

AILA RIOS DE SOUZA

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO
COMPLEXO SUCROALCOOLEIRO USINA VALE DO SÃO SIMÃO
LTDA.

Dissertação apresentada à Universidade Federal
de Uberlândia, como parte das exigências do
Programa de Pós-graduação em Agronomia –
Mestrado, área de concentração em Fitotecnia,
para obtenção do título de “Mestre”.

Área de concentração: Fitotecnia

Orientador Prof. Lísias Coelho, Ph.D.

UBERLÂNDIA
MINAS GERAIS – BRASIL
2013

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

S729d
2013 Souza, Aila Rios de, 1985
Diagnóstico ambiental da área de influência do complexo
sucroalcooleiro Usina Vale do São Simão Ltda / Aila Rios de Souza. -
2013.
71 f. : il.

Orientador: Lísias Coelho.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia,
Programa de Pós-Graduação em Agronomia.
Inclui bibliografia.

1. Agronomia - Teses. 2. Cana-de-açúcar - Teses. 3. Impacto
ambiental - Teses. 4. Solo - Uso - Teses. I. Coelho, Lísias. II.
Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em
Agronomia. III. Título.

CDU: 631

AILA RIOS DE SOUZA

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO COMPLEXO
SUCROALCOOLEIRO USINA VALE DO SÃO SIMÃO LTDA., MG

Dissertação apresentada à Universidade Federal de
Uberlândia, como parte das exigências do Programa de Pós-
graduação em Agronomia – Mestrado, área de concentração
em Fitotecnia, para obtenção do título de “Mestre”.

Aprovada em 30 de julho de 2013.

Prof. Dr. Reginaldo de Camargo

UFU

Prof. Dr. Jorge Luís Silva Brito

UFU

Prof. Dr. Fábio Venturoli

UFG

Prof. Lísias Coelho, Ph.D.
ICIAG-UFU
(Orientador)

UBERLÂNDIA
MINAS GERAIS – BRASIL
2013

AGRADECIMENTOS

“Senhor, tu me sondas, e me conheces”... (Salmo 139.1). Agradeço a meu Deus pelo seu incondicional amor, por sempre me amparar nos momentos de dificuldades, por ouvir sempre as minhas orações, por me guiar e andar sempre ao meu lado e, ainda, por me dar mais essa conquista;

Aos meus pais, Valter e Vilma, pela entrega e dedicação diária, pelos valores em mim cultivados e por serem, de fato, a minha mais forte e próxima referência de conduta, alicerce e abrigo;

Aos meus irmãos, pelo apoio, incentivo e os anos de convivência que contribuíram para o meu crescimento;

Ao meu namorado Wellington, pela paciência, incentivo, alegria e otimismo nos momentos difíceis, e especialmente por seu amor e sua compreensão;

Ao meu orientador, Lísias Coelho, pela oportunidade, pela confiança depositada, pelo apoio, orientação e paciência, e que além de orientador se tornou um bom amigo e conselheiro;

Aos amigos Luciene Oliveira, Cristiane Oliveira, Kamila Borges e Amilton Alves, com quem tive a oportunidade de trabalhar e aprender muito, e que tenho muitas saudades da convivência diária, pela amizade e apoio;

Aos colegas da SUPRAM TMAP, Rodrigo Angelis, José Roberto Venturi e da EKOS Planejamento Ambiental, Amara Amaral, pelo apoio, compreensão e incentivos dados para a realização de mais um sonho;

À empresa Companhia Energética Vale do São Simão, que disponibilizou todos os dados necessários para a realização deste trabalho, e ainda proporcionou as visitas de campo;

À colega Cláudia Savoia, que, com muita paciência e dedicação foi fundamental na execução deste trabalho;

Ao colega Fausto Neto, que elaborou os mapas deste trabalho e me acompanhou e ajudou nos trabalhos de campo realizados;

Enfim, a todos que de alguma forma contribuíram para que este trabalho fosse realizado e que fizeram parte desta etapa da minha vida.

SOUZA, AILA RIOS DE. **DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO COMPLEXO SUCROALCOOLEIRO USINA VALE DO SÃO SIMÃO, MG.** 2013. 69 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Fitotecnia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.¹

RESUMO

Uma das fontes de energias renováveis que vem sendo difundida no Brasil é o etanol a partir da cana-de-açúcar, e com isso a expansão do setor sucroalcooleiro vem crescendo, trazendo impactos positivos para a economia do país. A cultura canavieira foi incorporada no território brasileiro durante a colonização, para a produção de açúcar, ganhando destaque na produção mundial. Sua expansão se deu a partir da década de setenta, visando a redução da utilização de combustíveis fósseis, fomentando o desenvolvimento de nova e lucrativa atividade econômica. Assim, o governo federal vem cada vez mais incentivando o cultivo da cana de açúcar e a produção de álcool combustível. Contudo, é preciso atentar para os possíveis impactos que a cultura da cana pode trazer ao meio ambiente. O setor canavieiro tem se expandido nas fronteiras da mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba-MG e, nessa perspectiva, adotou-se o empreendimento agroindustrial denominado Companhia Energética Vale do São Simão Ltda., com sede implantada no município de Santa Vitória, Minas Gerais, para avaliar os impactos ambientais provocados pela atividade da cultura da cana-de-açúcar na área de influência da usina. O empreendimento apresenta uma área destinada ao cultivo da cultura da cana de açúcar correspondente a 53.525,20 hectares, e para a sua implantação foi apresentado o Estudo e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) previsto como instrumento de proteção ambiental da Política Nacional de Meio Ambiente (Lei nº 6.938/81), e normatizado pela Resolução CONAMA nº 01/1986. Esse estudo apontava que os remanescentes de vegetação nativa da Área de Influência da Usina antes da sua implantação, correspondiam a aproximadamente 20,7% do total da área. Portanto, o objetivo principal deste estudo foi avaliar os impactos advindos da implantação da Usina Vale do São Simão, no período de 2007 a 2012, verificando o reflexo disso na regularização ambiental de propriedades rurais, nos fragmentos de vegetação nativa já existentes, na recuperação e recomposição de áreas destinadas à Reserva Legal e Áreas de Preservação Permanente. Com vistas a atingir o objetivo desta pesquisa, foram consultados os estudos já disponíveis acerca desta temática; foi feito o mapeamento do uso e ocupação do solo para os anos de 2007 e 2012 e a delimitação das áreas de preservação permanente e dos remanescentes de vegetação nativa. De modo geral, verificou-se que, ocorreu uma diminuição da cobertura vegetal nativa entre os anos de 2007 e 2012, embora não se possa afirmar que esta redução tenha sido resultado direto da atividade sucroalcooleira. Portanto, confirma-se que a simples exigência do cumprimento da legislação ambiental na implantação da usina, não foi capaz de trazer efeitos positivos amplos na proteção e recuperação de áreas protegidas por lei, evidenciando que somente o cumprimento da legislação ambiental em vigor não foi suficiente.

PALAVRAS-CHAVE: Cana-de-açúcar. Uso e ocupação do solo. Impacto ambiental. Setor Sucroalcooleiro. Cobertura Vegetal.

¹ Orientador: Prof. Lísias Coelho, Ph.D. – ICIAG/UFU.

SOUZA, AILA RIOS DE. **ENVIRONMENTAL DIAGNOSIS OF THE INFLUENCE AREA OF SUGAR AND ALCOHOL MILL VALE DO SÃO SIMÃO, MG.** 2013. 69 p. Dissertation (Masters degree in Agronomy/Crop Sciences) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.¹

ABSTRACT

One of the most widespread renewable energy sources in Brazil is ethanol, from sugar-cane, therefore, the sugar and alcohol sector is expanding, with positive impacts for the economy of the country. Sugar cane was introduced in Brazil as a crop during its colonization, for the production of sugar, and put the country in the global scenario. The expansion of this crop occurred in the seventies, to reduce the reliance in fossil energy sources and to stimulate the development of the agricultural activity. Thus, the federal government has promoted the sugar cane crop and the production of ethanol as a fuel. However, it is important to minimize possible impacts that the crop may cause to the environment. Sugar cane has expanded in the frontiers of the mesoregion of Triângulo Mineiro and Alto Paranaíba-MG, and, in this perspective, the agroindustrial complex known as Companhia Energética Vale do São Simão Ltda., with the Mill located in the county of Santa Vitória, Minas Gerais, was adopted to evaluate the environmental impacts caused by the sugarcane in the area of influence of the mill. The mill has a polygonal area corresponding to 53,525.20 hectares, and for its establishment a Study and Report of Environmental Impacts (EIA/RIMA) was presented, as required as an environment protection instrument by the Environment National Policy (Law nº 6.938/81), and detailed by the Resolution CONAMA nº 01/1986. These studies pointed that native vegetation fragments in the Area of Influence of the Mill, before its implantation, corresponded to approximately 20.7% of the area. Therefore, this study evaluated the impacts of the installation of Usina Vale do São Simão, between 2007 and 2012, determining its reflex on the environmental regularization of the farms, and the vegetation fragments existing in the area, in the recovery and recomposition of areas defined as Legal Reserve and Permanent Preservation. Previous studies of the area were analyzed, soil use and occupation was mapped for the years 2007 and 2012, and the areas of permanent preservation and native vegetation fragments were marked. In general, there was a decline in native vegetation coverage in the period, although it cannot be stated that such reduction was a direct effect of the milling activity. Therefore, the legal requirement of preserving such areas was not capable of bringing the positive effects of protection and recovery as demanded by the Law, highlighting that the current legislation was not enough to protect such areas.

KEYWORDS: Sugar-cane. Soil use and occupation. Environmental impact. Vale do São Simão Mill. Vegetation coverage.

Supervisor: Prof. Lísias Coelho, Ph.D. – ICIAG/UFU.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	11
2.	CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE ESTUDO.....	12
2.1	Área de influência do empreendimento	15
3.	REFERENCIAL TEÓRICO	18
3.1	Expansão da Cultura da Cana de Açúcar no Brasil.....	18
3.2	O desenvolvimento econômico e a preocupação com as questões ambientais	20
3.3	Impactos Ambientais advindos da implantação de Usinas Sucroalcooleiras.....	28
3.4	Sistemas de Informação Geográfica – SIG’s no setor canavieiro.....	32
4.	MATERIAL E MÉTODOS	35
5.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	40
5.1	Regularização das Reservas Legais das Propriedades Rurais de Posse da Companhia Energética Vale do São Simão	40
5.2	Uso e Ocupação do Solo na AID da Usina Vale do São Simão	41
5.3	Cobertura Vegetal na AID da Usina Vale do São Simão.....	46
5.4	Conflito de Usos em Área de Preservação Permanente na Área de Influência Direta da Usina Vale do São Simão.....	54
6.	CONCLUSÕES	60
7.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	61
	ANEXO 1A.....	70

LISTA DE TABELAS

TABELA 1. Relação das averbações das RL das propriedades rurais próprias e de terceiros da Companhia Energética Vale do São Simão.....	41
TABELA 2. Uso e ocupação do solo na Área de Influência Direta da Usina Vale do São Simão.	43
5.3 Cobertura Vegetal na AID da Usina Vale do São Simão.....	46
TABELA 3. Cobertura vegetal na AID da Usina Vale do São Simão.	49
TABELA 4. Conflito de usos em Área de Preservação Permanente na Área de Influência Direta da Usina Vale do São Simão.	57
Tabela A1. Relação das Usinas Sucroalcooleiras em operação ou em processo de obtenção de licença prévia e/ou licença de instalação no Estado de Minas Gerais, em 2010.	70

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01. Vista parcial do pátio industrial da Usina Vale do São Simão.	13
FIGURA 02. Município de Santa Vitória, MG.	14
FIGURA 03. Vista parcial do pátio industrial da Usina Vale do São Simão.	15
FIGURA 04. Mapa da Área da poligonal da Usina Vale do São Simão.	16
FIGURA 05. Foto do mapa da área da poligonal da Usina (à esquerda) e das áreas com plantio da cultura da cana de açúcar na Área de Influência Direta (à direita).	17
FIGURA 06. Fotos das áreas de preservação permanente na fazenda Piratininga de Minas (à esquerda) e na fazenda Porto Feliz (à direita) na Área de Influência Direta da Usina.	17
FIGURA 07. Fotos das áreas de reserva legal na Área de Influência Direta da Usina.	17
FIGURA 08. Mapa de aptidão edafoclimática para a cultura da cana-de-açúcar no Estado de Minas Gerais.	34
FIGURA 09. Carta Imagem do Satélite Landsat5 (TM) de 07 de julho de 2007.	37
FIGURA 10. Carta Imagem do Satélite ResourceSat (LISS3) de 24 de julho de 2012.	38
FIGURA 11. Mapa de uso e ocupação do solo na Área de Influência Direta da Usina Vale do São Simão no ano de 2007.	42
FIGURA 12. Mapa de uso e ocupação do solo na Área de Influência Direta da Usina Vale do São Simão no ano de 2012.	44

FIGURA 13. Mapa da cobertura vegetal na Área de Influência Direta da Usina Vale do São Simão no ano de 2007.....	47
FIGURA 14. Mapa de cobertura vegetal na Área de Influência Direta da Usina Vale do São Simão no ano de 2012.....	48
FIGURA 15. Manutenção do plantio de mudas realizado em áreas contiguas as Áreas de Preservação Permanente, na Antiga fazenda Cruz e Macaúbas, lugar denominado Bebedouro e Pantaninho, localizada na Área de Influencia Direta da Usina Vale do São Simão.	52
FIGURA 16. Recomposição vegetal em estágio inicial de desenvolvimento (à esquerda) e em estágio médio avançado de desenvolvimento (à direita), em área destinada a Reserva Legal na fazenda Beija Flor localizada na área de influência direta da Usina Vale do São Simão.....	53
FIGURA 17. Mapa de conflito de usos em Área de Preservação Permanente na Área de Influencia Direta da Usina Vale do São Simão no ano de 2007.....	55
FIGURA 18. Mapa de conflito de usos em Área de Preservação Permanente na Área de Influencia Direta da Usina Vale do São Simão no ano de 2012.....	56
FIGURA 19. Recomposição vegetal das áreas de Preservação Permanente em estágio médio de regeneração de desenvolvimento na fazenda Piratininga de Minas localizada na área de influência direta da Usina Vale do São Simão.	59
FIGURA 20. Enriquecimento da Área de Preservação Permanente através do plantio de mudas de espécie nativa na fazenda Porto Feliz localizada na Área de Influência Direta da Usina Vale do São Simão.....	59

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADA – Área Diretamente Afetada

AI – Área de Influência

AID – Área de Influência Direta

AII – Área de Influência Indireta

APTA – Agência Paulista de Tecnologia do Agronegócio

APP – Área de Preservação Permanente

CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental

CEVSS – Companhia Energética do Vale do São Simão

CMMAD – Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento

CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente

COPAM – Conselho de Políticas Ambientais do Estado de Minas Gerais

EIA – Estudo de Impacto Ambiental

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

EPI – Equipamento de Proteção Individual

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

ISPN – Instituto Sociedade, População e Natureza

LI – Licença de Instalação

LP – Licença Prévia

LO – Licença de Operação

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária, e Abastecimento

MAXVER – Máxima Verossimilhança

NEPA – National Environmental Policy Act

PCA – Plano de Controle Ambiental

RC – Remanescente de Cerrado

RIMA – Relatório de Impacto Ambiental

RL – Reserva Legal

SEMAD – Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

SIAM – Sistema Integrado de Informação Ambiental

SIAMIG – Sindicato da Indústria de Fabricação do Alcool no Estado de Minas Gerais

SIG – Sistema de Informação Geográfica

SISNAMA – Sistema Nacional de Meio Ambiente

UNICA – União das Indústrias de Cana de Açúcar

ZEE – Zoneamento Ecológico-Econômico

1. INTRODUÇÃO

O termo sustentabilidade não está relacionado somente com a capacidade de uma cultura em resistir ao ataque de pragas, doenças e variações climáticas. Também não visa apenas a estabilidade financeira e a manutenção da produtividade agrícola e industrial. Sustentabilidade engloba, além do desenvolvimento econômico, a preservação e manutenção do ambiente em que vivemos.

A sustentabilidade pode ser definida como sendo um conjunto de ações e atividades humanas que visam o desenvolvimento econômico e material, sem que se comprometam os recursos naturais para as próximas gerações, ou seja, um desenvolvimento sustentável da economia e da humanidade capaz de manter a biomassa de um sistema, sem que a haja o seu comprometimento.

O licenciamento ambiental, um dos principais instrumentos de controle ambiental, estabelecido na política do Estado de Minas Gerais, tem por objetivo propiciar o desenvolvimento de um setor de forma sustentável, com ações preventivas, medidas corretivas e compensatórias dos impactos ambientais provocados.

Para que determinado empreendimento obtenha a licença ambiental, é necessária a regularização de todas as intervenções nos recursos naturais, tais como: o uso dos recursos hídricos, intervenções em áreas de preservação permanente, desmate, supressão vegetal e averbação da reserva legal; salvo nos casos em que as Leis Estaduais nº 13.199, de 29 de janeiro de 1999 e a Lei n.14.309 de 09 de junho de 2002, desobrigam. Para isso é realizado o diagnóstico prévio da viabilidade ambiental que, além das condições edafoclimáticas, avalia a disponibilidade hídrica, o meio socioeconômico, a qualidade do ar e da água, fauna, flora, e os possíveis impactos e benefícios que poderão ser causados em função da introdução de um determinado setor numa região. Dessa forma, espera-se que o meio ambiente seja considerado como um fator fundamental para o crescimento econômico de uma determinada região.

A partir de estudos exigidos para a obtenção da licença ambiental, como exemplo o EIA (Estudo de Impacto Ambiental), que foi estabelecido pela Resolução CONAMA Nº 001, de 23 de janeiro de 1986, identificam-se e definem-se quais são as áreas prioritárias para a conservação da flora e fauna, as áreas necessitadas de recuperação, áreas de risco de contaminação das águas superficiais e subterrâneas e, além disso, estabelecem-se as áreas aptas para cultivo de diversas culturas.

Foi em função da identificação da boa aptidão agrícola para o setor canavieiro na região do Triângulo Mineiro, que hoje o município de Santa Vitória - MG possui duas Usinas sucroalcooleiras, a Usina Santa Vitória Açúcar e Álcool, que se encontra em fase de instalação, e a Companhia Energética Vale do São Simão (CEVSS) que já se encontra em operação. Neste município se concentra grande parte dos plantios da cana de açúcar no Triângulo Mineiro.

O setor canavieiro tem se expandido nas fronteiras da mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba-MG, e é nessa perspectiva, que o empreendimento agroindustrial denominado Companhia Energética Vale do São Simão Ltda. foi adotado como objeto deste trabalho, para avaliar os impactos ambientais, em termos florestais, provocados pelo cultivo da cultura da cana de açúcar na área de influência direta (AID), ou seja, na área da polygonal da Usina, no período de 2007 e 2012.

2. CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE ESTUDO

A Usina Vale do São Simão pertence ao Grupo Andrade, que desde 1961 encontra-se voltado para o setor sucroalcooleiro e energético. O Grupo implantou a primeira unidade no Estado de São Paulo, em função do crescimento da produção e a implantação do Pró-álcool no final da década de 1970. A partir de então houve a criação da Andrade Açúcar e Álcool, com sede no município de Pitangueiras – SP (EIA, CEVSS, 2010). Com o objetivo de investir em novos mercados, o Grupo Andrade implantou duas novas unidades industriais, sendo uma, a Companhia Energética Vale do São Simão (Figura 1), no Estado de Minas Gerais, e outra unidade em Rio Verde – GO (EIA, CEVSS, 2010).

A Usina Vale do São Simão, encontra-se situada na Fazenda Piratininga de Minas, localizada na zona rural do município de Santa Vitória – MG, e possui as licenças ambientais para as atividades de Destilação de Álcool, Fabricação e Refinação de Açúcar e Produção de Energia Termoelétrica. O município de Santa Vitória, de acordo com os dados do IBGE, em 2010 apresentava uma população de 18.138 habitantes com densidade demográfica de 6,04 hab km⁻² e área territorial de 3.001,357 km². Os biomas característicos são Cerrado, e pequena proporção Mata Atlântica (IBGE, 2013).

O clima da mesorregião é tropical de savana, apresentando uma temperatura média anual entre 20,4 e 21,9 °C, com precipitação média anual variando entre 1.500 e

1.600 mm. A forma do relevo existente na região da usina e nas áreas de plantio de cana-de-açúcar é caracterizada por topos tabulares e áreas de domínio de formas planas e suave onduladas, com predomínio de Latossolo Vermelho-Amarelo, apresentando textura média (RIMA, CEVSS 2010).



FIGURA 1. Vista parcial do pátio industrial da Usina Vale do São Simão.

Fonte: SOUZA, A.R.,14/03/2013.

O empreendimento encontra-se localizado na Unidade de Planejamento PN3 – Afluentes Mineiros do Baixo Paranaíba, na bacia hidrográfica do rio Paranaíba, cujos principais afluentes, dentro da área da poligonal da Usina são: rio Arantes, rio São Domingos e ribeirão São Jerônimo (RIMA, CEVSS 2010).

Os estudos ambientais apresentados consideraram como área de influência indireta (AII) para o meio socioeconômico a região do Triângulo Mineiro, e a área de influência direta (AID) o município de Santa Vitória/MG (Figura 2).

Ressalta-se que o licenciamento ambiental deste empreendimento foi dividido em três fases distintas, sendo que a Licença Prévia - LP foi concedida em 09 de maio de 2008, a Licença de Instalação - LI concedida em 08 de agosto de 2008 e a Licença de Operação - LO concedida em 16 de outubro de 2009. A licença ambiental foi para uma

capacidade instalada de moagem de 10.800 t dia⁻¹ de matéria prima e uma capacidade de 55 MW de produção de energia termoeletrica.

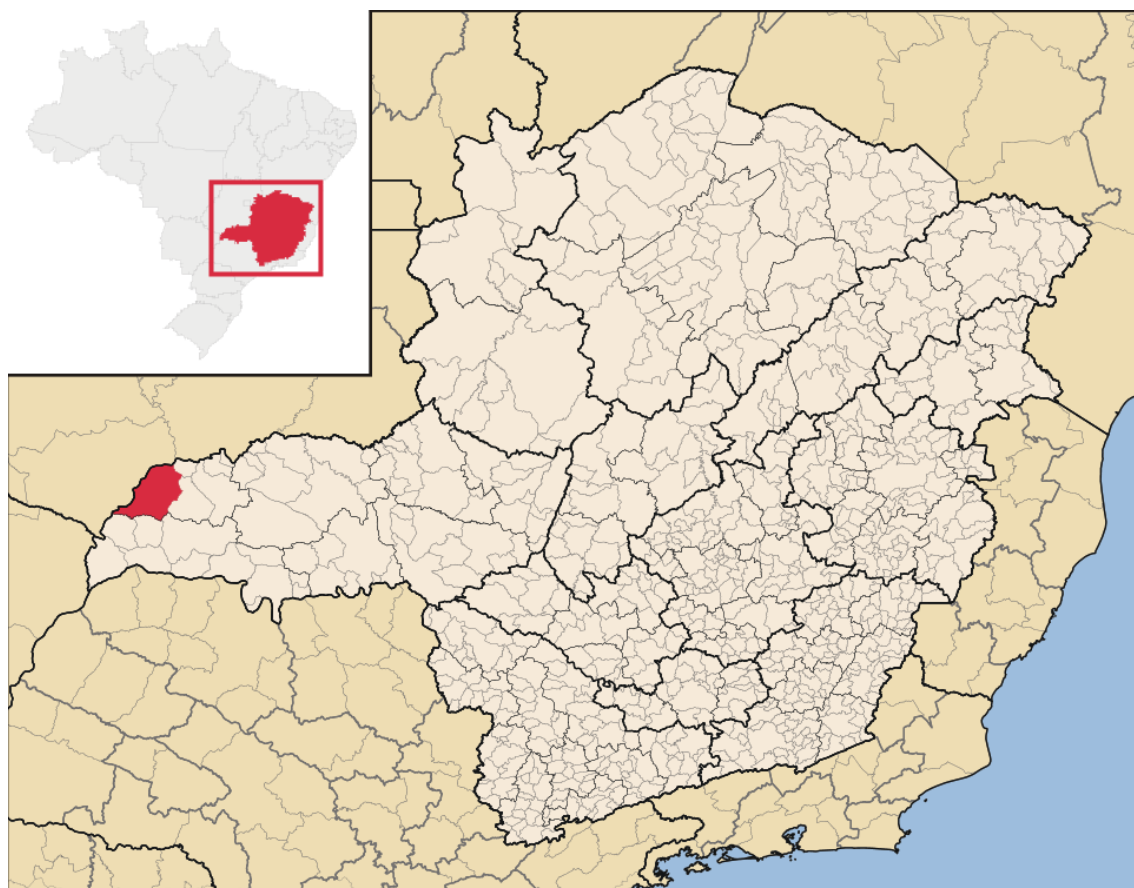


FIGURA 2. Localização do município de Santa Vitória, MG.

Fonte: Wikipédia, 2013.

No entanto, de acordo com os dados obtidos do SIAM – Sistema de Informação Ambiental (2012), no dia 21 de dezembro de 2010, a Usina Vale do São Simão formalizou o processo para a ampliação da capacidade nominal produtiva, sendo apresentado o Estudo de Impacto Ambiental – EIA, o Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, contemplando o aumento de moagem em mais 9.600 t dia⁻¹, chegando a uma capacidade máxima de 20.400 t dia⁻¹.

A Licença de Ampliação, concomitantemente à Licença Prévia e Licença de Instalação, foi concedida pelo Conselho de Política Ambiental – COPAM, no dia 13 de maio de 2011. O aumento no processamento de cana de açúcar necessitará de uma expansão no setor agrícola, acarretando no plantio de novas áreas de cana de açúcar na região. A empresa possui apenas 300,00 hectares de áreas próprias de canaviais. A expansão ocorrerá em terras de terceiros, através de contratos de parcerias e de

fornecedores. A Usina Vale do São Simão detém entre áreas próprias e de parcerias um total de 53.525,20 hectares para o cultivo de cana de açúcar (EIA CEVSS, 2010).

2.1 Área de influência do empreendimento

A área diretamente afetada (ADA) refere-se à área do pátio industrial (Figura 3), onde estão todas as instalações industriais e administrativas, apresentando uma área total correspondente a 111,0150 ha.



FIGURA 3. Vista parcial do pátio industrial da Usina Vale do São Simão.

Fonte: SOUZA, A.R., 14/03/2013.

A área considerada como de influência direta (AID) (Figura 4) foi considerada como toda a poligonal de influência do empreendimento correspondendo a uma área equivalente a 111.059,00 ha. É representada como sendo toda a área física de intervenção do complexo industrial (ADA), áreas de lavoura de cana de açúcar (Figura 5), áreas de preservação permanente (Figura 6), as áreas de reserva legal (Figura 7), outras culturas, áreas impróprias para cultivo e cursos d'água, englobando além do município de Santa Vitória, o município de União de Minas, MG. Por outro lado, a área de influência indireta (AII) da Usina Vale do São Simão corresponde às áreas que poderão sofrer possíveis impactos no meio socioeconômico, compreendendo a mesorregião do Triângulo Mineiro (EIA CEVSS, 2010).

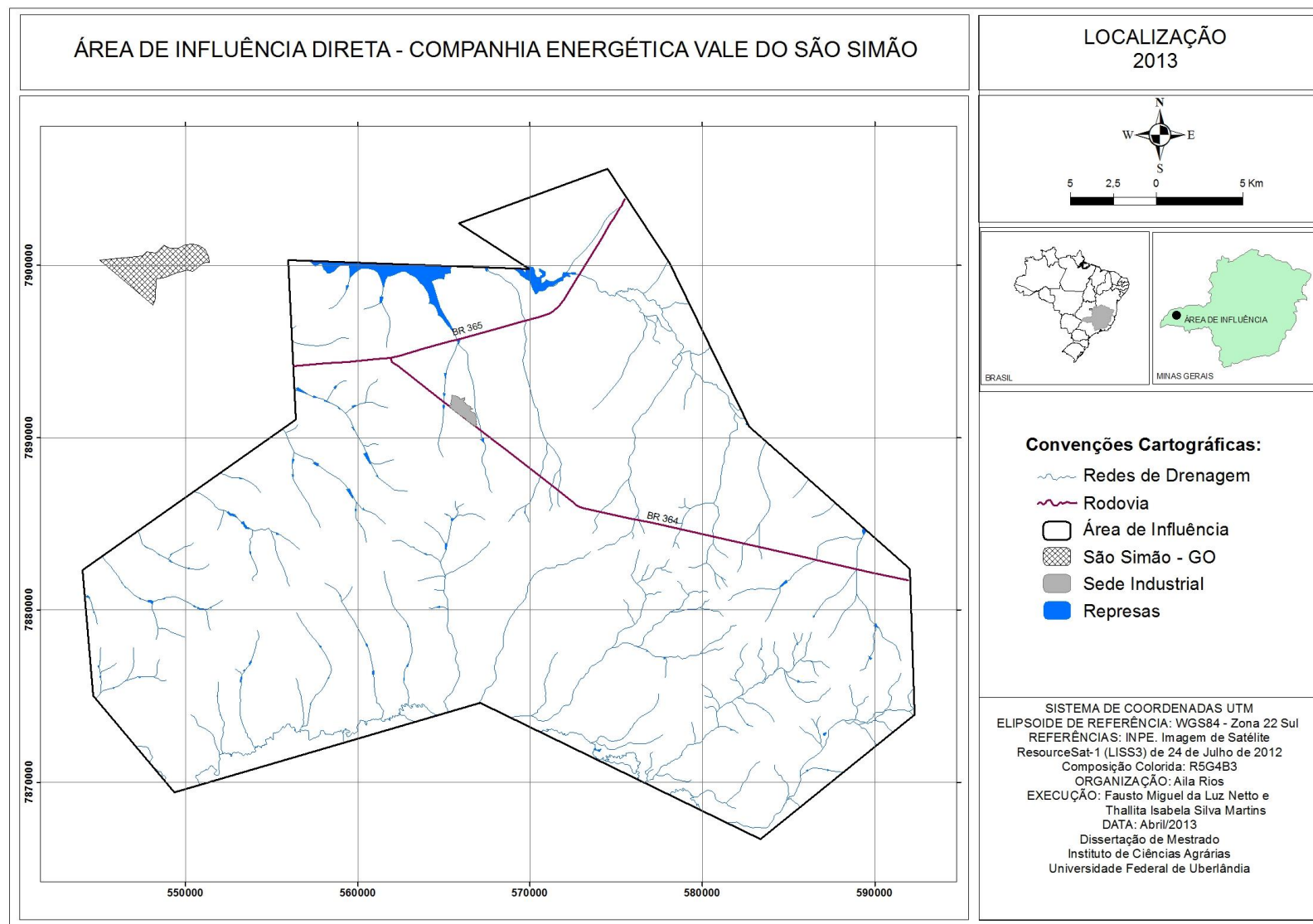


FIGURA 4. Mapa da Área da poligonal da Usina Vale do São Simão.



FIGURA 5. Mapa da área da poligonal da Usina (à esquerda) e das áreas com plantio da cultura da cana de açúcar na Área de Influência Direta (à direita).
Fonte: SOUZA, A.R., 14/03/2013.



FIGURA 6. Áreas de preservação permanente na fazenda Piratininga de Minas (à esquerda) e na fazenda Porto Feliz (à direita) na Área de Influência Direta da Usina.
Fonte: SOUZA, A.R., 14/03/2013.



FIGURA 7. Áreas de reserva legal na Área de Influência Direta da Usina.
Fonte: SOUZA, A.R., 14/03/2013.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Expansão da Cultura da Cana de Açúcar no Brasil

Introduzida no período colonial, a cana de açúcar se transformou em uma das principais culturas da economia brasileira. O Brasil não é apenas o maior produtor de cana, é também o primeiro do mundo na produção de açúcar e etanol (MAPA, 2013).

A exploração dos recursos naturais iniciou-se desde a colonização do Brasil no ano de 1500. Segundo Urban (1998), a exploração florestal iniciou no Brasil em 1503, pela Coroa Portuguesa, com a extração do pau-brasil (*Caesalpinia echinata*), que extraía da planta um pigmento de coloração vermelha, sendo seu uso voltado para o processo de tingimento de tecidos, e possuía grande valor comercial. Em virtude da alta exploração clandestina da madeira do pau-brasil, a Coroa Portuguesa deu início às sucessivas normas de controle da exploração dos recursos florestais no Brasil. Neste sentido, no ano de 1534 o uso do pau-brasil passou a ser de exclusividade da Coroa (DEAN, 1996), tendo sido criado, posteriormente, no ano de 1605, a primeira lei protecionista florestal brasileira que restringia, entre outras coisas, o corte do pau-brasil, sem expressa licença real.

Os efeitos da exploração no Brasil causaram grandes impactos ambientais, pois a extração madeireira aconteceu de forma intensa e predatória e, a exemplo disso, ocorreu o início do processo de extinção da espécie do pau-brasil.

De acordo com Urban (2008), embora se tenham expedido sucessivas medidas durante o período imperial que criminalizavam o corte clandestino das espécies arbóreas, nada foi feito para impedir que imensas áreas florestais fossem derrubadas para dar lugar a canaviais, às lavouras de algodão e aos cafezais.

As primeiras mudas de cana de açúcar foram plantadas no Brasil em 1532. A história da formação do setor se mistura com a própria história do país, com as capitanias, os grandes latifúndios, os engenhos, assim como outras culturas (em especial do café), que foram elementos importantes da história e cultura do Brasil (LINS et al., 2007).

Segundo Brandão (1985), inicialmente o cultivo da cana de açúcar no Brasil, visava principalmente a fabricação do açúcar com objetivo econômico para Portugal, sendo a principal fonte econômica oriunda da agricultura e a mais longa das bases econômicas da história brasileira.

A ascensão agroindustrial da cana de açúcar viria mais tarde, influenciada pela crise do petróleo em 1973, que proporcionou a criação do Proálcool, em 1975, visando diminuir a dependência de importação de combustíveis derivados de petróleo, que oneravam a balança comercial do Brasil (NATALE NETTO, 2007).

A expansão da cana-de-açúcar nos últimos 25 anos deu-se essencialmente no Centro-Sul do Brasil. Nos próximos anos, o crescimento deverá ocorrer ainda no Centro-sul, com ênfase no oeste de São Paulo, nas regiões limítrofes com Mato Grosso, em algumas áreas no Estado de Goiás e em áreas de pastagens degradadas ou campos, como no Triângulo Mineiro (SIAMIG, 2013).

A produção brasileira de açúcar é de 24 milhões de toneladas por ano, com 60% da produção destinada à exportação. As perspectivas para aumento nas exportações do açúcar brasileiro são da ordem de US\$ 2 bilhões por ano. Este aumento é motivado principalmente pela redução aos subsídios praticados pela União Europeia à produção de açúcar de beterraba, e pelo aumento do consumo de produtos industrializados que utilizam o açúcar como matéria-prima. O Brasil é também o maior produtor mundial de etanol, com 14 bilhões de litros de álcool por ano, sendo o único país a utilizar o etanol em larga escala como combustível renovável e alternativo ao petróleo (APTA, 2013).

O Brasil possui hoje cerca de 6,5 milhões de hectares ocupados com cana de açúcar, 50% para etanol e 50% para açúcar. A cana para etanol ocupa 0,5% da área total e menos de 1% da área agricultável do país, sete vezes menos que a soja e 65 vezes menos que as pastagens. É uma cultura praticamente não irrigada, a não ser em pequenas áreas ou no início do ciclo da cultura, em virtude das condições edafoclimáticas no país. A Embrapa classifica a cultura no Nível 1, ou seja, nenhum impacto na qualidade de água. Ela tem se expandido em solos mais pobres e as perdas por erosão são menores do que na maioria das culturas (SIAMIG, 2013).

O Brasil é reconhecido mundialmente pelo forte componente renovável de sua matriz energética. Hoje, mais de 47% de toda a energia utilizada no país vem de fontes renováveis. A cana de açúcar, matéria-prima para a produção de etanol e bioeletricidade, é a segunda maior fonte de energia do país, respondendo por 18% de toda a energia consumida (UNICA, 2013).

O etanol produzido no Brasil, a partir da cana de açúcar, também conta com projeções positivas para os próximos anos devido, principalmente, ao crescimento do consumo interno. A produção projetada para 2019 é de 58,8 bilhões de litros, mais que

o dobro da registrada em 2008. O consumo interno está projetado em 50 bilhões de litros e as exportações em 8,8 bilhões (MAPA, 2013).

Goes e Marra (2008), apontam que existiam cerca de 80 projetos de novas usinas em todo o País. Desta forma, esperava-se que, em 2012, estariam em operação entre 410 e 420 unidades produtoras de açúcar e, ou, etanol dentro do território brasileiro, o que totalizaria um montante de R\$ 17 bilhões em novos investimentos e ampliações. E, dentre as regiões brasileiras, o centro sul seria a região mais propícia para o desenvolvimento de novas unidades produtoras de álcool, açúcar e energia elétrica, sendo os Estados de São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e Goiás os mais recomendados.

O Estado de Minas Gerais concentra 41 das 413 usinas em operação espalhadas pelo território brasileiro. O primeiro Estado é São Paulo (209), seguido por Goiás (73). Com o crescimento desse mercado, aumentam as possibilidades de negócios para todas as regiões do país (BRASILAGRO, 2012).

Segundo o Estudo de Impacto Ambiental – EIA do empreendimento Companhia Energética Vale do São Simão – Grupo Andrade (2010), o Estado de Minas Gerais apresentava em 2010 um total 64 usinas sucroalcooleiras (Anexo 1A) instaladas ou em fase de projeto.

Historicamente, os empreendimentos sucroalcooleiros, em todo país, contribuíram para que ocorressem grandes alterações das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, resultantes do desenvolvimento econômico e das atividades humanas, sem a devida preocupação com a questão ambiental, reduzindo áreas de matas nativas e, conseqüentemente, a biodiversidade da fauna e flora existentes.

3.2 O desenvolvimento econômico e a preocupação com as questões ambientais

O desenvolvimento econômico centrado somente na obtenção de lucros provocou alterações no meio ambiente, ocasionando impactos ambientais e colocando em risco o equilíbrio natural de determinados ecossistemas, sendo o homem o principal agente transformador neste processo.

Sustentabilidade representa a possibilidade de se obterem continuamente condições iguais ou superiores de vida para um grupo de pessoas e seus sucessores em dado ecossistema (CAVALCANTI, 2003). Entretanto, Jacobi (1999) considera que a

noção de sustentabilidade implica uma necessária inter-relação entre justiça social, qualidade de vida, equilíbrio ambiental e a necessidade de desenvolvimento com capacidade de suporte.

Segundo Gliessman (2005), sustentabilidade significa coisas diferentes para distintas pessoas, mas há uma concordância geral de que ela tem uma base ecológica. No sentido mais amplo, a sustentabilidade é uma versão do conceito de produção sustentável – a condição de ser capaz de manter perpetuamente a biomassa de um sistema, porque sua capacidade de se renovar ou ser renovada não é comprometida.

A grande maioria dos países vem explorando intensamente a capacidade de seus recursos naturais, e o grande desafio que se coloca é atingir as metas econômicas previstas de forma que se possam recuperar e/ou conservar os recursos naturais. Dessa forma, pretendendo-se atingir tais objetivos, foi instituída a legislação ambiental brasileira.

Mesmo com todo histórico de desmatamento florestal, desde o período colonial no Brasil, o primeiro código florestal foi surgir somente em 23 de janeiro 1934, através do Decreto nº 23.793, e estabeleceu no seu artigo 11º que:

“[...] as florestas de propriedade privada, poderão ser, no todo ou em parte, declaradas protetoras, por decreto do governo federal, em virtude de representação da repartição competente, ou do conselho florestal, ficando, desde logo, sujeitas ao regime deste código e á observância das determinações das autoridades competentes, especialmente quanto ao replantio, à extensão, à oportunidade e á intensidade da exploração [...]”.

Dean (1996) relata que a iniciativa de criação de um Código Florestal só surgiu por volta de 1920, quando o presidente Epitácio Pessoa formou uma subcomissão para elaborar o anteprojeto do Código Florestal. Em 1934, por fim, o projeto foi transformado no Decreto n. 23.793, que, com o passar do tempo, ficou conhecido como o Código Florestal de 1934. Dentre as inúmeras inovações deste Código, o mesmo trouxe a chamada “quarta parte”, ou seja, a reserva obrigatória de vinte e cinco por cento de vegetação nativa de cada propriedade rural. Desde o início, essa medida foi considerada pelos fazendeiros e madeireiros como um sacrifício ao direito de propriedade e uma restrição grave ao uso economicamente viável do imóvel rural.

A intenção do código de 1934 era de estabelecer regras e limitações a serem seguidas pelos novos proprietários de terras que deveriam cuidar das mesmas com um

mínimo de zelo, seja produzindo riquezas ou preservando sua capacidade de produzir (SOS FLORESTAS, 2013).

Segundo Resende (2002), não foram criados instrumentos ou mecanismos necessários para implementação do decreto que, em virtude disso, foi praticamente inexecutável. Portanto, em 1965, em função da inaplicabilidade do código de 1934, instituiu-se o novo Código Florestal Brasileiro, regulamentado pela Lei 4.771 de 15 de setembro de 1965. O Código Florestal de 1965 tinha um enfoque na utilização racional dos recursos florestais e seus fins econômicos.

Ahrens (2005) esclarece que os objetivos principais do Código Florestal de 1965 foram proteger as florestas nativas, os solos contra a erosão, proteger os cursos d'água e os reservatórios, naturais ou artificiais, contra o assoreamento com sedimentos e detritos resultantes da ação dos processos erosivos. E ainda, manter a continuidade de suprimento e a estabilidade dos mercados de lenhas e madeiras contra a falta de matéria-prima lenhosa.

Assim, no intuito de não somente proteger as florestas, mas também o solo e água, foram definidas as Áreas de Preservação Permanente (APP), e estabelecidas pela alteração da redação do código florestal de 1965, através da Lei de nº 7.803, de 18 de julho de 1989:

“Art. 2º Consideram-se de preservação permanente, pelo só efeito desta Lei, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas:

- a) ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água desde o seu nível mais alto em faixa marginal cuja largura mínima será:
 - 1 - de 30 (trinta) metros para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
 - 2 - de 50 (cinquenta) metros para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
 - 3 - de 100 (cem) metros para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
 - 4 - de 200 (duzentos) metros para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
 - 5 - de 500 (quinhentos) metros para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;
- b) ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais;
- c) nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados "olhos d'água", qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de 50 (cinquenta) metros de largura;
- d) no topo de morros, montes, montanhas e serras;
- e) nas encostas ou partes destas, com declividade superior a 45°, equivalente a 100% na linha de maior declive;
- f) nas restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;
- g) nas bordas dos tabuleiros ou chapadas, a partir da linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;
- h) em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação.”

Assim, as áreas de preservação permanente (APP) foram definidas e delimitadas pelo Código Florestal de 1965 e reconhecidas como indispensáveis para a sustentabilidade dos agroecossistemas e bacias hidrográficas.

Barcelos et al. (1995) chamam a atenção para o fato de que as APP's demandam atenção especial, porque estão voltadas para a preservação da qualidade das águas, vegetação e fauna, bem como para a dissipação de energia erosiva. A legislação reconhece sua importância como agente regulador da vazão fluvial e preservadora das condições sanitárias para o desenvolvimento da vida humana nas cidades.

Conforme Santos (2005), o termo reserva legal também veio a partir da Lei 7.803, de 18 de julho de 1989, que alterou o código florestal de 1965 e introduziu a exigência de averbação ou registro da reserva legal à margem da inscrição da matrícula do imóvel, sendo vedada a alteração de sua destinação, nos casos de transmissão, a qualquer título, ou desmembramento da área (Art. 16 § 2º). A área então exigida era de 50% da propriedade na Amazônia Legal e 20% da propriedade nas demais regiões do país.

O agravamento dos efeitos catastróficos provocados pelo desenvolvimento da agricultura moderna sobre os recursos naturais, provocando desequilíbrios ambientais e sociais, impulsionou o surgimento de movimentos mais organizados de resistência ao padrão dominante de produção agrícola (BARBOSA, 2009.).

A Conferência das Nações Unidas, ocorrida em Estocolmo em 1972, colocou a preocupação com o meio ambiente na agenda internacional, e proporcionou a possibilidade de se “projetar e implementar estratégias adequadas para promover um desenvolvimento socioeconômico equitativo, ou ecodesenvolvimento, uma expressão que foi, mais tarde, rebatizada como desenvolvimento sustentável” (SACHS 1993).

O termo “desenvolvimento sustentável” foi estabelecido definitivamente a partir de estudos da Organização das Nações Unidas sobre as mudanças climáticas, como uma resposta para a humanidade perante a crise social e ambiental pela qual o mundo passava a partir da segunda metade do século XX (BARBOSA, 2008). A conferência das Nações Unidas realizada em junho de 1992, para discutir temas relacionados ao Meio Ambiente e Desenvolvimento (UNCED), sediada na cidade do Rio de Janeiro, Brasil, adotou uma agenda específica para ações voltadas ao meio ambiente e o desenvolvimento no século 21. Tal agenda foi denominada de Agenda 21, e teria a finalidade de elaborar um Programa de Ação para o desenvolvimento sustentável,

reconhecendo o direito de cada nação em buscar o progresso social e econômico e atribuindo aos Estados a responsabilidade de adotar um modelo de desenvolvimento sustentável delimitado pela integração dos pilares econômicos, sociais e ambientais.

Anteriormente à criação da Agenda 21, o Estado de Minas Gerais já previa o desenvolvimento econômico de forma sustentável, e havia promulgado a Lei nº 7.772, de 08 de setembro de 1980, que estabeleceu a Política Estadual de Proteção, Conservação e Melhoria do Meio Ambiente, e considera que meio ambiente é o espaço onde se desenvolvem as atividades humanas e a vida dos animais e vegetais. Ainda, estabelece uma forma de gestão ambiental para empreendimentos localizados dentro do Estado, considerando o licenciamento ambiental de atividades potencialmente poluidoras como instrumento da política.

Santos (2004) pontua que, nos anos de 1970 e 1980, a conservação e a preservação dos recursos naturais, associadas ao papel do homem como ser integrante do ambiente, tiveram um efeito positivo nas discussões acerca da qualidade de vida da população. Esclarece, ainda, que a União somente se incorporou oficialmente a essa discussão a partir de 1981, com a Política Nacional de Meio Ambiente.

Em 31 de agosto 1981, a União publicou a lei de n. 6.938, que estabeleceu a Política Nacional de Meio Ambiente, que tem por objetivo:

“[...] preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana [...]”.

Na referida lei criou-se o Sistema Nacional de Meio Ambiente – SISNAMA, que é composto e estruturado por órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Territórios e dos Municípios e fundações instituídas pelo Poder Público. Ainda criou o Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA, órgão consultivo e deliberativo, que tem a finalidade de deliberar, assessorar, estudar e propor diretrizes de políticas governamentais para o meio ambiente, no âmbito de sua competência.

Para que tal política se tornasse exequível, foram estabelecidos no artigo 9º, vários instrumentos para auxiliar na regulação e operação das atividades produtivas, dentre eles: o licenciamento ambiental, a avaliação de impactos ambientais, o zoneamento ambiental e as penalidades disciplinares ou compensatórias ao não

cumprimento das medidas necessárias à preservação ou correção da degradação ambiental.

De acordo com a Resolução CONAMA n. 237 de 19 de dezembro de 1997, que regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente, o licenciamento ambiental é um procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis.

O licenciamento ambiental é dividido em três fases distintas, sendo a primeira fase denominada Licença Prévia - LP, em que são avaliados os estudos de viabilidade ambiental dos empreendimentos. A segunda fase é a Licença de Instalação - LI, onde são avaliados os projetos executivos de controle ambiental, e o cumprimento dos programas e condicionantes impostas na LP. Insta mencionar que, a partir da concessão dessa licença, o empreendimento fica autorizado a ser instalado. A terceira fase, representada pela Licença de Operação – LO, baseia-se propriamente na avaliação do cumprimento de condicionantes da LI e verificação das medidas de controle dos impactos ambientais previstos.

A atuação da legislação ambiental deve ser sempre no sentido de evitar ou, ao menos, minimizar o dano que, uma vez consumado, jamais poderá ser recuperado integralmente. Por mais que existam técnicas modernas destinadas à reparação do impacto ambiental e instrumentos destinados à compensação da poluição, o meio ambiente atingido nunca retornará ao Estado inicial, visto que todo o ecossistema é atingido, mesmo que indiretamente. Neste sentido, a prevenção do dano deve sempre prevalecer sobre a reparação posterior (ELLOVITCH, 2008).

Na intenção de prevenir e reparar os danos causados ao meio ambiente em função de atividades industriais, agrícolas ou agroindustriais, foram estabelecidas definições para o uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente, através da publicação da Resolução CONAMA Nº 001, de 23 de janeiro de 1986, que considera como sendo impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, promovida por ações humanas e que podem afetar diretamente ou não os recursos naturais e os seres vivos.

Ainda, o artigo 2º desta mesma resolução cita quais atividades modificadoras do meio ambiente deverão elaborar EIA/RIMA para submissão e aprovação do órgão competente, para a obtenção do licenciamento, dentre elas:

“[...] XI - Usinas de geração de eletricidade, qualquer que seja a forma de energia primária, acima de 10 MW;
XII - Complexo e unidades industriais e agro-industriais (petroquímicos, siderúrgicos, cloroquímicos, destilarias de álcool, hulha, extração e cultivo de recursos hídricos)[...]”

Os fundamentos do processo de Avaliação de Impactos Ambientais foram baseados no NEPA- "National Environmental Policy Act", que foi aprovado pelo Congresso Nacional dos Estados Unidos em 1969 e sancionado em 1970, sendo considerado o principal marco da conscientização ambiental (MAGRINI, 1989). O NEPA era uma resposta das pressões crescentes exercidas pela sociedade organizada que reivindicava e pressionava o governo para que o meio ambiente fosse considerado nas tomadas de decisões de projetos que possivelmente pudessem causar significativos impactos ambientais em locais de domínio dos Estados Unidos (DIAS, 2001).

Em 05 de outubro de 1988, é publicada a nova Constituição da República Federativa do Brasil, que reitera no seu artigo 225º, normas, critérios e padrões, que determinam que todos tenham direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. A necessidade de avaliação de impactos ambientais de empreendimentos que possam causar significativos impactos ambientais, foi reforçada ao exigir, no §1º, inciso IV, o estudo prévio de impacto ambiental para instalações de obras ou atividades potencialmente causadoras de significativas degradações ao meio ambiente.

Em 20 de março de 2002, o Conselho Nacional de Meio Ambiente sancionou as Resoluções CONAMA nº 302, que dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno, e a Resolução CONAMA Nº. 303, que dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. E em 19 de junho do mesmo ano, o Estado de Minas Gerais publicou a lei florestal Mineira de n. 14.309, que estabeleceu a política florestal e de proteção à biodiversidade, dispondo da utilização das Áreas de Preservação Permanente (APP's) de acordo com a utilidade pública e interesse social, e da supressão de vegetação nativa.

Baseando-se no Código Florestal Brasileiro (Lei 4771/65), a lei florestal estadual mineira definiu no seu artigo 10º as áreas protegidas por lei – APP's, revestidas ou não com cobertura vegetal e ainda acrescentou no mesmo artigo:

[...]“I - em local de pouso de aves de arribação, assim declarado pelo poder público ou protegido por convênio, acordo ou tratado internacional de que o Brasil seja signatário; [...]

VII - nas linhas de cumeada, em seu terço superior em relação à base, nos seus montes, morros ou montanhas, fração essa que pode ser alterada para maior, a critério técnico do órgão competente, quando as condições ambientais assim o exigirem; [...]

X - em ilha, em faixa marginal além do leito maior sazonal, medida horizontalmente, de conformidade com a largura mínima de preservação permanente exigida para o corpo d'água;

XI - em vereda. [...]

O artigo 14º da referida Lei, definiu com propriedade as áreas de Reserva Legal:

“Art. 14 - Considera-se reserva legal a área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, ressalvada a de preservação permanente, representativa do ambiente natural da região e necessária ao uso sustentável dos recursos naturais, à conservação e reabilitação dos processos ecológicos, à conservação da biodiversidade e ao abrigo e proteção da fauna e flora nativas, equivalente a, no mínimo, 20% (vinte por cento) da área total da propriedade.”

Posteriormente, foi publicada a Resolução CONAMA n. 369, de 02 de março de 2006, que teve por finalidade dispor sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Áreas de Preservação Permanente – APP.

No final da década de 1990, iniciou-se uma grande discussão acerca da elaboração do novo Código Florestal Brasileiro e passou a tramitar no Congresso Nacional o Projeto de Lei 1.876/99, apoiado pela bancada ruralista para revogar a Lei 4.771/65 com a justificativa de que esta impedia o crescimento agropecuário no Brasil e prejudicava a agricultura familiar. Por outro lado, estavam os ambientalistas que também afirmavam que o Código Florestal necessitava de atualização, porém combatiam determinadas alterações pelas consequências negativas frente às mudanças (SOUZA, 2013). Após as estas inúmeras discussões e audiências públicas, foi aprovado o atual Código Florestal, Lei 12.651 de 25 de maio de 2012, revogando o código florestal 4.771 de 15 de setembro de 1965.

Baseando na Constituição Federal Brasileira que diz: “A superveniência de lei federal sobre normas gerais suspende a eficácia da lei estadual, no que lhe for contrário”

(Art. 24, § 4º), a lei florestal estadual mineira n. 14.309/2002 deveria ser revogada. Entretanto, apesar do código florestal brasileiro (Lei n. 12.651/2012) estar em vigor desde 25 de maio de 2012, no Estado de Minas Gerais, a SEMAD - Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, sob orientação do Ministério Público Estadual, aplica a lei a Lei Estadual n. 14.309/2002, por ser mais restritiva do ponto de vista ambiental.

Entretanto, mesmo com tantas leis restritivas para as intervenções ambientais, e com uma política ambiental voltada para um manejo ambientalmente correto, constata-se que há muitos impactos ambientais provocados por diversas atividades, que não são mitigados ou mesmos evitados. Ainda, os órgãos integrantes do SISNAMA, não estão totalmente preparados para a aplicação das normas ambientais.

3.3 Impactos Ambientais advindos da implantação de Usinas Sucroalcooleiras

Apesar dos benefícios econômicos apresentados pela expansão do setor sucroalcooleiro, como a produção de açúcar, álcool e energia elétrica, arrecadação de impostos, geração de empregos, fomento à socioeconomia do município e formação de mão de obra especializada, este setor também gera diversos impactos ambientais.

A Resolução CONAMA n. 01/1986, define o termo impacto ambiental no seu artigo 1º, como sendo:

“[...] qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais [...]”.

Dentre os principais impactos ambientais negativos advindos da implantação de usinas sucroalcooleiras, de acordo com o EIA CEVSS (2010), citam-se:

- Alteração e remoção da biota na superfície do solo e aumento da suscetibilidade a erosão;
- Compactação do solo quando mal manejado;
- Diminuição da área permeável na área industrial e, conseqüentemente, a diminuição da infiltração das águas pluviais;

- Riscos de contaminação do solo e recursos hídricos por defensivos agrícolas e adubos químicos e orgânicos;
- Pressão sonora em função do ruído das máquinas industriais e agrícolas, equipamentos e atividades das obras civis, mão de obra, transporte de material e do processo industrial;
- Geração de efluentes líquidos tais como: vinhaça, águas residuárias do processo industrial e de limpezas, esgotos sanitários gerados a partir da utilização das instalações sanitárias na indústria, laboratório, refeitórios e escritórios administrativos;
- Geração de resíduos sólidos tais como: cinzas da caldeira e do lavador de gases; torta de filtro; embalagens de produtos químicos, graxas e óleos lubrificantes; sucata industrial; resíduos sólidos de características domiciliares e, lâmpadas, pilhas e baterias usadas;
- Redução da disponibilidade hídrica;
- Impacto sobre a fauna local, afugentamento de animais e redução de nicho e habitat natural;
- Emissão de efluentes atmosféricos provenientes de: gases emitidos na chaminé da caldeira, oriundos da combustão do bagaço para produção de vapor; movimentação de caminhões, tratores e automóveis, que promovem a suspensão de poeira do solo e da pilha de bagaço (“poeira fugitiva”); movimentação de veículos e máquinas movidos a diesel que podem gerar fumaça preta para a atmosfera, sendo resultado da queima incompleta de combustível e composta basicamente por carbono (fuligem) e partículas, que causam graves danos ao meio ambiente e à saúde;
- Aumento do tráfego de veículos nas estradas, rodovias e ruas da região;
- Aumento da população imigrante na região, e;
- Efeitos nocivos da queima da cana de açúcar para a colheita.

Insta mencionar que o processo de colheita de cana vem passando por um intenso processo de mecanização, promovendo maior eficiência na colheita. Esses avanços se devem principalmente à pressão exercida pela sociedade e poder público na busca da minimização dos impactos ambientais da queima da cana e maior segurança aos trabalhadores rurais.

No Estado de Minas Gerais, foi instituída a Deliberação Normativa COPAM n. 133, de 15 de abril de 2009, que regulamenta a prática da queima de cana de açúcar para fins de colheita, e define para empreendimentos sucroalcooleiros implantados até 2007,

inclusive com renovação de licença tanto das lavouras, quanto da atividade industrial, em data posterior à restrição, que a utilização da prática da queima da cana-de-açúcar nas áreas com declividade inferior a 12% (doze por cento) deverá estar concluída no máximo até 2014, com algumas exceções. Assim, estas exigências reduzem significativamente as emissões de CO₂ para a atmosfera, e ainda oferecem menores riscos à fauna e flora local e aos funcionários que trabalham nas atividades de corte e colheita de cana.

Muitos dos impactos socioambientais advindos de empreendimentos sucroalcooleiros são mitigados com medidas corretivas, como por exemplo, manejo adequado do solo e da aplicação de defensivos e insumos agrícolas na dosagem e época corretas, a implantação de estação de tratamento de esgoto para os efluentes líquidos gerados, implantação e execução de programa de gerenciamento de resíduos sólidos, monitoramento da emissão de efluentes atmosféricos da frota de veículos e colocação de filtros em chaminés, monitoramento da fauna local, uso correto e adequado de Equipamentos de Proteção Individual – EPI's, e redução do uso do fogo na colheita da cana, conforme já mencionado.

Ressalta-se que para alguns efluentes líquidos e resíduos sólidos gerados como a vinhaça, torta de filtro, cinza proveniente da caldeira, a destinação é realizada de forma diferenciada, ou seja, tais resíduos são reaproveitados nas áreas de lavouras como fertilizantes e, no caso do bagaço da cana, o mesmo é reaproveitado na cogeração de energia, ou seja, a partir da queima da biomassa ocorre uma produção simultânea de energia térmica e energia elétrica, capaz de suprir as demanda energética da usina e prover energia excedente para a rede pública de energia elétrica.

A vinhaça é obtida a partir do processo de produção do álcool. Barros et al. (2010), afirmam que, dentre os inúmeros resíduos gerados pela indústria sucroalcooleira, a vinhaça é o de maior importância devido ao grande volume produzido. Esse subproduto é conhecido principalmente devido ao elevado teor de K e material orgânico, o que pode torná-lo um potencial agente poluidor de solo e água. Gloria (1975) considera que, para a aplicação da vinhaça, deve-se levar em conta o conhecimento de sua composição básica, o estudo das condições do solo que a receberá assim como da cultura que será fertilizada, o levantamento da topografia dos terrenos e considerações econômicas determinantes.

No Estado de São Paulo, a norma P4.231 de dezembro de 2006 da CETESB, criada para dispor sobre os critérios e procedimentos para aplicação da vinhaça para o

Estado, enfatiza que a dosagem para aplicação de vinhaça para enriquecimento do solo agrícola, deverá ser calculada considerando a profundidade e a fertilidade do solo, a concentração de potássio na vinhaça e a extração média desse elemento pela cultura. Ainda, a aplicação de vinhaça só pode ser realizada se o teor de K disponível no solo estiver menor do que 5% da capacidade de troca de cátions - CTC.

Em contraste, no Estado de Minas Gerais a normativa regulamentadora da aplicação de vinhaça é a Deliberação Normativa COPAM Nº 164, de 30 de março de 2011, que estabelece as normas complementares para usinas de açúcar e destilarias de álcool, referentes ao armazenamento e aplicação de vinhaça e águas residuárias no solo agrícola. Esta normativa estabelece que a concentração máxima de potássio no solo não poderá exceder a 6% da CTC potencial; atingindo-se este limite, a aplicação ficará restrita à reposição de $185 \text{ kg K}_2\text{O ha}^{-1}$. Além disto, fica restrita a reposição de $185 \text{ kg K}_2\text{O ha}^{-1}$ via aplicação de vinhaça em solos que apresentarem teores de potássio (K) trocável superiores a 150 e 200 mg dm^{-3} , respectivamente, para cana soca e cana planta.

As cinzas provenientes da queima do bagaço da cana de açúcar, de acordo com Brunelli e Pisani Jr. (2006), quando utilizada como insumo no processo produtivo agrícola é economicamente viável, uma vez que esse material possibilita alta capacidade de retenção de água, melhorando o desenvolvimento da cultura e reduzindo impactos ambientais provocados pela irrigação. Outra vantagem, segundo os mesmos autores, consiste no fato de este material ser fonte de macro e micro nutrientes, além de ser potencialmente capaz de corrigir o teor de acidez do solo, tendo uma tonelada de cinza efeito equivalente a 0,5 tonelada de calcário.

Já a torta de filtro é caracterizada por impurezas presentes no caldo da cana-de-açúcar, ou seja, o bagaço moído e lodo da decantação, extraídas através de um processo de filtração por meio de um sistema a vácuo no setor de tratamento do caldo. A torta de filtro misturada ao material terroso da decantação e cinzas de caldeira é bastante utilizada como adubo orgânico para as áreas agrícolas, podendo ser aplicado tanto nas entrelinhas como nos sulcos de plantio.

Segundo Korndörfer e Anderson (1997), a torta de filtro promove alterações significativas nos atributos químicos do solo, tais como aumento na disponibilidade de fósforo, cálcio e nitrogênio, aumento nos teores de carbono orgânico e capacidade de troca de cátions e, ainda, diminuição nos teores de alumínio trocáveis. Para Penso et al. (1982), uma das formas para seu aproveitamento é a aplicação na agricultura, misturada com fosfatos naturais, uma vez que a torta de filtro teria a capacidade de melhorar a

solubilidade desses compostos, disponibilizando mais rapidamente o fósforo, comparado com a sua aplicação sem a torta.

Assim, verifica-se que alguns dos impactos e resíduos gerados com a implantação de uma usina de cana de açúcar podem ser mitigados ou reaproveitados. Além destes problemas definidos como impactos ambientais existe outro possível impacto, em função da instalação destes empreendimentos. Em muitos casos, para a implantação do pátio industrial da usina e das áreas de lavouras onde não tenha uma cultura já instalada, é necessária a realização de desmates da área, ocorrendo uma redução dos remanescentes de vegetação nativa.

Segundo o ISPN (2013), importantes áreas para a conservação e uso sustentável da biodiversidade do Cerrado que deveriam ser protegidas estão sendo tomadas pelas lavouras de cana-de-açúcar para produção de etanol. Isso significa que pode haver comprometimento dos recursos naturais, das populações rurais e da segurança alimentar na região.

Guarnieri e Jannuzzi (1992) reforçam que entre os principais impactos ambientais do cultivo da cana-de-açúcar estão os efeitos no solo, rios e águas subterrâneas em decorrência do uso de agrotóxicos, compactação do solo devido ao uso intensivo de máquinas agrícolas, erosão do solo, impacto social, emissões de poluentes pela prática corrente de queimar a cana-de-açúcar antes da colheita, empobrecimento da diversidade biológica (vegetal e animal) devido à eliminação de todos os seres vivos que, de uma forma ou de outra, estão associados à expansão da cana-de-açúcar.

No intuito de contribuir na elaboração dos estudos e na avaliação destes impactos ambientais, que são documentos apresentados nos processos de licenciamento ambiental, regulamentados e estabelecidos na Resolução CONAMA n. 001, de 23 de janeiro de 1986, foi aprovado o Decreto Federal nº 4.297 de 10 de julho de 2002, que estabelece os critérios para o Zoneamento Ecológico Econômico – ZEE do Brasil e regulamenta o artigo 9º, inciso II, da Lei nº 6.938, de 1981.

O Zoneamento Ecológico-Econômico – ZEE – é uma das ferramentas utilizadas pelo setor canavieiro no Brasil como um sistema de informação, sendo bastante difundido no Estado de Minas Gerais. Foi fundamental na definição de áreas prioritárias para a conservação da fauna e flora, e também na identificação das áreas aptas à implantação da cultura da cana de açúcar no Estado mineiro.

3.4 O geoprocessamento no setor canavieiro

O manejo de dados espaciais requer instrumentos especializados e complexos para obter, armazenar, recuperar e apresentar as informações. Assim, os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) servem como instrumentos que possibilitam: integrar em uma única base de dados informações, representando vários aspectos do estudo de uma região; a entrada de dados de diversas formas; combinar dados de diferentes fontes, gerando novos tipos de informações; gerar relatórios e documentos gráficos de diversos tipos (ROSA; BRITO, 1996).

A aplicação de SIG tornou-se uma ferramenta que, atrelada ao uso de outros aplicativos de mapeamento, permite não somente maior rigor e precisão nas análises, mas também a atualização periódica desses dados, num intervalo de tempo cada vez menor, gerando uma dinâmica contínua de monitoramento de uma área (COSTA; SILVA, 2004).

Com a utilização da tecnologia de sensoriamento remoto, é possível obter informações sobre a estimativa de área plantada, produção agrícola, vigor vegetativo das culturas, além de fornecer subsídios para o manejo agrícola em nível de país, estado, município ou ainda de microbacia hidrográfica ou fazenda (MOREIRA; RUDORFF, 2002).

Como exemplo da aplicação desta tecnologia, Sano et al. (2000), utilizando dados do censo de 1995-1996 e de um Sistema Informações Geográficas (SIG), estimaram que 20% do Cerrado brasileiro estavam sob pastagens cultivadas.

O ZEE, que é um sistema de informações geográficas – SIG oficial, é uma ferramenta de informações oficiais, que são utilizadas na elaboração de estudos de verificação da viabilidade ambiental e econômica, a exemplo o Estado de Minas. Tais estudos quando apresentados, encontram-se vinculados aos processos de licenciamento ambiental, na fase de Licença Prévia – LP.

O objetivo do ZEE-MG é apresentar uma base organizada e integrada de informações oficiais, fornecendo subsídios técnicos para a definição de áreas prioritárias para a proteção, conservação e desenvolvimento sustentável, constituindo um documento de caráter orientador para o governo e sociedade civil, na elaboração de seus programas e investimentos (RODRIGUES, 2010).

A partir das informações disponíveis no ZEE-MG, verifica-se que a maior porção do pontal do Triângulo Mineiro reapresenta áreas definidas como sendo de boa aptidão para a cultura da cana de açúcar (Figura 8). De acordo com o Zoneamento Ecológico Econômico do Estado de Minas Gerais, com relação à Vulnerabilidade

Natural, o município de Santa Vitória insere-se, na sua maioria, em área de baixa (65%), muito baixa (27%), seguida por média (10%) e apenas 1% de alta vulnerabilidade (EIA, CEVSS, 2010).

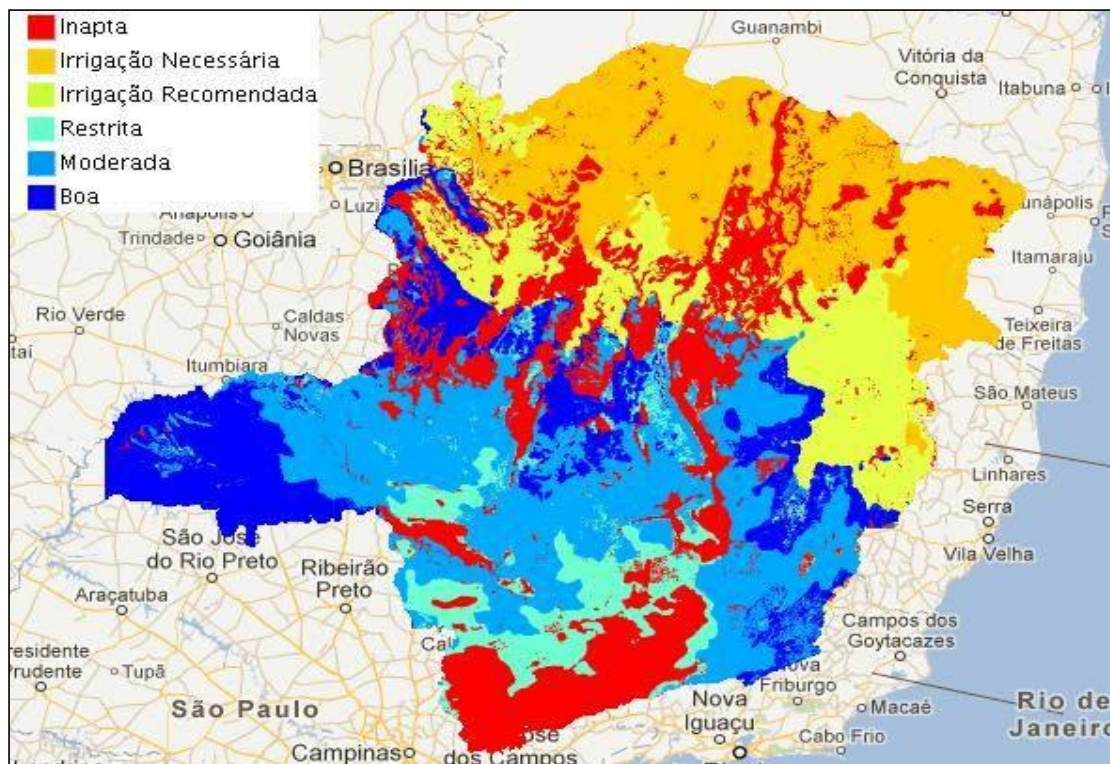


FIGURA 8. Mapa de aptidão edafoclimática para a cultura da cana-de-açúcar no Estado de Minas Gerais.

Fonte: Zoneamento Ecológico Econômico do Estado de Minas Gerais, 2012.

Além da ferramenta de gestão ZEE-MG, o projeto CANASAT, gerenciado pelo Instituto de Pesquisas Espaciais – INPE, realiza anualmente por mapeamento, o monitoramento dos plantios da cultura da cana de açúcar, utilizando imagens obtidas pelos satélites LANDSAT, CBERS e Resourcesat-I. Através deste mapeamento foi possível demonstrar que na safra de 2009 o município de Santa Vitória apresentava 14.390,00 hectares de área plantada, e na safra de 2012, este município possuía uma área total de 33.382,00 hectares ocupados com cana de açúcar disponíveis para colheita, num aumento de aproximadamente 132% (INPE, 2013).

Para o mapeamento do Uso dos Solos a um baixo custo no Brasil, existem produtos de satélites que são disponibilizados gratuitamente, como as imagens do satélite Landsat/TM (*Thematic Mapper*) 5, disponibilizado no sítio do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). O sensor TM é um sensor multiespectral, possui resolução espacial média, melhor discriminação espectral entre objetos da superfície

terrestre, maior fidelidade geométrica e melhor precisão radiométrica em relação a outros produtos gratuitos (NOVO, 2008).

O sistema LANDSAT foi desenvolvido pela NASA com o objetivo de permitir a aquisição de dados espaciais, espectrais e temporais da superfície terrestre, de forma global, sinóptica e repetitiva (ROSA, 2009).

Segundo Mendonça (1980), o primeiro projeto de mapeamento de áreas de cana de açúcar se deu no Estado de São Paulo, da safra 79/80. Foi um projeto realizado por meio de interpretações visuais das imagens Landsat-(MSS) na escala 1:250.000, nas bandas MSS-5 (vermelho) e MSS-7 (infravermelho próximo).

O levantamento do uso e ocupação do solo de uma região tornou-se um aspecto de interesse fundamental para a compreensão dos padrões de organização do espaço (ROSA, 2009). A partir da interpretação de imagens de satélites, é possível identificar as áreas ocupadas por pastagem, agricultura, vegetação nativa, cursos d'água, áreas de risco ou degradadas, bem como a distinção entre variações ocorridas devido à evolução da paisagem e as provocadas pelo homem. Desta forma, este trabalho traz a caracterização do uso e a ocupação do solo na área da poligonal da Usina Vale do São Simão, município de Santa Vitória-MG, buscando demonstrar as mudanças ocorridas entre os anos de 2007 (antes da implantação da Usina) e 2012.

4. MATERIAL E MÉTODOS

A escolha da poligonal da Usina Vale do São Simão como área de estudo, se deve à ocupação antrópica e à necessidade de conservação dos mananciais, à utilização racional dos recursos naturais, aliado à preocupação acerca dos impactos ambientais ocasionados pela instalação da usina. É neste sentido que foi avaliada a evolução do uso e ocupação do solo em termos de cobertura vegetal nativa entre os anos de 2007 e 2012. Também avaliou se houve o cumprimento da legislação ambiental em vigor, e verificou se a exigência do cumprimento da lei foi capaz de trazer efeitos positivos na proteção e recuperação de áreas protegidas.

Para atender a essas premissas foram realizadas consultas aos Estudos de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) e às leis ambientais em vigência, visitas à área de

estudo, utilização de materiais cartográficos, imagens obtidas junto ao IBGE e INPE dos anos de 2007 e 2012.

Para a execução deste trabalho foram utilizados os seguintes materiais:

- Banco de dados georreferenciados da área de estudo, disponibilizados pelo Grupo Andrade;
- Cartas Topográficas do IBGE: Santa Vitória, Cachoeira Porto Feliz, São Domingos, Cachoeira Alta; escala 1:100.000;
- Imagem do Satélite ResourceSat (LISS3) de 24 de julho de 2012 (Resolução espacial: 24 m) (Figura 9);
- Imagem do Satélite Landsat5 (TM) de 07 de julho de 2007 (Resolução espacial: 30 m) (Figura 10);
- Pacote de aplicativos ArcGIS 10;
- GPS;
- Máquina fotográfica.

A escolha das imagens listadas acima levou em consideração a disponibilidade no servidor do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE. Embora sejam de satélites distintos, devido ao tempo de funcionamento dos mesmos (no ano de 2007 não havia imagens disponíveis do Satélite ResourceSat), as duas imagens contribuem para a análise realizada neste trabalho, em virtude da resolução espacial e da escala de trabalho, fixada em 1:50.000. A escala de impressão foi a de 1:125.000 devido ao tamanho da área.

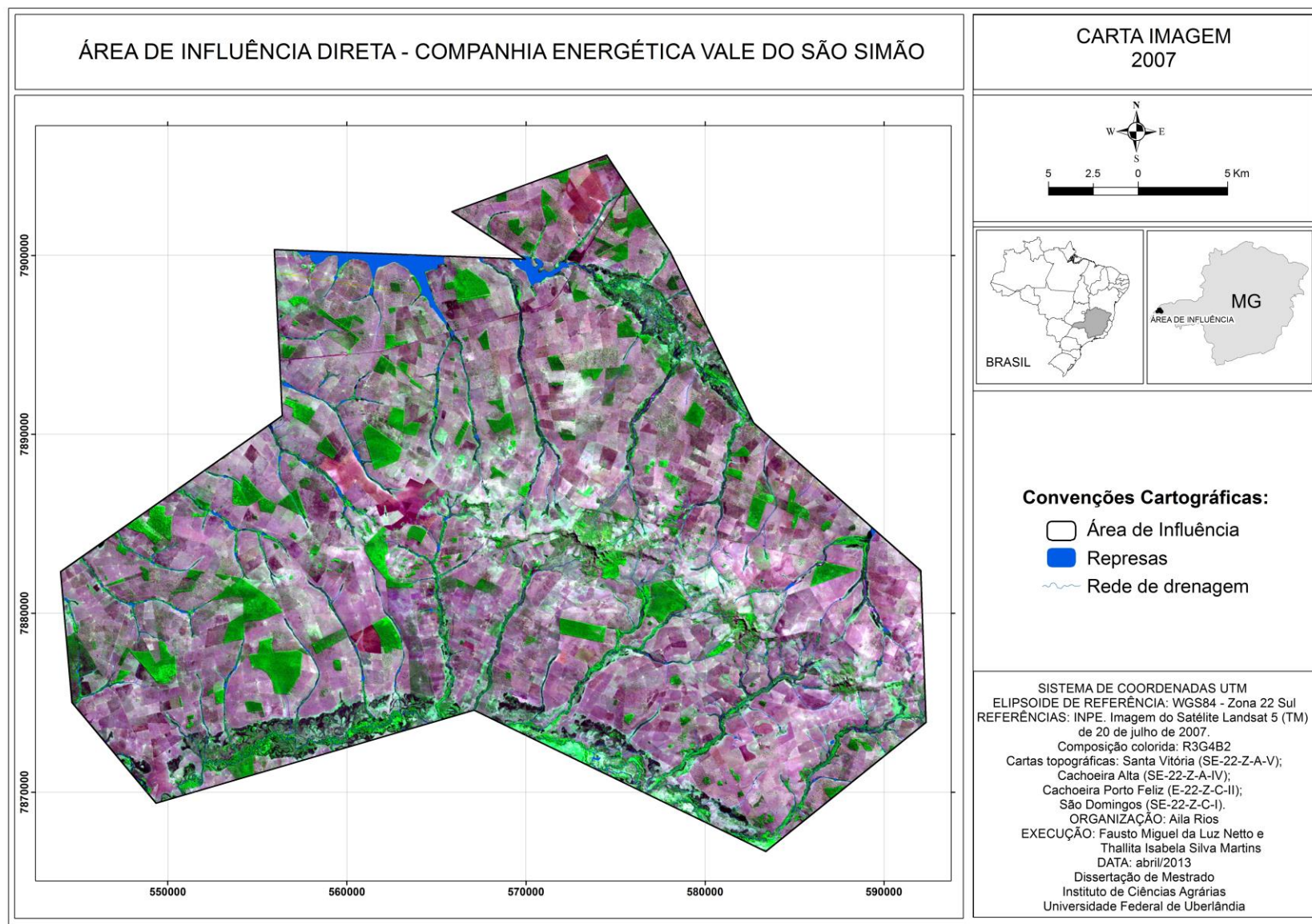


FIGURA 9. Carta Imagem do Satélite Landsat5 (TM) de 07 de julho de 2007.

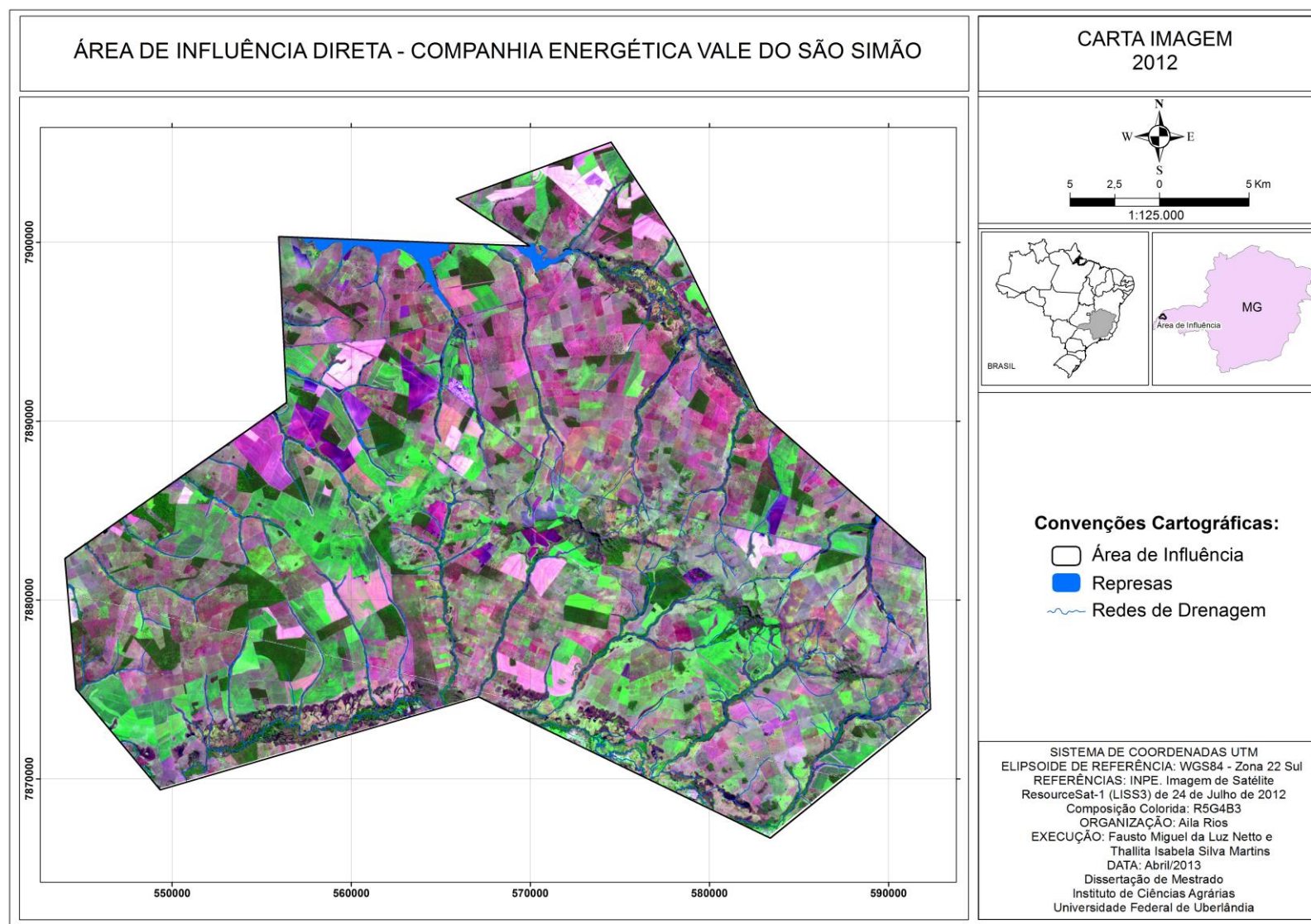


FIGURA 10. Carta Imagem do Satélite ResourceSat (LISS3) de 24 de julho de 2012.

A análise proposta em relação à área de influência da Usina Vale do São Simão, no que se refere ao uso e ocupação da terra, cobertura vegetal e conflitos de uso nas Áreas de Preservação Permanente (APP) nos anos de 2007 e 2012, seguiu diversas etapas. No primeiro momento foi necessário o levantamento do banco de dados georreferenciados disponível sobre a área, incluindo as imagens de satélite. Em seguida, fez-se necessária a realização do trabalho de campo, tanto para reconhecimento da área de estudo, quanto para o levantamento de informações a respeito dos diferentes tipos de uso da terra, por meio da coleta de pontos de coordenadas por GPS e registro fotográfico. Feito isso, os trabalhos em SIG seguiram a partir da adequação e georreferenciamento das imagens de satélite a partir das cartas topográficas do IBGE.

Diante disso, partiu-se para a escolha da metodologia a ser utilizada na elaboração dos mapas já mencionados. Para a criação dos mapas de uso e ocupação da terra e os mapas de conflitos de uso em APP apoiou-se no apresentado por Silva (2011). Inicialmente, criaram-se os mapas de uso e ocupação da terra a partir da classificação supervisionada das imagens de satélite, cujo método utiliza os pixels das imagens de satélite como referência para reconhecer os diferentes tipos de uso e ocupação da Terra.

Tal procedimento foi realizado no ArcGIS 10 e seguiu várias etapas, conforme descrito. Inicialmente, passa-se pelo treinamento, com a criação de amostras dos usos da terra auxiliada por pontos georreferenciados específicos de cada tipo de uso. Foi possível diferenciar cinco classes amostrais: cana, água, vegetação (Mata/Cerrado/Floresta), agricultura e pastagem. Em seguida, realizou-se a Classificação das imagens a partir da utilização da técnica de classificação pixel a pixel por máxima verossimilhança (MAXVER) (SILVA, 2011).

Posteriormente, realizou-se a Pós-Classificação, que, de acordo com Silva (2011), considera a aplicação de filtros que minimizam os ruídos da imagem classificada, a fim de melhorar a sua visualização e homogeneizar as classes de uso. Com isso, chegou-se aos mapas finais de uso e ocupação do solo dos anos de 2007 e 2012.

A etapa seguinte foi a elaboração do mapa de conflitos de uso em APP's. Conforme Silva (2011) para se chegar a tal produto, é necessária a realização de três passos principais:

- 1º – Diagnóstico da situação atual, correspondente ao ano de referência (elaboração do mapa de uso e ocupação do solo, conforme já descrito anteriormente);

- 2º – Diagnóstico da situação ideal tendo em vista a legislação pertinente (elaboração do mapa de APP's);
- 3º – Identificação das áreas de conflito (a partir da intersecção das informações adquiridas nos passos anteriores).

Foram realizados tais procedimentos tanto para o ano de 2007 como para o de 2012. Os parâmetros utilizados para a classificação das APP's basearam-se na Legislação Ambiental do Estado de Minas Gerais, Lei nº 14.309, de 19 e junho de 2002 e na Resolução CONAMA nº 302 de março de 2002. Portanto, utilizaram-se as distâncias de 30 metros para os canais fluviais com menos de 10 metros de largura, de 50 metros para as áreas de nascentes e pequenas represas, e de 100 metros para a represa de São Simão.

Também foram criados os mapas referentes à cobertura vegetal, com a distinção entre as áreas de APP e Cerrado Remanescente. Tais produtos foram elaborados a partir do arquivo de vegetação extraído do mapa de uso e ocupação do solo, tendo sido diferenciados manualmente.

Finalmente, foram levantados os dados das áreas de propriedade da Usina Vale do São Simão e também as que possuem arrendamento com a mesma, e verificou se as mesmas apresentam RL averbada.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Regularização das Reservas Legais das Propriedades Rurais de Posse da Companhia Energética Vale do São Simão

Pela análise do banco de dados fornecido pela CEVSS, foi possível determinar o número de matrículas de propriedade da Usina e o número de matrículas arrendadas para o plantio da cultura da cana de açúcar dentro da área da poligonal da mesma. Verificou-se que há um total de 108 matrículas, sendo 02 matrículas de propriedade da Companhia Energética Vale do São Simão, e 106 matrículas arrendadas de terceiros (Tabela 1). Assim, constata-se que o número de matrículas de posse da Usina é significativo, o que evidencia certa influência e predominância do setor canavieiro na economia local.

TABELA 1. Relação das averbações das RL das propriedades rurais próprias e de terceiros da Companhia Energética Vale do São Simão.

Reserva Legal	Matrículas de imóveis (próprias)	Matrícula de imóveis de terceiros (arrendadas)	Total
RL Averbada na matrícula do imóvel	02	88	90
Termo de Averbação de RL	-	06	06
Processo de Averbação de RL	-	04	04
RL não averbada	-	08	08
Total	02	106	108

Verifica-se que 100% (02 matrículas) das áreas próprias apresentam RL averbada. Das áreas de parcerias, 83% (88 matrículas) apresentam RL averbada, 5,7% (06 matrículas) das áreas apresentam termo de averbação de RL aguardando apenas a averbação da RL junto à matrícula do imóvel, 3,8% (04 matrículas) das áreas apresentam processo de averbação de RL protocolados junto ao órgão ambiental e 7,5% (08 matrículas) não apresentam RL averbada.

5.2 Uso e Ocupação do Solo na AID da Usina Vale do São Simão

Como resultado deste trabalho, tem-se o mapa de uso e ocupação do solo na poligonal da CEVSS do ano de 2007 (anterior à instalação da Usina) (Figura 11). Foram mapeadas cinco categorias de uso: cana, água, vegetação (Mata/Cerrado/Floresta), agricultura e pastagem. Na AID identifica-se de forma representativa que o uso dos solos e constituição da paisagem, era predominantemente de pastos. O cultivo de outras culturas foi pouco significativo neste período e, verifica-se que havia uma pequena porção na região central de plantios da cultura da cana de açúcar, que provavelmente era utilizada na alimentação animal durante o inverno, comprovando que a predominância na economia da região era a pecuária.

Segundo os estudos apresentado por Klink e Machado (2005), grande parte do cerrado brasileiro em especial na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba foi desmatado para o uso agropastoril. Os incentivos governamentais para aquisição e ocupação das terras nas décadas de 60 e 70 e a construção de Brasília contribuíram para a rápida ocupação dessa região.

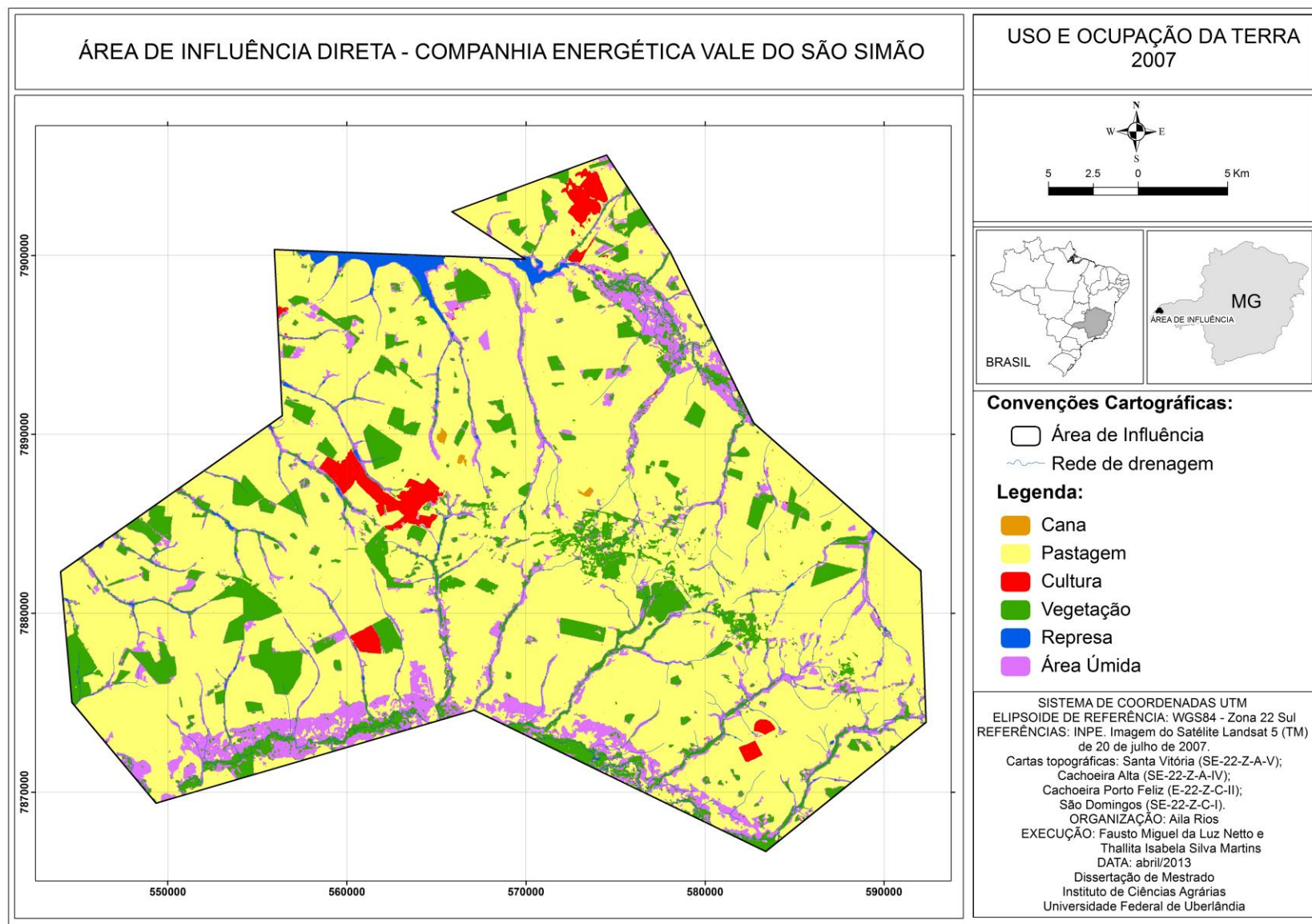


FIGURA 11. Mapa de uso e ocupação do solo na Área de Influência Direta da Usina Vale do São Simão no ano de 2007.

No ano de 2012 o uso e ocupação do solo são representados apenas por quatro classes amostrais: cana, água, vegetação (Mata/Cerrado/Floresta) e pastagem, sendo extintas as áreas de culturas (Figura 12). Quando comparados mapas de uso e ocupação dos solos dos anos de 2007 e 2012, visualiza-se uma redução das áreas de pastagens na AID, coincidindo com o acréscimo da área plantada da cana de açúcar.

Os resultados obtidos (Tabela 2) demonstraram que a área de pastagem no ano de 2007 era de 74,73% (82.995,8 ha) na AID, enquanto que as culturas (permanente ou temporária) ocupavam um porcentual de apenas 1,73% (1.919,4 ha), e apenas 0,07% apresentavam áreas de canaviais. As áreas de mata nativa ocuparam um total de 22,56% (25.064,1 ha), sendo constituídas de 12,66% (14.064,0 ha) de vegetação nativa (APP Preservada e RC – Remanescente de Cerrado) e 9,9% (11.000,1 ha) de áreas úmidas que se encontravam dispersas no mapa, (Figura 11).

TABELA 2. Uso e ocupação do solo na Área de Influência Direta da Usina Vale do São Simão.

Uso	Ano de 2007		Ano de 2012		Variação
	Área (hectares)	%	Área (hectares)	%	%
Cana	73,1	0,07	39881,87	35,91	54.457,96
Pastagem	82995,8	74,73	53420,68	48,10	35,63
Cultura	1919,4	1,73	-	0,0	100,00
Vegetação	14064,0	12,66	8842,31	7,96	37,13
Represas	1006,6	0,91	1006,60	0,91	0,0
Área Úmida	11000,1	9,90	7777,85	7,00	29,3
Sede Industrial	-	0,0	129,69	0,12	100,00
TOTAL	111059,0	100	111059,00	100	-

No ano 2012 a área de pastagem continuou sendo a maior representante do uso e ocupação dos solos, 48,10% (53.420,68 ha), quando comparada ao ano de 2007. As áreas de mata nativa ocuparam um total de 14,96% (16.620,16 ha), sendo constituído de 7,96% (8.842,31 ha) de vegetação (APP preservada, e RC) e 7,0% (7.777,85 ha) de área úmida (Tabela 2). Houve um aumento na área de cultivo da cultura da cana de açúcar de 73,1 ha para 39.881,87 ha. Constata-se que tal expansão se deve à implantação da Usina no ano de 2009 e da Licença de Ampliação do empreendimento obtida no ano de 2011.

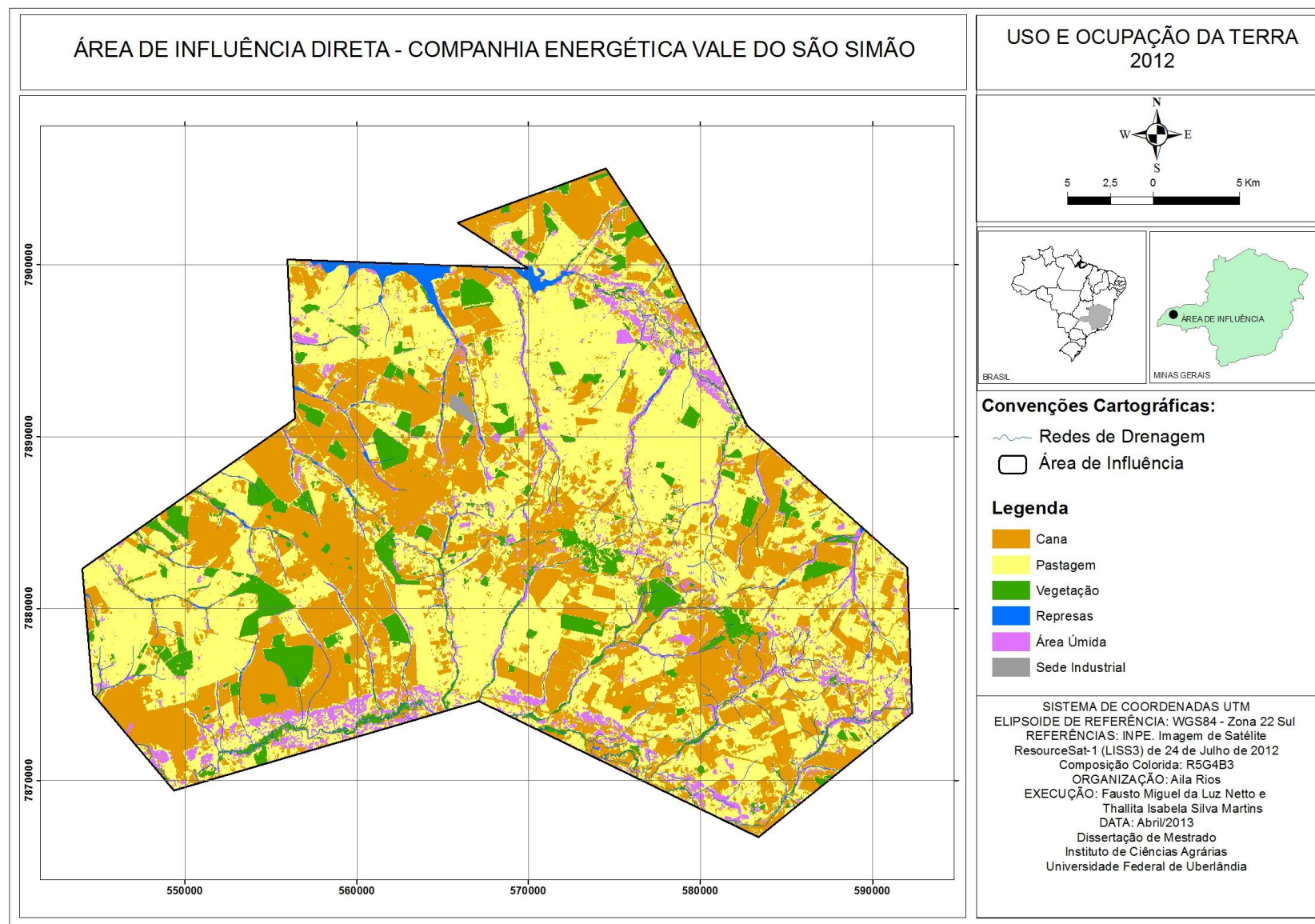


FIGURA 12. Mapa de uso e ocupação do solo na Área de Influência Direta da Usina Vale do São Simão no ano de 2012.

Comparando o uso e ocupação dos solos entre os anos de 2007 e 2012 (Figuras 11 e 12; Tabela 2) identificou-se uma diminuição da vegetação nativa em 5.522,69 ha equivalendo um déficit de 37,13%, e para as áreas úmidas houve uma diminuição de 3.222,25 ha equivalendo a 29,3%. Como a redução deste tipo de área ocorre apenas com grandes intervenções antrópicas (sistemas de drenagem, ou outras obras de grande porte e impacto, é muito provável que esta diferença tenha sido causada pela melhor resolução das imagens orbitais de 2012, que permitiu melhor definição de cada componente analisado (resolução de 30 m em 2007 e de 24 m em 2012).

Peluzio et al. (2013) avaliaram o uso de diferentes metodologias na determinação do uso e ocupação da terra utilizando aerofotos digitais, com resolução espacial de 1 m (cenário 01) e imagens de satélite, com resolução espacial de 0,5 m (cenário 02), fotointerpretadas em tela, na escala cartográfica de 1:2.000, da bacia hidrográfica do córrego Horizonte, Alegre-ES. Foram identificadas 27 classes de uso da terra para os cenários 01 e 02. As classes de pastagem (599,62 e 442,43 ha) e fragmento florestal (319,45 e 258,07 ha) respectivamente, ocupando maiores áreas nos dois cenários. As aerofotos digitais, com resolução espacial de 1 m (cenário 01) e imagens de satélite *Geoeye*, com resolução espacial de 0,5 m (cenário 02), não diferiram entre si no processo de fotointerpretação em tela, na escala cartográfica de 1:2.000 pelo teste t a 5% de probabilidade, apesar das diferenças numéricas observadas.

Outras alterações significativas detectadas do ano de 2007 para o ano de 2012 foram a substituição de áreas de pastos, culturas e de vegetação nativa, pela sede industrial da usina e por canaviais, correspondendo a um total de 39.938,46 ha. As áreas totais de pastos substituídas foram de 35,63% (29.575,12 ha), agricultura foi de 100% (1.919,4 ha), vegetação nativa de 37,13% (5.221,69 ha) e áreas úmidas de 29,3% (3.222,25 ha).

Considerando a área total de 39.938,46 ha, ocupadas por áreas de canaviais e do pátio industrial, verifica-se que a expansão das mesmas ocorreu principalmente sobre as áreas de pastagem, correspondendo a um total de 74,05% destas áreas, seguido da expansão sobre as áreas de vegetação nativa (RC, APP preservada e áreas úmidas) equivalente a 21,15%, e a expansão sobre a agricultura correspondeu a 4,8%. Dessa forma, constata-se que a entrada do setor canavieiro na região interferiu de maneira significativa nas atividades econômicas exercidas na localidade.

Aguiar et al. (2009), apontaram que nos Estados de Minas Gerais, Goiás e Paraná mais de 99% da expansão da cana-de-açúcar ocorreu nas classes Pasto e

Agricultura nos anos safra de 2007/08 e 2008/09. Semelhantemente, de acordo com os estudos de Brito et al. (2012), a expansão das novas áreas de cana-de-açúcar na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, substituiu, principalmente, as áreas de pastagem, seguida das áreas de agricultura. Já a área de cobertura vegetal nativa que foi desmatada para o plantio da cultura referida, no intervalo de tempo (1999-2008) corresponde a apenas 1%, ou seja, 2.301,904 ha. As áreas ocupadas com cana-de-açúcar na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba em 1993 eram 98.918 ha. Já no cartograma da cana-de-açúcar na mesorregião em 2009 a área correspondia a 543.946 ha, ou seja, houve um aumento na área plantada de 450% desde 1993.

Desta forma, analisando toda a área da poligonal da Usina Vale do São Simão, verifica-se que a maior porção das áreas substituídas por canaviais foram as de pastagens, e ainda ocorreu uma pressão antrópica sobre as áreas de vegetação nativa, em função da introdução da cultura da cana de açúcar na região. Entretanto, neste estudo são analisadas duas épocas separadas por um período de 05 anos. Alterações anuais, transformando áreas de vegetação nativa em outras categorias, podem ter ocorrido por outras atividades não mencionadas.

5.3 Cobertura Vegetal na AID da Usina Vale do São Simão

As categorias de cobertura florestal identificadas na AID da Usina Vale do São Simão, foram as áreas de Preservação Permanente – APP (com mata nativa e áreas úmidas) e Remanescentes de Cerrado - RC (Figuras 13 e 14). Verifica-se que as áreas de RC no ano de 2007 encontram-se dispersas no mapa (Figura 13), e muitas áreas não apresentam nenhuma conectividade com outros remanescentes vegetais. Entretanto, a maior porção das áreas de cobertura vegetal nativas localizam-se mais próximas aos cursos d'água, encontrando-se contíguas as Áreas de Preservação Permanente. As APP's foram mapeadas, adotando-se a legislação em vigência, em conformidade com a Lei Estadual Mineira nº14.309/2002 e Resolução CONAMA nº 302/2002.

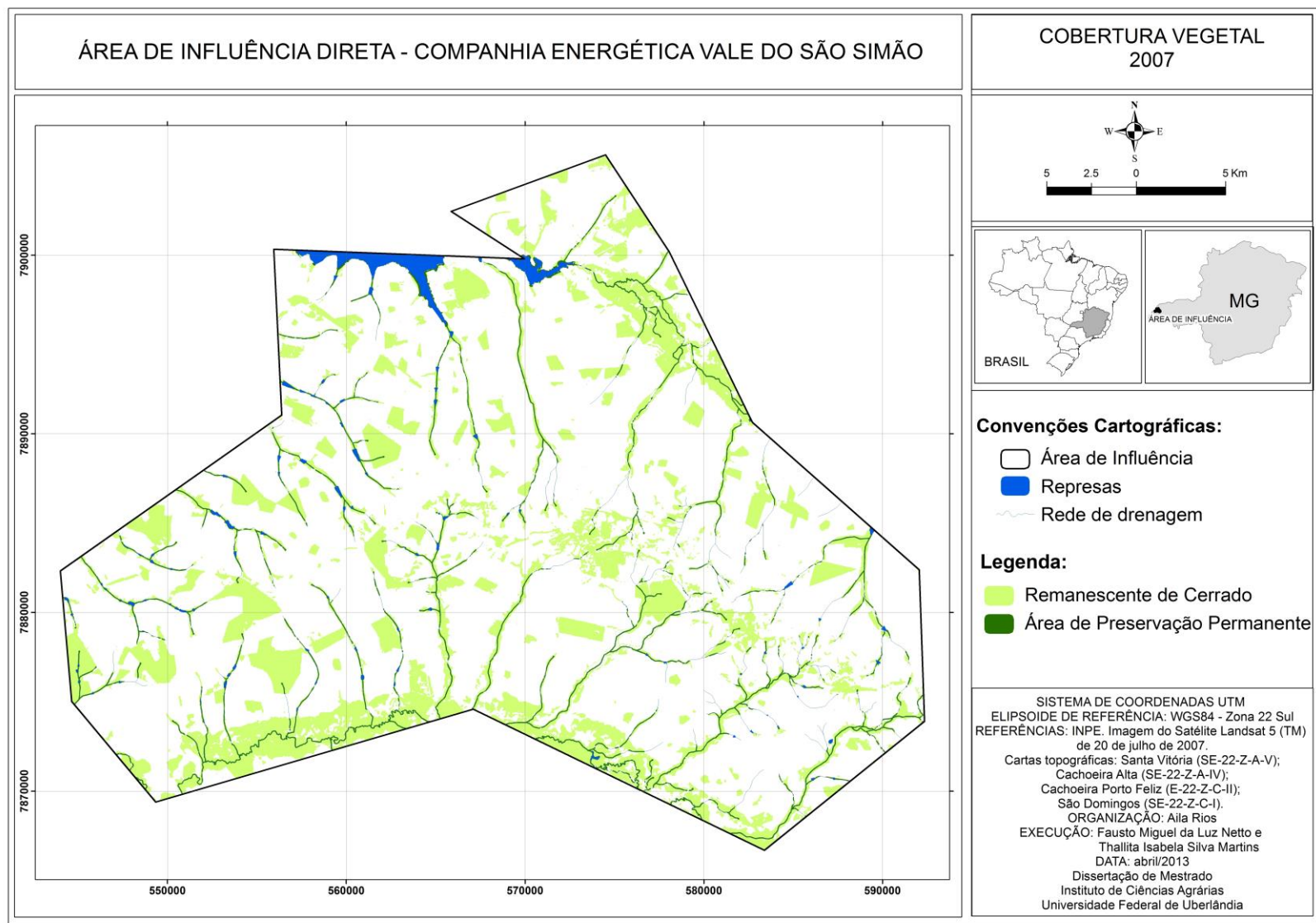


FIGURA 13. Mapa da cobertura vegetal na Área de Influência Direta da Usina Vale do São Simão no ano de 2007.

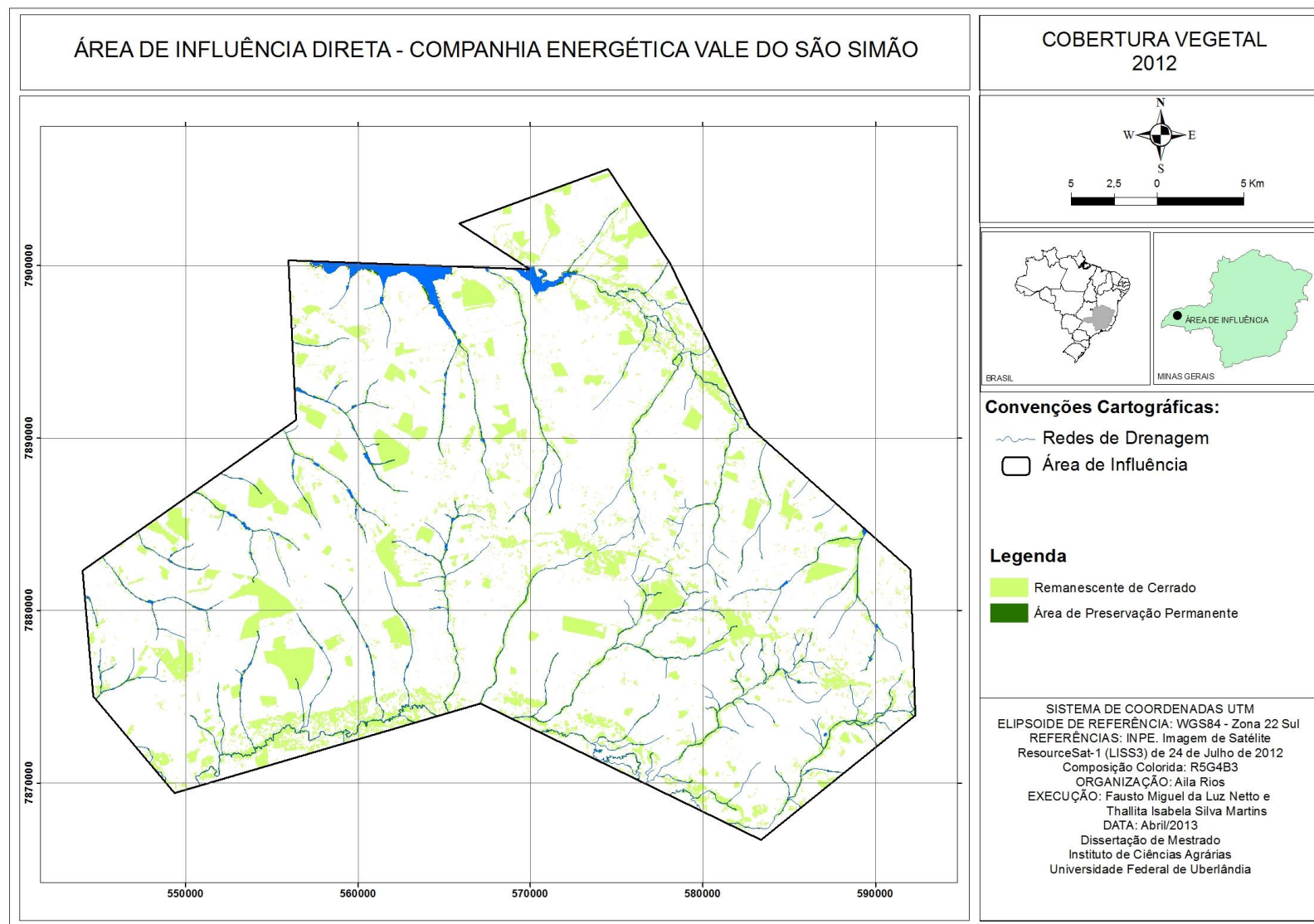


FIGURA 14. Mapa de cobertura vegetal na Área de Influência Direta da Usina Vale do São Simão no ano de 2012.

Segundo Martins (2007), os corredores ecológicos são áreas ocupadas por vegetação que estabelecem a conectividade entre fragmentos florestais possibilitando o trânsito de animais e o deslocamento de espécies vegetais através da dispersão de sementes. Uma das alternativas para a criação destes corredores é a própria conservação e restauração de matas ciliares que, por acompanharem cursos d'água que ultrapassam os limites de propriedades rurais e municípios facilitam a conectividade entre os remanescentes florestais. Portanto, o estabelecimento da conectividade entre fragmentos de matas ciliares com outros fragmentos isolados é extramente importante para a fauna, pelo acesso aos cursos d'água, e para a mata ciliar, permitindo o fluxo gênico entre populações animais e vegetais.

Foram encontrados diversos remanescentes de cerrado. As áreas de cerrado em melhor estado de preservação foram encontradas na região sudeste da área de influência. Além desta, outra área expressiva de cerrado foi identificada entre os córregos do Pântano e do Pantaninho, afluentes do rio Arantes. Para a AI da Usina Vale do São Simão foram registradas três veredas, duas localizadas na região sudeste e uma a nordeste da AI. Trechos de floresta ciliar em melhor estado de conservação foram encontrados no rio Arantes, ao sul da área de influência e no córrego da Panela (EIA, CEVSS, 2010).

No ano de 2012, quatro anos depois de concedida a licença de instalação da usina, visualiza-se uma redução da área de vegetação nativa na AID (Figura 14). Verificou-se que no ano de 2007 (Tabela 3), antes da implantação da usina canavieira, a área total de remanescentes de cerrado correspondia a 22.449,99 ha, e as áreas de APP preservadas eram de 2.614,11 ha.

TABELA 3. Cobertura vegetal na AID da Usina Vale do São Simão.

Tipo de vegetação	Ano de 2007		Ano de 2012		Variação
	Área (ha)	%	Área (ha)	%	%
Remanescente de cerrado	22449,99	89,57	15002,29	90,26	33,17
Mata Ciliar (APP Preservada)	2614,11	10,43	1617,87	9,74	38,11
TOTAL	25064,10	100	16620,16	100	33,7

A área total de remanescentes de cerrado (RC) no ano de 2012 corresponde a 15.002,29 ha, e as áreas de mata ciliar (APP) correspondem a 1.617,87 ha, constatando uma redução de 33,17% de RC e 38,11% de matas nativas dentro das delimitações

estabelecidas por lei de Áreas de preservação Permanente, quando comparadas ao ano de 2007 (Tabela 3). Insta mencionar que as variações dos valores das áreas de RC e APP's entre os anos de 2007 e 2012, podem ter sido influenciadas pela utilização de diferentes resoluções espaciais, 24,0 m em 2012 e 30,0 m em 2007.

Em função do número elevado de matrículas averbadas que se localizam dentro da AID da Usina, esperava-se que do ano de 2007 para o ano de 2012 houvesse um aumento das áreas de vegetação nativa. Em virtude da implantação do setor canavieiro na região, constata-se que nas áreas de vegetação nativa (APP e RC) houve um decréscimo de 33,7% (8.443,94 ha), mesmo com a intensificação da fiscalização entre os anos de 2007 e 2012, por meio dos processos de regularização ambiental, e das exigências de averbação de RL.

Dentre os fatores que justificam a redução na mata nativa podem ser citados a diferença de resolução das imagens, como já discutido anteriormente, e também a introdução da cultura da cana de açúcar, ocasionando as mudanças ocorridas entre 2007 a 2012 na área da poligonal da usina Vale do São Simão, influenciando nas transições ocorridas entre as atividades agropecuárias e a preservação das matas.

Relaciona-se também que a redução significativa de mata nativa nestes cinco anos, se deve ao fato de que os canaviais não somente foram introduzidos em áreas de pastagens e culturas, mas também em áreas de cerrado, onde houve supressão de vegetação e corte de árvores isoladas para sua implantação. E como houve uma redução das áreas de pastagem, pode ter havido uma dispersão e um deslocamento da atividade pastoril para as áreas de vegetação nativa, ocasionando maior pressão sobre essas áreas e, assim, criando um passivo ambiental de áreas de preservação permanente a serem recuperadas.

Os resultados obtidos por Valle Junior (2011) na área das microbacias Córrego da Mata e do Córrego São Francisco, Campo Florido – MG, demonstram que 60,9%, apresentaram conflito de classe 2, que deveriam ser utilizados para floresta (terras impróprias para os cultivos intensivos, mas aptas para pastagem, reflorestamento ou preservação ambiental), mas estão sendo ocupados com a pecuária, 5,70%, apresentaram conflito de classe 3, solos com aptidão florestal, mas estão sendo utilizados com a agricultura. Sendo assim, dos 2.032,23 ha, apenas 33,4% estão sendo utilizados de acordo com a aptidão do solo, indicados para floresta.

A área de cobertura vegetal nativa no ano de 2012 corresponde a 14,96% (16.620,19 ha) do total da poligonal da Usina, sendo representadas por 13,51%

(15.002,29 ha) de áreas remanescentes de cerrado e 1,46% (1.617,87 ha) de APP's. Aplicando-se a Lei Estadual Mineira n. 14.309/2002:

“[...] as áreas destinadas às áreas de reserva legal deverão estar localizadas no interior de uma propriedade ou posse rural, ressalvadas a de preservação permanente, representativas do ambiente natural da região, equivalente a, no mínimo, 20% (vinte por cento) da área total da propriedade [...]”.

Baseando-se somente neste artigo, na poligonal, a área destinada a RL deveria ser de no mínimo 22.211,8 ha. Dessa forma verifica-se um déficit de 25,17% (5.591,61 ha) de áreas com cobertura vegetal nativa que deveriam estar protegidas por lei. Entretanto, ressalta-se que a lei n. 14.309/2002, estabelece alternativas de averbação de RL quando não há áreas com mata nativa no interior da propriedade. No artigo 17º, definem-se técnicas e formas de recomposição vegetal das áreas de RL, podendo optar por: plantio de mudas; isolamento da área para regeneração natural; aquisição e incorporação à propriedade rural de gleba contígua, com área correspondente à da RL; compensação da área de reserva legal por outra área equivalente em importância ecológica e extensão, desde que pertença ao mesmo ecossistema e esteja localizada na mesma microbacia, e aquisição de gleba não contígua, na mesma bacia hidrográfica.

A partir deste artigo da referida lei, verifica-se que a AID da Usina não necessariamente apresentará uma área de RL correspondente a 22.211,8 ha, uma vez que estas áreas poderão estar compensadas fora da poligonal. Alternativamente, estas áreas podem ter sido isoladas para regeneração natural, mas ainda são classificadas como pastagens nas imagens utilizadas.

5.3.1 Medidas mitigadoras executadas pela CEVSS

A CEVSS, no intuito de reduzir o déficit florestal e mitigar os impactos advindos com a sua implantação, em cumprimento da legislação ambiental em vigor, e das exigências impostas pelo órgão ambiental, implantou o Programa de Recomposição Vegetal, que tem por finalidade recuperar áreas degradadas, as APP's e recompor áreas de RL, como pode se observar nas Figuras 15 e 16.

Duas medidas mitigadoras executadas pela CEVSS são a recomposição através do plantio de mudas, e isolamento de áreas para a regeneração natural. Parte das áreas definidas como pastagens (Figuras 13, 14 e Tabela 3) podem estar isoladas para a

regeneração natural ou mesmo com plantio de mudas, não sendo identificadas nas imagens utilizadas.

A regeneração natural é recomendada para as áreas antropizadas e que expressam um potencial de regeneração, com a ocorrência de indivíduos regenerantes após um tempo de isolamento e retirada de fatores de degradação. A condução deste método de recuperação de áreas é lento e muito importante, em virtude do seu custo reduzido e por garantir uma ocupação do local em restauração com espécies e patrimônio genético de ocorrência regional (FUNDAÇÃO CARGILL, 2007).

Dessa forma, a CEVSS pretende contribuir para o melhoramento dos ambientes naturais, e reduzir os efeitos negativos provocados pelo isolamento dos fragmentos florestais. Ressalta-se que este programa é executado somente nas áreas de propriedade da CEVSS, uma vez que, nas áreas arrendadas e de fornecedores, a companhia não possui autonomia para a implantação do mesmo. Entretanto, há um estímulo para que os parceiros também façam a recuperação destas áreas.



FIGURA 15. Manutenção do plantio de mudas realizado em áreas contíguas as Áreas de Preservação Permanente, na Antiga fazenda Cruz e Macaúbas, lugar denominado Bebedouro e Pantaninho, localizada na Área de Influência Direta da Usina Vale do São Simão.

Fonte: SOUZA, A.R., 28/11/2012

Estudos realizados por Alves Filho et al. (2012), apontam que as matas existentes na área de influência da Usina Santa Vitória no ano de 2009, somavam apenas 10,07% do total da área, incluindo as matas existentes em APP. Ao considerar que a Lei Estadual Mineira exige no mínimo 20% de cobertura florestal em cada imóvel rural a título de reserva legal, sendo esta condição essencial para obtenção do licenciamento ambiental da área agrícola, constatou-se a existência de um déficit de cobertura florestal superior a 50% do total exigido por lei.

Este déficit de cobertura vegetal não foi observado apenas na poligonal da área de influência da CEVSS. Valle Junior et al.(2010) diagnosticaram na microbacia do córrego Lanoso, de um total de 183,6 ha de APPs que deveriam estar preservados ao longo dos cursos d'água, somente 68,6 ha apresentam-se preservados, correspondendo a 12,7% da área total da microbacia.



FIGURA 16. Recomposição vegetal em estágio inicial de desenvolvimento (à esquerda) e em estágio médio avançado de desenvolvimento (à direita), em área destinada a Reserva Legal na fazenda Beija Flor localizada na área de influência direta da Usina Vale do São Simão.
Fonte: SOUZA, A.R., 28/11/2012.

A escolha ou criação de um modelo de restauração é um processo em constante aprimoramento, que é alimentado não só pelos conhecimentos básicos sobre ecologia, demografia, genética, biogeografia, mas também pelas informações sobre o ambiente físico e biológico da região onde irá ser implantado. Outro ponto importante é a disponibilidade de tecnologia de silvicultura de espécies nativas, envolvendo produção e beneficiamento de sementes, produção de mudas e implantação da floresta. Portanto, a interação dos conhecimentos teóricos e da tecnologia disponível são os fatores que vão determinar qual o modelo mais adequado para cada situação (KAGEYAMA; GANDARA, 2001).

O levantamento da cobertura vegetal na área da poligonal foi feito somente nos anos de 2007 e 2012, sendo um período curto para visualizar este tipo de mudança em termos florestais. Assim, verifica-se a necessidade de realizar o acompanhamento da progressão florestal ao longo dos anos, para verificar se está ocorrendo o desmatamento por outras atividades e se os plantios de mudas e o isolamento de áreas para a regeneração natural estão sendo suficientes para obter resultados significativos e satisfatórios.

5.4 Conflito de Usos em Área de Preservação Permanente na Área de Influência Direta da Usina Vale do São Simão

Foram consideradas como uso conflitante todas as áreas que não eram de vegetação nativa presentes nas APP's das nascentes, áreas úmidas e cursos d'água. A partir da confecção do mapa, identificaram-se os conflitos existentes (Figuras 17 e 18) nas áreas de preservação permanente localizadas no interior da AID da Usina Vale do São Simão nos anos de 2007 e 2012. Os conflitos identificados foram o de cultivo da cultura da cana de açúcar e as áreas de pastagens.

De acordo com a metodologia de Valle Junior (2008), que se baseia no uso potencial do solo segundo o coeficiente morfométrico de rugosidade (RN), o diagnóstico do conflito do uso das terras, favorece a tomada de medidas racionais de uso das terras, propondo ações mitigadoras para os impactos causados pelo uso indiscriminado das mesmas. Alves Filho et al. (2012) identificaram que no ano de 2009, no interior na área de influência da Usina Santa Vitória localizada no Triângulo Mineiro, 74,58% das áreas de preservação permanente, eram compostos por Pasto limpo, apenas 10,07% eram ocupadas com mata nativa, e o pasto sujo representava 1,92% das áreas de preservação permanente. Já a cultura de cana-de-açúcar ocupava 13,95%, e as demais culturas agrícolas ocupavam 0,12%; 0,18% estavam ocupados por construções rurais.

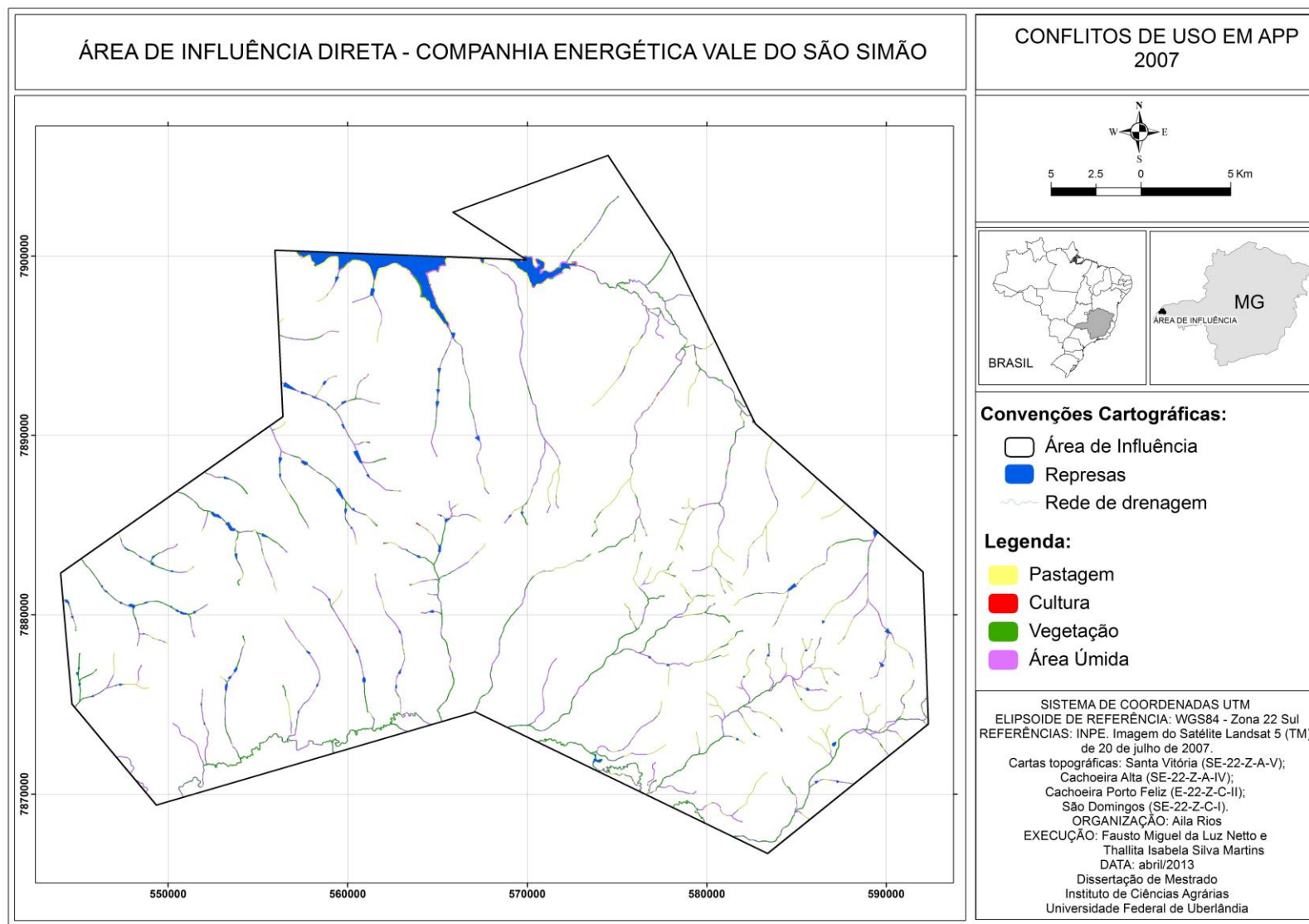


FIGURA 17. Mapa de conflito de usos em Área de Preservação Permanente na Área de Influência Direta da Usina Vale do São Simão no ano de 2007.

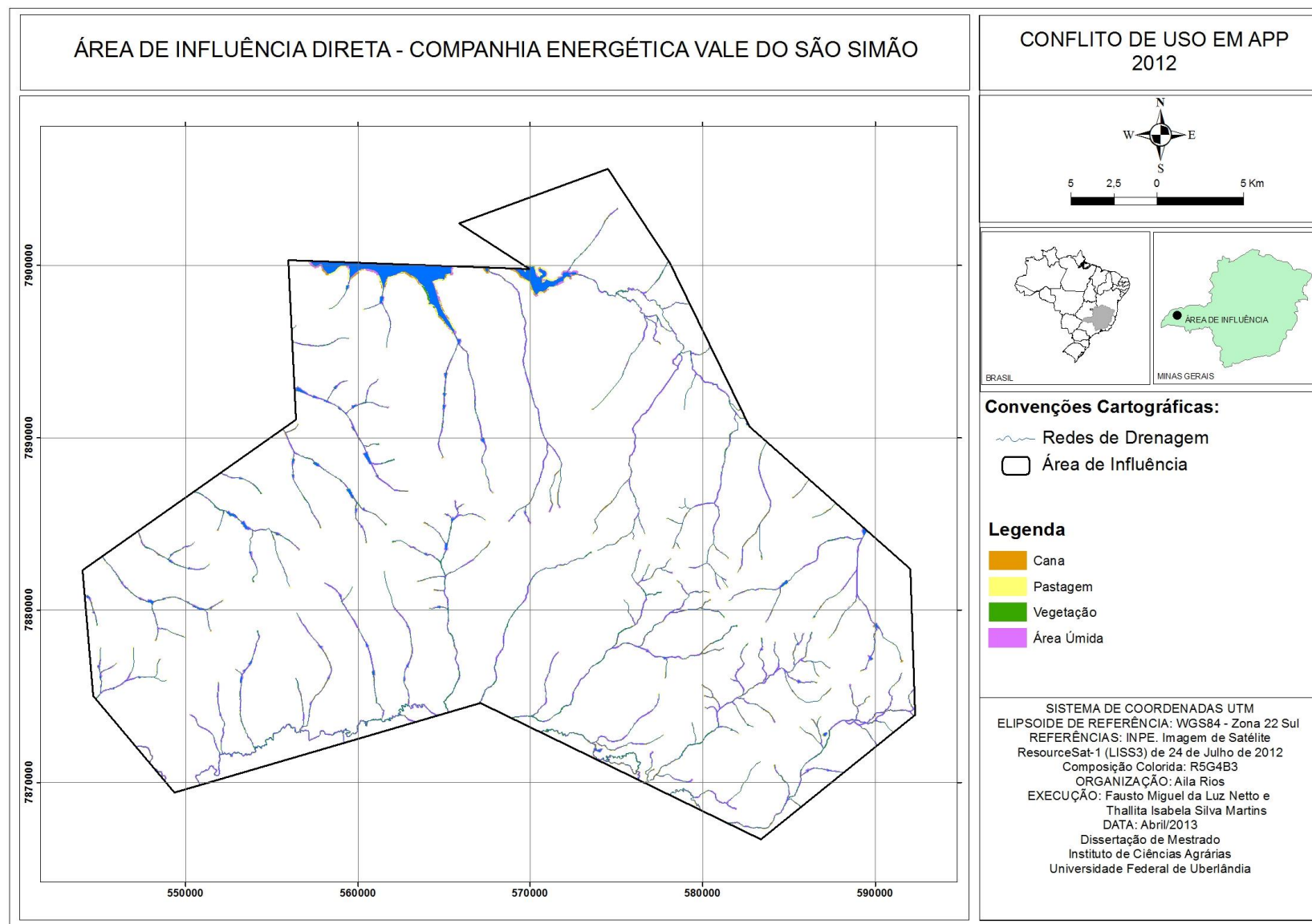


FIGURA 18. Mapa de conflito de usos em Área de Preservação Permanente na Área de Influência Direta da Usina Vale do São Simão no ano de 2012.

Verifica-se que no ano de 2007, aproximadamente 30% da área destinada às APP's dentro da AID da Usina estavam de fato, sendo ocupadas por áreas de pastagens e culturas. Os outros 70% apresentam vegetação nativa, dos quais 39,26% foram classificados como área úmida (Tabela 4).

TABELA 4. Conflito de usos em Área de Preservação Permanente na Área de Influência Direta da Usina Vale do São Simão.

Uso	Ano de 2007		Ano de 2012		Variação
	Área hectares	%	Área hectares	%	%
Pastagem	1119,80	29,69	1268,01	33,6	0,13
Cana de Açúcar	24,08	0,64	848,56	22,5	3.423,9
Vegetação	1147,33	30,41	544,26	14,42	52,56
Área Úmida	1481,06	39,26	1111,74	29,48	24,94
TOTAL	3772,27	100	3772,57	100	

Quando comparados os dados de 2012 com os dados do ano de 2007, percebe-se que ocorreu um decréscimo nas áreas conservadas em aproximadamente 25,8%, representando uma área de 972,39 ha (Tabela 4) de degradação em áreas protegidas por lei. Tal fato ocorreu mesmo com as pressões exercidas por parte dos órgãos estaduais do Estado de Minas Gerais, para a regularização ambiental e fiscalização. Novamente, é importante ressaltar a diferença de resolução entre as imagens.

Ainda, observa-se que do ano de 2007 para o ano de 2012, houve um acréscimo de 13,23% (148,21 ha) de áreas de pastagens e um aumento de 3423,92% (824,48 ha) por áreas de plantio de cana de açúcar, dentro das delimitações das APP's. Este aparente avanço do plantio da cultura da cana de açúcar dentro da delimitação da APP pode ser um artefato da resolução das imagens; caso contrário, tem-se uma situação grave de infração à lei ambiental, o que não seria esperado de uma empresa que sofre intensa fiscalização pelo órgão ambiental. Do restante da área, 14,42% vem sendo preservado com vegetação nativa e 29,48% de área úmida. Este é um parâmetro muito importante, pois segundo Rocha (1991), as florestas são essenciais para o controle de erosão e de enchentes, uma vez que são fundamentais na recarga do lençol freático quando situadas em locais adequados.

Assim, verifica-se que o maior uso e ocupação existente em 2012 é a área de pastagem (33,6%). E observou-se através de visitas de campo que boa parte dos agropecuaristas não respeita as áreas de preservação permanente, o que influencia significativamente na redução da qualidade e quantidade de água de um recurso hídrico

devido a desencadeamento do processo erosivo e, na maioria dos casos, má conservação do solo e ausência de mata ciliar.

No entanto, a recuperação dessas áreas protegidas por lei, representa um custo oneroso ao produtor rural. Apesar da criação da Lei Estadual n. 17.727 de 13 de agosto de 2008, que estabelece a concessão de incentivos financeiros a proprietários e posseiros rurais, sob a denominação de Bolsa Verde, pelos serviços de identificação, recuperação, preservação e conservação de florestas, ainda verifica-se que tais incentivos não são tão difundidos. Assim, os órgãos públicos deveriam estabelecer políticas públicas que melhor valorizassem os serviços ambientais prestados pelo agricultor, trazendo benefícios para os que cumprem as leis ambientais, através de compensação financeira ou de certificados ambientais e agrícolas.

5.4.1 Mitigação dos Conflitos de Usos em Área de Preservação Permanente na Área de Influência Direta da Usina Vale do São Simão

Para o cumprimento da legislação florestal em vigência e das condicionantes impostas nas licenças ambientais obtidas, a CEVSS criou o programa de recomposição das áreas de APP (Figuras 19 e 20), e vem executando a recuperação destes ambientes que se encontram degradados. Esta recuperação é feita tanto pelo plantio em áreas onde não há vegetação arbórea, como pelo enriquecimento daquelas que já possuem alguma vegetação florestal.

O enriquecimento vegetal caracteriza-se pela introdução de espécies, dos estágios iniciais e finais de sucessão que não foram amostradas entre os indivíduos regenerantes presentes na área que está sendo recuperada. O plantio total de mudas deve ser adotado nos programas de restauração de uma unidade de paisagem. Essa técnica é reservada para as situações identificadas no zoneamento da área a ser restaurada, sem ou com baixo potencial de auto recuperação, em virtude de elevado estado de degradação da área e de fragmentação da paisagem regional, ou em situações em que a expressão desse potencial foi muito baixa (FUNDAÇÃO CARGILL, 2007).



FIGURA 19. Recomposição vegetal das áreas de Preservação Permanente em estágio médio de regeneração de desenvolvimento na fazenda Piratininga de Minas localizada na área de influência direta da Usina Vale do São Simão.

Fonte: SOUZA, A.R., 28/11/2012.



FIGURA 20. Enriquecimento da Área de Preservação Permanente através do plantio de mudas de espécie nativa na fazenda Porto Feliz localizada na Área de Influência Direta da Usina Vale do São Simão.

Fonte: SOUZA, A.R., 28/11/2012.

Existem outras técnicas de recuperação de matas nativas como a nucleação, que se baseia em estudos que demonstram que a vegetação remanescente em uma área degradada, representada por pequenos fragmentos ou até mesmo por árvores isoladas, atua como núcleo de expansão da vegetação, por atrair animais que participam da dispersão de sementes. Essa técnica é bastante utilizada quando a área a ser recuperada é muito extensa e, ou, se dispõe de pouco recurso financeiro para a sua restauração (MARTINS, 2007). Entretanto, o isolamento da área é uma das práticas mais simples para a recuperação de uma determinada área, pois evita a continuidade dos processos de degradação, preservando os processos naturais da comunidade, como a regeneração de espécies e interações bióticas (RODRIGUES; GANDOLFI, 2001).

Após o início da execução do programa de recomposição vegetal da CEVSS, todas as áreas em recomposição, sejam áreas de reserva legal ou APP foram demarcadas

e respeitadas, para posteriormente serem regeneradas naturalmente ou recuperadas pelo empreendedor. Ressalta-se novamente que tais medidas foram adotadas nas áreas de propriedade da CEVSS.

Amaral (2012) aponta que, na bacia hidrográfica do rio Piedade, há uma intensa ocupação antrópica caracterizada especialmente pelo desenvolvimento de atividades agrossilvipastoris. Essa situação foi se instalando na bacia gradativamente de 1985 a 2011. No ano de 1985 tinha-se 73,06% da área ainda preservada e no ano de 2011 houve uma redução para 50,49% de APP conservada.

Jesus et al. (2009) destacaram que o cultivo agrícola localiza-se em local inadequado, próximo às margens dos rios, onde o gado forma trilheiros ao fazer a dessedentação no leito do córrego e, conseqüentemente provocam a compactação da área que favorece a diminuição da mata nativa e a formação de processos erosivos. De acordo com Pruski (2009), a erosão causa problemas na qualidade e disponibilidade da água, decorrentes da poluição e do assoreamento dos mananciais, favorecendo a ocorrência de enchentes no período chuvoso e aumentando a escassez de água no período de estiagem.

Nos estudos realizados por Ferreira et al. (2005), na análise comparativa do uso e ocupação do solo na área de influência da Usina Hidrelétrica Capim Branco I, o monitoramento destas áreas como uso de tecnologias, especialmente o sensoriamento remoto e o geoprocessamento, foi de extrema importância para que medidas mitigatórias fossem adotadas, no intuito de preservação de nascentes e áreas de cerrado que estavam sofrendo com o processo acelerado de degradação.

Ademais, o levantamento realizado indica que a área da poligonal da usina Vale do São Simão apresenta um passivo ambiental de 2.116,57ha de áreas de preservação permanente para serem recuperadas, não necessariamente pela CEVSS.

6. CONCLUSÕES

Na área de influência direta da usina Vale do São Simão, entre os anos de 2007 e 2012, houve um aumento de 73,1 ha para 39.938,46 ha de áreas de plantio da cultura da cana de açúcar, principalmente, sobre as áreas de pastagem (29.575,12 ha), seguido pelas áreas de vegetação nativa (5.221,69 ha) e das áreas úmidas (3.222,25 ha). A porcentagem de ocupação do solo pela cultura da cana-de-açúcar na área da poligonal (35,91%) demonstra a significância da ocupação agrícola regional.

Ainda foi possível identificar um decréscimo de 33,7% (8.443,94 ha) da cobertura vegetal nativa do ano de 2007 para o ano de 2012, e que a área total de preservação permanente (3.772,57 ha) está ocupada inadequadamente por 33,6% (1.268,01 ha) de áreas de pastagens e 22,5% (848,56 ha) por áreas de plantio de cana de açúcar. Dessa forma constata-se que a simples existência de leis ambientais restritivas não é suficiente para a manutenção da vegetação que deveria ser protegida através do fiel cumprimento da legislação em vigência no país.

É necessário realizar o planejamento de recuperação das áreas de preservação permanente dentro da área da poligonal, em função do passivo ambiental de 2.116,57 ha de áreas de preservação permanente sem cobertura vegetal nativa para serem recuperadas e/ou recompostas.

Evidencia-se que a fiscalização é uma medida fundamental na gestão dos recursos naturais, uma vez que, a simples exigência do cumprimento da legislação ambiental, não é capaz de trazer efeitos positivos na proteção e recuperação de áreas protegidas por lei. A adoção do monitoramento da cobertura vegetal por imagens de satélites como uma medida de fiscalização, se mostrou uma ferramenta eficaz na prevenção e diminuição do desmatamento florestal.

Ademais, verifica-se a necessidade de estabelecer políticas públicas ambientais que buscam a criação de parcerias entre o poder público e iniciativa privada na intenção de recuperar o passivo ambiental, e ainda a valorização dos serviços prestados pelo agricultor, na forma de certificação agrícola ou mesmo pagamentos pelos serviços ambientais prestados.

A partir do mapeamento da AID, por meio de imagens de satélite, e identificação do uso e ocupação do solo, é possível estabelecer estratégias de planejamento ambiental a médio e longo prazo, e assim, contribuir no processo de recuperação e, ou, recomposição das APP's e áreas de RL, de forma que haja a conectividade florística, minimizando, ou mesmo evitando, a supressão de vegetação nativa.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR D. A.; ADAMI M.; RUDORFF B. F. T.; SUGAWARA L.M.; FREITAS R.M. Avaliação da conversão do uso e ocupação do solo para cana-de-açúcar utilizando imagens de sensoriamento remoto. SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 14. Natal, 25-30 abril 2009. **Anais...**São José dos Campos: INPE, p. 5547-5554.

AHRENS, S. O código florestal brasileiro e o uso da terra: histórico, fundamentos e perspectivas (uma síntese introdutória). **Revista de Direitos Difusos**, São Paulo, v. 31, p. 81-102, 2005.

ALVES FILHO A.; CAMARGO R.; PAULA C.O.; CARVALHO A. P.; ALVES K. B. Diagnóstico de remanescente florestal nativo na área de Influência direta da Usina Santa Vitória, na região do Triângulo Mineiro- MG. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v.8, n.15, 2012, p. 682-695.

AMARAL A. B. **Alteração da paisagem**: A dinâmica do uso do solo e seus reflexos nas áreas de preservação permanente da bacia hidrográfica do rio Piedade, MG. 2012. 119 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia. 2012.

APTA – Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios. **Desenvolvimento de variedades de cana-de-açúcar para as regiões de expansão da canavicultura brasileira**. Disponível em: <http://www.apta.sp.gov.br/cana/anexos/termo_referencia_melhoramento.pdf>. Acesso em: 01 mai. 2013.

BARCELOS, J. H.; CARVALHO, P.F.; MAURO, C.A. Ocupação do Leito Maior do Ribeirão Claro por Habitações. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 13/14, n. 7, p. 129-145. 1995.

BARBOSA, G. S.O desafio do desenvolvimento sustentável. **Revista Visões**, Macaé, vol. 1, n.4, p. 1-11, Jan/Jun, 2008.

BARROS, R. P.; VIEGAS, P.R.A.; SILVA, T.L.; SOUZA, R.M.; BARBOZA, L.; VIEGAS, R.A.; BARRETTO, M.C.V.; MELO, A.S. Alterações em atributos químicos de solo cultivado com cana-de-açúcar e adição de vinhaça. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 40, p. 341-346, 2010.

BRANDÃO, A. **Cana-de-açúcar**: álcool e açúcar na história e no desenvolvimento social do Brasil. Brasília: Horizonte Editora, 1985. 269 p.

BRASIL. Decreto n. 23.793, de 23 de janeiro de 1934. Institui o Código Florestal brasileiro. **Diário Oficial [da] República dos Estados Unidos do Brasil**, Rio de Janeiro, RJ, 21 mar. 1935. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/14771.htm>. Acesso em: 12 ago. 2012.

_____. Lei n. 4.771, de 15 de setembro de 1965. Instituiu o novo Código Florestal brasileiro. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 16 set. 1965. (Texto original). Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/14771.htm>. Acesso em: 29 ago. 2012.

_____. Lei n. 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 02 set. 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/16938.htm>. Acesso em: 29 jul. 2012.

_____. Constituição da República Federativa do Brasil. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 05out. 1988. (Texto atualizado).Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm >. Acesso em: 29 set. 2012.

_____. Resolução CONAMA n. 001, de 23 de janeiro de 1986. Estabeleceu definições, responsabilidades, critérios básicos e diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 17 fev. 1986. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=8902>>. Acesso em: 29 jul. 2012.

_____. Resolução CONAMA n. 237, de 19 de dezembro de 1997. Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 22 dez. 1997. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=237>>. Acesso em: 29 jul. 2012.

_____. Resolução CONAMA nº 302 de 20 de março de 2002. Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 13mai. 2002. Disponível em: <http://www.aesa.pb.gov.br/legislacao/resolucoes/conama/302_02_areas_preservacao_reservatorio.pdf>. Acesso em: 29 jul. 2012.

_____. Resolução CONAMA nº 303 de 20 de março de 2002. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 13 mai. 2002. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_2002_303.pdf>. Acesso em: 2 ago. 2012.

_____. Decreto Federal nº 4.297 de 10 de julho de 2002. Regulamenta o art. 9º, inciso II, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, estabelecendo critérios para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil - ZEE, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 11 jul. 2002. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4297.htm>. Acesso em: 02/04/2013.

_____. Resolução CONAMA nº 369 de 28 de março de 2006. Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 29 mar. 2006. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=5486>>. Acesso em: 2 set. 2012.

_____. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 25mai. 2012. (Texto atualizado). Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm>. Acesso em: 13nov. 2012.

BRASILAGRO. **Minas Gerais é o 3º do país em número de usinas**. Jul. 2012. Disponível em: <http://www.brasilagro.com.br/index.php?noticias/detalhes/12/44591>. Acesso em: 20 de set. 2012.

BRITO J. L. S.; REIS L.N. G. Mapeamento das áreas de conversão do uso da terra para cana-de-açúcar na mesorregião do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba- MG por meio de imagens TM/LANDSAT1. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 13, n. 41, p. 170–186. Mar 2012.

BRUNELLI, A.M.M.P.; PISANI JÚNIOR, R. Proposta de Disposição de Resíduo Gerado a partir da Queima do Bagaço de Cana em Caldeiras como Fonte de Nutriente e Corretivo do Solo. In: CONGRESO INTERAMERICANO DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL, 30., 2006, Punta del Leste. **Anais...** Punta del Leste: Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, 2006. v. 1, p. 1-9.

CAVALCANTI, C. Sustentabilidade da economia: paradigmas alternativos de realização econômica. In: _____ (Org.). **Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável**. São Paulo: Cortez, 2003. p.153-176.

CETESB. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. **NORMA CETESB P4.231**. de dezembro de 2006. Vinhaça: Critérios e procedimentos para aplicação no solo agrícola. São Paulo. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/Tecnologia/camaras/P4_231.pdf>. Acesso em: mai. 2012.

COSTA, N. M. C.; SILVA, J. X. Geoprocessamento aplicado à criação de planos de manejo: o caso do Parque Estadual da Pedra Branca-RJ. In: SILVA, J. X.; ZAIDAN, R. T. (ed). **Geoprocessamento & análise ambiental: Aplicações**. Rio de Janeiro: Bertrand, 2004.368 p.

DEAN, W. **A ferro e fogo: a história e a devastação da mata atlântica brasileira**. São Paulo: Companhia das Letras, 1996. 484 p.

DIAS, E.G.C.S. **Avaliação de Impacto Ambiental de projetos de mineração no Estado de São Paulo: a etapa de acompanhamento**. 2001. 303 f. Tese (Doutorado em Engenharia Mineral) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

ELLOVITCH M. F. Fundamentos da indispensabilidade da exigência de EIA/RIMA para licenciamento de culturas e usinas de cana de açúcar. **De jure: revista jurídica do Ministério Público do Estado de Minas Gerais**, Belo Horizonte, v. 11, n.11, 2008. p. 367-381.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA). Companhia Energética Vale do São Simão. Belo Horizonte: Mater Gaia Consultoria e Planejamento Ambiental Ltda., 2010.726 p.

FERREIRA, A.B.; SANTOS C.R.; BRITO, J. L. S.; ROSA R. Análise comparativa do uso e ocupação do solo na área de influência da Usina Hidrelétrica Capim Branco I a partir de técnicas de geoprocessamento. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 12, Goiânia, 16-21 abril 2005, **Anais...**São José dos Campos: INPE, p. 2997-3004. 2005.

FUNDAÇÃO CARGILL. **Manejo ambiental e restauração de áreas degradadas.** São Paulo: Fundação Cargill, 2007. 190 p.

GLIESSMAN S. R. **Agroecologia:** Processos Ecológicos em Agricultura Sustentável. 3 ed. Porto Alegre: Editora da UFGRS, 2005. 653 p.

GLORIA, N. A. Utilização agrícola da vinhaça. **Brasil Açucareiro**, Rio de Janeiro, v.86, n.5, p.11-17, 1975.

GOES, T.; MARRA, R. **A expansão da cana de açúcar e sua sustentabilidade.** Brasília: EMBRAPA, 2008. p. 7. Disponível em:<<http://www.embrapa.br/imprensa/artigos/2008>>. Acesso em: 19 abr. 2012.

GUARNIERI, L.C.; JANNUZZI, R.M. Proálcool: Impactos Ambientais. **Revista Brasileira de Energia**, Rio de Janeiro, v. 2, n.2, p. 1-7, 1992.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Santa Vitória.** Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/xtras/perfil.php?codmun=315980>>. Acesso em: mai. 2013.

INPE – Instituto de Pesquisas Espaciais. **CANASAT:** Monitoramento da Cana-de-açúcar via imagens de satélite. Disponível em:<<http://www.dsr.inpe.br/laf/canasat/cultivo.html>> . Acesso em: mai. 2013.

ISPEN - INSTITUTO SOCIEDADE, POPULAÇÃO E NATUREZA. **Cana-de-açúcar avança sobre áreas prioritárias para conservação do Cerrado.** Disponível em: <<http://www.ispn.org.br/LevantamentoSite.pdf>>. Acesso em: mai. 2013.

JACOBI, P. **Meio Ambiente e Sustentabilidade.** In: CEPAM. O Município no Século XXI. São Paulo: CEPAM, 1999, pp.175-183.

JESUS, E. F.; RIBEIRO, W.; SOUSA, O. P.; TORRES, J. L. R. Caracterização e recomposição da mata ciliar do córrego Lanhoso. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Cruz Alta, v. 4, p. 18-28, 2009.

RODRIGUES R. R.; LEITÃO FILHO H. F. Matas Ciliares: Conservação e Recuperação. In: KAGEYAMA P.; GANDARA F. B. (Ed.). **Recuperação de áreas ciliares.** 2 ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2001. p. 249 – 269.

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. A conservação do Cerrado brasileiro. **Megadiversidade**, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 147-155, 2005.

KORNDORFER, G. H.; ANDERSON, D. L. Use and impact of sugar alcohol residues vinasse and filter cake on sugarcane production in Brazil. **Sugar y Azucar**, Engliword, v.92, p.26-35, 1997.

LINS, C.; SAAVEDRA R. **Sustentabilidade corporativa no setor sucroalcooleiro brasileiro**. Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável – FBDS. <<http://www.fbds.org.br>> Acesso em: Dezembro de 2012.

MAGRINI, A. Avaliação de impactos ambientais e a região amazônica. In: Curso: **IMPACTOS AMBIENTAIS DE INVESTIMENTOS NA AMAZÔNIA: PROBLEMÁTICA E ELEMENTOS DE AVALIAÇÃO**. Manaus, 18 a 29 de setembro de 1989. Projeto BRA/87/021/SUDAM/PNUD/BASA/SUFRAMA e Projeto GRA/87/040/ELETRONORTE/PNUD, 53p.

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Cana de Açúcar**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/cana-de-acucar>>. Acesso em: mai. 2013.

MARTINS, S., V. **Recuperação de Matas Ciliares**. 2 ed. Revisada e ampliada. Viçosa: Aprenda Fácil, 2007. 255 p. .

MINAS GERAIS. Lei nº 7.772, de 08 de setembro de 1980. Dispõe sobre a proteção, conservação e melhoria do meio ambiente. **Diário Oficial do Estado de Minas Gerais**, Belo Horizonte, MG, 09 set. 1980. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=5407>>. Acesso em: 13 jan. 2013.

_____. Lei Estadual nº 13.199, de 29 de janeiro de 1999. Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos. **Diário Oficial do Estado de Minas Gerais**, Belo Horizonte, MG, 30 jan. 1999. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=5309>>. Acesso em: 13 jan. 2013.

_____. Lei Estadual nº 14.309, de 19 de junho de 2002. Dispõe sobre as Políticas Florestal e de Proteção à Biodiversidade no Estado. **Diário Oficial do Estado de Minas Gerais**, Belo Horizonte, MG, 20 jun. 2002. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf>>. Acesso em: 02/04/2013.

_____. Lei Estadual nº 17.727 de 13 de agosto de 2008. Dispõe sobre a concessão de incentivo financeiro a proprietários e posseiros rurais, sob a denominação de Bolsa Verde, para os fins que especifica, e altera as Leis Nos 13.199, de 29 de janeiro de 1999, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, e 14.309, de 19 de junho de 2002, que dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade no Estado. **Diário Oficial do Estado de Minas Gerais**, Belo Horizonte, MG, 14 ago. 2009. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=8952>>. Acesso em: 07/03/2013.

_____. Deliberação Normativa COPAM nº 133, de 15 de abril de 2009. Estabelece normas complementares para usinas de açúcar e destilarias de álcool, referentes ao armazenamento e aplicação de vinhaça e águas residuárias no solo agrícola. **Diário Oficial do Estado de Minas Gerais**, Belo Horizonte, MG, 16 abr. 2009. Disponível em: <http://www.udop.com.br/download/legislacao/meio/queima_palha_cana_acucar/del_copam_133_mg.pdf>. Acesso em: 02/04/2013.

_____. Deliberação Normativa COPAM nº 164, de 30 de março de 2011. Estabelece normas complementares para usinas de açúcar e destilarias de álcool, referentes ao armazenamento e aplicação de vinhaça e águas residuárias no solo agrícola. **Diário Oficial do Estado de Minas Gerais**, Belo Horizonte, MG, 12 abr. 2011. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=16794>>. Acesso em: 02/04/2013.

_____. **Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado de Minas Gerais**. Disponível em: <http://www.zee.mg.gov.br/zee_externo/#>. Acesso em: 29 jul. 2012.

MOREIRA, M. A; RUDORFF, B. F. T. **Sensoriamento remoto aplicado à agricultura**. São José dos Campos: INPE, 2002. 19 p.

NATALE NETTO, J. **A saga do álcool: fatos e verdades sobre os 100 anos do álcool combustível em nosso país**. Osasco: Novo século, 2007. 343 p.

NOVO, E. M. L. M. **Sensoriamento remoto: princípios e aplicações**. São Paulo: Blucher, 2008. 363 p.

PELUZIO T. M. O.; SANTOS A. R.; FIEDLER N. C.; BAUER M. O.; GARCIA G. O.; SIMÃO J. B. P.; PELUZIO J. B. E. Comparação Fotointerpretativa entre Aerofoto e Imagem de Satélite. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 23, n. 2, p. 539-546, abr.-jun., 2013.

PENSO, J. S. A.; BRAGA, J. M.; THIÉBAUT, J. T. L. Avaliação da solubilidade de fosfato de Patos. III - Mistura com torta de filtro e vinhaça. **Revista Ceres**, Viçosa, v.29, p.516-525, 1982.

PRUSKI F. F. **Conservação do solo e água: práticas mecânicas para o controle da erosão hídrica**. 2 ed. Viçosa: Editora UFV, 2009. 279 p.

RESENDE, R. U. **As regras do jogo: legislação florestal e desenvolvimento sustentável no Vale do Ribeira**. São Paulo: Annablume/FAPESP, 2002. 198 p.

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA). Companhia Energética Vale do São Simão. Belo Horizonte: Mater Gaia Consultoria e Planejamento Ambiental Ltda., 2010. 67 p.

RODRIGUES, G.S.S.C. A análise interdisciplinar de processos de Licenciamento Ambiental no Estado de Minas Gerais: conflitos entre velhos e novos paradigmas. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v.22, n.2, p. 267-282, 2010.

ROCHA, J.S. M. **Manual de manejo integrado de bacias hidrográficas**. Santa Maria: Editora UFSM. 1991. 181 p.

ROSA R.; BRITO J. L. S. **Introdução ao Geoprocessamento: Sistema de Informação Geográfica**. Uberlândia: EDUFU.1996. 104 p.

ROSA, R. **Introdução ao sensoriamento remoto**. 7. ed. Uberlândia: EDUFU, 2009. 264 p.

SACHS, I. “Estratégias de transição para o século XXI”. In: BURSZTYN, M. (org.) **Para pensar o desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Brasiliense/IBAMA/ENAP, 1993, p.29-56.

SANO, E.E., CHAVES, J.M., BEZERRA H., FEITOSA L. Identificação dos principais tipos de pastagens cultivadas do cerrado a partir de Sensoriamento Remoto. In. INTERNATIONAL SYMPOSIUM OF SOIL FUNCTIONING UNDER PASTURES IN INTERTROPICAL AREAS. **Anais...** Brasília: Embrapa Cerrados, 2000. p.1 - 3.

SANTOS, J. R. **Os efeitos da reserva legal florestal sobre a propriedade rural e o meio ambiente** (2005). Disponível em: <<http://www.portaldoagronegócio.com.br>>. Acesso em: maio de 2013.

SANTOS, R. F. **Planejamento ambiental: teoria e prática**. São Paulo: Oficina de Textos, 2004. 184 p.

SIAM (Sistema de Informação Ambiental). **Estudo de Impacto Ambiental – EIA/ Relatório de Impacto Ambiental - RIMA/ Plano de Controle Ambiental - PCA**: Companhia Energética Vale do São Simão. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br>>. Acesso em: maio de 2012.

SIAMIG – Sindicato da Indústria de Fabricação do Alcool no Estado de Minas Gerais. **Cartilha sobre os mitos e verdades da cana-de-açúcar**. Disponível em: <<http://www.siamig.org.br>>. Acesso em: jun. 2013.

SILVA, T. I. Avaliação do conflito de uso e ocupação da terra em Áreas De Preservação Permanente (APPs) ao longo das drenagens da bacia do Córrego Colônia, Uberlândia/MG. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE CIÊNCIA E MEIO AMBIENTE, 2. Anápolis, outubro de 2011. **Anais...** Anápolis: Unievangélica. p. 1-14.

SOS FLORESTAS, O Código Florestal em Perigo. **Histórico Florestal**. Disponível em: <<http://www.sosflorestas.com.br/historico.php>>. Acesso em: jul. 2013.

THEODORO S. H., DUARTE L.G.; VIANA J. N.. Agroecologia: Um novo caminho para a extensão rural. In: BARBOSA A.G. (Ed.). **Encontros e desencontros da extensão rural brasileira na construção coletiva de conhecimentos e saberes**. Rio de Janeiro: Garamond, 2009. p. 37-53.

ÚNICA - União da Indústria de Cana-de-Açúcar. **Setor Sucroenergético**. Disponível em: <<http://www.unica.com.br/faq>>. Acesso em: abr. 2013.

SOUZA, E. R. **O registro da reserva legal no novo código florestal**. 35 f. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Direito), Universidade de Uberaba, Uberlândia, 2013.

URBAN, T. **Saudade do matão**: relembrando a história da conservação da natureza no Brasil. 20 ed. Curitiba: Editora da UFPR/Fundação O Boticário de Proteção à natureza/Fundação MacArthur, 1998. 347 p.

VALLE JUNIOR, R. F. **Diagnóstico de áreas de risco de erosão e conflito de uso dos solos na bacia do Rio Uberaba**. 233 f. 2008. Tese (Doutorado em Agronomia - Produção Vegetal)– Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Jaboticabal, 2008.

VALLE JUNIOR, R.F.; SANTOS E. C.; FERREIRA A. F.; CHAVES L. H.; ABDALA V. L. Diagnóstico das Áreas de Preservação Permanente na Microbacia Hidrográfica do Córrego Lanoso, Uberaba - MG, utilizando Sistema de Informação Geográfica - SIG. **Global Science and Technology**, Rio Verde, v. 3, n.3, p. 40-49, 2010.

VALLE JUNIOR R. F.; SILVA A. R.; ABDALA V. L.; MONTES M. G.; VAL B. H. P. Diagnóstico das áreas de ocupação nas microbacias do córrego da Mata e córrego São Francisco, Campo Florido-MG, utilizando tecnologia SIG. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v.7, n.12; 2011, p. 1.

ANEXO 1A

Tabela A1. Relação das Usinas Sucroalcooleiras em operação ou em processo de obtenção de licença prévia e/ou licença de instalação no Estado de Minas Gerais, em 2010.

Município	EMPREENDIMENTO
Araguari	Usina Araguari Ltda.
Araporã	Usina Alvorada Açúcar e Álcool Ltda.
Bambuí	Total Agroindústria
Campina Verde	CNAA - Campina Verde Bioenergia Ltda.
Campo Florido	Usina Coruripe Açúcar e Álcool S.A. - Filial Campo Florido
Canápolis	Laginha Agro Industrial S.A. - Usina Triálcool
	DAMFI - Destilaria Antônio Monti Filho Ltda.
Capinópolis	Laginha Agro Industrial S.A. - Usina Vale do Paranaíba
Carneirinho	Carneirinho Agroindustrial Ltda.
Centralina	Agroerg das Minas Gerais
Cláudio	Destilaria Alpha
Conceição Das Alagoas	Usina Caeté S/A - Unidade Volta Grande
Conquista	Usina Mendonça Agroindustrial e Comercial Ltda.
Delta	Usina Caeté S/A - Unidade Delta
Felixlândia	ICAL Energética Ltda
Fronteira	Vale do Ivaí S.A. – Açúcar e Álcool
Frutal	BUNGE - Usina Frutal Açúcar e Álcool S.A.
	Usina Cerradão Ltda.
Guaranésia	Destilaria Alvorada do Bebedouro
Gurinhata	FLE Empreendimento - Usina Gurinhata
Ibiá	Destilaria Planalto Ltda.
Itapagipe	BUNGE - Usina Itapagipe Açúcar e Álcool Ltda.
Ituiutaba	CNAA - Ituiutaba Bioenergia Ltda.
	Platina Bioenergia Ltda.
Iturama	S/A Usina Coruripe Açúcar e Álcool - Filial Iturama
Jaíba	SADA Bio-energia e Agricultura Ltda.
João Pinheiro	Bioenergética Vale do Paracatu – BEVAP
	WD Agroindustrial Ltda.
	Destilaria Rio do Cachimbo Ltda.
	Destilaria R&M Ltda.
	Destilaria Veredas Ltda.
Lagoa Da Prata	LDC Bioenergia S.A.
Limeira Do Oeste	S/A Usina Coruripe Açúcar e Álcool - Filial Limeira do Oeste
	Cabrera Central Energética de Açúcar e Álcool Ltda.
Monte Alegre De Minas	CEMAM – Central Energética Monte Alegre de Minas
Monte Belo	ADECOAGRO - Monte Alegre
Nanuque	ALCANA Destilaria de Álcool de Nanuque S.A

Continua...

Município	EMPREENHIMENTO
Paracatu	Pam Destilaria S.A.
	Destilaria Vale do Paracatu Agroenergia Ltda.
Passos	Usina Itaiquara
Patos De Minas	Patos de Minas Agroindustrial Ltda.
Prata	Usina da Prata - Usina Zanin
Pirajuba	U.S.A - Usina Santo Ângelo Ltda.
Pompéu	Bioenergética Morro do Vale Ltda. - BMV
	Agropéu - Agroagroindustrial de Pompeu S.A.
Santa Juliana	Agroindustrial Santa Juliana S/A
Santa Vitória	Santa Vitória Açúcar e Alcool Ltda.
	Usina Vale do São Simão
Santo Hipólito	Destilaria Senhora da Glória S.A.
São Sebastião DoParaíso	Infinity - Paraíso (CEPAR)
São Pedro DosFeros	Destilaria Atenas Ltda.
Sra De Oliveira	Destilaria Junivan S.A.
Serra Dos Aimorés	DASA Destilaria de Alcool Serra dos Aimorés S.A.
Tupaciguara	Destilaria Aroeira Ltda.
	CMAA - Usina Vale do Tijuco
Uberaba	Usina Uberaba S.A.
	Usina Caeté S.A. - Unidade Águas Claras
	Usina Coruripe Açúcar e Alcool S.A. - Filial Prata
Uberlândia	CMAA - Usina Uberlândia
	Usina Nova Energia Açúcar e Alcool Ltda.
União De Minas	União de Minas Agroindustrial Açúcar e Alcool
Urucânia	Companhia Agrícola Pontenovense – UsinaJatiboca
Varjão De Minas	Destilaria Senhor do Bonfim Ltda.
Veríssimo	CEV – Central Energética de Veríssimo Ltda.

Fonte: EIA, CEVSS, 2010.