

# Geoprocessamento Aplicado na Identificação de Áreas com Lançamentos Clandestinos de Resíduos da Construção Civil no Município de Goiânia.

Eula Regia Sena Santos<sup>1,2</sup>  
Nilson Clementino Ferreira<sup>1,2</sup>

<sup>1,2</sup> Universidade Federal de Goiás  
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação  
Instituto de Estudos Sócio-Ambientais  
Esp. em Análise Ambiental e Geoprocessamento  
Campus Samambaia - Goiânia - GO

<sup>1,2</sup> Centro Federal de Educação Tecnológica de Goiás  
Coordenação da Área de Geomática  
Rua 75, Centro Goiânia – GO

<sup>1</sup> eulasenna@gmail.com

<sup>2</sup> ncferreira@uol.com.br

**Abstract.** The high urban growth has contributed to the acceleration of environmental impacts throughout the world, and as a result of this, solid waste has also increased its production too, and often has no final destination, correct treatment and disposal in landfills, nor selection of material that could go to recyclable products plants, which could reduce the pollution. Being waste of construction, it could not be disposed in landfills for household waste but rather in landfills for building waste, when not reused, recycled or stored according to its classification. In Goiânia the building waste has been criminally arranged into vacant lots, vicinal roads and public areas, especially in areas of permanent preservation (APP's) of the city's rivers and streams, polluting and endangering the environmental quality. The city of Goiania doesn't have the legislation which will manage the issue of solid waste, the Integrated Waste Management of Construction Plan, which is still in the planning phase. This methodology had as its main objective the identification and mapping of areas with illegal releases of waste from the building by the carriers of this material, better known as "Disk Entulho" with the use of Geoprocessing by analyzing and interpreting images of Remote Sensing and field research.

**Palavras-chave:** solid waste, disk entulho, APP, remote sensing, resíduos sólidos, disk entulho, APP, sensoriamento remoto.

## 1. Introdução

Nas últimas décadas uma das maiores preocupações são os impactos ambientais gerados pelo acelerado crescimento populacional nos grandes centros urbanos. Em consequência deste elevado crescimento, a produção de resíduos sólidos em muitas cidades não tem um destino final e/ou tratamentos adequados.

Várias anomalias são observadas no ecossistema em decorrência da introdução de agentes físicos, químicos e biológicos provocando a deterioração física de bens materiais e naturais.

Esta preocupação é sentida em todo o mundo, pois há necessidade em minimizar os impactos ambientais causados por atividades que tanto exploram, degradam ou impactam o meio ambiente.

No Brasil existem diversas leis, resoluções e decretos que visam minorar os impactos ambientais e/ou proteger o meio ambiente, estabelecendo medidas punitivas e/ou de redução aos agentes causadores de impactos.

O Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama) é o instrumento que rege a Política Nacional do Meio Ambiente e, através de suas resoluções define e determina as decisões sobre o meio ambiente, e sobre a Resolução 307, de 2002, define a responsabilidade dos geradores e transportadores do entulho, as atribuições do poder público e também exige a elaboração de um plano de gerenciamento de resíduos.

O Projeto de Lei 1991/07, Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e dá outras providências, na Seção III “Das Responsabilidades”, em seu Art. 17 parágrafos § 1º define que “a contratação de serviços de coleta, armazenamento, transporte, tratamento e destinação final ambientalmente adequada de rejeitos de resíduos sólidos, não isenta a responsabilidade do gerador pelos danos que vierem a ser provocados” e no Art. 20 “no caso de dano envolvendo resíduos sólidos, a responsabilidade pela execução de medidas mitigatórias, corretivas e reparatórias será da atividade ou empreendimento causador do dano, solidariamente, com seu gerador”.

Conforme estabelecido na Resolução 237, de 1997 do Conama, a competência de licenciar os empreendimentos causadores de impactos ambientais é do município local. E o município de Goiânia, através da Agência Municipal de Meio Ambiente (Amma) concede o licenciamento ambiental. Também é de competência deste órgão a fiscalização sobre o exercício desta atividade. Atualmente a equipe da Amma está elaborando o projeto que irá regulamentar o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, que posteriormente será encaminhado à apreciação na Câmara Legislativa do Município de Goiânia, e aguardar a sua aprovação para dar início às ações previstas no programa.

No Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, prevê a implantação de 12 áreas denominadas de Eco Pontos, que receberão resíduos da construção civil, desde cimento, tijolos, restos de azulejos e madeiras também, que serão posteriormente encaminhados para a Área de Transbordo e Triagem (ATT) e Usina de Reciclagem, que serão construídos em área próximos do aterro atual.

A Amma também utiliza a Instrução Normativa 009 de 26 de dezembro de 2005, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão de resíduos da construção civil no município de Goiânia. A obtenção da Licença Ambiental é mediante ao atendimento de uma série de documentações, que muitas empresas não conseguem providenciar e acabam exercendo a atividade ilegalmente.

De acordo com os técnicos da Amma, em Goiânia são produzidos 1,6 ton/dia de resíduos da construção civil. Mas enquanto o Plano de Gerenciamento não é implantado, os resíduos são depositados em área reservada do aterro sanitário. Porém a maioria das empresas de coleta e transporte de resíduos da construção civil, não se dirigem até ao aterro para ali depositar o material das caçambas e acabam por promover deposições em locais clandestinos comprometendo a qualidade ambiental.

## 2. Objetivos

**2.1 Objetivo Geral:** identificar áreas com lançamentos clandestinos de resíduos sólidos oriundos da construção civil no município de Goiânia, com o uso de Geoprocessamento.

**2.2 Objetivos Específicos:** realizar a revisão bibliográfica sobre o tema estudado, levantar dados sobre as empresas de Disk Entulho, cadastrar e mapear as áreas encontradas com disposição de entulhos clandestinos.

## 3. O Município de Goiânia

Goiânia sede da capital do estado de Goiás, cuja localização é na região Centro-Oeste do país ocupando uma área da unidade territorial de 739 Km<sup>2</sup>, no Bioma Cerrado, situada entre as latitudes 16°16'S e 17°13' S e os meridianos 48°38'W e 49°45'W Gr. (Figura1), a uma altitude média de 760 metros do nível médio dos mares.

O processo de implantação deste município ocorreu no ano de 1933, projetada pelo urbanista Atilio Correia Lima para uma população de 50.000 habitantes, sua região metropolitana, hoje ultrapassa a 1,2 milhões de habitantes (IBGE, 2007).

No relatório do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae), a respeito de Estudos sobre o Turismo de Eventos e Negócios na cidade de Goiânia, faz citações de várias organizações colocando Goiânia como uma das cidades mais arborizadas do Brasil, representando por volta de 30% da área urbana, o que lhe confere títulos consecutivos de Cidade Ecologicamente Correta, também eleita como uma das 11 melhores cidades para se viver no Brasil é apontada como a segunda capital mais atraente para investimentos.

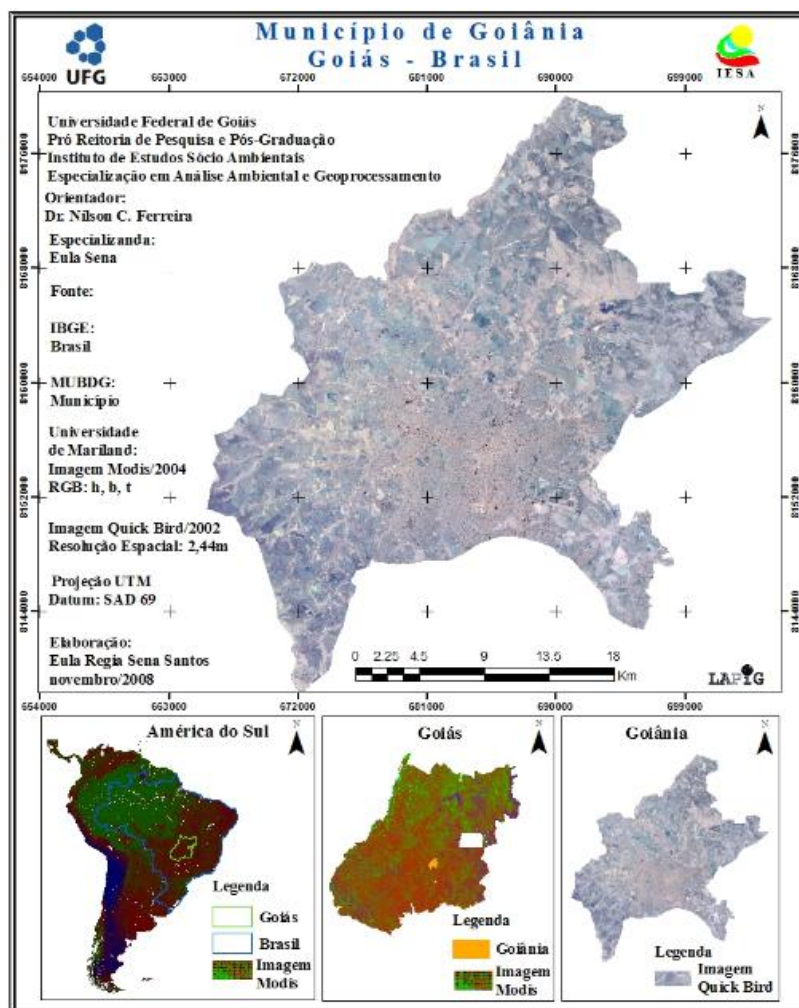


Figura 1: Mapa de Localização da Área de Estudo.

#### 4. Resíduos Sólidos da Construção Civil no município de Goiânia

Os resíduos sólidos se tornaram os principais poluentes do solo e subsolo, os quais passam a ser fontes de poluição dos recursos hídricos (águas superficiais e subterrâneas), da atmosfera, devido a tratamentos e destinos inadequados empregados, agravado pelo crescimento demográfico dos núcleos urbanos e especialmente das áreas metropolitanas, causando, por conseguinte, danos à qualidade de vida, VIEIRA et al (2000).

Dos resíduos provenientes da construção civil que está sendo depositada no aterro sanitário, é utilizada na recuperação de áreas degradadas por erosões e voçorocas, outra parte é misturado ao lodo resultante das lagoas que posteriormente são compactados e dispostos no solo.

Mas a maioria destes resíduos está sendo disposta clandestinamente em locais impróprios com lançamentos em lotes baldios, rodovias e principalmente nas Áreas de Preservação Permanente (APP's) dos rios e córregos da cidade, poluindo e degradando o ambiente.

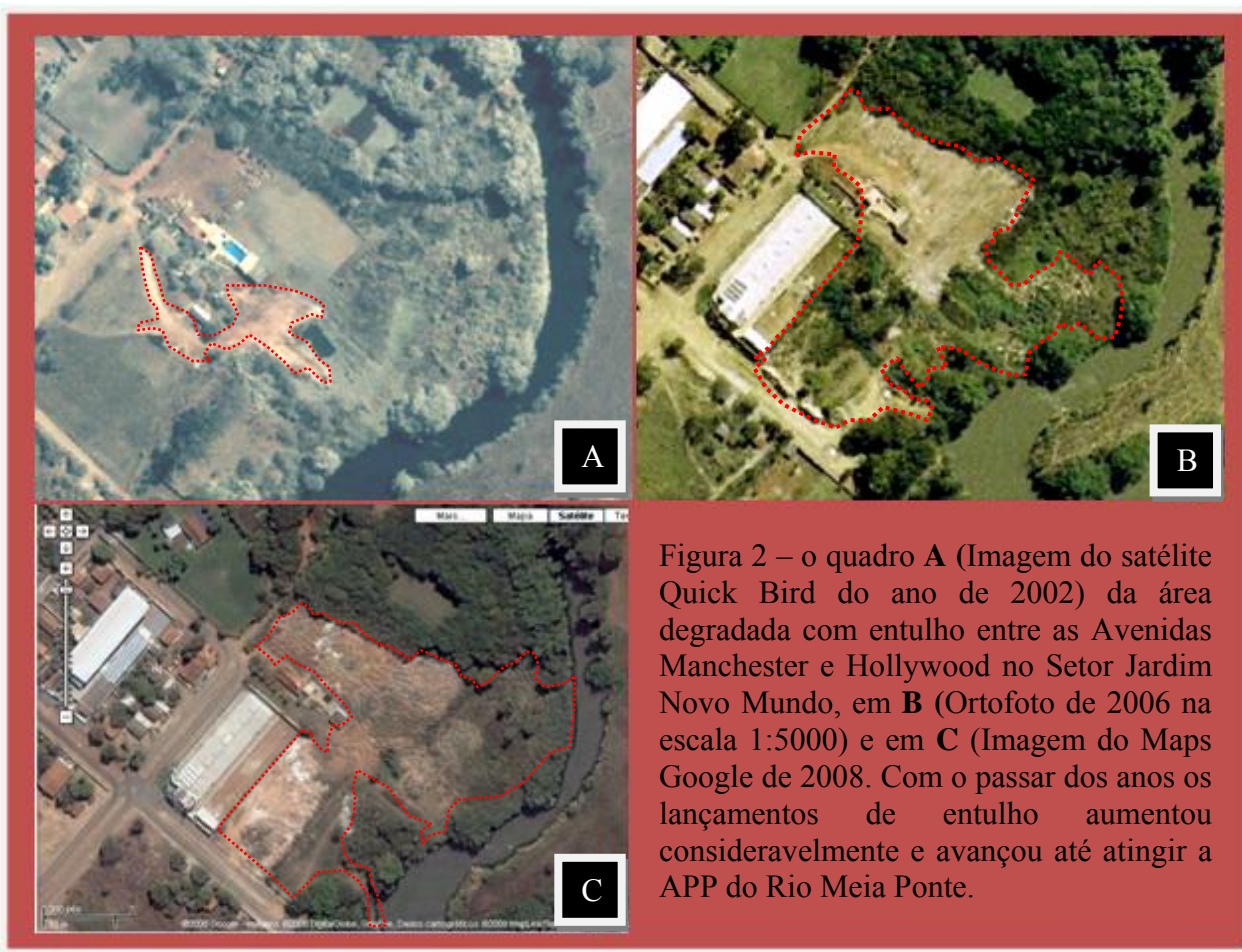
## 5. Procedimentos Metodológicos

Foram utilizados como materiais, o navegador internet Explorer para obter imagens do município de Goiânia, disponíveis no site do Maps Google, imagem do satélite QuickBird do ano de 2002 com resolução espacial de 2,44 m e Ortofoto digital de 2006 na escala 1:5.000, Mapa Urbano Básico Digital de Goiânia (MUBDG-2008), software ArcGis (Esri), e ainda, GPS Garmim e Câmara Digital para coleta de informações na pesquisa de campo.

O levantamento de dados das empresas relacionadas com coleta e transporte de entulhos, as então chamadas “Disk Entulho”, se deu inicialmente consultando catálogos telefônicos comerciais da Encontre & Compre, Telelistas. Net e Listaonline e também junto à Amma, pela listagem das empresas inscritas na relação dos processos de autuação.

### 5.1 Geoprocessamento aplicado à coleta e tratamento das informações

Para identificação das áreas com despejos clandestinos de resíduos da construção civil, foram utilizadas técnicas de interpretação de imagens de Sensoriamento Remoto, empregando-se três tipos distintos de imagens: do satélite QuickBird, Ortofoto digital de Goiânia e imagens do site Maps Google.



### 5.1.2 A pesquisa de campo.

O trabalho de campo teve como objetivos a comprovação das informações colhidas com o uso das imagens de sensoriamento Remoto, avaliar o grau de agressão ambiental por parte das empresas de Disk Entulho, e coletar informações com a população das localidades afetadas.

As coordenadas das 16 áreas foram obtidas com GPS no sistema de projeção UTM, meridiano central 22 sul e Datum SAD-69, todos os pontos foram catalogados e identificados com uma numeração própria e a estes, foram associadas fotografias. Ainda foram colhidas informações da vizinhança das localidades afetadas, sobre as empresas que lançam entulhos e sobre o período que vem ocorrendo esta agressão.



### 5.1.3 Construção da Base de Dados e Análise da Distribuição dos Fenômenos.

Foram construídos layers para cadastrar os pontos visitados com a pesquisa de campo, da localização espacial das empresas de Disk Entulho e da área do Aterro Sanitário, utilizando

o software ArcGis (Esri) e importados no Banco de Dados Access por meio do TerraView (Inpe), onde foram realizadas análises para verificar a distribuição dos fenômenos, como a elaboração de e mapas de Kernel (análise do comportamento de padrões de pontos, fornecendo por meio de interpolação, a intensidade pontual do processo em toda a região de estudo).

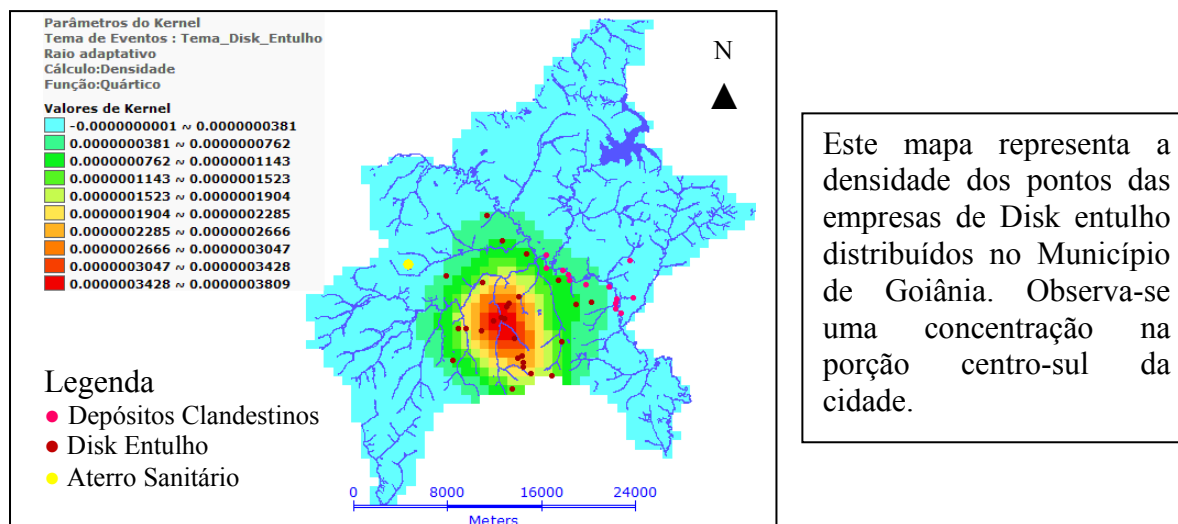


Figura 4 – Mapa de Kernel da Distribuição das Disk Entulho em Goiânia.

Também foram inseridas todas as fotografias referentes aos locais, utilizando o recurso de inserir Mídia do Terra View, e também foram inseridos os links das áreas associados à *homepage* do Maps Google ([www. Maps. google.com](http://www.Maps.google.com)) para uma visualização ampla das áreas cadastradas, com o recurso de inserir URL.

## 6. Resultados

“o Aterro Sanitário hoje não comportaria todo o rejeito produzido pela construção civil”, esta foi a resposta à pergunta relativamente feita aos técnicos da Amma; porém este fato não justifica os lançamentos clandestinos. Muitas das empresas que ainda não possuem Licença Ambiental e já estão com vários processos instaurados por infrações e crimes ambientais.



Figura 5 – Flagrante de caçamba de empresa que ainda nem teve seu processo de requerimento de Licenciamento Ambiental analisado pela Amma, disposta em lote baldio. Muitas delas encontram-se carregadas com entulhos em áreas públicas ou particulares.

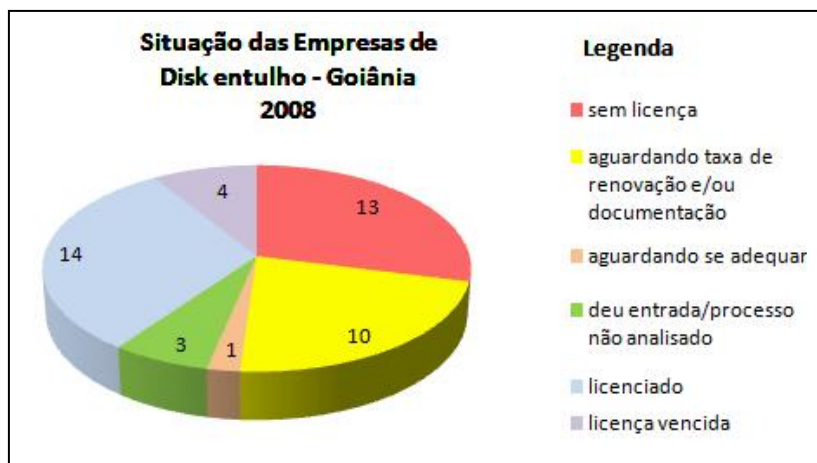


Figura 6 – Situação das Empresas junto à Amma.



Figura 7 – Nascente entulhada remontou e aflorou mais adiante, já foi a muitos metros para trás, mas avança cada vez mais conforme o avanço do aterramento.

Com a análise das imagens, e à medida que se percorre as APP's dos córregos e rios da cidade constata-se a ação criminoso, que muitas empresas preferem lançar inadequadamente infringindo as leis ambientais a transportar o entulho até o aterro sanitário. Estradas vicinais, lotes baldios e margens de rodovias são locais também escolhidos para o despejo do entulho.

## 7. Considerações e Discussões Finais

Este trabalho é parte integrante da pesquisa desenvolvida na Monografia da autora, durante o curso de Pós-graduação em Análise Ambiental e Geoprocessamento pela UFG.

Ao todo foram mapeados dezesseis locais, sendo a maioria próximos ao Leito do Rio Meia Ponte, mas este trabalho representa uma pequena parcela do que vem acontecendo principalmente nas APP's, é sabido que existem muitos locais na mesma situação; porém nosso objetivo era apresentar uma metodologia que através do uso de Geoprocessamento fosse possível obter informações capazes de mapear áreas degradadas com entulhos da construção civil, mesmo em áreas bem pequenas foi facilmente identificada nas imagens, e todas ratificadas na pesquisa de campo.

Que deste trabalho possam surgir outros, e que desperte aos interessados, principalmente aos poder público e órgãos ambientais para investir em recursos ao combate desta ação criminoso. Também que possam promover pesquisas para mapear todo o município. É certo que a Amma não dispõe de um quadro de agentes suficientes para coibir esta ação dolosa,

então, espera-se que o poder judiciário através do Ministério Público de Goiânia possa mover ação judicial conjunta para incriminar todas as empresas de Disk entulho já autuadas em flagrante, com o objetivo de obrigarem-nas a recuperar o meio ambiente destruído, ainda deve-se considerar que os geradores de resíduos da construção civil também devem ser responsabilizados pelo destino final dos resíduos das atividades de construção, conforme a resolução nº 307 do Conama; o que na prática não vemos os geradores serem culpados pelo fato de ter sua produção de resíduos dispostas em locais impróprios ao do destino final, em aterro próprio, conforme o disposto no § 1 do 4º Art. desta mesma Resolução, que determina que os resíduos da construção civil não poderão ser dispostos em aterros de resíduos domiciliares, em áreas de "bota fora", em encostas, corpos d água, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei.

## **8. Agradecimentos**

Em especial ao meu orientador, Prof. Nilson Clementino Ferreira, por mais uma oportunidade e, ao Prof. Giovanni Boggione pelo apoio. Aos amigos Helci Ferreira Ramos, que gentilmente nos acompanhou nos trabalhos de campo, Fernando Malamud, Alex Mota dos Santos, ao perito ambiental do Ministério Público de Goiânia Giuliano Rios Pompeu de Pina e, a Marcelo e Márcia Fidelis pelos préstimos. A todos da Amma e Seplan por nos proporcionar acesso aos dados necessários à pesquisa.

## **9. Referências**

### **Legislação:**

BRASIL. Instrução Normativa Nº 009 de 26 de dezembro de 2005. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão de resíduos da construção civil, disciplinando as ações necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais e institui Diretrizes Básicas para o licenciamento ambiental dos transportes de resíduos sólidos oriundos da construção civil, para locais de transbordo e de destinação final destes resíduos no Município de Goiânia. Agência Municipal do Meio Ambiente – Amma.

BRASIL. Resolução Nº 237 de 19 de dezembro de 1997, estabelece procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental, de forma a efetivar a utilização do sistema de licenciamento como instrumento de gestão ambiental, instituído pela Política Nacional do Meio Ambiente. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>. Acesso em: 30/10/08.

BRASIL. Resolução Nº 307, de 5 de julho de 2002, estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

### **Internet:**

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acesso em: 30/10/08 às 21:30.

Sebrae - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Estudo sobre o Turismo de eventos e Negócios na cidade de Goiânia. Disponível em: [http://www.sebrae.com.br/site/arquivos/downloads/EstudoTurismoGoianiense\\_76191.doc](http://www.sebrae.com.br/site/arquivos/downloads/EstudoTurismoGoianiense_76191.doc). Acesso em: 09/11/08 às 15:32.

### **Eventos:**

VIEIRA, S. J.; ORTH, D. M.; WANKA, J. V. H. G. K. A Escolha de Áreas, utilizando Geoprocessamento, para o Sistema de Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos. In: Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário (COBRAC), 2000. Florianópolis. **Anais eletrônicos...** Florianópolis, UFSC, 2000. Disponível em: [http://geodesia.ufsc.br/Geodesia-online/arquivo/cobrac\\_2000/036/036.htm](http://geodesia.ufsc.br/Geodesia-online/arquivo/cobrac_2000/036/036.htm). Acesso em: 12/07/2008.