

### **III-275 - GEOPROCESSAMENTO APLICADO NA IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS SUSCETÍVEIS À DISPOSIÇÃO IRREGULAR DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL: ESTUDO DE CASO NA REGIONAL NORTE DE BELO HORIZONTE – MG**

**Caroline Borges Boaventura Ferreira de Sousa**<sup>(1)</sup>

Graduanda em Engenharia Ambiental pelo Centro Universitário de Belo Horizonte – UNIBH.

**Agnaldo Vieira Chaves**

Graduando em Engenharia Civil pelo Centro Universitário de Belo Horizonte – UNIBH.

**Carolina dos Santos Nunan**

Doutora em Geografia – Tratamento da Informação Espacial pela PUC Minas.

**Camila Moreira de Assis**

Bióloga e Doutora em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos (DESA/UFMG)

**Endereço**<sup>(1)</sup>: Rua João de Matos, 352 - Ipiranga - Belo Horizonte - MG - CEP: 31160-080 - Brasil - Tel: +55 (31) 9990-5005 - e-mail: [caroline.boaventura08@gmail.com](mailto:caroline.boaventura08@gmail.com)

#### **RESUMO**

O crescimento populacional, a expansão desordenada das cidades, bem como a mudança de hábitos voltados para o consumismo, é responsável pelo crescimento da produção dos resíduos. A disposição inadequada dos resíduos sólidos pode propiciar a contaminação do solo, dos lençóis freáticos, do ar, além de vetores que são nocivos ao ser humano. Os Resíduos Sólidos da Construção Civil (RSCC) aparecem em destaque devido ao volume crescente gerado nos últimos anos e suas disposições irregulares muito comuns nos municípios brasileiros. A regional Norte de Belo Horizonte é responsável por quase 9% da população da cidade, segundo dados do IBGE (2010), e ainda apresenta uma razoável quantidade de lotes vagos, portanto aponta para uma tendência de expansão. Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo a identificação, por meio de ferramentas do geoprocessamento, de áreas suscetíveis à disposição irregular de RSCC, a fim de propor melhorias ao Projeto Carroceiros da Prefeitura de Belo Horizonte (PBH).

**PALAVRAS-CHAVE:** Resíduos Sólidos, Resíduos da Construção Civil, Geoprocessamento, Qualidade de vida.

#### **INTRODUÇÃO**

O presente trabalho tem como objetivo identificar, por meio de ferramentas do geoprocessamento, áreas da regional Norte de Belo Horizonte (BH) que são suscetíveis à disposição irregular de resíduos sólidos da construção civil (RSCC), a fim de propor melhorias ao Projeto Carroceiros da Prefeitura Municipal de BH. Desta forma, os objetivos específicos são: avaliar mapas físicos digitalizados e georreferenciados da regional Norte; realizar a sobreposição destes a fim de identificar pontos suscetíveis à área de disposição irregular de RSCC; mapear as Unidades de Recebimento de Pequenos Volumes (URPVs) que atendem à regional Norte de Belo Horizonte; e propor melhorias ao Projeto Carroceiros da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte (PBH).

As ações antrópicas que causam a destruição do meio vêm se intensificando ao longo dos tempos. O crescimento populacional associado à ampliação desordenada das cidades causa transtornos irreversíveis aos processos naturais da Terra. Com o desenvolvimento da sociedade, a quantidade de resíduos gerados é exorbitante. A disposição irregular, além de causar danos ao meio físico, como contaminação do solo e cursos d'água, geram impactos sociais e de saúde pública, uma vez que os resíduos podem ser focos de vetores de doenças (ratos, escorpiões, mosquito da dengue), que comprometem a qualidade de vida da população (ZANTA E FERREIRA, s.d.).

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) define resíduos sólidos como “resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição” (ABNT NBR 10004, 2004, p.1).

Já os resíduos da construção civil, foco do presente trabalho, são definidos pela Resolução CONAMA n° 307, de 5 de julho de 2002 como

os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha. (BRASIL, 2002, p. 01)

Ainda segundo a Resolução citada, os resíduos da construção civil são classificados da seguinte forma:

**Tabela 01 – Classificação dos Resíduos da Construção Civil**

Classe	Característica
Classe A	Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados.
Classe B	Resíduos recicláveis para outras destinações.
Classe C	Resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação.
Classe D	Resíduos perigosos oriundos do processo de construção.

Fonte: BRASIL, 2002, p. 2

A referida Resolução estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão adequada dos resíduos da construção civil. Dentre outras regulamentações, a mesma impõe a irregularidade do descarte dos resíduos em aterros sanitários urbanos, áreas de “bota fora”, encostas, corpos d’água, lotes vagos e áreas protegidas por Lei (BRASIL, 2002).

Diante desse contexto, os RSCC aparecem em destaque devido ao grande volume gerado e disposições irregulares que são muito comuns nos municípios brasileiros. Segundo Mesquita (2012), a construção civil é responsável por cerca de 14% do PIB nacional e o entulho pode chegar a 60% dos resíduos sólidos urbanos produzidos.

Em Belo Horizonte, a gestão de resíduos da construção civil é regulamentada pela Lei n° 10.522, de 24 de agosto de 2012. Essa “Institui o Sistema de Gestão Sustentável de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos - SGRCC - e o Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos - PMRCC, e dá outras providências” (BELO HORIZONTE, 2012).

No município, foram coletadas por caçamba, em 2012, quase 138 mil toneladas de RSCC, sendo que para a região Norte do município, este valor equivale a 6,71% do total, sendo coletado no mesmo ano pouco mais de 9.000 toneladas de resíduos sólidos da construção civil (Superintendência de Limpeza Urbana – SLU, 2012).

A reciclagem do entulho em BH correspondeu, em 2012, a 6,0% do total de todo o material reciclado no município, equivalendo a pouco mais de 103 mil toneladas, conforme dados da SLU (2012). Ainda segundo a Superintendência de Limpeza Urbana (2014), existem os programas “Reciclagem dos Resíduos da Construção Civil” e “Projeto Carroceiros”. O primeiro, implantado em 1995, inclui desde a coleta até a disposição final adequada do entulho, podendo este ser reciclado – o município, em 2014, possui duas Estações de Reciclagem que transformam o resíduo em agregado que pode ser novamente introduzido na cadeia da construção civil.

Já o Projeto Carroceiros, criado em 1998 em parceria com a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), regulamenta os carroceiros do município que são orientados a encaminhar o resíduo coletado para as Unidades de Recebimento de Pequenos Volumes (URPVs). Neste projeto, há a realização de palestras de conscientização ambiental e orientações sobre o trato dos animais, além do recebimento de uma carteira com os dados pessoais e identificação do cavalo, assistidos pelos dos veterinários da UFMG.

Diante disso, há o questionamento de quais áreas da regional Norte de Belo Horizonte são mais suscetíveis à disposição irregular de resíduos da construção civil, bem como o que pode ser aperfeiçoado no Projeto Carroceiros da PBH, a fim de erradicar a problemática anteriormente citada. O desenvolvimento desta pesquisa

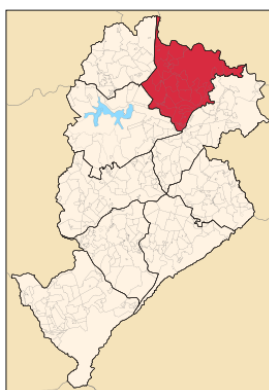
se justifica, pois contribuirá para a melhoria da gestão de resíduos da construção civil no município de Belo Horizonte, além de trazer benefícios para a população que sofre diretamente com a deposição irregular dos mesmos. A aplicação deste estudo na região Norte servirá de “projeto piloto” para as demais regiões de Belo Horizonte e de Minas Gerais.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### ÁREA DE ESTUDO

Em 2014, segundo a Prefeitura Municipal de Belo Horizonte, a regional Norte compreende 45 bairros e vilas e o maior número de conjuntos habitacionais para baixa renda do município. É composta por cerca de 195 mil habitantes, e abrange os córregos Vilarinho, Bacaraus, Isidoro e Onça, que se encontram a céu aberto em alguns trechos.

Ainda de acordo com a PBH (2014), a área, de 33 Km<sup>2</sup> (PBH, 2014), ainda apresenta uma razoável quantidade de lotes vagos e encontra-se em expansão. A região apresenta duas realidades conflitantes: bairros com melhor renda e infraestrutura urbana, devido à expansão imobiliária no local; e bairros e vilas habitadas por população carente, com condições mínimas de moradia. A Figura 1 apresenta o mapa das regionais de Belo Horizonte, com destaque para regional norte do município.



**Figura 1: Regionais do município de Belo Horizonte, com destaque para a regional norte**

Fonte: PBH (2014)

## METODOLOGIA

A primeira etapa do trabalho consistiu na busca por base bibliográfica para respaldo teórico sobre o assunto em questão. Foram consultados livros, periódicos e principalmente, sites de órgãos públicos envolvidos nesta operação na capital mineira.

A segunda etapa se deu no levantamento de bases cartográficas que demonstrassem a ocorrência de deposição de resíduos sólidos da construção civil. Foram escolhidas três variáveis que podem influenciar nesse processo: lotes vagos, áreas verdes e hidrologia. Essas foram tratadas, inicialmente, de forma individual.

Para definição dos lotes vagos da regional Norte de Belo Horizonte, utilizou-se duas bases cartográficas digitais: “lotes\_CTM” e “edificações” (PRODABEL, 2014). Cruzaram-se as duas bases, partindo do princípio de que lotes vagos podem ser lotes\_CTM sem edificação. Após esse filtro inicial, realizou-se uma consulta ao software Google Earth para conferência das informações.

Segundo Berke *et al* (2006, *apud* Saboya, 2007), o raio de abrangência utilizado para a implantação de espaços públicos locais é de, no máximo, quatrocentos metros. Estabeleceu-se, portanto, o mesmo raio de alcance para as variáveis “áreas verdes” e “lotes vagos”.

A partir da definição do raio de suscetibilidade, as variáveis “áreas verdes” e “lotes vagos” foram tratadas de forma a estabelecer pesos para os intervalos de distância. A partir da ideia de que quanto mais próximo do parâmetro, maior a suscetibilidade, estabeleceu-se pesos que variaram de um a dez, sendo um o menor potencial e dez o maior.

A variável hidrografia (PRODABEL, 2014) foi trabalhada a fim de identificar a situação dos rios e córregos do local. Para tanto, utilizou-se a Carta de Inundações, desenvolvida pela SUDECAP (2013), para consulta, sendo que essa os classifica em curso d’água canalizado aberto, curso d’água canalizado fechado, curso d’água canalizado em seção tubular, curso d’água não cadastrado e curso d’água em leito natural.

Para confecção do mapa de pontos suscetíveis às áreas de disposição irregular de resíduos da construção civil, foi realizada a sobreposição da base de dados encontrada na primeira etapa do projeto.

Para a sobreposição das bases lotes vagos e áreas verdes, utilizou-se a metodologia de análise de multicritérios, que pode ser entendido como uma

ferramenta matemática que permite comparar diferentes alternativas (ou cenários), fundamentada em vários critérios, com o objetivo de direcionar os tomadores de decisão para uma escolha mais ponderada (OLIVEIRA, 2009, p. 36).

Após a delimitação das áreas críticas, a sobreposição com o mapeamento das Unidades de Recebimento de Pequenos Volumes (URPVs), que atendam à regional Norte de Belo Horizonte, foi realizada e possibilitou uma análise crítica das possíveis falhas no Projeto Carroceiros da PBH.

Ainda segundo Berke *et al* (2006, *apud* Saboya, 2007), o raio de abrangência de espaços públicos de nível regional varia de 1600 a 3200 metros. As URPV’s são implantadas, pela Prefeitura Municipal, para atender demandas regionais. Nesse contexto, utilizou-se os raios 1600 metros e 3200 metros para a delimitação do alcance das Unidades na Regional Norte.

Todas as etapas que envolvem geoprocessamento, descritas ao longo da metodologia, foram realizadas utilizando o software ArcGis.

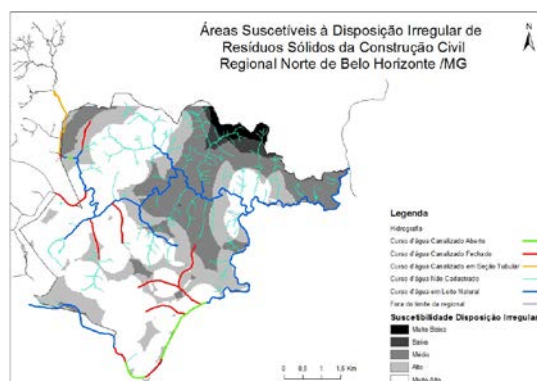
A última etapa consistiu na identificação, via imagens do software Google Earth (2014), de quatro pontos que apresentam disposição irregular na Regional Norte, a fim de identificar fatores que contribuem para a disposição clandestina no local. Para tanto, utilizou-se variáveis como pavimentação da via, declividade, além de vilas e favelas (PRODABEL, 2014).

Com base nas informações originadas das etapas anteriores, foram realizadas as propostas de aperfeiçoamento do Projeto Carroceiros da PBH, a fim de aumentar a qualidade de vida dos moradores da regional Norte de Belo Horizonte e expandir este estudo para outras regiões.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

O uso de ferramentas do geoprocessamento possibilitou a determinação de áreas onde há uma suscetibilidade física para a disposição inadequada de resíduos da construção civil na regional Norte de Belo Horizonte.

A partir da definição de pesos para a variação dos raios de abrangência das variáveis “lote vago” e “áreas verdes”, utilizou-se a metodologia de análise de multicritérios para cruzar os dados e originar um mapa final de suscetibilidade. A esse mapa final, foi sobreposto a camada “hidrologia”, a fim de demonstrar o impacto desses na disposição clandestina de resíduos da construção civil.



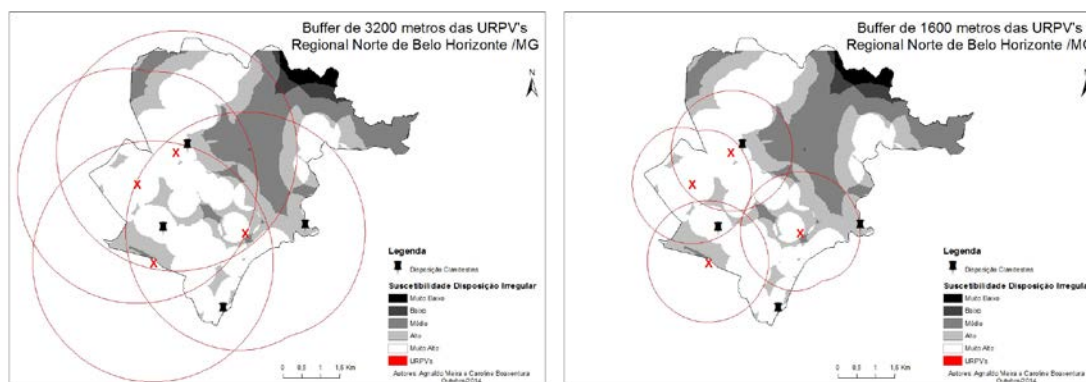
**Mapa 01 – Áreas Suscetíveis à Disposição Irregular de Resíduos Sólidos da Construção Civil**

O mapa 01 demonstra uma grande suscetibilidade de disposição irregular em toda a porção ocidental da regional. Esse fato pode ser explicado devido à presença de um grande número de áreas verdes e lotes vagos na região. É importante ressaltar a presença da hidrologia no local: especialistas concordam que cursos d'água em leito natural são mais suscetíveis à disposição irregular de resíduos sólidos, do que os demais.

Vale ressaltar que o mapa 01 demonstra a predisposição natural da área para a disposição irregular de resíduos da construção civil. Porém, não significa, necessariamente, que todas as áreas apresentem foco de resíduos irregulares.

Escolheram-se, assim, quatro pontos que apresentam, de acordo com imagens do software Google Earth (2014), focos de disposição clandestina, a fim de tentar definir algumas características que expliquem a ineficácia da coleta das URPV's do local.

A regional Norte de Belo Horizonte contém quatro Unidades de Recebimento de Pequenos Volumes, que estão distribuídas ao longo de toda a sua extensão.



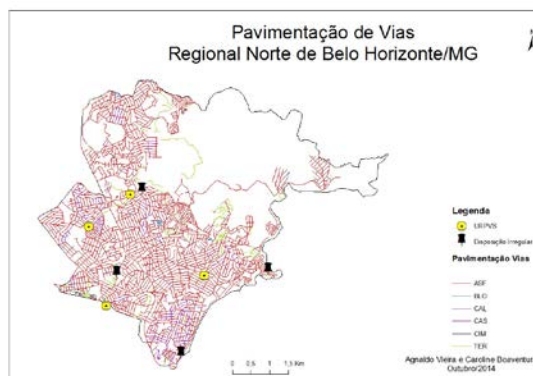
**Mapa 02 – Buffers de 3200 e 1600 metros, respectivamente, das URPV's**

O buffer de 3200 metros aplicado às URPV's demonstra que, utilizando o valor máximo de referência, quase toda a área da regional está abrangida pelo serviço de recolhimento, excetuando-se uma pequena porção nordeste da área. No entanto, este mapa não explica os pontos de disposição irregular, pois todos eles são abrangidos pelos buffers.

Já o mapa que demonstra o buffer realizado com o menor valor de referência (1600 metros), mostra que, neste caso, a porção norte da regional fica descoberta pelo serviço de recolhimento. Dois pontos que apresentam disposição irregular também ficaram fora do buffer, o que indica que os moradores e carroceiros do local não se deslocam grandes distâncias para a disposição adequada dos RSCC.

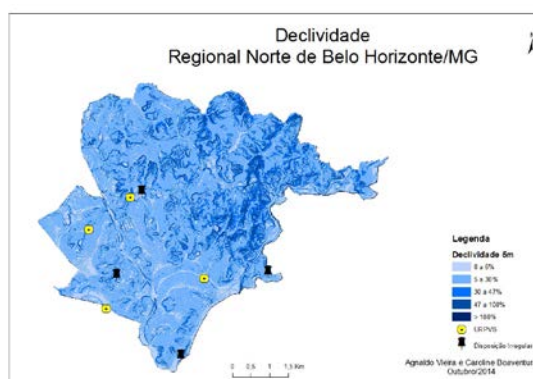


Para verificar a acessibilidade às URPV's utilizaram-se duas bases distintas: pavimentação das vias e declividade do local. O mapa 03 demonstra que praticamente todas as vias da regional Norte são asfaltadas. Pode-se concluir, portanto, que a disposição clandestina no local não está associada às condições das vias para a passagem das carroças.



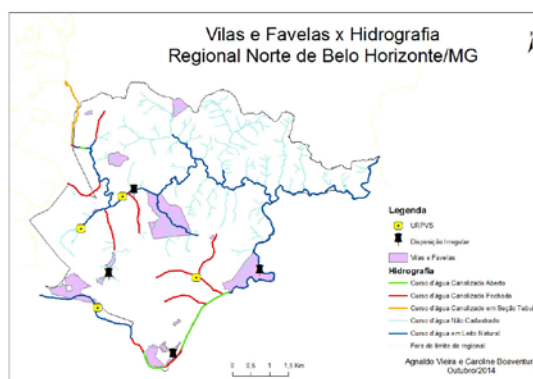
**Mapa 03 – Pavimentação de Vias da Regional Norte de Belo Horizonte**

Com relação à declividade, o mapa 04 demonstra que os locais escolhidos pela Prefeitura Municipal de Belo Horizonte são adequados, uma vez que se encontram em locais onde a declividade é baixa. Nesse sentido, moradores e carroceiros da região não encontram dificuldades para chegar aos locais de recolhimento de pequenos volumes.



**Mapa 04 – Declividade**

Por fim, o mapa 05 demonstra que todos os pontos de disposição irregular estão próximos, ou dentro, de vilas e favelas. Este fato pode ser explicado pela baixa renda dos moradores que vivem nesses locais. Estes podem ter dificuldades financeiras quanto ao deslocamento e destinação adequada dos resíduos sólidos da construção civil. Esse fato também pode estar associado à falta de conscientização ambiental.



**Mapa 05 – Vilas e Favelas x Hidrografia**

Quanto à hidrografia, pesquisadores da área de resíduos sólidos concordam que rios e córregos que se encontram em leito natural são mais suscetíveis à disposição clandestina. O mapa 05 reitera esse fato, uma vez que dois dos pontos de “bota-fora” apresentados estão próximos ao leito de córregos nessa situação.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar da iniciativa da PBH, a disposição irregular de resíduos da construção civil ainda é uma realidade negativa para os habitantes do município de Belo Horizonte.

A regional Norte foi escolhida como área de estudo em virtude de sua realidade econômica conflitante, bem como por ser um local ainda em expansão.

Vale ressaltar que, para um estudo com maior embasamento técnico, tanto na definição dos raios de abrangência, quanto dos pesos de cada parâmetro, faz-se necessário a aplicação da Metodologia Delphi, que é um método que

baseia-se no uso estruturado do conhecimento, da experiência e da criatividade de um painel de especialistas, pressupondo-se que o julgamento coletivo, quando organizado adequadamente, é melhor do que a opinião de um só indivíduo” (WRIGHT E GIOVINAZZO, s.d., p.1).

Porém, em virtude do curto prazo para elaboração do presente trabalho, não foi possível sua aplicação e será foco de estudos futuros.

Os pontos de “bota-fora” verificados pelo software Google Earth (2014), assim como a sobreposição cartográfica das bases, indicou que o problema está relacionado à questão econômica do local. Conforme demonstrado, não existem barreiras físicas (vias e declividade) para o deslocamento dos carroceiros e moradores na região. Portanto, indica-se que a Prefeitura Municipal de Belo Horizonte invista em atividades de conscientização ambiental para a população, a fim de demonstrar a importância, para a saúde pública e o meio ambiente, de se destinar corretamente os resíduos sólidos da construção civil gerados em pequenas reformas de suas residências. Outra alternativa seria a criação de um projeto, em parceria com os carroceiros, visando a prestação desse serviço por valores acessíveis aos moradores de baixa renda da região.

Além disso, a implantação de uma nova URPV na porção sudeste da área garantiria a abrangência total da área, considerando o menor raio de referência.

O estudo da identificação dos pontos suscetíveis à disposição irregular de RSCC, na regional norte de Belo Horizonte, poderá contribuir ilustrativamente para a gestão pública destas áreas, além de possibilitar uma melhoria na qualidade de vida da população e do Projeto Carroceiros, bem como se estender às outras regionais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABNT, NBR. 10004: 2004. Resíduos sólidos: Classificação. Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2004.
2. BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002.** Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, nº 136, de 17 de julho de 2002. Seção 1, p. 95-96.
3. GOOGLE EARTH. **Imagens de Satélites.** 2014. Disponível em: [www.google.com.br](http://www.google.com.br). Acesso em: 25/out/14.
4. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS. **Censo demográfico 2010 da cidade de Belo Horizonte.** Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=310620>. Acesso em: 25 ago. 2014.
5. PREFEITURA DE BELO HORIZONTE (PBH). **Lei 10.522, 24/08/2012.** Institui o Sistema de Gestão Sustentável de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos (SGRCC) e o Plano Municipal de

- Gerenciamento Integrado de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos (PMRCC), e dá outras providências. Belo Horizonte: 2012. Disponível em: <<http://migre.me/laXi4>>. Acesso em 23 ago. 2014.
6. PREFEITURA DE BELO HORIZONTE (PBH). Regiões Administrativas. Belo Horizonte: 2014. Disponível em: <[http://gestaocompartilhada.pbh.gov.br/sites/gestaocompartilhada.pbh.gov.br/files/images/2.2\\_mapa\\_regioais\\_bh\\_a3.jpg](http://gestaocompartilhada.pbh.gov.br/sites/gestaocompartilhada.pbh.gov.br/files/images/2.2_mapa_regioais_bh_a3.jpg)>. Acesso 19 set. 2014.
  7. MESQUITA, A. S. G. **Análise da geração de resíduos sólidos da construção civil em Teresina**: Holos, v. 2, p. 58-65, 2012. Disponível em: <<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/viewFile/835/530>>. Acesso 23 ago. 2014.
  8. OLIVEIRA, Cassandra Pereira. **O método de avaliação por múltiplos critérios como apoio ao planejamento ambiental**: aplicação experimental no cerrado central do Amapá, Brasil. 2009. 111 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Amapá. Amapá, 2009. Disponível em: <<http://saojose.unifap.br/wp-content/plugins/downloads-manager/upload/Cassandra.pdf>> Acesso em: 25 out. 2014.
  9. PRODABEL – EMPRESA DE INFORMÁTICA E INFORMAÇÃO DO MUNICÍPIO DE BELO HORIZONTE. **Bases cartográficas**. Belo Horizonte, 2014.
  10. SABOYA, R. **Espaços Públicos**. 2007. Disponível em: < <http://urbanidades.arq.br/2007/06/espacos-publicos/>>. Acesso 10 out. 2014.
  11. SUDECAP – SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DA CAPITAL. **Carta de Inundações de Belo Horizonte**: identificação de áreas potencialmente suscetíveis. Belo Horizonte, 2013. Disponível em: <[http://portalpbh.pbh.gov.br/pbh/ecp/comunidade.do?evento=portlet&pIdPlc=ecpTaxonomiaMenuPortal&app=sudecap&tax=17792&lang=pt\\_BR&pg=5581&taxp=0&idConteudo=33154&chPlc=33154](http://portalpbh.pbh.gov.br/pbh/ecp/comunidade.do?evento=portlet&pIdPlc=ecpTaxonomiaMenuPortal&app=sudecap&tax=17792&lang=pt_BR&pg=5581&taxp=0&idConteudo=33154&chPlc=33154)> Acesso em: 25/out/14.
  12. SUPERINTENDÊNCIA DE LIMPEZA URBANA DE BELO HORIZONTE (SLU). Relatório Anual de Atividades de Limpeza Urbana. Belo Horizonte: 2012, 72 p.
  13. SUPERINTENDÊNCIA DE LIMPEZA URBANA DE BELO HORIZONTE (SLU). **Estatísticas da SLU**. 2014. Disponível em: <[http://portalpbh.pbh.gov.br/pbh/ecp/comunidade.do?evento=portlet&pIdPlc=ecpTaxonomiaMenuPortal&app=slu&tax=42830&lang=pt\\_BR&pg=5600&taxp=0&](http://portalpbh.pbh.gov.br/pbh/ecp/comunidade.do?evento=portlet&pIdPlc=ecpTaxonomiaMenuPortal&app=slu&tax=42830&lang=pt_BR&pg=5600&taxp=0&)>. Acesso em: 23 ago. 2014.
  14. WRIGTH, James. T. C.; GIOVINAZO, Renata Alves. **Delphi** – Uma ferramenta de apoio ao planejamento prospectivo. [s.d]. Disponível em: <<http://www.fundacaofia.com.br/profuturo/Uploads/Documents/Artigos/art50.htm>> Acesso em: 25 out. 2014.
  15. ZANTA, V. M. FERREIRA, C. F. A. **Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos**. S.d. 19 p. Artigo. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.