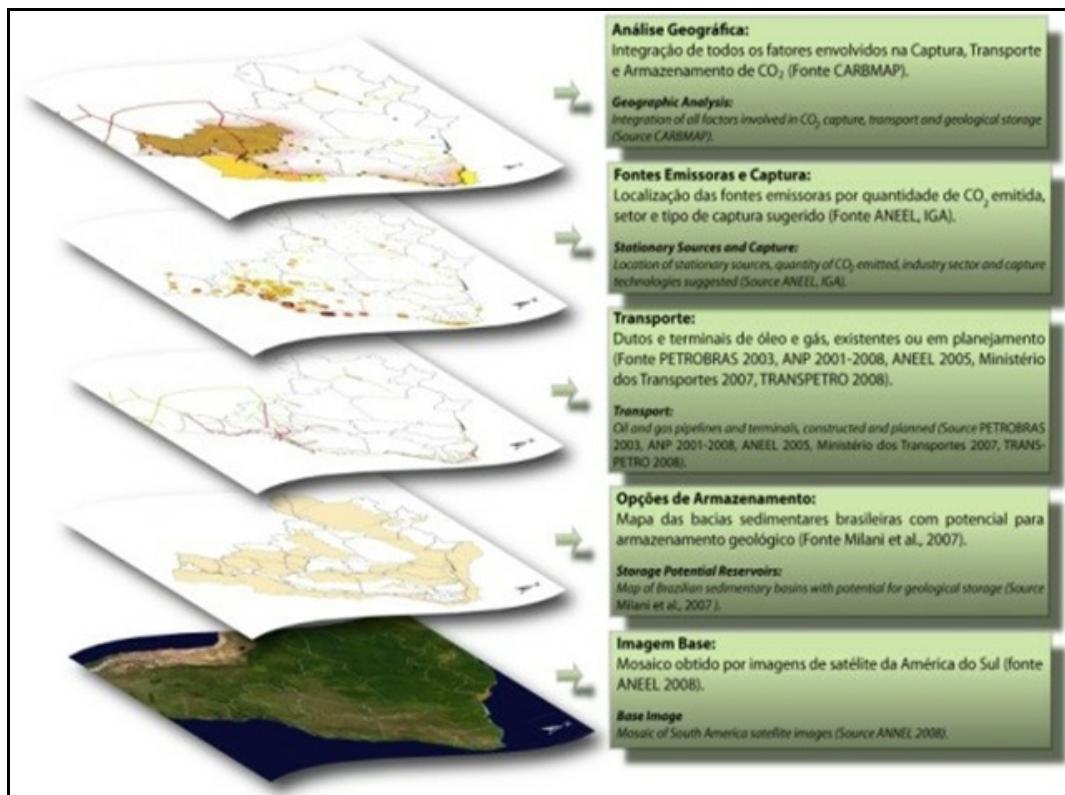
Desta maneira, os SIGs geram os dados que geoprocessamento é interpretado de diferentes maneiras de acordo com o referencial utilizado. Desta forma, ele pode ser entendido como uma técnica apropriada e embasada nos *softwares* e bases digitais que compõem os SIGs. Rosa e Brito (1996, p. 7) afirmam que:

O geoprocessamento pode ser definido como sendo o conjunto de tecnologias destinadas à coleta e tratamento de informações espaciais, assim como o desenvolvimento de novos sistemas e aplicações, com diferentes níveis de sofisticação. Em linhas gerais, o termo geoprocessamento pode ser aplicado a profissionais que trabalham com o processamento digital de imagens, cartografia digital e sistemas de informação geográfica. Embora estas atividades sejam diferentes, elas estão intimamente inter-relacionadas, usando na maioria das vezes as mesmas características de hardware, porém software distintos.

A figura 1 exemplifica como ocorre a sobreposição de dados. Visando uma melhor compreensão deles, cada uma das *layers*<sup>1</sup> destaca uma característica do próprio território a ser representada no mapa.

---

<sup>1</sup> *Layers* são camadas de informação, geográficas ou não.



**Figura 1** – Sobreposição de *layers*.

**Fonte:** Disponível em: <<http://www.pucrs.br/cepac/?p=programas>>. Acesso em: 5 abr. 2015.

Desse modo, as *layers* são construídas a partir de uma imagem base, criando diferentes *shapes* de informação, com leituras do espaço e informações específicas e para diferentes uso e finalidades.

E assim, possibilitando a confecção de diversos materiais cartográficos, que podem evidenciar o conjunto de informações espaciais necessárias para o desenvolvimento desta proposta através de mapas de natureza físico/natural, como de elevação, hidrografia, hipsômetria e utilização do solo, quando social antrópico, por exemplo, o arranjo espacial e a organização da área urbana deste município, como um todo. Fitz (2008, p.108) descreve-o da seguinte maneira:

[...] entendido como uma técnica que, utiliza um SIG, busca a realização de levantamento, análises e cruzamentos de informações georreferenciadas, visando à realização do planejamento, manejo e/ou gerenciamento de um espaço específico, apoia-se na Cartografia digital para realizar essa manipulação de dados.

Ressalta-se que o geoprocessamento cumpre um papel fundamental no desenvolvimento e no planejamento, uma vez que transforma e recria através dos mapas a realidade atual, bem como informações potencialmente valorosas a realidade local. E assim os mapas cumprem o papel de explanar sobre as informações necessárias ao planejamento, e dispor de pessoal capacitado a interpretar tais dados, e o próprio planejamento far-se-á mais completo e detalhado, levando em

consideração informações espaciais geradas pelos mapas e as características sociais da própria população.

## 2 PROCEDIMENTOS TÉCNICO/METODOLÓGICOS

Metodologicamente a pesquisa foi elaborada em etapas, na primeira realizou-se o levantamento bibliográfico, versando sobre as temáticas do planejamento urbano e ambiental, legislação nacional vigente, geotecnologias, sistemas de informação geográfica, geoprocessamentos e cartografia, que perfaziam explicações sobre a criação e manipulação de bancos de dados, bem como o planejamento urbano e ambiental.

A segunda etapa corresponde à coleta e interpretação das informações bibliográficas e que nos possibilitará a descrição da forma de trabalho destas informações aplicadas ao planejamento de áreas urbanas.

A terceira etapa consiste nas considerações acerca das informações engendradas nas etapas anteriores que nos auxiliaram no decorrer deste manuscrito, todavia não será evidenciada a elaboração dos materiais cartográficos, e sim como deva ser realizada a interpretação de tais informações.

## 3 RESULTADOS

Desta forma, o analisar os planejamentos e as políticas públicas nacionais que versam sobre as estratégias e legislações de planejamento, observa- se que estas têm prerrogativas de imposição superior, como punições, multas, retenções de verbas, entre outros mecanismos punitivos. E grande parte do planejamento fica a cargo dos municípios, pois não se consegue elaborar um planejamento adequado a todas as regiões do Brasil, por haver disparidades significativas em todas estas.

Estas disparidades devem ser o alvo destes planejamentos municipais, visando contemplar e solucionar da forma menos prejudicial ao município, seu meio ambiente e claro a sua população.

Neste ponto se faz importante à inserção da cartografia com as cartas topográficas, dos dados contidos em portais possibilitando utilizar diferentes metodologias de trabalho e assim, compor mapas temáticos diversos. Desta maneira, descrever e classificar as informações e suas possíveis utilizações das ferramentas geotecnológicas como imagens de satélite e aerofotogramétricas, cujo quais são possíveis fazer diferenciações de uso e cobertura do solo, vetorização de seus elementos, como ruas, setores censitários, lotes, bairros, delimitação de áreas urbanas, interpolar bandas espectrais no intuito de elucidar diferenças informações, criação de *shapes* de informações a partir de dados de radar, podendo se elencar as informações de cunho físico da cidade, ou seja, relevo, orientação de vertentes, sombreamentos, morfologia, hidrografia, curvas de nível.

A consulta em portais especializados em dados socioeconômicos que em conjunto com as informações disponíveis nas prefeituras devem ser repassadas as secretarias ou empresas responsáveis pelo planejamento desta. Compilando as informações em prol de averiguar quais são as problemáticas,

encontradas na área urbana e principalmente especializa-los, facilitando logística, deslocamentos, implementos de ações públicas, entre outras formas de complementar as ações cujas quais os municípios já são incumbidos de realizar.

Tais interesses devem partir explicitamente das prefeituras, pois a secretaria ou empresas que são designadas a realizar estes trabalhos precisam ser norteadas acerca de qual o interesse do planejamento urbano, e qual a sua finalidade. Assim, quanto mais completo e mais elementos o poder público abracer em seu “leque” de análises, mais possibilidades e estratégias de solução rápida dos problemas encontrados nos centros urbanos serão vislumbradas.

Isso posto, introduzo um exemplo simples e lógico de análise: O setor responsável pelo planejamento de uma determinada cidade inicia seus trabalhos, dispondo dos materiais cartográficos e de bases de dados geográficos e das técnicas e meios necessários a elaboração de matrizes de informação diferenciadas. E a prefeitura os compete à missão de minimizar os impactos ambientais da população que reside em área urbana, sobre os cursos d’água que perpassam este município, e de melhorar os fluxos de circulação do município.

Partindo deste, os subordinados pela prefeitura observam que são duas frentes de análises diferentes, mas em ambas predominantemente encontram-se problemas no que diz respeito como ocorreu a expansão da cidade. Assim, no primeiro momento realizar-se-á um levantamento de informações diversas, desde o histórico da cidade quanto a quais os materiais já estão disponíveis sobre este recorte.

Passado este momento, far-se-á a criação das informações de cunho físico, ou seja, relevo, morfologia, hidrografia, solo, índice de vegetação, uso e cobertura do solo, malha viária urbana, e lotes. Ressaltando que todas estas são informações pertinentes a um bom planejamento, devendo ser disponibilizados a prefeitura e demais interessados em averiguar como fora realizado o planejamento e contribuir com soluções para este.

Elaborando-se assim produtos cartográficos diversos contemplando uma gama substancial de informações básicas, e que em conjunto com as informações sociais, perfazem um trabalho *in loco* muito bem, se aplicado corretamente, ou seja, ao se mesclar informações sociais e espacializar estas se podem obter resultados fundamentais ao planejamento. Então, ao elencarmos as informações das malhas viárias, confrontarmos com de loteamentos da cidade e de posse dos dados de evolução histórica do município fatalmente observar-se-á onde se ocorrerá a expansão urbana, e se identificará onde se encontram os “gargalos”, que dificultam os fluxos contínuos de trânsito urbano. E ao se mesclar informações sobre ocupação do solo, orientação de vertentes, morfologia, solos, índice de áreas verdes, com dados populacionais e a reconstituição histórica bem como a forma como se deu a ocupação destes moradores ao local, preponderantemente são elementos chaves para uma análise dos impactos ambientais da área de estudo.

E de posse de tais informações, tanto o órgão de planejamento urbano ou empresa, quanto o poder público municipal, tem o dever de utilizar estes planejamentos, para assim solucionar, se não totalmente, parcialmente, e com o menor impacto possível à sua população.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considera-se que a construção do conjunto de mapas mostra-se fundamental para a descrição das características do município, onde se pode representar espacialmente uma maior e mais completa gama de aspectos físico-espaciais da área de estudo, ou seja, todos os aspectos relevantes, e características pertinentes às áreas de estudos de maneira a simplificar sua explicação e localização espacial.

Ressalta-se que os bancos de dados em conjunto com o *software* e o profissional capacitado com as técnicas agilizam e compreendem uma maior gama de informações sobre a área de estudo. Colaborando com a construção de mapas temáticos específicos, e como a descrição detalhada de tais técnicas poderá ser utilizada por outros pesquisadores a partir deste trabalho, desde a localização e utilização das informações disponibilizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) entre outros órgãos governamentais, que compreendem todas as informações em nível nacional disponibilizado por ele, bem como a elaboração de informações a partir de dados brutos citados anteriormente nos resultados deste.

Então, comprehende-se que a função deste trabalho foi alcançada, uma vez que a relevância dos SIGs e geotecnologias, em elucidar toda a gama de aspectos geográficos e cartográficos por meio de mapas, visando inclusive, a futura utilização desses para gerar novas informações sobre a área de estudo, e podendo compilar informações geradas para descrever de maneira mais completa para fins de planejamento da cidade.

Contribuindo assim para o saber geográfico e também para a ciência como um todo. E assim auxiliar a compreensão cartográfica de municípios que ainda encontram-se insipiente na caracterização do planejamento de sua área.

#### 5 REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/LEIS\\_2001/\\_Quadro-2001.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/LEIS_2001/_Quadro-2001.htm)>. Acesso em: 10 set. 2014.

CORRÊA, R. L. *A produção e a organização do espaço urbano. Boletim Carioca de Geografia*. Espaço e sociedade: a questão urbana Ano 34, 1983-1984. Disponível em: <[http://www.cedipe.uerj.br/pdf/bol\\_84.pdf](http://www.cedipe.uerj.br/pdf/bol_84.pdf)>. Acesso em: 05 set. 2014.

DA SILVA, L. F. **SANTA VITÓRIA – MG**: Representação do seu espaço geográfico utilizando Geotecnologias, 2014. 86 p. Monografias, Universidade Federal de Uberlândia – UFU / Faculdade de Ciências Integradas do Pontal – FACIP, Ituiutaba – MG.

DUARTE, P. A. **Fundamentos de Cartografia**. 3. ed. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2006.

FARIA, L. PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO, ESTATUTO DA CIDADE E PLANO DIRETOR: métodos e instrumentos de organização e gestão do espaço urbano. Uberlândia. V. 10, n. 32. 162 – 170 p. dez/2009. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/viewFile/15866/8961>>. Acesso em: 07 Jun. 2015.

FIGURA 1. **Sobreposição de Layers**. Disponível em: <<http://www.pucrs.br/cepac/?p=programas>>. Acesso em; 05 maio. 2015.

FITZ, P. R. **Cartografia básica**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

\_\_\_\_\_. **Geoprocessamento sem complicações**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

LEFEBVRE, H. **O DIREITO A CIDADE**. São Paulo, Centauro, 2001. Disponível em: <[http://monoskop.org/images/f/fc/Lefebvre\\_Henri\\_O\\_direito\\_a\\_cidade.pdf](http://monoskop.org/images/f/fc/Lefebvre_Henri_O_direito_a_cidade.pdf)>. Acesso em: 07 Jun. 2015.

LOPES, R. **A Cidade Intencional**: o planejamento estratégico das cidades. Rio de Janeiro: Mauad, 1998.

ROSA, R. BRITO, J. L. S. **Introdução ao geoprocessamento**: sistema de informação geográfica. Uberlândia: 1996.

XAVIER, L. N. **Estatuto da Cidade**: Caixa de Ferramentas do Planejamento Urbano no Brasil. Disponível em: <<http://www.publicadireito.com.br/artigos/?cod=0c215f194276000b>>. Acesso em: 07 Jun. 2015.