

**Recuperação de uma voçoroca, em Sete Lagoas/MG, um estudo para
implantação de aterro de inertes****Recovery of a voçoroca, in Sete Lagoas/ MG, a study for the implementation of
inert landfill**

DOI: 10.34188/bjaerv3n3-030

Recebimento dos originais: 20/05/2020

Aceitação para publicação: 20/06/2020

Marília Queiroz de Rezende

Mestre em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre pela Universidade Federal de Minas Gerais

Instituição: Centro Universitário de Sete Lagoas/ UNIFEMM

Endereço: Av. Marechal Castelo Branco, 2765 - Santo Antônio, Sete Lagoas - MG, 35701-242

E-mail: mariliaque@gmail.com

Monica Campolina Diniz Peixoto

Mestre em Geografia pelo IGC/UFMG

Instituição: Centro Universitário de Sete Lagoas/ UNIFEMM

Endereço: Av. Marechal Castelo Branco, 2765 - Santo Antônio, Sete Lagoas - MG, 35701-242

E-mail: monica.peixoto@unifemm.edu.br

Luciana Machado Oliveira

Doutoranda em Direito Público pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais- PUC/MG

Instituição: Centro Universitário de Sete Lagoas/ UNIFEMM

Endereço: Av. Marechal Castelo Branco, 2765 - Santo Antônio, Sete Lagoas - MG, 35701-242

E-mail: lucianamo71@gmail.com

Karla Patrícia Dias da Silva

Pós-graduada em Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos pela Unincor

Instituição: Centro Universitário de Sete Lagoas/ UNIFEMM

Endereço: Av. Marechal Castelo Branco, 2765 - Santo Antônio, Sete Lagoas - MG, 35701-242

E-mail: karhla@hotmail.com

RESUMO

A ausência de uma destinação correta para os resíduos da construção civil tem sido um dos principais fatores de degradação ambiental, observada no comprometimento de nascentes, no assoreamento de corpos d'água, na obstrução dos sistemas de drenagem pluvial, na ocupação de vias e logradouros públicos, entre outros. O aquecimento da indústria da construção civil tem aumentado de forma significativa a geração de resíduos do setor, ao mesmo tempo em que a administração pública tem sido desafiada a buscar soluções adequadas para o problema. O aproveitamento de voçorocas para receber os resíduos da construção civil classificados, de acordo com a Resolução CONAMA 307/2002, como resíduo Classe A, tem sido uma das alternativas aceitas pelas administrações municipais para sua destinação final, desde que realizados os estudos técnicos exigidos no licenciamento ambiental. O licenciamento ambiental de uma área destinada à implantação de um aterro para destinação final de resíduos de construção civil classe A, no Distrito de Silva Xavier, pertencente ao município de Sete Lagoas/MG, ensejou a realização da proposta de recuperação da

área degradada objeto desse artigo. O artigo apresenta, portanto, os estudos e a proposta para estabilização de uma voçoroca para a instalação de um aterro de resíduos inertes da construção civil.

Palavras-chave: Degradação, Inertes, Voçoroca, Bioengenharia, Recuperação.

ABSTRACT

The absence of a correct destination for civil construction waste has been one of the main factors of environmental degradation, reflected in the compromise of springs, silting of water bodies, obstruction of rain drainage systems, occupation of roads and public places, among others. The heating of the civil construction industry has significantly increased the generation of waste in the sector, at the same time that the public administration has been challenged to seek appropriate solutions to the problem. The use of gullies to receive construction waste, classified, according to CONAMA Resolution 307/2002 as Class A waste, has been one of the alternatives accepted by municipal administrations for its final destination, provided that the technical studies required in environmental licensing. The environmental licensing of an area destined to the implantation of a landfill for the final destination of civil construction waste, class A, in the District of Silva Xavier, belonging to the municipality of Sete Lagoas / MG, gave rise to the proposal for the recovery of degraded area object of this article. The article therefore presents the studies and the proposal for the stabilization of a gully where the installation of a landfill of inert waste from civil construction is proposed.

Keywords: Degradation, Inert, Voçoroca, Bioengineering, Recovery.

1 INTRODUÇÃO

A indústria da construção civil é uma das mais importantes atividades para o desenvolvimento econômico e social de uma comunidade e é reconhecida na atualidade como grande geradora de impactos ambientais.

Segundo o SINDUSCON (2005) a ausência de uma destinação correta e o manejo inadequado dos resíduos da construção civil tem gerado degradação das áreas de manancial e de proteção permanente, proliferação de agentes transmissores de doenças, assoreamento dos corpos de água, obstrução dos sistemas de drenagem pluvial, ocupação de vias e logradouros públicos, com prejuízo à circulação de pessoas e veículos e degradação da paisagem urbana. Isto posto, pode-se aferir que além da degradação ambiental, a existência e acúmulo de resíduos, ainda que inertes, podem desencadear uma série de eventos que comprometem a integridade física e maculam o cenário urbano.

De acordo com o panorama da situação dos resíduos sólidos no Brasil, elaborado pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABRELPE, do ano de 2017, em torno de 62% de todo o resíduo sólido gerado no Brasil teve origem nas atividades de construção e de demolição, o que equivale a, aproximadamente, 45 milhões de toneladas de resíduos de construção e demolição (RCD) gerados por ano num total de 71,6 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos. Os dados apontam um total de 123 mil t/dia de RCD, sendo cerca de 64 mil t/dia

coletadas apenas na região Sudeste (51,75%). Contudo, a quantidade real de resíduos gerados pode ser ainda maior visto que esses valores se referem apenas aos materiais coletados legalmente ou destinados aos coletores públicos.

Ainda segundo o SINDUSCON (2015) “ a geração dos resíduos ocorre de forma difusa nas cidades, sendo que a maior parcela é proveniente de reformas e da autoconstrução – cerca de 70% do volume gerado. Para efetiva solução, considerando-se ainda as especificidades regionais, são necessárias ações integradas dos governos municipal, estadual e federal com a iniciativa privada. ” Além do volume gerado, agravado pelo aquecimento do setor nos últimos anos, algumas pesquisas indicam que a construção civil consome algo entre 20 e 50% do total de recursos naturais consumidos pela sociedade.

Com a publicação da Resolução CONAMA 307/2002, foram definidas normas e procedimentos para a Gestão de Resíduos da Construção Civil. A norma estabelece que tanto o gerador, o transportador e os municípios têm responsabilidade compartilhada pelo gerenciamento adequado desses resíduos, buscando reverter o quadro de degradação ambiental observada na maioria das cidades brasileiras.

Em 02 de agosto de 2010, a Lei Federal 12.305 é promulgada e publicada, constituindo o marco regulatório da Política Nacional de Resíduos Sólidos, regulamentada pelo Decreto 7.404/2010, que já estabelece como deve ser feita a gestão integrada dos resíduos sólidos, atribuindo, inclusive, responsabilidades para o Poder Público, o setor empresarial e a sociedade. São ainda pouco efetivas as medidas adotadas pelas administrações municipais e pelas empresas nesse sentido. Com relação a logística de transporte desses resíduos houve um crescimento da oferta de prestação de serviço de coleta. Entretanto, a destinação final dos resíduos coletados ainda é feita de forma aleatória, observando-se seu descarte, após a coleta, de forma irregular, como apresentado anteriormente.

Assim, a necessidade de buscar locais adequados para a disposição dos resíduos gerados é vital e urgente. Do ponto de vista da redução do volume dos resíduos de construção civil pouco foi realizado pelas empresas e, mesmo que tenham evoluído, os volumes gerados ainda requerem uma destinação adequada.

No município de Sete Lagoas/MG¹, a administração municipal tem exigido a regularização ambiental desses locais, mediante a instalação de aterro destinado a receber os resíduos classificados

¹ Sete Lagoas está localizada na região central do estado de Minas Gerais, a cerca de 70 km de Belo Horizonte, com área de 539,55 km². Sete Lagoas faz divisa com 9 municípios, sobre os quais exerce forte atração, seja na oferta de empregos, na prestação de serviços e no atendimento a demanda por comércio e equipamentos de saúde e educação.

de acordo com a resolução CONAMA 307/202, como Classe A, ou seja, alvenaria, concreto, argamassas e solos, reconhecidos como resíduos inertes.

O aproveitamento destes resíduos em áreas de voçorocas tem sido uma das alternativas aceitas pelas administrações municipais para destinação final dos resíduos de construção civil. Para viabilizar seu uso tem sido exigido no licenciamento ambiental da atividade a realização de estudos técnicos que comprovem as condições de segurança, para evitar, a contaminação do lençol freático e controlar o assoreamento de cursos d'água situados a jusante, bem como a adoção de medidas destinadas a estabilização das áreas do entorno da voçoroca.

O licenciamento ambiental de uma área destinada à implantação de um aterro para recebimento de resíduos de construção civil, classe A, na localidade de Silva Xavier, no município de Sete Lagoas/MG, ensejou a realização da proposta de recuperação de área degradada objeto desse artigo.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido em uma área localizada no município de Sete Lagoas/MG entre as coordenadas 19° 38' 079" S e 44° 24' 52" W, na sub-bacia do Rio da Velhas, bacia do Rio São Francisco. Está inserida no bioma cerrado, e sua vegetação é classificada como Savana arborizada. Segundo a classificação de Köppen o clima é do tipo AW tropical chuvoso com estiagem no inverno. A temperatura média de todos os meses é superior a 18° C. Segundo CPRM (1994), Sete Lagoas está inserida nos domínios das rochas carbonáticas e pelíticas do Grupo Bambuí. Sobre estas rochas ocorrem, discordantemente, depósitos coluviais, predominantemente argilosos. Essas coberturas detríticas correspondem às superfícies de aplainamento, que se apresentam como topos suavemente ondulados ou com extensas superfícies rebaixadas, planas a onduladas.

A área do estudo está sobre rochas da Formação Santa Helena com afloramento de rochas de siltitos com percentual alto de silte. O relevo é ondulado suave e as altitudes variam de 753m a 739m (BOTELHO, 2008).

Foram ainda desenvolvidas as seguintes etapas: levantamento e análise de material bibliográfico e cartográfico, realizados a partir de publicações, monografias, dissertações, anais de congressos e outros documentos que tratam sobre o assunto e a área em estudo.

Realizaram-se visitas in loco para observação e percepção do ambiente e registros dos problemas ambientais e da fase que se encontrava a área em termos de degradação, assim como dos sinais que evidenciam a dinâmica do ambiente para sua recuperação. Para isso foram registradas plântulas no entorno e no interior da voçoroca. Foram coletadas amostras compostas do solo no

entorno da voçoroca, para sua análise química, teor de MO e textura e encaminhadas para laboratório de análise do Instituto Mineiro de Agropecuária – IMA.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A voçoroca possui braços em plena atividade e outros em processo de estabilização. No período do estudo sua área total era de 13.433 m². Foram realizados estudos de viabilidade para utilização desta área para destinação de inertes, resultantes da construção civil. Os estudos de sondagem a percussão foram realizados em março de 2011, pela empresa Minersolo, e o laudo técnico foi favorável à sua utilização, apontando para a necessidade de recuperação da área do entorno visando a recuperação da capacidade de infiltração de água e a estabilização do solo. A área da voçoroca não sofrerá intervenção para sua recuperação, considerando que a mesma se encontra em grande parte em processo de estabilização. Após seu preenchimento com os inertes, a área deverá ser submetida a um processo de reabilitação.

A área será isolada com cerca de arame farpado, com 3 fios de arame, impedindo o acesso do gado, principal agente degradador observado, além das queimadas ocorridas esporadicamente. O aceiro será de 1 m de largura em todo o perímetro isolado.

A proposta de recuperação abrange toda a área do empreendimento no entorno da voçoroca e ainda parte da área vizinha localizada em cota superior, por contribuir com significativo volume de águas pluviais que são drenadas para a área degradada a jusante. Em visita à área, foi observado que a cabeceira da voçoroca, de propriedade distinta, tem uma contribuição expressiva de enxurrada que ocorre devido à sua condição de pasto degradado com solo compactado e declividade de 13%.

A intervenção proposta visa a redução do potencial erosivo da área, e consiste em, subsolagem, calagem e implantação de terraços em nível.

Estas ações irão promover a permeabilização do solo, facilitando a infiltração da água da chuva e a retenção do excesso, em caso de chuvas intensas, pelos terraços. A minimização do escoamento superficial e a correção do pH do solo favorecerá o desenvolvimento da cobertura vegetal pela brachiaria (*Brachiaria decumbens*), já implantada no pasto.

Observa-se em toda a área a presença de cascalho, enquadrando-se como cambissolo, de baixa fertilidade conforme análise química (Fig. 1), rico em argila e silte, classificado como solo silto-argiloso (Fig. 2). O teor da matéria orgânica também é baixa (Fig. 3).

Figura 01 – Resumo da análise química do solo

Amostra	pH H ₂ O	H+A	Al ³	Ca ²⁺	Mg ²⁺	P	K	SB	T	t	M (%)	V(%)
01	4,6	4,99	2,52	0,22	0,07	0,2	29	0,36	5,35	2,88	87,41	6,78

Fonte: IMA – adaptada

H+A, Al³, Ca²⁺, Mg², SB, T e t a unidade de medida é: cmol.carga/dm³.

P e K a unidade é cmol/dm³

Figura 2 – Resumo da análise textural do solo

Amostra	Areia grossa (%)	Areia fina (%)	Silte (%)	Argila (%)
01	2,90	20,78	29,48	46,84

Fonte: IMA – adaptada

Figura 3 – Análise da MO, C orgânico e N orgânico do solo

Amostra	Mat.org (dag/Kg)	C(dag/Kg)	N (Dag/kg)
01	2,02	1,17	0,10

Fonte: IMA – adaptada

De acordo com estudos do ZEE/MG - Zoneamento Ecológico Econômico de Minas Gerais a vulnerabilidade natural do solo e a vulnerabilidade à erosão da área em estudo variam de alta a muito alta

Os tratamentos propostos para as áreas do entorno da voçoroca levaram em consideração as condições diversas dos ambientes encontrados. Para os tratamentos a área total foi subdividida em três áreas distintas: a primeira (Área 1) apresenta cerrado em recuperação, a segunda (Área 2) possui pastagem natural altamente degradada e a terceira (Área 3) se encontra extremamente degradada e não possui nenhum tipo de vegetação se estabelecendo.

Área 1

A área denominada Área 1 (um), apresenta vegetação se estabelecendo. A regeneração secundária em estágio inicial indica o potencial das espécies locais em se estabelecerem necessitando, no entanto, de cuidados básicos como a retirada do gado, e a correção do solo.

O solo encontra-se compactado, com pH baixo (ácido) e baixa fertilidade. A declividade média é de 13% e sua área é de 29.463 m².

Inicialmente o solo será descompactado com o uso do subsolador, para melhoria de sua característica física, importante para permitir a infiltração da água da chuva e penetração das raízes das plantas. Para conservação do solo serão construídos terraços tipo MANGUM, de base estreita, a fim de evitar grande movimentação do solo, o espaçamento horizontal será de 13 metros entre

terraços², definido pela aplicação da fórmula de Bentley, (BRANDÃO et all, 2003). A técnica foi adotada devido à compactação do solo, pelo pisoteio de bovinos (PINZON & AMESQUITA,1991) pela supressão de vegetação e pela declividade somada às características do solo, definidas pelo ZEE. A extensão da rampa no sentido sudeste-noroeste é de aproximadamente 290 metros. Serão implementados terraços em nível a cada 13 metros, num total de 23 terraços, distribuídos ao longo da rampa, considerando as cotas em nível.

Para melhoria nas condições químicas do solo será feita calagem utilizando 3 toneladas de calcário dolomítico por hectare. Posteriormente serão semeadas leguminosas para produção de biomassa e cobertura do solo. As espécies utilizadas na adubação verde apresentam algumas características importantes, como crescimento rápido, elevada produção de massa verde e de sementes. As sementes devem ser de tamanho médio (1000 a 5000 sementes por quilograma), percentual de germinação elevada em condições normais e resistência em condições adversas (climáticas, pragas e nematóides), ser facilmente incorporada ao solo e ter rápida decomposição.

O uso de leguminosas para esse fim é expressivo. As associações simbióticas com bactérias do gênero *Rhizobium* as tornam eficientes na fixação do nitrogênio atmosférico em nitrogênio mineral, disponibilizando-o para os demais vegetais. As leguminosas possuem raízes com profundidade e arquitetura que permitem estabilizar solos instáveis (PEREIRA, 2006).

A escolha adequada das espécies a serem utilizadas na composição do mix (mistura de sementes) utilizado na adubação verde interfere diretamente no resultado desejado.

Área 2

A exemplo da área anterior, a área 2 será descompactada utilizando o subsolador. A profundidade das hastes deverá ser de 20 cm, considerando que a compactação do solo proveniente do pisoteio do gado atinge até 15 cm. Bono (2013) verificou o efeito do pisoteio no solo, observando que ocorre alteração em sua densidade de forma considerável nos primeiros 15 cm. Posteriormente será realizada a aplicação de calcário dolomítico para correção do pH, na proporção de 3 ton/ha. A área é de 54.232 m² e possui declividade média de 13%, o que permite o uso de terraços tipo MANGUM. Para a distribuição horizontal entre os mesmos ao longo da rampa será adotada a medida de 13 m distantes um do outro, conforme cálculo definido anteriormente.

² Os terraços são sulcos ou valas construídas transversalmente à direção do maior declive, sendo construídos basicamente para controlar a erosão e aumentar a umidade do solo, porém sua aplicação é mais ampla.

Por se tratar de uma área com características semelhantes a primeira, porém apresentando maior instabilidade, os terraços a serem implantados serão protegidos em todo seu contorno, pelo capim vertiver.

O vetiver possui um sistema radicular agregante podendo chegar a três metros de profundidade, suas raízes funcionam como grampeador natural do solo, dando mais estabilidade aos taludes e encostas, além de contribuir também na melhoria da oxigenação do solo, na sua estrutura, entre outros, segundo Truong et al (2006). Seu plantio será ao longo dos terraços, em distância de 0,5m entre mudas.

Na área em estudo existem quatro formações de ravinas. Para contenção destes processos erosivos far-se-á uso da técnica de paliçadas.

As paliçadas são técnicas da bioengenharia que consistem em anteparos construídos nos estreitamentos dos processos erosivos lineares. Pereira (2005), afirma que as paliçadas poderão ser construídas de madeira roliça, dormentes ou bambu.

Serão empregadas paliçadas de bambu, que podem ser usadas tanto para a contenção das paredes verticais da ravina como para a redução da velocidade de escoamento superficial da enxurrada, contribuindo para a retenção dos sedimentos transportados. Com o tempo, o acúmulo de sedimentos na base frontal da paliçada pode possibilitar o surgimento de vegetação ou o bambu utilizado na confecção pode brotar funcionando como uma barreira natural.

Após a paliçada, bem junto às escoras, é necessário a disposição de qualquer material que sirva de “cama” para evitar escavação de buracos na parte posterior da paliçada. Pode-se utilizar, isolados ou em conjunto, sacos de terra, pedras, pneus, entulhos etc. Far-se-á, também na área 2 o semeio de leguminosas.

As leguminosas recomendadas são: Feijão de Porco (*Canavalia ebsiformis*), Feijão Guandu (*Cajanus cajan*), Lab-Lab (*Dolichos lablab*), Mucuna Preta (*Mucuna aferrima*) (Pereira, 2006). Sua seleção levou em consideração as características do sistema radicular, a biomassa produzida e adaptação às condições climática e edáfica do local.

As ações propostas objetivam recuperar as características físico-químicas do solo e a longo prazo, suas funções ecológicas, favorecendo o desenvolvimento das espécies nativas

Área 3

A área 3 possui 2.366 m² e está altamente erodida. A declividade média é de 18%. O solo está fraco, desestruturado e friável. Nesta área será necessário o uso do retentor de sedimentos do tipo bermalonga - material biotêxtil, cilíndrico totalmente drenante e resistente, podendo absorver até

cinco vezes o seu peso em água, associado ao vetiver, com espaçamento horizontal de 5 metros. A extensão da rampa é de aproximadamente 60 metros. Portanto, serão construídos 12 terraços e o vetiver plantado a cada 0,5m ao longo destes. O uso de bermalonga vetiver irá proporcionar melhoria das condições do solo de forma mais acentuada em menor espaço de tempo. O retentor de sedimentos deve ser usado sempre no sentido transversal à declividade do talude, fixado com estacas vivas, ou de madeira ou de aço, conforme Couto et all (2010).

O pH será corrigido com uso do calcário dolomítico, e será plantado o mix de leguminosas para melhor estruturação do solo e enriquecimento nutricional.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As ações propostas buscam favorecer a estabilidade do solo e conseqüentemente o desenvolvimento das espécies nativas, além de recuperar as características físico-químicas do solo e, a longo prazo, suas funções ecológicas. A melhoria na qualidade do solo do entorno da voçoroca irá contribuir para sua estabilização, criando as condições favoráveis à sua utilização como depósito de resíduos classe A oriundos da construção civil.

REFERÊNCIAS

Abrelpe - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Disponível em <http://abrelpe.org.br/download-panorama-2018-2019/>

BONO, J.A.M; MACEDO, M.C.M.; TORMENA, C.A. Qualidade física do solo em um latossolo vermelho da região sudoeste dos cerrados sob diferentes sistemas de uso e manejo. Rev. Bras. Ciênc. Solo. vol.37 no.3 Viçosa May/June 2013. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-06832013000300021&script=sci_arttext.

BOTELHO, L.A.L.A. Gestão dos Recursos Hídricos em Sete Lagoas/MG: uma abordagem a partir da evolução espaço temporal da demanda e da captação de água. 2008. 130 p. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Instituto de Geociências da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte-MG. Disponível em: www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/1843/MPBB7QGN97/1/dissertacao_luciobotelho.pdf.

BRANDAO, V.; PRUSKI, F. F. & SILVA, D. D. (2003). Infiltração da água no Solo. 2 ed. Editora UFV: Vicosã, 98 p.

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais-CPRM, Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais-CETEC. Informações Básicas para a Gestão Territorial: Região de Sete Lagoas-Lagoa Santa, Minas Gerais, Caracterização Geomorfológica. Belo Horizonte: Projeto Vida, 1994. 33p. Série Cartas temáticas 1.

COUTO, Laércio et al. Técnicas de bioengenharia para revegetação de taludes no Brasil. Viçosa, MG.:CBCN, 2010.118p

MANO, E. B.; PACHECO, E. B. A. V.; BONELLI, C. M. C. Meio Ambiente, Poluição e Reciclagem. 1ª Ed. Editora Edgard Blücher , São Paulo 2005.

PEREIRA, A.R. Como selecionar plantas para áreas degradadas e controle de erosão. Belo Horizonte, MG Ed. FAPI, 2006. 147p.

PILÓ, L.B. 1998. Morfologia cárstica e materiais constituintes: Dinâmica e evolução da Depressão Poligonal Macacos-Baú - Carste de Lagoa Santa, Minas Gerais. 269p. (Tese de Doutorado, Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo).

PINZÓN, A. & AMEZQUITA, E. Compactación de suelos por el pisoteo de animales en pastoreo en el piedmonte amazónico de Columbia. Past. Trop., 3:21-26, 1991

SindusCon-SPGestão Ambiental de Resíduos da Construção Civil. A experiência do Sinduscon-SP. ; Obra Limpa Comércio e Serviços Ltda; I&T- Informações Técnicas em Construção Civil S/C Ltda. São Paulo. 2005.

SINDUSCON-SP. Gestão Ambiental de Resíduos da Construção Civil: Avanços institucionais e melhorias técnicas. São Paulo. 2015. Disponível em: < <https://www.sindusconsp.com.br/wp-content/uploads/2015/09/MANUAL-DE-RES%C3%84DUOS-2015.pdf>>. Acesso em: 17 de jun.2020.

TRUONG, P; VAN TAN, T.E.; PINNERS, E, Sistema de Aplicação Vetiver: manual de referencia técnica. 2ª. Edição San Antonio, Texas, USA: The Vetiver Network Internacional, 2008. 116p.

ZEE/MG – Zoneamento Econômico do Estado de Minas Gerais – disponível em: www.zee.mg.gov.br/ambiente/index.html?id=503&objeto=municipio. Acessado em 20/04/2011