



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE CIÊNCIAS INTEGRADAS DO PONTAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA DO PONTAL**



VIRGÍNIA CORRÊA SANTOS DE ANDRADE

**O NOVO CÓDIGO FLORESTAL E OS IMPACTOS AMBIENTAIS NO ENTORNO
DO RESERVATÓRIO DE SÃO SIMÃO EM CONSEQUÊNCIA DA EXPANSÃO
CANAVIEIRA**

Ituiutaba-MG

2017

VIRGÍNIA CORRÊA SANTOS DE ANDRADE

**O NOVO CÓDIGO FLORESTAL E OS IMPACTOS AMBIENTAIS NO ENTORNO
DO RESERVATÓRIO DE SÃO SIMÃO EM CONSEQUÊNCIA DA EXPANSÃO
CANAVIEIRA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Uberlândia, Faculdade de Ciências Integradas do Pontal, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Geografia.

Linha de Pesquisa: Produção do espaço rural e urbano.

Orientadora: Dra. Patrícia Francisca de Matos

Ituiutaba-MG

2017

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

A553n Andrade, Virgínia Corrêa Santos de, 1985-
2017 O novo Código Florestal e os impactos ambientais no entorno do
reservatório de São Simão em consequência da expansão canavieira /
Virgínia Corrêa Santos de Andrade. - 2017.
167 f. : il.

Orientadora: Patrícia Francisca de Matos.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia,
Programa de Pós-Graduação em Geografia.
Disponível em: <http://dx.doi.org/10.14393/ufu.di.2018.930>
Inclui bibliografia.

1. Geografia - Teses. 2. Cana-de-açúcar - Cultivo - Santa Vitória
(MG) - Teses. 3. Meio ambiente - Legislação - Brasil - Teses. 4. Meio
ambiente - Preservação - Santa Vitória (MG) - Teses. I. Matos, Patrícia
Francisca de. II. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-
Graduação em Geografia. III. Título.

CDU: 910.1

VIRGÍNIA CORRÊA SANTOS DE ANDRADE

**O NOVO CÓDIGO FLORESTAL E OS IMPACTOS AMBIENTAIS NO ENTORNO
DO RESERVATÓRIO DE SÃO SIMÃO EM CONSEQUÊNCIA DA EXPANSÃO
CANAVIEIRA**

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Patrícia Francisca de Matos (orientadora)

Universidade Federal de Uberlândia - Faculdade de Ciências Integradas do Pontal

Profa. Dra. Joelma Cristina dos Santos

Universidade Federal de Uberlândia – Faculdade de Ciências Integradas do Pontal

Prof. Dr. Humberto Ferreira Silva Minéu

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro – Campus Ituiutaba

Data: 14/12/2017

Resultado: Aprovada.

*Dedico aos meus pais Ana e Alaor, meu maior
exemplo de amor e união familiar.*

*Ao meu marido Augusto, meu incentivador e meu
grande amor.*

À minha filha Ana Leticia, luz da minha vida.

AGRADECIMENTOS

Esses dois anos de mestrado foram bem marcantes. Nesse período enfrentei algumas das maiores dificuldades da minha vida, mas que só tornaram esse desfecho ainda mais doce. Assim que passei no processo seletivo, descobri minha gravidez e foi com muita luta que cheguei até aqui. Minha filha nasceu prematura e passamos um período longo de UTI. Concluir as disciplinas, fazer trabalho de campo e escrever a dissertação com um bebê foi uma tarefa árdua. Nesse mesmo período me mudei de estado por duas vezes. Tantos percalços só reforçaram o quanto é importante poder contar com a força de Deus e com a ajuda da família e dos amigos, por isso, serei longa para conseguir expressar minha gratidão por toda a ajuda que recebi.

Começo agradecendo a Deus por toda a proteção e por, diariamente, renovar minha fé e minhas forças. Tenho muito a agradecer todas as oportunidades e a família maravilhosa que tenho. Obrigada Pai, por permitir que eu chegasse até aqui.

Agradeço minha orientadora Dra. Patrícia que foi uma mãe para mim, extremamente paciente e compreensiva, dividiu comigo seus conhecimentos e me iniciou no mundo da Geografia. Foi uma orientadora muito presente e eu tive a sorte de ser conduzida por essa profissional tão competente e humana.

Agradeço aos professores Dra. Joelma e Dr. Rildo pelas inúmeras contribuições na defesa de projeto e na banca de qualificação. Foi com muito carinho e atenção que me ajudaram na construção da pesquisa. Agradeço também ao Prof. Dr. Humberto Minéu pela disponibilidade para participar da minha banca de defesa.

Igualmente agradeço aos demais professores do PPGEP pelos conhecimentos partilhados e aos colegas da segunda turma pelo companheirismo.

Agradeço à Prof. Lilian Bento que ministrou minha primeira disciplina no programa e hoje se tornou uma grande amiga, contribuindo com livros, revisões e tudo mais que eu precisasse.

Agradeço à amiga Emmeline Severino que me ajudou desde o processo seletivo, até os últimos trâmites do depósito para a defesa, sendo meu ombro amigo e meu suporte em Ituiutaba, sempre cheia de amor e prestatividade.

Aos amigos Ricardo Nogueira e Fausto Neto que foram os primeiros incentivadores para meu ingresso no programa, deixo meu abraço carinhoso cheio de gratidão.

Agradeço aos amigos Kelson e Geraldo pelas informações e ajuda no trabalho de campo que contribuíram fundamentalmente para minha pesquisa.

Agradeço também aos proprietários dos imóveis no entorno do reservatório pela atenção e receptividade no trabalho de campo.

Agradeço aos meus sogros que me acolheram no período de escrita da dissertação e, com muito carinho, tornaram essa estadia maravilhosa, dividindo comigo os cuidados com a Ana Letícia. Agradeço também à titia Luzia que nesse mesmo período cuidou da minha filha com muito amor.

Agradeço aos amigos Marileia e Delcimar pelo acolhimento em Ituiutaba e Santa Vitória durante a finalização dos créditos, trabalho de campo e bancas. Além disso, tia Mari, cuidou de mim e da Ana Letícia como eu sei que minha mãe faria se estivesse aqui. Amo muito vocês!

Agradeço aos meus familiares, aos amigos, meus padrinhos e minha avó pela força e orações.

Agradeço aos meus pais, que sempre se esforçaram e se orgulharam de cada passo dado e aos meus irmãos, que são meu tesouro e me mostram todos os dias o valor do amor e da união familiar. Obrigada papai, por tantas viagens e cuidados com minha filha que me permitiram terminar os créditos e comparecer às bancas. Você é um pai maravilhoso e um vovô melhor ainda! Minha mamãe amada, sei que olha por mim e vibra a cada vitória, além de me fortalecer e me equilibrar nos momentos difíceis. Sempre sinto sua presença.

Por fim, agradeço minha filha, hoje com um aninho, que foi a maior prejudicada pelo tempo privado em sua atenção. Mas é ela quem renova minhas energias ao encher de amor o meu coração todas as manhãs.

E meu agradecimento especial é para meu marido Augusto, que não me deixa acomodar, é meu maior alicerce, quem mais me incentiva. Ele suporta toda a carga para que eu possa me ausentar, além de dividir comigo todo seu conhecimento sobre a dinâmica canavieira, que construiu comigo esse trabalho. Como tudo na nossa vida, esse trabalho foi fruto da nossa parceria e companheirismo. Te amo sempre mais.

Atingiu-se um ponto da História em que devemos moldar nossas ações no mundo inteiro com a maior prudência, em atenção às suas consequências ambientais. Pela ignorância ou indiferença podemos causar danos maciços e irreversíveis ao ambiente terrestre de que dependem nossa vida e nosso bem-estar. Com mais conhecimento e ponderação nas ações, poderemos conseguir para nós e para a posteridade uma vida melhor em ambiente mais adequado às necessidades e esperanças do homem. São amplas as perspectivas para a melhoria da qualidade ambiental e das condições de vida. O que precisamos é de entusiasmo, acompanhado de calma mental, e de trabalho intenso, mas ordenado. Para chegar à liberdade no mundo da Natureza, o homem deve usar seu conhecimento para, com ela colaborar, criar um mundo melhor (DECLARAÇÃO DE ESTOLCOMO DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MEIO AMBIENTE HUMANO, ITEM 6. 1972).

RESUMO

A expansão do cultivo da cana-de-açúcar passou a ser justificada por se tratar de um dos pilares do crescimento econômico brasileiro, todavia, esse crescimento muitas vezes ocorre em detrimento das questões sociais e ambientais. O arcabouço legal em vigor trata-se da ferramenta existente destinada a proporcionar o cumprimento das normas protetivas, buscando o seu equilíbrio com o desenvolvimento econômico e social do país. O novo Código Florestal, sancionado pela Lei nº 12.651, em 25 de maio de 2012, trouxe regramento novo e específico acerca das áreas de preservação permanente, reduzindo drasticamente a proteção sobre as áreas do entorno dos reservatórios artificiais destinados a geração de energia elétrica com concessão anterior a 2001, passando a abranger somente a cota máxima de operação do reservatório. O objetivo deste trabalho consiste em compreender as alterações promovidas na seara ambiental após a publicação da Lei nº 12.651/12, em especial no que tange às áreas de preservação permanente no entorno do reservatório da Usina Hidrelétrica de São Simão, no município de Santa Vitória (MG), que se trata do terceiro maior produtor de cana-de-açúcar do Estado de Minas Gerais, cabendo verificar a expansão do cultivo nestas áreas que deixaram de ser APP e apontar os impactos ambientais ocasionados pelas mudanças legislativas. No campo técnico, utilizou-se da pesquisa de cunho qualitativo, valendo-se pesquisa teórica, pesquisa documental e pesquisa de campo para consecução dos objetivos. O tratamento dos dados obtidos se deu através da busca de literatura que subsidiou o estudo, atrelada à legislação vigente, bem como na elaboração de gráficos, tabelas, quadros e mapas advindos dos dados fornecidos por órgãos oficiais e do trabalho de campo realizado, pautado na observação e realização de entrevistas semiestruturadas. Por fim, os resultados da pesquisa identificaram a territorialização ocorrida no Triângulo Mineiro e no município de Santa Vitória (MG) pela cana-de-açúcar, substituindo culturas existentes e áreas de pastagem em razão da instalação de diversos empreendimentos sucroenergéticos, utilizando-se principalmente do contrato de parceria agrícola para acesso à cana-de-açúcar. Verificou-se ainda que já teve início a ocupação pela cana-de-açúcar das antigas áreas de preservação permanente, agora desprovidas de proteção legal, ocasionando diversos prejuízos ao meio ambiente, como o maior risco de contaminação das águas pelo uso de agrotóxicos e fertilizantes, a supressão de vegetação existente nesses locais, o agravamento de processos erosivos nas encostas dos reservatórios e a compactação do solo pela utilização de maquinário agrícola.

Palavras-chave: Novo Código Florestal; Cana-de-açúcar; Área de Preservação Permanente; Impactos ambientais; Santa Vitória (MG).

ABSTRACT

The expansion of sugarcane cultivation has been justified because it is one of the pillars of Brazilian economic development, however, this growth often occurs to the detriment of social and environmental issues. The legal framework in force is the existing tool designed to provide compliance with the protective norms, seeking its balance with the economic and social development of the country. The new Forest Code, sanctioned by Law no. 12.651 on May 25, 2012, brought new and specific rules on permanent preservation areas, drastically reducing the protection of the artificial areas near at the reservoirs of generation of electric energy with concession prior to 2001, to cover only the maximum level of operation of the reservoir. The objective of this work is to understand the changes promoted in the environmental field after the publication of Law no. 12.651 / 12, especially regarding the areas of permanent preservation around the reservoir of the São Simão Hydroelectric Power Plant, in the municipality of Santa Vitória (MG), which is the third largest producer of sugarcane in the State of Minas Gerais, and it is necessary to verify the expansion of cultivation in these areas that are no longer APP, and to point out the environmental impacts caused by legislative changes. In the technical field, qualitative research was used, through theoretical research, documentary research and field research to achieve the objectives. The treatment of the obtained data was obtained through the search of literature that subsidized the study, linked to the current legislation, as well as in the elaboration of graphs, tables, charts and maps derived from the data provided by official bodies and the field work carried out, based on the observation and semi-structured interviews. Finally, the results of the research identified the territorialization that occurred in the Triângulo Mineiro and the municipality of Santa Vitória (MG) by sugarcane, replacing existing crops and pasture areas due to the installation of several sugarcane industries, using mainly of the agricultural partnership agreement for the planting of sugarcane. It was also verified that the occupation by sugarcane of the old areas of permanent preservation has already begun, this time without legal protection, causing several damages to the environment, such as the contamination of the waters by the use of pesticides and fertilizers, the suppression of vegetation in these places, the erosion of erosive processes on the slopes of the reservoirs and the compaction of the soil by the use of agricultural machinery.

Keywords: New Forest Code; Sugar cane; Permanent preservation area; Environmental impacts; Santa Vitória (MG).

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FOTOS

Foto 1 - Vista das margens do reservatório de São Simão sem a presença de vegetação nativa.....	116
Foto 2 - Vista das margens do reservatório de São Simão com presença de árvores isoladas.....	117
Foto 3 - Vista a partir de uma propriedade com habitação, com presença de bovinos, aves e árvores isoladas, com o reservatório de São Simão ao fundo.....	120
Foto 4 - Plantio de cana-de-açúcar em área que deixou de ser APP pelo Novo Código Florestal.....	123
Foto 5 - Área a ser reflorestada na propriedade nº 15, em 2010.....	127
Foto 6 - Área após reflorestamento na propriedade nº 15, em 2017.....	127
Foto 7 - Viveiro de mudas em usina sucroenergética no município de Santa Vitória (MG).....	130
Foto 8 - Árvore isolada em área de plantio de cana-de-açúcar.....	130
Foto 9 - Tamanduá-mirim em canavial.....	132
Foto 10 - Colheita mecanizada de cana-de-açúcar com utilização concomitante de três colhedouras e três caminhões.....	133
Foto 11 - Captação de água no reservatório de São Simão.....	135
Foto 12 - Rancho às margens do reservatório de São Simão, no município de São Simão (GO).....	136
Foto 13 - Cerca sob a água do reservatório de São Simão, no município de Santa Vitória (MG).....	137

FIGURAS

Figura 1 – Reservatório da Usina Hidrelétrica de São Simão e municípios com área inundada.....	24
Figura 2 - Malha rodoviária do Triângulo Mineiro.....	48
Figura 3 – Zoneamento Agroecológico da Cana-de-Açúcar.....	51
Figura 4 – Percentuais de reserva legal vigentes de 1996 a 2012.....	72

Figura 5 - Metragem das áreas de preservação permanente dos corpos hídricos no Novo Código Florestal.....	79
Figura 6 - Comparação hipotética de áreas de preservação permanente em reservatório artificial antes e após a vigência do Novo Código Florestal.....	84
Figura 7 - Localização das usinas sucroenergéticas instaladas no Triângulo Mineiro.....	102
Figura 8 - Propriedade com atividade canieira no município de Santa Vitória às margens do reservatório da Usina de São Simão.....	124

FLUXOGRAMA

Fluxograma 1- Processo produtivo a partir da cana-de-açúcar.....	34
------------------------------------------------------------------	----

GRÁFICOS

Gráfico 1 – Expansão da produção e área plantada de cana-de-açúcar no Brasil – de 2005 a 2017.....	37
Gráfico 2 – Expansão da área colhida (hectares) de cana-de-açúcar no Triângulo Mineiro – 1990 a 2015.....	49
Gráfico 3 - Participação percentual das lavouras substituídas pela cana-de-açúcar.....	53
Gráfico 4 – Fechamento e abertura de indústrias de açúcar e etanol (2005-2015).....	56
Gráfico 5 - Endividamento (em bilhões de reais) do setor sucroenergético por safra (2002/2013).....	56
Gráfico 6 - Matriz energética mundial em 2015.....	61
Gráfico 7 - Matriz energética brasileira em 2016.....	62
Gráfico 8 - Comparação entre uma propriedade rural que seguiu e outra que não seguiu o Código Florestal de 1965 em relação às possibilidades de uso do solo e necessidade de recuperação da vegetação nativa, de acordo com o Novo Código Florestal de 2012, em Áreas de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal (RL).....	95
Gráfico 9 - Agricultura no Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba – 1990 a 2015.....	99

Gráfico 10 - Principais produtos agrícolas (área plantada em hectares) na microrregião de Ituiutaba – 1990 a 2015.....	100
Gráfico 11 - Cultivo de arroz, feijão, milho e soja em Santa Vitória/MG de 1990 a 2015.....	112
Gráfico 12 - Expansão do cultivo de cana-de-açúcar em Santa Vitória/MG de 1990 a 2015.....	113
Gráfico 13 - Criação de bovinos, suínos e galináceos em Santa Vitória/MG – 1995 a 2015.....	114

MAPAS

Mapa 1 – Localização do município de Santa Vitória/MG e municípios com área inundada pelo reservatório da Usina Hidrelétrica de São Simão.....	23
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

QUADROS

Quadro 1 - O Zoneamento Agroecológico da Cana-de-Açúcar: Pontos Positivos e Negativos.....	52
Quadro 2 - Comparação das emissões de GEE's com uso de combustíveis fósseis e etanol.....	68
Quadro 3 - Principais normas que disciplinam as formações florestais no Brasil.....	74
Quadro 4 - APP – Proteção dos Recursos Hídricos.....	77
Quadro 5 - APP – Proteção do solo, estabilidade geológica e paisagem natural.....	79
Quadro 6 - APP – Preservação da Biodiversidade.....	81
Quadro 7 – Aspectos técnicos operativos da Usina Hidrelétrica de São Simão.....	84
Quadro 8 - Categorias e Critérios de seletividade espacial do setor sucroenergético..	101
Quadro 9 - Formas de acesso à cana-de-açúcar pelas usinas.....	104
Quadro 10 - Condicionantes da LOC 569/2006.....	125

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Área plantada em hectares no Triângulo Mineiro de arroz, feijão e cana-de-açúcar em 1990, 2000, 2010 e 2015.....	25
Tabela 2 - Área plantada total, área plantada e colhida e produção de cana-de-açúcar no município de Santa Vitória/MG em 2006 a 2016.....	26
Tabela 3 - Valores de Compensação Financeira pela Utilização de Recursos Hídricos pagos pela CEMIG ao município de Santa Vitória (MG).....	27
Tabela 4 - Produção, área colhida e produtividade de cana-de-açúcar no mundo.	35
Tabela 5 - Estados com maior produção e área plantada de cana-de-açúcar no Brasil na safra 2016/2017.....	53
Tabela 6 - Informações das propriedades visitadas em Santa Vitória/MG no entorno do reservatório de São Simão.....	117

LISTA DE SIGLAS

ABAG – Associação Brasileira do Agronegócio
ADM - Archer Daniels Midland Company
ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica
APP – Área de Preservação Permanente
ATR – Açúcar Total Recuperável
BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Social
BP - British Petroleum
CAR – Cadastro Ambiental Rural
CEMIG – Companhia Energética de Minas Gerais
CFURH – Compensação Financeira pela Utilização de Recursos Hídricos
CMAVI - Companhia Mineira Auto Viação Inter-Municipal
CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento
CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente
CRA – Cotas de Reserva Ambiental
EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EPE – Empresa de Pesquisa Energética
FAEMG – Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de Minas Gerais
GEE – Gases de Efeito Estufa
GO – Goiás
IAA – Instituto do Açúcar e Alcool
IBAMA - Instituto Brasileiro de Meio Ambiente
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IEA – Agência Internacional de Energia
LOC – Licença de Operação Corretiva
MMA – Ministério do Meio Ambiente
MG – Minas Gerais
ONG – Organização Não Governamental
PADAP - Programa de Assentamento Dirigido do Alto Paranaíba
PL – Projeto de Lei
PMA – Programa Municipal de Arrendamento
PRA – Programa de Regularização Ambiental

PRADA - Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas e Alteradas

PROÁLCOOL – Programa Nacional do Alcool

PRODECER - Programa Nipo-Brasileiro de Desenvolvimento da Região dos Cerrados

RL – Reserva Legal

SEMAD – Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

SIAMIG – Associação das Indústrias Sucroenergéticas de Minas Gerais

SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação

STF – Supremo Tribunal Federal

SUPRAM – TM/AP- Superintendência Regional de Meio Ambiente Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba

UNICA – União da Indústria de Cana-de-Açúcar

UDOP – União dos Produtores de Bioenergia

ZAE – Zoneamento Agroecológico

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	17
1 O RECORTE DA PESQUISA E OS PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	22
1.1 Caracterização da área de estudo	22
1.2 Procedimentos e caminhos da investigação.....	27
2 A DINÂMICA DA PRODUÇÃO CANAVIEIRA NO BRASIL	33
2.1 As nuances da cana-de-açúcar no Brasil.....	33
2.2 Histórico econômico do setor sucroenergético	38
2.2.1 Introdução da cana-de-açúcar no Brasil	38
2.2.2 Crise do petróleo e o PRÓALCOOL.....	40
2.2.3 Territorialização da cana-de-açúcar nas áreas de Cerrado.....	43
2.2.4 Os impactos da crise de 2008 no setor sucroenergético.....	54
2.3 A produção de cana-de-açúcar e as questões ambientais.....	58
3 O NOVO CÓDIGO FLORESTAL E AS ALTERAÇÕES NAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE.....	70
3.1 Histórico da legislação florestal no Brasil	70
3.2 Áreas de preservação permanente.....	75
3.2.1 Áreas de preservação permanente em reservatório artificial	82
3.3 O Novo Código Florestal, suas inovações e os possíveis retrocessos ambientais	85
3.3.1 Avanços do Novo Código Florestal.....	87
3.3.2 Retrocessos do Novo Código Florestal.....	89
4 O RESERVATÓRIO DA USINA DE SÃO SIMÃO, AS NOVAS CONFIGURAÇÕES ESPACIAIS PELO CULTIVO DA CANA-DE-AÇÚCAR E AS CONSEQUÊNCIAS AMBIENTAIS DECORRENTES DO NOVO CÓDIGO FLORESTAL.....	97
4.1 A expansão do cultivo no Triângulo Mineiro e as novas tendências de acesso à cana-de-açúcar.....	97
4.1.1 Formas de acesso à cana-de-açúcar.....	103
4.1.2 A reconfiguração territorial do município de Santa Vitória (MG) frente a expansão canavieira	111
4.2 Territorialização do capital sucroenergético no entorno do reservatório da Usina de São Simão.....	115

4.3 Consequências ambientais da expansão da cana-de-açúcar em áreas de reservatório.....	128
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	142
REFERÊNCIAS	149
APÊNDICES	163
Apêndice 01 – Roteiro de entrevista – Proprietários rurais.....	164
Apêndice 02 – Roteiro de entrevista – Gerente da usina local.....	165
Apêndice 03 – Roteiro de entrevista – Servidor SUPRAM.....	166

INTRODUÇÃO

A produção de cana-de-açúcar está cada vez mais presente nas áreas de Cerrado em substituição a outras culturas, destacando-se seu crescimento no Estado de Minas Gerais, em especial no Triângulo Mineiro, configurando uma das principais discussões da questão agrária atual, a partir do agravamento das oscilações dos preços dos combustíveis fósseis, especialmente do petróleo. Esse avanço é proveniente da incorporação de novas áreas ao setor sucroenergético, que sistematicamente vem substituindo outras culturas, causando a reconversão produtiva de determinadas regiões, em especial no Centro-Sul do país.

A expansão canavieira passou a ser justificada por se tratar de um setor importante para o crescimento econômico brasileiro, todavia, esse crescimento muitas vezes ocorre em detrimento das questões sociais e ambientais, sobre áreas de vegetação nativa ou áreas protegidas.

Desta forma, verifica-se que o etanol corresponde a uma opção energética menos poluente em relação ao petróleo e por ser um combustível renovável, se remete às discussões da mudança da matriz energética nacional. Porém, embora considerado uma energia limpa, sua forma de produção implica em discussões tanto sociais como ambientais, contradizendo o caráter sustentável da produção do etanol.

Nesse compasso, torna-se importante refletir para quais áreas as lavouras canavieiras estão avançando e os impactos decorrentes desta atividade. Atualmente, discussões concernentes ao meio ambiente e a necessidade de sua proteção são cada vez mais constantes. O arcabouço legal em vigor trata-se da ferramenta existente destinada a proporcionar o cumprimento das normas protetivas, buscando o seu equilíbrio com o desenvolvimento econômico e social do país.

A primeira lei nacional a tratar especificamente da vegetação foi o Código Florestal de 1934¹, dispondo de forma inovadora acerca da proteção da vegetação nativa no percentual máximo de 25% (vinte e cinco por cento). Tal norma acabou por refletir contrariamente, já que permitia o desmate do restante da propriedade, desde que preservada a quarta parte. Inexistente nessa época dispositivo específico sobre as áreas de preservação permanente (APP), dispondo em instituto remotamente semelhante sobre as florestas protetoras (BRASIL, 1934).

¹ Implantado por meio do Decreto nº 23.793/34.

Por sua vez, o Código Florestal de 1965², buscou a preservação da vegetação por meio dos biomas, prevendo diferentes percentuais conservacionistas. Regra geral, a parcela destinada a preservação da maioria dos biomas foi reduzida para 20% (vinte por cento), como se deu com o cerrado. Apesar disso, o Código Florestal de 1965 representou um avanço em termos de preservação, uma vez que considerou as florestas nacionais como bens de interesse comum a toda a população e limitou o uso da propriedade rural (BRASIL, 1965).

As áreas de preservação permanente e de reserva legal (RL) somente foram instituídas com essa nomenclatura neste mesmo diploma legal a partir de 2001 com a edição da Medida Provisória 2.166-67. Assim, em 1965, as áreas de preservação permanente eram conhecidas como florestas de preservação permanente, ocasionando uma interpretação de duplo sentido da norma jurídica, uma vez que não somente as formações vegetais compostas por florestas eram objeto de proteção. Portanto, tal interpretação dúbia foi solucionada a partir de 2001, com a modificação do texto para “áreas de preservação permanente”.

O novo Código Florestal³, sancionado pela Lei nº 12.651 em 25 de maio de 2012, revogou na íntegra o texto anterior, trazendo regramento novo e específico acerca da proteção da vegetação nativa, áreas de preservação permanente e reserva legal, dentre outras determinações.

Todavia, pela leitura da nova legislação percebe-se que, em diversos pontos houve um retrocesso ambiental nas alterações trazidas que em alguns casos ocasionou a diminuição da faixa da área de preservação permanente. Outro ponto crítico trata-se da ausência de previsão protetiva para as veredas e áreas úmidas. Destaca-se ainda a dispensa de constituição de reserva legal para propriedades inferiores a quatro módulos fiscais, além da anistia⁴ concedida àqueles que desmataram suas propriedades, permitindo que as áreas de preservação permanente suprimidas até o ano 2008 não sejam recuperadas, por serem consideradas consolidadas.

Sobre as áreas de preservação permanente no entorno dos reservatórios artificiais destinados a geração de energia, foco principal deste trabalho, há a previsão que, desde que o registro ou concessão da usina hidrelétrica tenha ocorrido até o ano 2001, a faixa de área de preservação deixou de existir na prática, uma vez que, conforme previsto no artigo 62 abrangerá somente a cota máxima de operação do reservatório.

² Lei nº 4.711/1965.

³ Após 13 anos de debates no Congresso Nacional foi sancionada em 2012 a lei que substitui o Código Florestal de 1965 contendo novas normas que regulam a exploração, a conservação e a recuperação da vegetação nativa em todo o território nacional. Intitulada oficialmente Lei de Proteção da Vegetação Nativa (LPVN), é popularmente conhecida como Novo Código Florestal, apesar de não se restringir somente a florestas, uma vez que abrange todos ecossistemas terrestres nativos, incluindo campos, caatingas e cerrados.

⁴ Ato do poder legislativo que perdoa um ato punível, suspendendo penalidades aplicadas.

A Resolução CONAMA nº 302/2002, norma infra legal, definia detalhadamente as áreas de preservação permanente de reservatórios artificiais não especificadas no Código Florestal de 1965, prevendo em seu artigo 3º a faixa de 100 metros de área de preservação permanente para reservatórios situados em área rural. Essa era a regra vigente.

Com a superveniência da nova lei, passou a inexistir a faixa de APP no entorno do reservatório, a partir de maio de 2012. Diante da citada concessão legislativa, as diversas propriedades no entorno do reservatório não estão mais obrigadas a cercar e preservar a faixa de 100 metros, destinando tais áreas à pecuária ou plantio de cana-de-açúcar, o que pode vir a causar prejuízos inestimáveis à bio e geodiversidade local.

Diante dos inúmeros retrocessos ambientais, a constitucionalidade do Novo Código Florestal foi questionada. Foram propostas quatro Ações Diretas de Inconstitucionalidade – ADI's; as três primeiras, pela Procuradoria Geral da República e a quarta pelo Partido Socialismo e Liberdade - PSOL, que receberam, respectivamente, os números 4.901, 4.902, 4.903 e 4.937.

As quatro ADI's estão em trâmite perante o Supremo Tribunal Federal - STF, sob a relatoria do Ministro Luiz Fux, já tendo sido realizada audiência pública em 18/04/2017, estando os autos agora conclusos para decisão.

A Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência - SBPC e a Academia Brasileira de Ciências –ABC se manifestaram favoráveis ao acolhimento das ADI's, reforçando a posição da classe científica brasileira contra os retrocessos ambientais contidos na Lei 12.651/2012 (NADER e PALIS, 2012).

Pelo princípio da proibição de retrocesso, sendo declarados inconstitucionais alguns artigos da nova lei, os dispositivos revogados voltariam em vigor. Todavia, até que as ADIN's sejam julgadas, o Novo Código Florestal encontra-se em vigor, sendo uma lei autoaplicável, devendo ser cumprido pela sociedade, empreendedores e órgãos ambientais.

Nesse contexto, a presente pesquisa justifica-se em razão de trabalhos anteriormente desenvolvidos por esta pesquisadora junto à Usina Hidrelétrica de São Simão na seara ambiental, bem como, serviços prestados no setor sucroenergético no município de Santa Vitória (MG) que despertaram uma preocupação pela maneira como uma mudança ocasionada na lei de forma parcial, poderá afetar irreversivelmente as áreas no entorno dos reservatórios de usinas hidrelétricas, pondo fim às áreas de preservação permanente, dantes protegidas.

Certo é que as usinas sucroenergéticas encontram-se muito mais preocupadas com o crescimento econômico de suas atividades e não hesitarão em expandir suas atividades diante de uma nova autorização contida na legislação ambiental.

Logo, mostrou-se fundamental aprofundar os estudos acerca do tema, verificando a real situação das áreas de preservação permanente no entorno do reservatório de São Simão, o nível de esclarecimento dos proprietários e as reais intenções destes proprietários e da usina local em avançar o cultivo da cana para estas áreas antes protegidas.

Assim, diante de questões instigantes da temática, o objetivo principal deste trabalho consiste em compreender as alterações promovidas na seara ambiental após a publicação da Lei nº 12.651/12, em especial no que tange às áreas de preservação permanente no entorno do reservatório da Usina Hidrelétrica de São Simão, no município de Santa Vitória (MG).

Torna-se importante analisar a legislação ambiental quanto à faixa de preservação permanente no entorno de reservatórios destinados à geração de energia elétrica com concessão anterior ao ano de 2001 e suas alterações temporais, bem como verificar a expansão da produção da cana-de-açúcar em áreas no entorno do reservatório.

Além disso, objetiva-se identificar as propriedades situadas no entorno do reservatório da Hidrelétrica de São Simão produtoras de cana-de-açúcar, no município de Santa Vitória (MG), que promoveram modificações em suas áreas de preservação permanente (uso, supressão, ocupação ou plantio), apontando os impactos ambientais ocasionados pelas mudanças legislativas nas áreas de preservação permanente ou que poderão vir a ocorrer.

Para tanto, será debatida a essência da dinâmica da expansão canavieira, perpassando por seu histórico econômico que está intimamente ligado ao desenvolvimento socioeconômico do país, com períodos de elevado crescimento e outros de declínio, em muitos momentos motivados por políticas públicas ou a ausência delas.

A expansão do cultivo da cana-de-açúcar está intimamente ligada a incentivos estatais, tornando-a dependente sobremaneira destas políticas. Assim, a monocultura da cana espalhou-se por diversos estados brasileiros, culminando com uma acentuada territorialização das áreas de Cerrado.

O cultivo da cana possui um forte apelo acerca do caráter supostamente sustentável de sua produção, visando a substituição dos combustíveis fósseis pelo etanol. Há, assim, muitas vantagens ambientais em seu cultivo, todavia, os prejuízos socioambientais e a ameaça à segurança alimentar do país merecem destaque nesse ponto.

Em segundo plano, discutir-se-á sobre os interesses que motivaram a promulgação do Novo Código Florestal, detalhando para tanto, todo o histórico da legislação florestal brasileira e os conceitos de área de preservação permanente, bem como das APP's de reservatório artificial.

O trabalho pautará também os avanços alcançados pela nova legislação florestal, bem como os possíveis prejuízos a que o meio ambiente estará sujeito em razão de normas mais permissivas que foram aprovadas, discutindo ainda a possível inconstitucionalidade do Novo Código Florestal que teve sua legalidade contestada no Supremo Tribunal Federal (STF) em quatro ações distintas.

Por fim, os resultados da pesquisa estão presentes na última sessão, detalhando a territorialização ocorrida no Triângulo Mineiro e no município de Santa Vitória pela cana-de-açúcar, diante da substituição de culturas existentes e áreas de pastagem em razão da instalação de diversos empreendimentos sucroenergéticos, dando ênfase às formas de acesso à cana-de-açúcar utilizadas pelas usinas do município junto aos proprietários rurais.

O trabalho culmina na verificação do uso das antigas APP's das margens do reservatório de São Simão, que antes eram áreas protegidas e hoje podem ser utilizadas como áreas para criação de gado, áreas de cultivo ou ainda objeto de construções visando o lazer às margens do reservatório. Comenta-se ainda sobre os possíveis impactos ambientais a que estão sujeitas as antigas APP's pela expansão da atividade sucroenergética, além de apontar possíveis soluções para a busca de um equilíbrio entre o desenvolvimento econômico e a conservação ambiental.

1. O RECORTE DA PESQUISA E OS CAMINHOS METODOLÓGICOS

1.1 Caracterização da área de estudo

Tratando da área de estudo do presente trabalho, a Usina Hidrelétrica São Simão está situada no baixo curso do rio Paranaíba, situada na divisa dos estados de Minas Gerais e Goiás (mapa 1), com potência instalada de 1700 megawatts operando com seis unidades geradoras e seu reservatório apresenta um volume útil de 5,54 bilhões de metros cúbicos, sendo a maior usina da Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG).

Sua concessão foi outorgada à CEMIG pelo Decreto Federal nº 55.512 em 1965. Em 1977, as comportas de desvio no rio Paranaíba foram fechadas, tendo início o enchimento do reservatório de São Simão e a operação de salvamento de animais ilhados com a inundação de extensa área nos municípios de Capinópolis, Gurinhatã, Ipiacu, Ituiutaba e Santa Vitória (no estado de Minas Gerais), Bom Jesus de Goiás, Cachoeira Dourada, Gouvelândia, Inaciolândia, Paranaiguara, Quirinópolis e São Simão (no estado de Goiás). O empreendimento exigiu a relocação das cidades de São Simão, Paranaiguara e Gouvelândia (GO), do distrito de Chaveslândia (MG) e de 50 km das rodovias federais BR-364 e BR-365, bem como a construção de nova ponte sobre o rio Paranaíba com 320 m de extensão (CACHAPUZ, 2006).

O estudo de viabilidade de São Simão foi elaborado em 1965 por consultores do consórcio Canambra e técnicos da Cemig, no escopo mais amplo dos chamados estudos energéticos da região Sudeste. Entre os locais relacionados pela Canambra no inventário do rio Paranaíba, apenas São Simão foi objeto de estudo de viabilidade. Com potência estimada em 1.600 MW, o aproveitamento não apresentava qualquer problema especial quanto à aquisição de terras ou construção, podendo fornecer energia com baixo custo unitário de investimento, na avaliação dos consultores estrangeiros. O local era conhecido pela beleza do canal de São Simão que recolhia as águas de dois braços paralelos do Paranaíba, formando uma sucessão de majestosas cachoeiras ao longo de dois quilômetros (CACHAPUZ, 2016, p. 108).

A Usina Hidrelétrica de São Simão iniciou sua operação em 1978, possuindo uma barragem com comprimento estimado em 3.440 metros. A área escolhida para estudo é o entorno do reservatório situado no município de Santa Vitória (MG), que possui a maior área inundada dentre os municípios afetados, totalizando 221 quilômetros quadrados encobertos quando da formação do reservatório (mapa 1 e figura 1).

Mapa 1 -Localização do município de Santa Vitória (MG) e municípios com área inundada pelo reservatório da Usina Hidrelétrica de São Simão

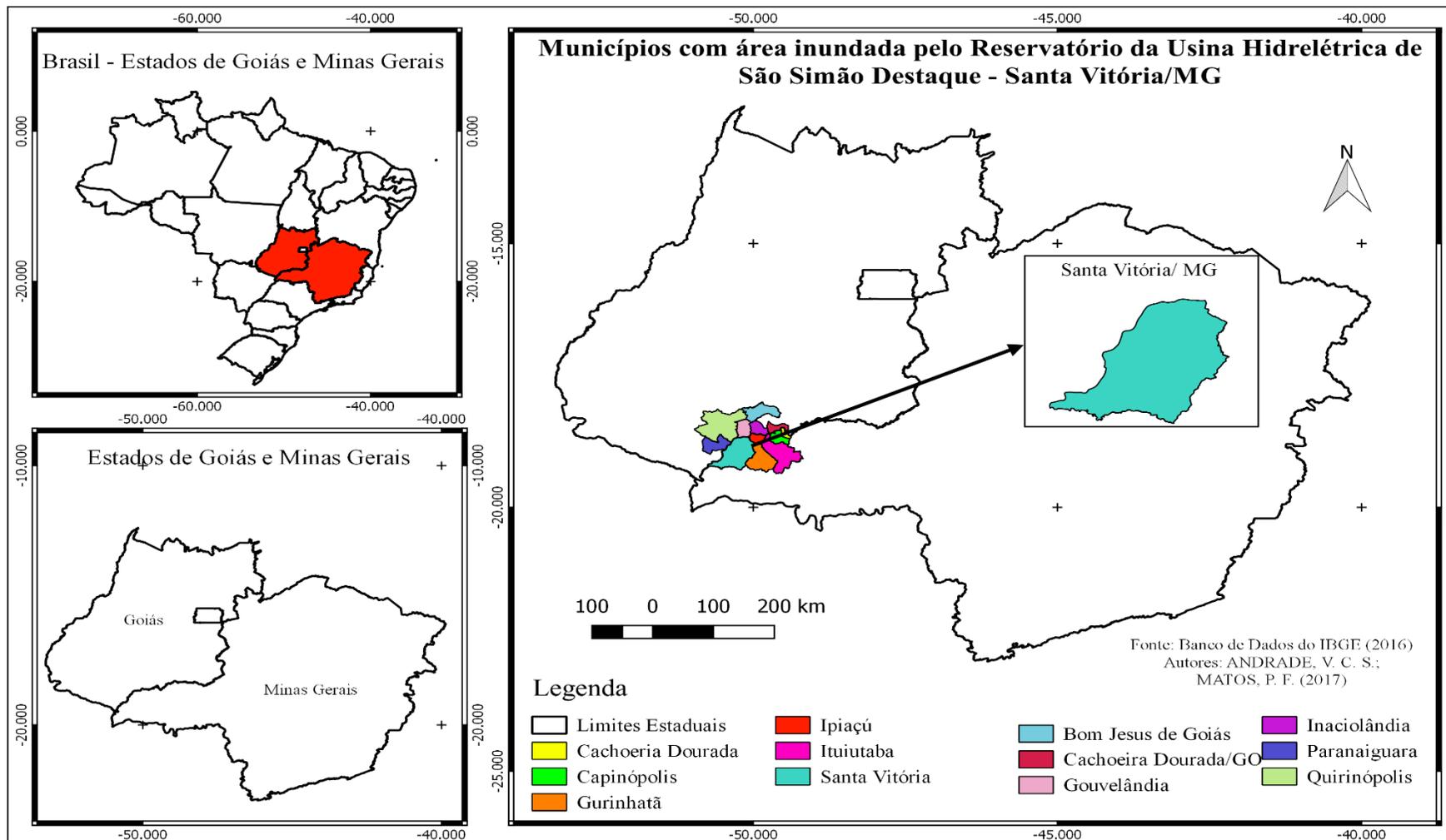
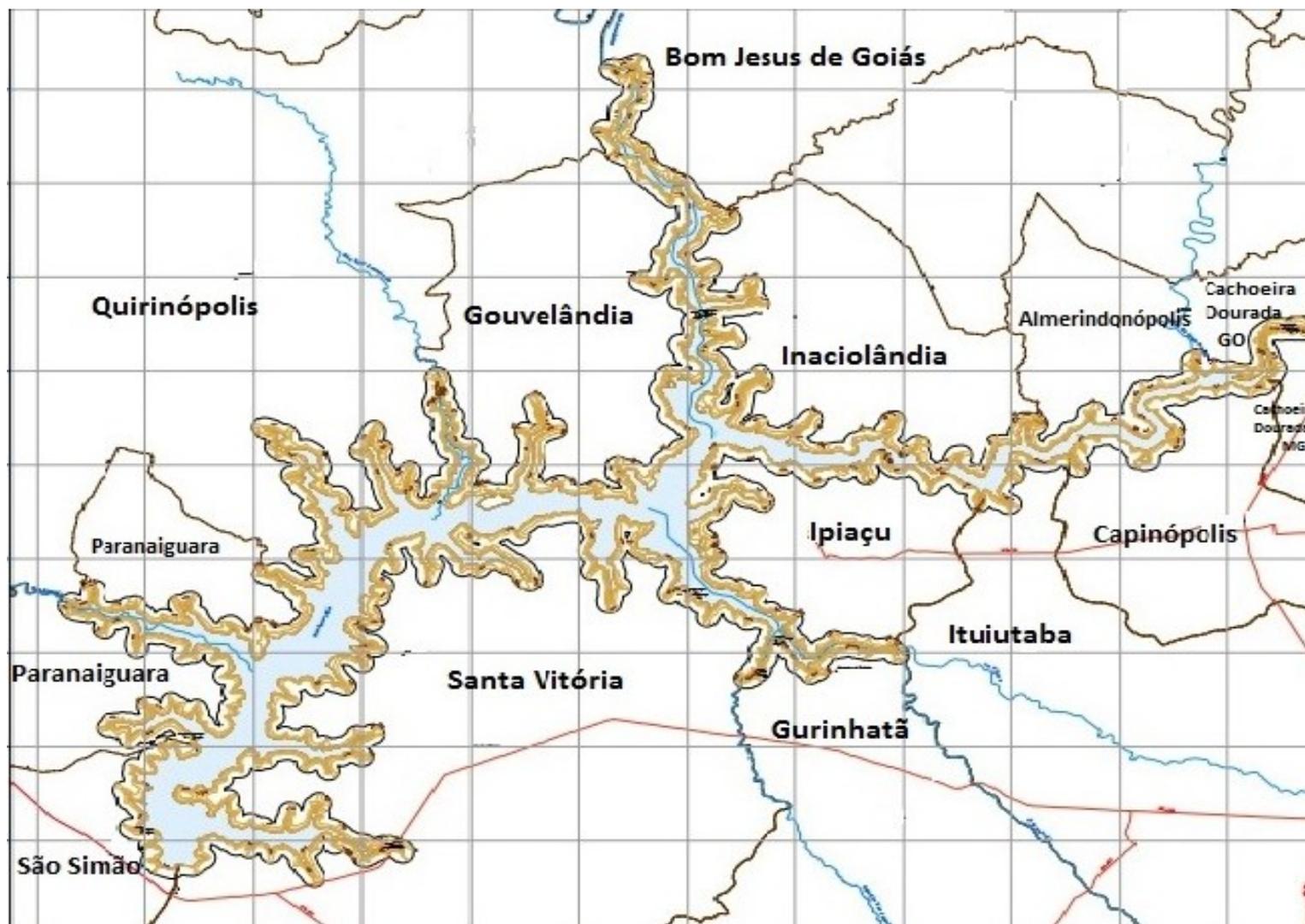


Figura 1 – Reservatório da Usina Hidrelétrica de São Simão e municípios com área inundada.



Fonte: Água e Terra Planejamento Ambiental, 2009.

O município de Santa Vitória está localizado na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba do estado de Minas Gerais. Integra a microrregião de Ituiutaba e possui como municípios limítrofes Gurinhatã, Ipiacú e Campina Verde (no estado de Minas Gerais) e São Simão (no estado de Goiás).

Em sua formação administrativa, Santa Vitória foi criada como distrito de Ituiutaba em 1923 pela Lei Estadual nº 843, sendo elevada à categoria de município em 1948⁵. A partir de 1962 foram anexados os distritos de Perdilandia e Chaveslândia ao território do município⁶. A área total do município é de 3.021,74 quilômetros quadrados e a população estimada em 2017 é de 19.646 habitantes (IBGE, 2017).

A trajetória do desenvolvimento da região do Triângulo Mineiro está intrinsecamente ligada ao movimento de ocupação do Cerrado no país e, particularmente, ao processo de modernização da agricultura regional. A partir da década de 1990 a cana-de-açúcar iniciou a territorialização no pontal do Triângulo Mineiro, substituindo áreas de pastagem e algumas culturas como o arroz e o feijão. Esse crescimento foi fortemente intensificado por volta do ano de 2010 e continua em ascensão até os dias atuais.

Tabela 1 – Área plantada em hectares no Triângulo Mineiro de arroz, feijão e cana-de-açúcar em 1990, 2000, 2010 e 2015.

	Arroz	Feijão	Cana-de-açúcar
1990	87.886	47.488	103.862
2000	25.595	23.199	126.500
2010	4.330	53.538	492.440
2015	419	33.338	632.163

Fonte: IBGE, 2017.
Org.: ANDRADE, V. C. S., 2017.

Em Santa Vitória (MG) a cana-de-açúcar representa a base da economia do município, que conta atualmente com duas usinas sucroenergéticas, uma em cada um de seus distritos. Segundo o IBGE, no ano de 2016 o município de Santa Vitória produziu 3.672.000 (três milhões, seiscentos e setenta e duas mil) toneladas de cana-de-açúcar, sendo que, a área plantada do município é destinada quase totalmente ao cultivo de cana-de-açúcar (tabela 2).

⁵ Lei Estadual nº 336, de 27-12-1948.

⁶ Lei Estadual nº 2764, de 30-12-1962.

Tabela 2 – Área plantada total, área plantada e colhida e produção de cana-de-açúcar no município de Santa Vitória/MG em 2006 a 2016.

	Área total plantada (ha)	Área plantada e colhida de cana-de- açúcar (ha)	Produção cana-de- açúcar (ton/ano)
2006	3.490	5	350
2008	7.227	6.200	620.000
2010	26.424	25.867	2.069.360
2012	30.451	28.400	2.158.400
2014	49.560	45.000	2.665.000
2016	56.989	54.000	3.672.000

Fonte: IBGE, 2017.
Org.: ANDRADE, V. C. S., 2017.

As usinas instaladas no município iniciaram a prospecção de parcerias com produtores locais para o plantio da cana-de-açúcar em 2008 e, a partir de então, a área destinada à cana-de-açúcar cresce a cada ano. Os proprietários rurais da região têm abandonado atividades pecuárias e de cultivo de outros produtos agrícolas para celebrarem contrato de parceria com as usinas, modalidade em que toda a responsabilidade pelo plantio, colheita, tratos culturais e transporte recai sobre a usina, auferindo o proprietário um percentual sobre a cana produzida.

Além da cana-de-açúcar a receita do município é robustecida pela Compensação Financeira pela Utilização de Recursos Hídricos (CFURH), que se trata do pagamento pela exploração da água na geração de energia elétrica e um ressarcimento pela inundação de áreas por usinas hidrelétricas.

Como Santa Vitória teve grande área inundada na formação do reservatório de São Simão, a CEMIG, como concessionária responsável, é obrigada a realizar o pagamento da CFURH mensalmente, que se trata de valor bastante significativo e varia conforme a produção de energia elétrica no mês. Assim, todos os municípios que perderam áreas úteis recebem essa compensação, que é fiscalizada pela ANEEL (tabela 3).

Desta forma, a CFURH e o cultivo da cana-de-açúcar são responsáveis pelas principais rendas que abastecem o município. Santa Vitória, em alguns anos, foi a cidade que recebeu maior valor de CFURH em Minas Gerais, sempre disputando a liderança com Sacramento (ANEEL, 2017). Em relação à cana-de-açúcar, Santa Vitória é o terceiro município com maior área plantada no estado, atrás somente de Uberaba e Frutal (IBGE, 2017).

Tabela 3 – Valores de Compensação Financeira pela Utilização de Recursos Hídricos pagos pela CEMIG ao município de Santa Vitória (MG).

2017*	2.893.568,76
2016	5.143.060,28
2015	4.830.106,97
2014	5.547.904,57
2013	5.310.292,61

* Atualizado até agosto de 2017.

Fonte: ANEEL, 2017.
Org.: ANDRADE, V. C. S., 2017.

Assim, elegeu-se Santa Vitória como sendo o foco da presente pesquisa, em razão da grande área do município inundada pelo reservatório de São Simão e da fragilidade que esse entorno apresenta em relação à expansão crescente da cana-de-açúcar na região.

Para tanto, no próximo item serão observados os procedimentos metodológicos adotados para a pesquisa, apontando todos os caminhos percorridos para sua execução.

1.2 Procedimentos e caminhos da investigação

A pesquisa científica é um ato reflexivo, sistemático, controlado e crítico que permite descobrir novos fatos ou dados, soluções ou leis, em qualquer área do conhecimento. Logo, a pesquisa é uma atividade voltada para a solução de problemas por meio dos processos do método científico (RAMPAZZO, 2015).

A escolha correta da corrente teórica, do método de pesquisa e dos instrumentos e técnicas decorrem da postura do pesquisador e de seus princípios filosóficos em relação a realidade em que vive, que poderão culminar com diferentes resultados frente aos objetivos da pesquisa, demonstrando assim, a importância desta escolha (PESSÔA, 2012).

O método é um instrumento organizado que procura atingir resultados estando diretamente ligado a teoria que o fundamenta, sendo um conjunto de procedimentos que visam atingir um objetivo determinado.

A doutrina, a ideologia, a teoria, as leis, os conceitos e as categorias são elementos imbricados no método, dando-lhe uma característica comum e igualmente os diferenciando (SPOSITO, 2004).

Em contrapartida, a metodologia trata-se dos procedimentos utilizados pelo

pesquisador, a junção de materiais e métodos, configurando-se como as etapas a seguir em uma determinada investigação.

Assim, para se alcançar os objetivos propostos no trabalho, utilizou-se da pesquisa de cunho qualitativo que tem como objeto de estudo a realidade social, que é específica, condicionada pelo momento histórico, pelo lugar e pela organização econômica.

O envolvimento do pesquisador com o seu tema de investigação é fundamental para o desenvolvimento do trabalho qualitativo. Sob o viés do observador, a realidade é construída e mapeada; é por meio dele que os dados são coletados. É no trabalho de descrição, segundo a perspectiva dos participantes, que o pesquisador procura entender os fenômenos da realidade estudada (GUNTHER, 2006).

Cassel e Symon (1994), pontuam que a pesquisa qualitativa possui algumas características básicas: não centra seu foco na quantificação, pois objetiva a interpretação que os participantes possuem quanto à situação investigada; enfatiza a subjetividade, a flexibilidade no processo de condução da pesquisa, assim como se orienta para o processo e não para o resultado; preocupa-se com o contexto; e reconhece que o pesquisador influencia a situação de pesquisa e é por ela também influenciado.

Segundo Coronel, Amorim, Bender Filho e Sousa, apud Dalfovo, Lana e Silveira (2008, p. 10):

Na pesquisa qualitativa, os dados são coletados, sobretudo, em contextos em que os fenômenos são construídos; no processo de levantamento dos dados é que se procede preferencialmente à sua análise; os estudos são realizados de modo descritivo, em que se busca compreender os significados dos próprios sujeitos e de outras referências; a partir da análise dos dados empíricos, constroem-se os fundamentos teóricos, que são aprimorados a posteriori, com base na revisão de literatura de outros autores; a interação entre o pesquisador e o pesquisado assume um papel essencial; e permite o uso associado de dados qualitativos e quantitativos.

As técnicas a serem utilizadas são: pesquisa teórica, pesquisa documental e pesquisa de campo, que foram divididos em algumas etapas fundamentais, visando o desenvolvimento pleno da proposta.

A pesquisa foi iniciada com o levantamento bibliográfico acerca de alguns teóricos estudiosos da temática a partir da consulta em doutrinas⁷, revistas especializadas, documentos, dissertações e teses, fazendo uso de fontes primárias e secundárias.

⁷ Erudição, saber; ensino; norma, livro.

A pesquisa teórica objetivou compreender as nuances da produção da cana, a modernização do campo e seu histórico, os usos da terra e as formas de acesso à cana, bem como os impactos ambientais decorrentes dessa atividade. Além disso, houve a análise da legislação aplicável ao tema, visando identificar e compreender as alterações ocorridas no Novo Código Florestal.

A pesquisa bibliográfica, atua na busca de explicar o problema com base em revisões teóricas, na presente investigação, complementando os demais tipos de pesquisa empregados, utilizada para o levantamento da situação da questão, fundamentação e justificativa para as análises propostas (RAMPAZZO, 2015).

O estudo fundamentou-se em uma categoria principal, território, de forma a buscar a compreensão do processo de territorialização da área de estudo e consequente apropriação das formas preexistentes por parte das usinas sucroenergéticas. Para tanto, perpassou primeiramente sobre a categoria mais abrangente, espaço geográfico, visando entender o processo de formação dos territórios e seu contínuo processo de transformação com a territorialização, desterritorialização e reterritorialização. Discutiu-se ainda a categoria rede para realizar a ligação entre o território e as relações promovidas pela atividade sucroenergética, na medida em que objetivam transportar não somente produtos e objetos, mas também promovem a ligação de informações e dados entre diferentes pontos no território.

Em segundo plano, realizou-se a pesquisa documental, através do levantamento de dados. Por meio do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) obteve-se as estatísticas referentes à área de estudo, tais como a área do município, número de habitantes, produção agrícola, área plantada, dentre outros. Junto à Usina Hidrelétrica de São Simão e à prestadora de serviços Água e Terra Planejamento Ambiental buscou-se dados acerca do contrato de concessão de geração de energia, limites do reservatório e informações sobre a licença de operação corretiva e programas ambientais executados como condicionantes. A Superintendência Regional de Meio Ambiente do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba – SUPRAM – TM/AP forneceu dados relativos às licenças de instalação e de operação das usinas sucroenergéticas situadas no município de Santa Vitória (MG).

A pesquisa documental também foi realizada junto à usina sucroenergética local onde se obteve o modelo de contrato celebrado junto aos proprietários de terra, bem como mapas de propriedades parceiras situadas no entorno do reservatório.

Junto à Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB, União dos Produtores de Bionergia - UDOP e Associação das Indústrias Sucroenergéticas de Minas Gerais - SIAMIG foram pesquisados dados relativos às estatísticas nacionais e regionais da área

plantada, produção e produtividade da cana-de-açúcar, bem como as lavouras substituídas pela cana e dados dos empreendimentos sucroenergéticos na região. No sítio eletrônico da Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL e Agência Internacional de Energia - IEA obteve-se dados da matriz energética nacional e mundial, além dos valores relativos à Compensação Financeira pelo Uso dos Recursos Hídricos – CFURH.

Segundo Campos (2014) é importante para a pesquisa o levantamento de dados em fontes secundárias a fim de coletar as informações necessárias a respeito da dinâmica do setor sucroenergético que sofre constantes mudanças de acordo com as necessidades econômicas do país. As reportagens veiculadas pela mídia, os boletins relacionados a atividade canavieira, os portais das entidades representativas permitiram a compreensão do desenvolvimento do setor sucroenergético, os investimentos, além de abordar os problemas da produção canavieira e sua expansão.

Quanto à análise documental, conforme destaca Souza, Kantorski e Luis (2011, p. 223),

[...] consiste em identificar, verificar e apreciar os documentos com uma finalidade específica e, nesse caso, preconiza-se a utilização de uma fonte paralela e simultânea de informação para complementar os dados e permitir a contextualização das informações contidas nos documentos. A análise documental deve extrair um reflexo objetivo da fonte original, permitir a localização, identificação, organização e avaliação das informações contidas no documento, além da contextualização dos fatos em determinados momentos.

Portanto, a partir da análise dos documentos sistematizados nos dados coletados, estabeleceu-se uma melhor contextualização das informações, subsidiadas também pelo referencial teórico.

Por sua vez, o trabalho de campo, articulando teoria e prática, foi amparado por roteiros de entrevistas previamente elaborados, que enumeram as principais questões relacionadas à problemática da pesquisa. Os roteiros de entrevistas encontram-se anexados ao trabalho.

No primeiro mês de ingresso na Pós-Graduação, houve a oportunidade de realização de uma visita à usina local, que ocorreu em março de 2016, em que foram apresentadas as instalações do empreendimento e, em conversa com dois colaboradores, já se mostrou possível identificar a intenção de realização do plantio de cana-de-açúcar nas áreas que deixaram de ser APP. Além disso, diversos dados relativos à produção, área plantada e quadro

de funcionários foram obtidos nessa oportunidade. Algumas propriedades e o viveiro de mudas foram visitados, realizando registro fotográfico de toda a visita.

Este primeiro contato foi importante para corroborar os objetivos do projeto, que se encontrava em fase de reestruturação, além de já possibilitar uma farta coleta de dados para início da pesquisa.

Em 2017, com a conclusão dos créditos, o trabalho de campo foi retomado. Em abril de 2017 realizou-se uma intervenção, que consistiu inicialmente em uma sondagem nas propriedades do entorno do reservatório da usina Hidrelétrica de São Simão, no município de Santa Vitória (MG), visando identificar propriedades que empregavam o cultivo da cana-de-açúcar. Nessa mesma oportunidade já foram identificadas também atividades de lazer, construções realizadas nas antigas APP's, cultivos diversos e áreas de pastagem. Buscou-se visualizar ainda a ocorrência de impactos ambientais advindos destas ações ou que poderão vir a ocorrer.

Na sequência, foram realizadas visitas em propriedades⁸ identificadas com cultivo da cana-de-açúcar, em que realizou-se a observação, anotações de campo e registro fotográfico das alterações ocorridas, decorrentes do uso ou supressão das áreas de preservação permanente. Utilizando-se de entrevista semiestruturada, quinze proprietários ou seus prepostos foram entrevistados, registrando-se a percepção destes quanto aos impactos decorrentes da expansão da cana-de-açúcar, existência de contrato de parceria agrícola com usinas sucroenergéticas, compreensão da atual legislação e mudanças ocorridas na sua propriedade após a publicação da nova lei ou intenções em fazê-las.

Uma nova visita à usina sucroenergética do município foi realizada na mesma data⁹, em que foram entrevistados alguns colaboradores, sendo possível atualizar os dados já obtidos no ano anterior, além de objetivar verificar o engajamento ambiental da empresa, e, igualmente, mudanças já ocorridas ou em planejamento, consistentes no avanço da área de plantio da cana decorrente da autorização legislativa já comentada.

Alguns dos proprietários rurais residiam nas cidades de Santa Vitória (MG) e Ituiutaba (MG) e foram realizadas visitas às suas residências para realização da entrevista¹⁰. Aos residentes no estado de São Paulo e na cidade de Frutal, as entrevistas foram realizadas por telefone¹¹.

⁸ Nos dias 09 e 10 de junho de 2017.

⁹ 09 de junho de 2017.

¹⁰ 10 de junho de 2017.

¹¹ Nos dias 12 a 16 de junho de 2017.

Com o material coletado, foram elaborados gráficos, quadros, tabelas, e mapas para caracterização da territorialização da atividade canavieira e elucidação da problemática do trabalho, contando ainda com os registros fotográficos realizados.

Por fim, foi redigida a Dissertação, que após a execução das análises buscou responder aos objetivos propostos na pesquisa, cuja principal finalidade é a identificação da expansão do cultivo da cana-de-açúcar para áreas que deixaram de ser protegidas em razão da promulgação de uma legislação que trouxe a redução das garantias ambientais, incitando o debate no quanto uma lei parcial e que privilegia interesses econômicos pode trazer desequilíbrio ao meio ambiente.

2. A DINÂMICA DA PRODUÇÃO DA CANA-DE-AÇUCAR NO BRASIL

Para dar início à pesquisa acerca da expansão do setor sucroenergético nas áreas de preservação permanente situadas no entorno dos reservatórios artificiais, é necessário, antes, contextualizar os aspectos gerais da cana-de-açúcar, o desenvolvimento do setor no Brasil e sua conseqüente expansão para as áreas de Cerrado.

Nesse intento, importante descrever brevemente os principais eventos na trajetória de desenvolvimento do setor, a importância do fator ambiental nos desdobramentos recentes, as características que valorizam os subprodutos da cana e os caminhos da expansão no Brasil.

2.1 As nuances da cana-de-açúcar no Brasil

A cana-de-açúcar vem sendo explorada como cultura agrícola desde a época em que o Brasil era colônia de Portugal. Desde então, sua importância socioeconômica tem acompanhado o desenvolvimento do país, uma vez que muitas cidades surgiram da expansão territorial de suas plantações e pela localização de novas usinas (PEREIRA, 1972).

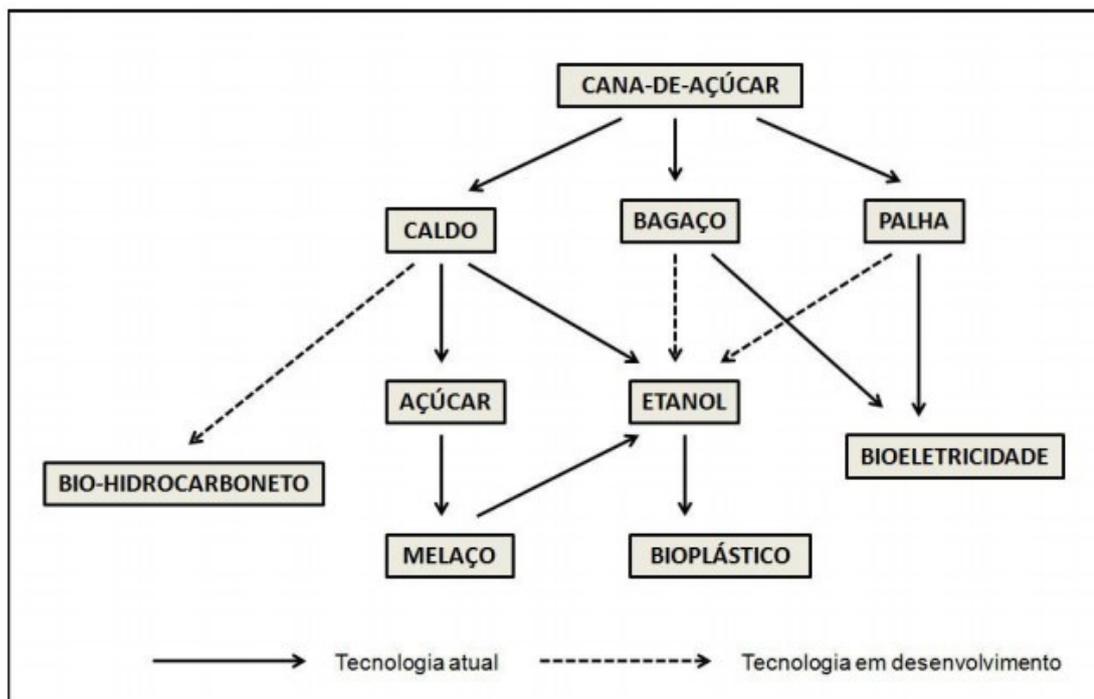
Para uma melhor compreensão da dinâmica da cana-de-açúcar, primeiramente é preciso entender como ocorre o cultivo da cana. A cana-de-açúcar caracteriza-se como uma planta semiperene, com safra anual. Sua brota e rebrota duram aproximadamente cinco anos, devendo ocorrer a renovação do plantio após esse período. Sua safra é sazonal e varia conforme o local onde está plantada. Na maioria das áreas do país a colheita se inicia em abril e se estende até novembro. É neste período que ocorre o amadurecimento da cana, devido à diminuição das chuvas, luminosidade e temperaturas mais amenas (COSTA, 2011).

Nos primeiros meses do ano são realizados controles biológicos, limpeza dos canaviais, preparo do solo, plantio, adubação e aplicação de herbicidas. A partir de abril/maio é iniciada a colheita que se estende até novembro, com a retomada do ciclo a partir de então. No Nordeste, em razão da variação climática, pode ocorrer a inversão, com período de colheita de setembro a abril.

Uma das mais importantes características da cana-de-açúcar é a sua versatilidade, podendo ser utilizada desde a forma mais simples como alimentação animal, até a mais nobre como o açúcar. Através da cana-de-açúcar é extraído o caldo, o bagaço e a palha. Nada se perde: do caldo obtêm-se o álcool, o açúcar, a cachaça, a rapadura; do bagaço

tem-se o papel, o adubo, a ração ou a energia; das folhas a cobertura morta ou ração animal. Portanto, o cultivo da cana-de-açúcar, direciona-se a integrar os sistemas de produção alimentar, não alimentar e energético, abrangendo atividades agrícolas e industriais, e ainda atua com vantagens comparativas em relação às outras matérias-primas, pelo fato do Brasil ter um dos menores custos de produção do mundo (VASCONCELOS, 2002). O fluxograma 1 apresenta um esboço do que é produzido a partir da cana-de-açúcar:

Fluxograma 1: Processo produtivo a partir da cana-de-açúcar



Fonte: SIAMIG, 2011.

Org.: CAMPOS, N. L., 2013.

Basicamente, a produção divide-se em três etapas: plantação e cultivo da cana-de-açúcar, produção do açúcar ou álcool e a comercialização do produto final. Sobre tais etapas, Campos (2014) assevera que:

No campo, o que vem a ser importante é a disponibilidade e o custo das terras, assim como as condições edafoclimáticas, o custo dos insumos, o crédito para o custeio da produção, a realização de um perfil agrário e histórico agrícola da região, as variedades de cana, a mão-de-obra qualificada, tecnologia e seguir as legislações (florestal, ambiental trabalhista e propriedade). Uma logística agroindustrial é necessária e deve ser levado em consideração a topografia, as chuvas, o crédito, a disponibilidade de máquinas, tecnologia e a mão-de-obra qualificada. Na etapa correspondente a indústria-produção são considerados a qualidade da matéria prima, os preços relativos, a capacidade industrial, a

manutenção da fábrica assim como chuva, mão-de-obra qualificada e tecnologia. No estoque deve se pensar na sazonalidade, na capacidade de estocagem, nas condições financeiras, contratos e estratégias de compra e venda. Assim, tem-se a etapa do transporte do produto final onde os preços do frete, a destinação e a localização da indústria são determinantes, e por fim, o mercado, verificando o crescimento econômico, o câmbio, os aspectos ambientais e sociais, a produção mundial, as chuvas, a inflação e o preço da gasolina e do petróleo.

Assim, o planejamento e a logística dessas etapas que dinamizam a produção da cana-de-açúcar, mostrando-se fundamentais para o bom funcionamento e desenvolvimento do setor

O Brasil é o maior produtor mundial de cana-de-açúcar, seguido da Índia e China. A produção brasileira é quase três vezes maior que o país que figura na segunda posição, apresentando uma área colhida de aproximadamente nove milhões de hectares (tabela 4).

Tabela 4 – Produção, área colhida e produtividade de cana-de-açúcar no mundo.

	Produção (mil t)	Área colhida (mil ha)	Produtividade (t/ha)
Brasil	719.157	9.081	79,1
Índia	277.750	4.200	66,1
China	111.454	1.695	65,7

Fonte: FAO, 2010.

Org.: ANDRADE, V. C. S., 2017.

Essa liderança acentua a importância da cultura na economia mundial, além do papel de destaque no contexto socioambiental como alternativa para a substituição parcial de combustíveis fósseis em cumprimento aos acordos internacionais de redução de gases de efeito estufa.

A produtividade do etanol brasileiro, ao realizar a medição em litros por hectare cultivado, registra vantagens no mercado internacional sobre o etanol produzido de derivados de outros produtos agrícolas, como milho, trigo e beterraba (ETHANOL SUMMIT, 2011).

Nesse ponto, Goldemberg (2009) concorda ao expor que o Brasil produz aproximadamente três vezes mais litros de etanol por hectare de cana-de-açúcar plantado do que se obtinha há trinta e cinco anos, registrando uma produção média de sete mil litros de etanol por hectare, enquanto que os Estados Unidos produzem quatro mil litros utilizando-

se do milho como fonte de matéria-prima. Tal resultado demonstra a alta produtividade do etanol à base de cana-de-açúcar, além do quesito custo-benefício.

É possível produzir dois tipos de etanol: hidratado e anidro. O etanol hidratado é o etanol comum vendido nos postos, enquanto o etanol anidro é aquele misturado à gasolina. A diferença básica está na quantidade de água presente em cada um deles. O etanol hidratado combustível possui em sua composição entre 95,1% e 96% de etanol e o restante de água, enquanto o etanol anidro possui pelo menos 99,6% de graduação alcoólica. Ambos seguem o mesmo processo de fabricação até serem fermentados. Da fermentação, tem-se o álcool hidratado. A partir daí, é necessário submetê-lo ao processo de desidratação para se obter o álcool anidro, que ocorre com a destilação fracionada, em que se evapora a água após separá-la do álcool (NOVACANA, 2017).

O etanol anidro é misturado à gasolina para baixar o valor do combustível, aumentar sua octanagem¹² e reduzir a emissão de poluentes. O etanol anidro ainda é utilizado na fabricação de tintas, vernizes, solventes, bebidas destiladas, entre outros produtos. Já o etanol hidratado é utilizado como combustível somente no Brasil por ser economicamente viável. Também se encontra presente em cosméticos, produtos de limpeza, antissépticos, bebidas e outros.

Em relação ao açúcar, o Brasil é o maior exportador mundial, respondendo por 45% do total comercializado deste produto no mundo. A Organização Internacional do Açúcar prevê para o ano de 2020 que esta produção alcance 846 milhões de toneladas, confirmando a importância agrícola e industrial dessa cultura para o Brasil, em especial pelo valor da produção, da área explorada e sua múltipla utilidade.

Conforme dados da Companhia Nacional de Abastecimento-CONAB (2017) observa-se que entre os anos de 2005 e 2016 ocorreu um aumento de 149% na quantidade de cana processada pelas usinas. Em um período de 11 anos a produção passou de 440 milhões para 657 milhões de toneladas, e em relação à área plantada a evolução foi de 5,9 milhões para 9 milhões de hectares (Gráfico 1).

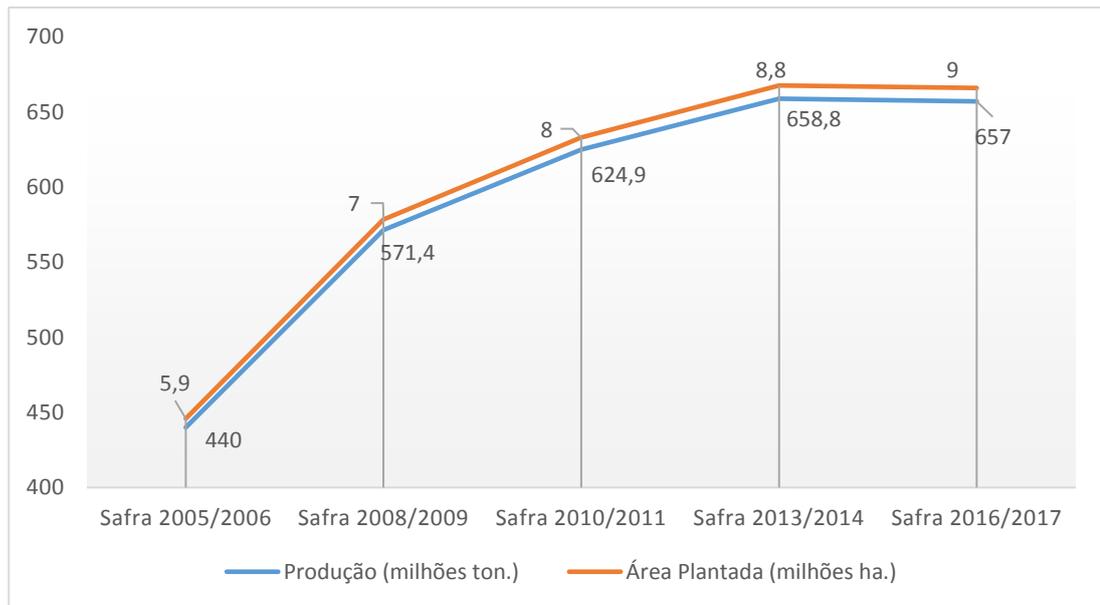
Em relação à safra 2015/2016 houve um aumento de 394,4 mil hectares, ou 4,6% como resultado da cana bisada¹³ e do aumento de área própria de algumas unidades de produção. Foi a maior área colhida no país (CONAB, 2017). Ressalta-se que o crescimento da cultura se relaciona unicamente ao aumento da área plantada, uma vez que

¹² Propriedade da gasolina resistir à compressão sem entrar em autoignição, resistindo à detonação.

¹³ Cana bisada é a cana que deveria ser colhida em uma safra, mas por falta de tempo será colhida apenas na safra seguinte.

não houve aumento da produtividade nos últimos anos. As regiões Centro-Sul e Nordeste destacam-se como principais produtoras, proporcionando dois períodos de safra, de abril a novembro e de setembro e abril.

Gráfico 1 – Expansão da produção e área plantada de cana-de-açúcar no Brasil – de 2005 a 2017.



Fonte: CONAB, 2005 a 2017.
Org.: ANDRADE, V. C. S., 2017.

Tais fatores comprovam a versatilidade e adaptabilidade da cultura da cana-de-açúcar, mostrando-se fundamentais para confirmar a hegemonia do Brasil como maior produtor mundial, além do constante crescimento da produção e da área de plantio a cada ano, o que fazem da cana um dos produtos de maior importância para o desenvolvimento econômico do país.

Por fim, cabe ressaltar a respeito da nomenclatura atribuída ao setor. O termo setor sucroalcooleiro encontra-se defasado, pois da cana obtém-se mais que açúcar e álcool. Com a produção de energia elétrica a partir da queima do bagaço e da palha da cana o termo mais adequado atualmente é setor sucroenergético. Nos últimos anos o setor evoluiu ainda mais, na medida em que já se produz plástico verde utilizando-se o etanol e dispensando o petróleo, e encontra-se em estudos o desenvolvimento do bio-hidrocarboneto, uma espécie de diesel da cana para uso na aviação (CAMPOS, 2014).

2.2 Histórico econômico do setor sucroenergético

2.2.1 A introdução da cana-de-açúcar no Brasil

A cultura da cana-de-açúcar teve origem na Nova Guiné e chegou ao continente americano primeiramente na República Dominicana em 1493, durante a segunda viagem de Cristóvão Colombo à América (MIRANDA, 2008, p. 29). Nessa linha, Galeano (2011, p. 91)

A busca do ouro e da prata foi, seguramente, o motor central da conquista, mas em sua segunda viagem Cristóvão Colombo trouxe das ilhas Canárias as primeiras raízes da cana-de-açúcar e as plantou em terras hoje pertencentes à República Dominicana. [...] O açúcar que era cultivado em pequena escala na Sicília e nas ilhas Madeira e Cabo Verde, e comprado por alto preço no Oriente era um artigo tão cobiçado pelos europeus que até nos enxovais de rainhas chegou a figurar como parte do dote.

No Brasil, o cultivo da cana-de-açúcar iniciou em 1516, através do rei português D. Manuel, seguindo com a construção do primeiro engenho do país, o Engenho do Governador em São Vicente, no estado de São Paulo (MIRANDA, 2008).

A partir de então iniciou a expansão pelo território brasileiro, conforme explica Andrade (2007, p. 55):

Com a criação das capitanias hereditárias quase todos os donatários introduziram mudas de cana e montaram engenhos à tração animal em suas capitanias; a agroindústria, porém, só se desenvolveu aceleradamente, no século XVI, apenas nas capitanias de Pernambuco, então chamada Nova Lusitânia, e na Bahia; os poucos engenhos instalados em Ilhéus, Porto Seguro, Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Vicente destinaram-se mais ao abastecimento local do que à exportação. Tal fato resultou, sem dúvida, de ficarem as duas capitanias nordestinas mais próximas da Europa, do mercado consumidor, o que diminuía o frete e o tempo de transporte, e de terem possuído, logo nos primeiros anos, governos estáveis – Pernambuco, com o donatário Duarte Coelho Pereira e a Bahia, após a criação do Governo-Geral, com os governadores como Tomé de Sousa e Mem de Sá.

Em razão das condições climáticas e do solo fértil a cultura da cana-de-açúcar propagou-se para a região do Nordeste, despontando como grande centro produtor de açúcar do país.

O Brasil passou por vários períodos de dinamismo econômico em sua fase colonial, entretanto, nenhuma outra atividade da época gerou mais riqueza que o engenho de cana-de-açúcar. Riqueza que posteriormente era levada para Portugal como resultado da exploração colonial. De 1500 a 1822, no Brasil Colônia, a renda obtida pelo comércio açucareiro atingiu quase duas vezes a renda auferida pelo ouro e quase cinco vezes a de todos os demais produtos agrícolas juntos (algodão, café, madeira e outros) (MIRANDA, 2008).

Após esse período de hegemonia, a posição do Brasil na produção do açúcar sofreu alguns reveses: a concorrência do açúcar proveniente da beterraba produzido na Europa, a implantação de indústrias açucareiras no Caribe por parte dos holandeses e a diversificação da economia brasileira, que desviou esforços e recursos para a mineração e para o café, que começava a apresentar crescimento significativo (HOLANDA, 1995; ANDRADE, 2007).

Buscando uma reviravolta, o Estado brasileiro, atendendo a reivindicação dos proprietários rurais, inicia o processo de modernização dos engenhos brasileiros, surgindo as primeiras usinas.

As usinas eram fábricas modernas, instaladas por firmas brasileiras ou por proprietários de terras, que passavam a moer cana própria e cana de fornecedores. Para facilitar o transporte da matéria prima foram construídas, pelas novas empresas, redes particulares de estrada de ferro. Muitos senhores de engenho abandonaram a atividade industrial e se tornaram fornecedores de cana. (ANDRADE, 2007, p. 60).

A expansão da produção de cana-de-açúcar e o desenvolvimento da indústria canavieira sempre dependeram umbilicalmente de políticas de Estado. A natureza dessas políticas vai mudar em diferentes períodos para atender às necessidades da época, mas sempre estará presente, sejam elas de caráter monetário, político, fiscal, dentre outras.

Diante das medidas tomadas pelo governo, o setor experimentou vertiginoso crescimento, chegando ao extremo da superprodução. Nesse cenário, foi criado o Instituto do Açúcar e Alcool (IAA), através do Decreto 22.789 de 1º de junho de 1933, um importante marco de intervenção no setor canavieiro.

Para Campos (2001, p. 75-76):

Os objetivos fundamentais do IAA consistiam no controle do volume da produção de açúcar, mediante um sistema de quotas e a reciclagem sob a forma de álcool fabricado com o excesso das referidas quotas. Havia a

incumbência de assegurar o equilíbrio interno entre as safras anuais de cana e o consumo de açúcar, mediante aplicação obrigatória de quantidade de matéria-prima, a determinar o fabrico de álcool. O fomento da fabricação do álcool anidro seria feito mediante a instalação de destilarias centrais nos pontos mais aconselháveis ou auxiliando as cooperativas e sindicatos de usineiros que para tal fim se organizassem, ou os usineiros individualmente, a instalar destilarias ou melhorar suas instalações. Cabia ainda ao IAA propor ao Ministério da Fazenda taxas a serem aplicadas ao açúcar e ao álcool. O órgão formularia os contratos a serem celebrados com os sindicatos, cooperativas, empresas particulares, para a fundação de usinas destinadas à fabricação de álcool anidro.

Assim, com o poder regulatório do IAA, contando com o apoio do setor privado e incentivos estatais, a atividade canavieira prosperou até o final da década de 1970, surgindo o Estado de São Paulo como líder nacional em produção, como será tratado em tópico posterior.

2.2.2 A crise do petróleo e o PROÁLCOOL

O Brasil viveu uma fase próspera na economia a partir da década de 1960. Vigorava o regime militar e através de medidas focadas na indústria nacional, buscava-se manter elevado o crescimento econômico do país, conforme explica Souto (2003, p. 21):

As elevadas taxas de desenvolvimento desse período [a partir de 1967] fizeram com que ficasse conhecido como “milagre brasileiro”. [...] [Em] linhas gerais, a base do “milagre brasileiro” foi uma política de desenvolvimento acelerado (expansão do mercado interno, modernização do sistema de crédito, estabelecimento de uma nova política de exportação), aliada a fatores conjunturais favoráveis: maciça entrada de capital estrangeiro; fortalecimento do setor estatal, nas áreas relegadas ao capital privado devido à baixa rentabilidade; e o apoio à indústria nacional.

A partir da década de 1970 o álcool combustível passa a ter maior notoriedade em um mercado totalmente dominado pelo açúcar, que configurava o principal produto econômico brasileiro. A crise do petróleo no Oriente Médio em 1973 “criou as condições políticas para o aumento do preço do barril do petróleo por meio da ação coletiva dos membros da Organização dos Países Exportadores de Petróleo – OPEP” (SANTANA, 2006, p.159). Os preços correntes do petróleo cru no mercado mundial passaram de 1,9 US\$/barril, em 1972, para 11,2 US\$/barril, em 1974, uma alta superior a 550% (RICHER, 1987, p. 71).

A partir de então, o álcool passa a ser visto como uma promissora possibilidade de substituição ao combustível fóssil e o governo brasileiro, buscando incentivar a produção

do álcool combustível, cria o Programa Nacional do Álcool (PRÓALCOOL), por meio do Decreto nº 76.593 de 14 de novembro de 1975.

O Governo Federal tinha o objetivo de aumentar e garantir a oferta de álcool anidro incentivando a instalação de novas unidades produtoras, dado que com a produção concentrada em destilarias anexas existia o risco do não cumprimento das metas de produção, uma vez que as mesmas podiam produzir mais açúcar, diminuindo o volume de álcool no momento em que o preço do primeiro no mercado externo era mais compensador. Isso ocorria porque as usinas ainda viam o álcool apenas como um subproduto da produção de açúcar (VIAN, 2003, p. 87).

Por meio do PRÓALCOOL o governo destinou recursos para financiamentos de máquinas agrícolas e para a implantação e modernização de destilarias, além de incentivo em pesquisa genética para melhoria da qualidade da cana objetivando aumentar a produção. Ademais, o “preço do álcool foi fixado em 64,5% do preço da gasolina, também foi reduzido o IPI para os carros movidos a álcool” (FISCHETTI, 2008, p. 86).

Os instrumentos básicos para a implementação do PRÓALCOOL consistiam:

- Na determinação de preços remunerados ao álcool, pela paridade com o preço do açúcar;
- Na garantia da compra do produto pela Petrobrás;
- Na criação de linhas de crédito para o financiamento das partes agrícola e industrial (SHIKIDA, 1998).

Nesse sentido, o PRÓALCOOL constituiu a base para o desenvolvimento contemporâneo da cultura da cana-de-açúcar, uma vez que criou alternativa energética para minimizar o impacto da crise do petróleo através do estímulo da produção do álcool anidro. E ainda, incentivou o aumento das lavouras de cana em todo o país trazendo a ampliação e modernização das destilarias, com crescimento significativo da produção de álcool. Paralelamente, houve um incremento na produção de automóveis. No período compreendido de 1975 a 2000 o Brasil produziu aproximadamente 5,6 milhões de veículos movidos a álcool e substituiu mais de 10 milhões de veículos movidos à gasolina. E assim, conseguiu economizar e diminuir a importação de petróleo e, conseqüentemente, deixou de emitir 110 milhões de toneladas de carbono no ambiente (BIODIESELBR, 2009).

No ano de 1986, 95% da produção de automóveis no país era constituída pelos veículos movidos a álcool. O desabastecimento foi uma de suas conseqüências e a necessidade de importar o combustível prejudicou bastante o programa, com as montadoras

retomando a produção de veículos a gasolina, motivadas pela queda internacional do preço do petróleo (FISCHETTI, 2008, p. 94-95).

Essa queda do mercado automobilístico se prolongou, agravando a crise do programa:

Até 1988 o carro movido a álcool representava 90% das vendas no mercado interno. Em 1989, uma crise no abastecimento, provocada pelo forte estímulo à produção de açúcar em detrimento do álcool devido aos altos preços no mercado externo, gerou a desconfiança [...]. Nesse mesmo ano, a participação das vendas de veículos a álcool no total caiu subitamente para 52%, atingindo, em 2000 a marca de 1% das vendas totais (DIAS et al, 2002, p. 46).

Sobre as fases do PRÓALCOOL, Carvalho (2002, p. 269) traz o seguinte resumo:

O Programa teve três períodos claros: (1) a expansão moderada (1975-1979), que, pelo financiamento da montagem e ampliação das destilarias anexas às usinas existentes, aumentou significativamente a área tradicional de açúcar e a destilação de álcool anidro para ser misturado com a gasolina; (2) a expansão acelerada (1980-1985), que aumentou a produção de álcool hidratado, para uso em motores a álcool, baseando-se na montagem de destilarias autônomas localizadas nas novas plantações de cana, em regiões anteriormente ocupadas por outras culturas e (3) a desaceleração e crise (1986-1990).

A partir de 1990 inicia-se o período de desregulamentação do setor canavieiro promovido pelo Estado. A primeira medida foi a extinção do IAA, que culminou com liberação dos preços que eram regulamentados pelo instituto. Na sequência foi retirado o incentivo de redução do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) para veículos movidos a etanol.

Esse período de crise culminou com a falência de diversas usinas, todavia, as medidas de desregulamentação incentivaram o surgimento de outros grupos e o retorno do capital estrangeiro, promovendo a reconfiguração da indústria canavieira no país. Surgiram novos produtos e novos seguimentos de mercado. Grandes investimentos em redução de custos e modernas técnicas de produção promoveram novo período de expansão do setor (CAMPOS, 2014).

2.2.3 Territorialização da cana-de-açúcar nas áreas de Cerrado

A monocultura da cana-de-açúcar iniciou-se no Brasil na região Nordeste e, a partir da década de 1930, expandiu-se para o Sudeste do país. Durante a década de 1920, o Nordeste passou por contratemplos que fizeram com que a produção entrasse em declínio, contribuindo para sua expansão na região Centro-Sul. Os canaviais foram afetados pelo mosaico, uma doença que exigiu a renovação total da plantação. No Sudeste houve o replantio, todavia, a região Nordeste não conseguiu acompanhar esse processo, o que gerou um deslocamento dos centros produtores de açúcar (BRAY; FERREIRA; RUAS, 2000).

Apoiando-se no PROÁLCOOL e em outros subsídios do Estado, a agroindústria da cana entrou em franca expansão, concentrando-se em São Paulo, que se tornou o líder nacional do setor. O processo de territorialização baseou-se inicialmente no modelo de incorporação de áreas por arrendamento e aquisição de terras próprias pelas usinas, indutoras da expansão (CASTRO et al, 2010).

Nesta mesma época, com a Revolução Verde¹⁴, o Cerrado¹⁵ foi alvo de desenvolvimento da nova fronteira agrícola, incentivado pela modernização da agricultura, voltada em especial para a produção de grãos, como a soja, algodão, além da expansão da pecuária.

A partir da década de 1980, o Cerrado de Minas Gerais, na região do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, começou a ser ocupado pela cana-de-açúcar, substituindo as áreas de pastagens e de plantações de arroz e milho, especialmente. Após o início da década de 2000 essa ocupação foi intensificada em função da territorialização de diversas usinas sucroenergéticas que se instalaram na região, como o grupo Tércio Wanderey de Alagoas, Santa Elisa de São Paulo, Grupo João Lyra de Alagoas e Grupo CRYSTALSEV de São

¹⁴ Programa idealizado pelo grupo econômico americano Rockefeller, no início da década de 1940, com o objetivo de contribuir para o aumento da produção e produtividade agrícola no mundo, através do desenvolvimento de experiências no campo da genética vegetal para a criação e multiplicação de sementes adequadas às condições dos diferentes solos e climas e resistentes às doenças e pragas (BRUM, 1988).

¹⁵ Dentre as conceituações mais recentes para o Cerrado, destaca-se a de Ribeiro e Walter (1998), que relacionam a palavra - Cerrado - como originária da língua espanhola, significando - fechado, um termo que busca traduzir a característica geral da vegetação arbusto-herbácea densa que ocorre na formação savânica. Esses autores ainda esclarecem que ocorreu uma evolução própria do termo Cerrado, sendo utilizado atualmente de forma geral em três acepções: Cerrado, referindo-se ao bioma que predomina no Brasil central, cerrado (*lato sensu*), compreendendo as formações savânicas e campestres do bioma, estando incluído desde o cerradão até o campo limpo e por último o cerrado (*strictu sensu*), designando um dos tipos fitofisionômicos que ocorrem na formação savânica e sendo considerado a fitofisionomia que melhor caracteriza o bioma. O domínio dos Cerrados situa-se principalmente na parte central do Brasil, abrangendo aproximadamente dois milhões de km², 25% da área total do país (BITTAR, 2011).

Paulo. Esse crescimento foi motivado pela alta concentração fundiária da região, relevo e clima favoráveis e pela demanda crescente de etanol do mercado.

A compreensão do processo de territorialização destas áreas e consequente apropriação das formas preexistentes por parte das usinas sucroenergéticas exige o entendimento do processo de formação dos territórios e sua definição. Por sua vez, a formação dos territórios perpassa primeiramente sobre o espaço geográfico, categoria mais abrangente, entendida como o conjunto de sistemas de objetos, conjunto de forças produtivas, sistemas de ações e relações sociais, que interagem levando à dinâmica do espaço e transformando a natureza em um sistema de objetos (SANTOS, 2011).

Complementando, Moreira (2001, p. 3) ensina que “o espaço e as relações sociais estão em pleno movimento no tempo, construindo a história. Este movimento ininterrupto é o processo de produção do espaço e de territórios”.

Assim, verifica-se que os territórios são formados a partir do espaço, todavia, o ponto mais marcante de diferenciação trata-se da constituição das relações de poder, necessárias para a configuração da territorialização (SOUZA, 2013).

Além disso, ressaltando a presença da agricultura e das indústrias no processo de territorialização, Sposito (2003, p. 112) afirma que:

O território é fonte de recursos e só assim pode ser compreendido quando focado em sua relação com a sociedade e suas relações de produção, o que pode ser identificado pela indústria, pela agricultura, pela mineração, pela circulação de mercadorias, etc., ou seja, pelas diferentes maneiras que a sociedade se utiliza para se apropriar e transformar a natureza.

Ultrapassando a evidente motivação econômica e seu caráter social, os territórios fundamentam-se ainda em relações políticas, que exercem suas funções reguladoras sobre os espaços territorializados.

Para Raffestin, “[...] o território se apoia no espaço, mas não é o espaço, é uma produção a partir do espaço. Ora, a produção, por causa de todas as relações que envolve, se inscreve num campo de poder” (RAFFESTIN, 1993, p.144). Portanto, o conceito de território envolve as relações de poder, possuindo também uma perspectiva política, de forma que o território é o produto dos atores sociais; do Estado ao indivíduo.

Haesbaert (2004) define território partindo da multiterritorialidade a partir de três aspectos – “político”, onde o território é visto como um espaço delimitado e controlado sobre o qual se exerce determinado poder, o território demarcado pelo Estado-nação;

“simbólico”, onde o espaço passa a ser concebido pelos aspectos culturais, o território é produto da apropriação subjetiva do imaginário; e “econômico”, onde o território é visto através das relações econômicas como fonte de recursos no embate entre classes sociais e na relação capital-trabalho como produto da divisão territorial do trabalho.

O território, enfim, condição básica e referência histórica para a consolidação e expansão do sistema capitalista, permanece com sua importância como suporte e como materialização das relações sociais de produção, exprimindo com muita força ainda seu caráter político (SPOSITO, 2003, p.116)

Desta forma, apoiando-se na necessidade da contínua expansão econômica e aproveitando-se das vantajosas condições edáficas do Cerrado, o setor sucroenergético se apropriou desse espaço, substituindo as atividades existentes, sejam elas agrícolas ou áreas de pastagens. Nesse processo, o capital age como principal motor no controle de territórios, num contínuo processo de desterritorialização e reterritorialização (MATOS, 2011).

A desterritorialização é entendida como perda do território apropriado e vivido em razão de diferentes processos derivados de contradições capazes de desfazerem o território. Por sua vez, a reterritorialização refere-se à criação de novos territórios, seja através da reconstrução espacial de velhos territórios ou por meio de recriação parcial de um território novo que contém uma parcela das características do velho território (CORRÊA, 2002).

Sabendo que o desterritorialização é um processo de “transformação”, logo essa “transformação” se materializa em algo “novo” que é reterritorializado. Assim, o primeiro se desterritorializa para em seguida reterritorializar. A reterritorialização é uma nova projeção do território, que foi influenciado por dinâmicas/agentes de caráter variado. A dinâmica do grupo social estabelece no território um movimento de abandono (saída/fuga) e um movimento de criação (reconstrução), então se pode concluir que a desterritorialização (o velho) é a primeira condição assumindo um caráter destruidor, e a reterritorialização (o novo) segunda condição um caráter construtor, a reconstrução do novo, esses processos ocorrem simultaneamente logo que o território se desterritorializa ele começa a se reterritorializar. Os elementos principais da territorialização também estão presentes na desterritorialização: há perda, mas há reconstrução da identidade; mudanças nas relações de poder, de vizinhança, de amigos, de novas formas de relações sociais, de elementos culturais, que são reterritorializados; há redes de circulação e comunicação, que substantivam a desterritorialização, o movimento, a mobilidade. (...) os processos de territorialização, desterritorialização, reterritorialização estão ligados, completam-se incessantemente e, por isso, também estão em unidade. (SAQUET 2007, p.163)

Assim, o território deve ser entendido que constantemente se constrói, destrói e reconstrói. Diferentes tipos de representações se materializam no espaço, se organizando e reorganizando, fruto de ações econômicas, culturais, tecnológicas e religiosas. Na atividade canavieira o processo é o mesmo, pois a dinâmica social do trabalho e das relações de produções e circulação do capital geram uma constante criação de territórios, fruto dos processos de desterritorialização e a reterritorialização (ROCHA e COSTA, 2010).

Nesse sentido, o conceito de rede mostra-se importante por realizar a ligação entre o território e as relações promovidas pela atividade canavieira. As redes devem ser vistas a partir de sua dimensão planetária, responsáveis pela formação de um “território-mundo”, mas também valorizando as redes locais e regionais, com a capacidade de propor organizações territoriais alternativas. Logo, não se pode individualizar os conceitos de território e rede devido ao seu caráter estruturador e desestruturador de territórios (CAMPOS, 2014).

Atualmente, no espaço geográfico, as redes têm como objetivo transportar “objetos e informações, comunicar dados, compartilhar posições políticas, ordens e normas no espaço geográfico, entre diferentes pontos e agentes no território” (PEREIRA, 2005, p. 37). Nesse sentido, elas possuem características distintas, algumas possuindo elementos fixos no território e os fluxos que o animam, onde as redes são compreendidas como formas que possibilitam com que estes movimentos sejam realizados. Assim, foram criadas estratégias de comunicação e circulação para a viabilização desses processos que pressupõem a existência das redes. Conforme Corrêa (1997), temos que as redes são “oriundas dos fixos e fluxos, e os fluxos garantem as interações entre os fixos” (CORRÊA, 1997, p. 35).

[...] como a composição do território e as racionalidades de produção e distribuição são diferenciadas, há extrema desigualdade dos fluxos e da circulação, o que significa, em muitos casos, a produção de mais fragmentação do território. Assim, a maior ou menor densidade das redes de transporte atuará como importante fator direcionador da distribuição do trabalho e dos recursos, valorizando/ desvalorizando lugares e regiões, viabilizando ou tornando inviável determinado tipo de trabalho quando as infra-estruturas são insuficientes ou ineficientes (PEREIRA, 2009, p. 124).

No contexto das redes, a localização geográfica torna-se portadora de um valor estratégico ainda mais seletivo. As vantagens locacionais são fortalecidas e os lugares

passam a ser cada vez mais diferenciados pelo seu conteúdo – recursos naturais, mão-de-obra, infraestrutura de transporte, energia ou telecomunicações (DIAS, 2007, p. 03).

Desde a década de 1950, com a construção de Brasília, a região do Triângulo Mineiro demonstrou sua importância, como ponto de abastecimento de materiais e alimentos. É uma região estratégica, que realiza a ligação de importantes rodovias federais e de grandes centros, além de Brasília, como São Paulo e Belo Horizonte. Esses fatores mostram como a região é capaz de integrar uma gama de redes dispostas, redes técnicas que interagem e fazem ligações com outros fatores que contribuem para a produção canavieira. A rede hídrica da região, formada pelas bacias dos rios Grande e Paranaíba, facilitam o escoamento da produção para os principais portos do país, além de elevar a produtividade da cana-de-açúcar irrigada (CAMPOS, 2014).

A reestruturação do território envolve várias frentes necessárias para a sua articulação, promovendo a interação das redes de fluxos entre si para gerar os circuitos espaciais da produção, que promovem tanto a circulação da produção quanto da força de trabalho (SANTOS, 1987).

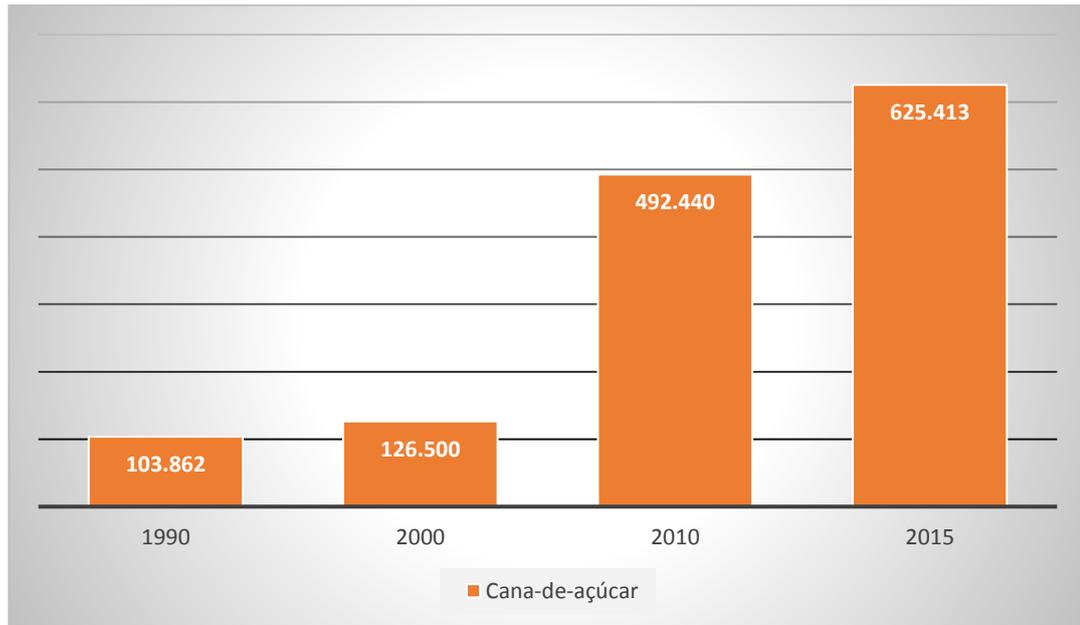
Não basta, pois produzir. É indispensável pôr a produção em movimento. Em realidade, não é mais a produção que preside a circulação, mas é esta que conforma a produção. [...] Uma das características do mundo atual é a exigência de fluidez para a circulação de ideias, mensagens, produtos ou dinheiro, interessado aos atores hegemônicos. A fluidez contemporânea é baseada nas redes de técnicas, que são um dos suportes da competitividade. Daí a busca voraz de ainda mais fluidez, levando à procura de novas técnicas ainda eficazes. A fluidez, é, ao mesmo tempo, uma causa, uma condição e um resultado. Criam-se objetos e lugares destinados a favorecer a fluidez: oleodutos, gasodutos, canais autopistas, aeroportos, teleportos. Constroem-se edifícios telemáticos, bairros inteligentes, tecnopólos. Esses objetos transmitem valor às atividades que deles se utilizam. Nesse caso, podemos dizer que eles “circulam”. É como se também fossem fluxos. (SANTOS, 1999, p. 218).

A figura 2 mostra as principais rodovias responsáveis pelo deslocamento da produção de açúcar e álcool das usinas do Triângulo Mineiro. Minas Gerais abriga a maior malha rodoviária do país, sendo que importantes rodovias que ligam os principais centros comerciais possuem entroncamento no Triângulo Mineiro. As BR's 365, 153, 262, 050 e 497 apresentam tráfego intenso de veículos no escoamento dos produtos, bem como de rodotrens no transporte da cana colhida até as usinas.

Além da facilidade proporcionada pela localização, outro fator que contribuiu para a territorialização das áreas de cerrado em Minas Gerais pela cana-de-açúcar trata-se

açúcar nas áreas de Cerrado, é importante discutir a respeito do zoneamento agroecológico (ZAE) do setor canavieiro no Brasil.

Gráfico 2 – Expansão da área colhida (hectares) de cana-de-açúcar no Triângulo Mineiro de 1990 a 2015.



Fonte: IBGE, 2015.

Org.: ANDRADE, V. C. S., 2017.

Justificando o crescimento das áreas de cana-de-açúcar e buscando possibilitar a continuidade da expansão, o ZAE foi criado por meio do Decreto Presidencial nº 6.961/2009. O estudo técnico que acompanha o Decreto foi coordenado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa).

O Zoneamento Agroecológico da Cana-de-açúcar (ZAE Cana) auxilia na escolha de áreas para a expansão do plantio de cana-de-açúcar no Brasil. Oferece subsídios técnicos para a formulação de políticas públicas, visando ao ordenamento da expansão e à produção sustentável de cana no território brasileiro. Identifica as áreas aptas à expansão da cana-de-açúcar em regime de sequeiro, para sistema de produção mecanizado e sem a queima da cana para a colheita, de acordo com a aptidão do solo, o risco climático, o uso e a cobertura da terra, além das restrições legais e ambientais (EMBRAPA, 2009, s/p).

Assim, o objetivo geral do ZAE é fornecer subsídios técnicos para a formulação de políticas públicas visando a expansão e produção sustentável da cana-de-açúcar no país. Todo o território nacional foi objeto de estudo, com exceção das áreas que abrangem o Bioma Amazônia, Pantanal e a bacia do Alto Paraguai (MAPA, 2009).

Na disputa interna entre os setores ambientalista e ruralista que integram o governo, o primeiro grupo venceu a queda-de-braço: a proposta federal proíbe a expansão de canaviais e a implantação de novas usinas de etanol ou açúcar na Amazônia, no Pantanal e na Bacia do Alto Paraguai. Ela também estabelece que áreas de vegetação primária não podem ser desmatadas para o cultivo de cana e que a cultura não pode se expandir em terrenos com declividade igual ou superior a 12% (nos quais a mecanização não é viável). Por fim, cria a necessidade de que novos empreendimentos do setor obtenham uma certidão do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento de que não haverá riscos à segurança alimentar do país (REPÓRTER BRASIL, 2009).

Estimativas apresentadas em 2009 apontaram que o país dispõe de 64,7 milhões de hectares de áreas aptas a expansão do cultivo de cana-de-açúcar. Deste total, 19,3 milhões de hectares foram considerados com alto potencial produtivo, 41,2 milhões como médio e 4,3 como baixo potencial para o cultivo (Figura 3). A maior parte destes espaços são formados por pastagens ou áreas de baixa produção. Dessa forma, o estudo ressaltou a desnecessidade de incorporação de áreas com cobertura nativa ao setor, sem prejudicar ainda a produção de alimentos, por não ocorrer substituição de culturas. O Ministério da Agricultura será responsável pela autorização da substituição de áreas de atividade agropecuária pelo cultivo de cana, tomando como base um cálculo nacional sobre o impacto da diminuição destas áreas sobre a segurança alimentar do país (MAPA, 2009).

De acordo com o ZAE, os Estados com maior aptidão para a expansão da cana são Goiás, Mato Grosso do Sul, São Paulo, Minas Gerais e Paraná, além da parcela do Mato Grosso que não compõe a Amazônia Legal. Vê-se claramente que a maioria das áreas se encontra no bioma Cerrado e a região do Triângulo Mineiro está totalmente incluída como apta ao cultivo da cana-de-açúcar. Ao proibir a expansão de cana na Amazônia, Pantanal e Bacia do Alto Paraguai, a proposta do governo federal aumenta a pressão do setor canavieiro sobre os demais biomas, especialmente o Cerrado, dando a falsa impressão que, retiradas as áreas de exceção, no restante é permitido.

Outra crítica importante ao ZAE trata-se da inexatidão de algumas informações nele contidas. Apesar da projeção apontar que a cana tende a avançar sobre pastagens degradadas e regiões de baixa produção, uma sobreposição dos mapas do zoneamento com os de atividades agropecuárias do IBGE indica que as áreas de pastagens aptas à cultura estão em municípios com os maiores rebanhos bovinos de seus respectivos Estados, podendo comprometer a segurança alimentar do país (REPÓRTER BRASIL, 2009).

Figura 3 – Zoneamento Agroecológico da Cana-de-Açúcar



Fonte: REPÓRTER BRASIL, 2009.

O discurso do governo federal em torno do ZAE é o de que o Brasil pode aumentar o cultivo da cana-de-açúcar e, conseqüentemente, a produção de etanol sem destruir o Pantanal, a Bacia do Alto Paraguai e a Amazônia. No entanto, uma série de empreendimentos sucroenergéticos já instalados ou em andamento nas zonas de exceção possuem licenciamento ambiental ou licença prévia e tal situação não foi contemplada no ZAE, constituindo uma lacuna perigosa que necessita ser suprida.

Como o ZAE foi criado por meio de Decreto Presidencial em 2009, no mesmo ano foi enviado um projeto de lei para o Congresso Nacional sob o nº 6.077/2009, para que o ZAE tenha força de lei. O PL é mais abrangente que o Decreto, prevendo, dentre outras coisas, multas para o caso de descumprimento de suas disposições e impondo restrições ao uso da queimada na colheita da cana.

Todavia, até o fim do primeiro semestre de 2017 o PL permanecia na Câmara dos Deputados, sem ser submetido a votação. No sítio da Câmara consta seu apensamento ao PL 3680/2008 que trata sobre o estabelecimento de critérios para o gerenciamento do cultivo da cana-de-açúcar de modo a evitar que seu cultivo prejudique o abastecimento de produtos alimentares. O último andamento foi em 27/03/2009 e o PL segue “Aguardando Constituição de Comissão Temporária pela Mesa”¹⁶.

O quadro 1 traz um resumo dos principais pontos positivos e negativos do ZAE da cana-de-açúcar.

Quadro 1 - O Zoneamento Agroecológico da Cana-de-Açúcar: Pontos Positivos e Negativos

PONTOS POSITIVOS	PONTOS NEGATIVOS
Exclusão de Amazônia, Pantanal e Alto Paraguai da área apta à expansão.	Cerrado permanece como espaço prioritário de expansão da cultura.
Proibição de novos desmatamentos para plantio da cana.	Mapeamento de áreas prioritárias à biodiversidade foi desconsiderado.
Construção de mecanismos de proteção à segurança alimentar.	Permissão a empreendimentos em atividade ou já licenciados em áreas não-aptas.
Criação de condicionantes agroecológicas para o financiamento do setor.	Zoneamento desvinculado da realidade das demais atividades agropecuárias.
Restrição a cultivos em áreas de grande declividade.	Riscos de impactos indiretos subavaliados.

Fonte: REPÓRTER BRASIL, 2009.
Adaptação: ANDRADE, V. C. S., 2017.

Confirmando as previsões, após o ZAE a área cultivada de cana-de-açúcar no Cerrado cresceu vertiginosamente. Tal fato se comprova pela relevância que a região Centro-Oeste tem apresentado no setor sucroenergético. Na safra 2010/2011 ela consolidou-se como segunda maior região com área colhida e, assim permanece atualmente, aumentando a sua diferença percentual para as demais regiões a cada nova safra. Na última safra (2016/2017) foi responsável por 20% da área colhida no país, sendo Goiás o segundo maior estado com área colhida, 10,6% da área total do território nacional (CONAB, 2017).

A partir da tabela 5 vê-se que Goiás ocupa atualmente o posto de segundo estado com maior área colhida de cana-de-açúcar, atrás de São Paulo. Mato Grosso do Sul também experimentou elevado crescimento da cultura, ultrapassando o estado do Paraná, consolidando a Região Centro-Oeste como forte produtora de cana-de-açúcar, como reflexo da ocupação do Cerrado.

¹⁶ <http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=403585&ord=1>

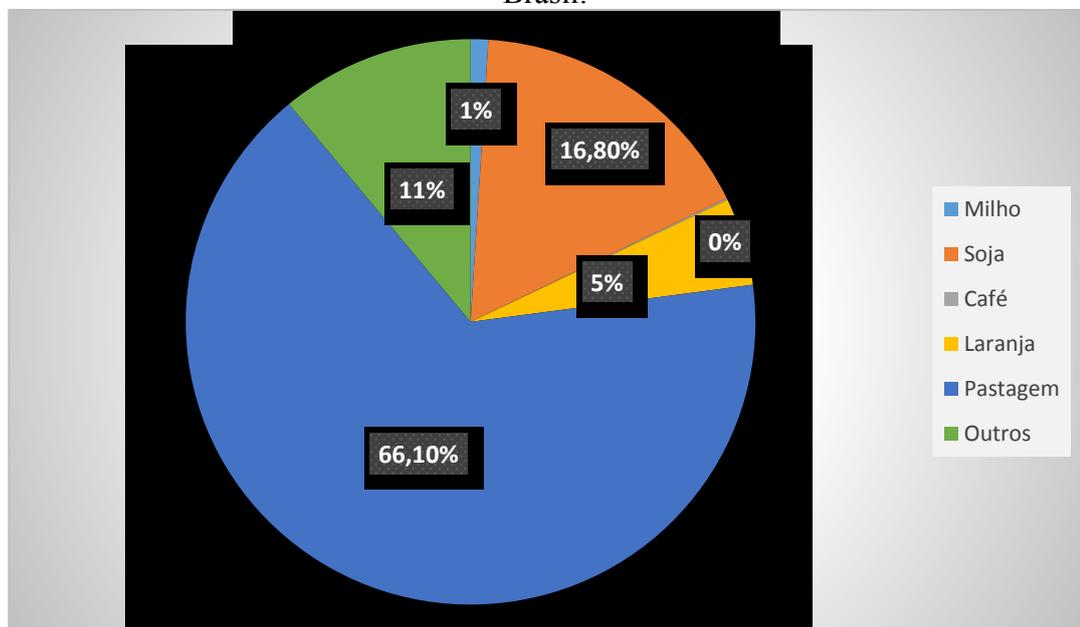
Tabela 5: Estados com maior produção, área plantada e área colhida de cana-de-açúcar no Brasil na safra 2016/2017.

	Produção (mil toneladas)	Área plantada (mil hectares)	Área colhida (mil hectares)
São Paulo	369.925,1	5.527.773,2	5.588.566
Goiás	67.626,8	962,6	931.342
Minas Gerais	63.670,3	853,1	909.050
Mato Grosso do Sul	50.292,8	619,0	658.282
Paraná	42.216,7	617,7	650.154
Mato Grosso	16.341,5	289,9	276.306
Alagoas	16.030,6	322,2	311.641

Fonte: CONAB, 2017.
Org. ANDRADE, V.C.S., 2017.

Além disso a substituição de culturas também foi expressiva. A atividade predominante substituída foi a pastagem, com 208 mil hectares, 66,1% do total, conforme gráfico 3. Em seguida estão a soja e a laranja, com 16,8% e 5%, respectivamente. Em Minas Gerais, a cana de açúcar representou a substituição de 72,4% de pastagens e 16,2% do cultivo de soja (CONAB, 2017).

Gráfico 3 - Participação percentual das lavouras substituídas pela cana-de-açúcar no Brasil.



Fonte: CONAB, 2017.
Org.: ANDRADE, V. C. S., 2017.

Tais números foram divulgados em julho de 2017 pela CONAB e referem-se à safra 2014/2015, resultando em uma nova área incorporada de 314,7 mil hectares. Assim,

vê-se que ano a ano, a cana-de-açúcar vem se expandindo substituindo principalmente a atividade pecuária e o cultivo de soja, merecendo atenção o potencial risco à segurança alimentar do país.

2.2.4 Os impactos da crise de 2008 no setor sucroenergético

A crise no mercado financeiro mundial teve início em 2004, nos Estados Unidos, a partir do fácil acesso ao crédito que aumentou a demanda imobiliária e, conseqüentemente, elevou o valor das propriedades. Quando os juros começaram a subir e a procura por imóveis diminuiu, a bolha imobiliária não suportou o crescimento na inadimplência dos financiamentos e de insolvência no mercado de hipotecas. O evento detonador da crise foi a falência do banco de investimento Lehman Brothers em setembro de 2008, o quarto maior banco dos Estados Unidos (SANTOS et al, 2015).

A partir daí, com exportações fortemente afetadas e aumento das taxas de juros, a crise espalhou-se pelo mundo. Empresas mal estruturadas e com fragilidades de mercados tornaram-se alvo fácil e não resistiram.

No setor sucroenergético não foi diferente. Atuando primordialmente em três mercados, o álcool, o açúcar e a energia, somente dois grupos possuíam ações na bolsa de valores à época, Cosan e São Martinho (TORQUATO e BINI, 2009).

O açúcar é considerado uma *commodity* e tem maior inserção tanto no mercado interno como no externo por se tratar de um bem essencial e de necessidade básica. O preço do açúcar está atrelado à relação estoque/consumo e especulações, e apesar da instabilidade de preços, o mercado do açúcar tanto interno como externo é mais consolidado.

Por sua vez, a geração de energia elétrica a partir do bagaço e da palha da cana-de-açúcar encontra-se em franca ascensão e quando não utilizada no próprio processo industrial, possui fácil saída no mercado, passando imune pela crise.

Todavia, o álcool não é considerado uma *commodity* e tem no mercado interno o seu maior consumidor. O etanol hidratado é concorrente da gasolina e tem figurado como protagonista da crise no setor sucroenergético (MORAES e BACCHI, 2014).

A dependência do etanol ao valor do petróleo configura a problemática central. Quando o preço do petróleo sobe, as pesquisas e a produção de combustíveis oriundos de fontes renováveis ficam em alta. O contrário ocasiona a queda do setor.

Torquato e Bini (2009) explicam que a produção de etanol aumentou fortemente, em razão da euforia iniciada com o advento do carro flex. A esse fator, entretanto, devem ser somadas as políticas de incentivo dos governos federal e estaduais com financiamentos a taxas reduzidas, e as políticas de isenção fiscal, a partir de 2005.

Sobre as armadilhas que os períodos que precedem a crise podem trazer, Reisman (1998) explica que uma forma de fugir de crises e de recessões é evitar a expansão do crédito e as “euforias” causadas por situações econômicas favoráveis que antecedem as crises. Expansões artificiais da atividade econômica podem caracterizar desperdícios de riqueza, de bens de capital e de recursos escassos. Tais desperdícios reduzem a possibilidade de usos futuros mais produtivos desses bens. Quanto maior a duração da expansão econômica artificial, pior é a devastação que pode vir em seguida.

Até 2006, uma forte ascensão ocasionou investimentos na esperança da expansão do comércio do álcool hidratado no mercado internacional. Todavia, a esperança não se concretizou e o setor teve duas safras seguidas de preços baixos, ocasionados pela oferta excedente. Some-se a isso, as dificuldades encontradas para saldar as dívidas dos investimentos realizados.

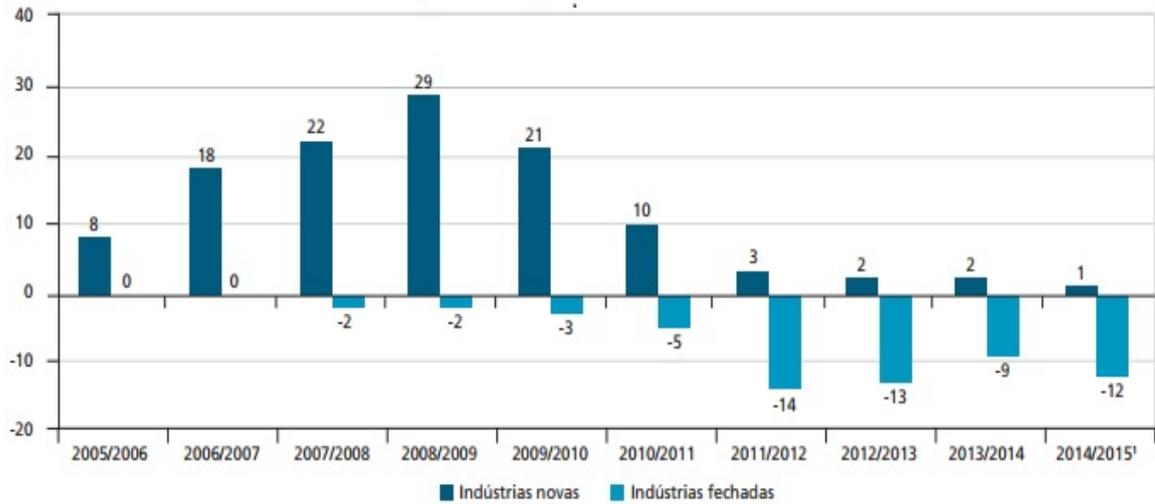
Além do fato do etanol ter pouca viabilidade no mercado internacional, deve ser considerado que a formação do seu preço não está totalmente associada ao seu custo de produção. Para a produção do etanol há uma total dependência de fatores climáticos, deixando a cadeia ainda mais sujeita a crises (BRESSAN FILHO, 2010).

Como fator relevante da crise, tem-se ainda o alto custo de produção do etanol. Apontamentos da União da Indústria da Cana-de-Açúcar (ÚNICA, 2013) indicam aumento do custo nominal de produção do etanol em 70%, entre 2007 e 2012, considerando esse o fator central da crise, além da política de contenção dos preços da gasolina.

Assim, somando esses fatores às dificuldades decorrentes da crise mundial, estava completo o cenário desolador que assolou o setor canavieiro no fim do ano de 2008. Diversas usinas não resistiram e encerraram suas operações, chegando a quatorze unidades fechadas entre 2011 e 2012, conforme se vê no gráfico 4.

Dentre as usinas que permaneceram em atividade, os principais impactos foram: i) escassez de financiamentos internos e externos; ii) elevado custo financeiro dos recursos para investimentos; iii) perdas cambiais e elevado endividamento de algumas usinas e; iv) diminuição das exportações de etanol em função da retração da demanda no exterior (GOES; MARRA, 2009, p. 3).

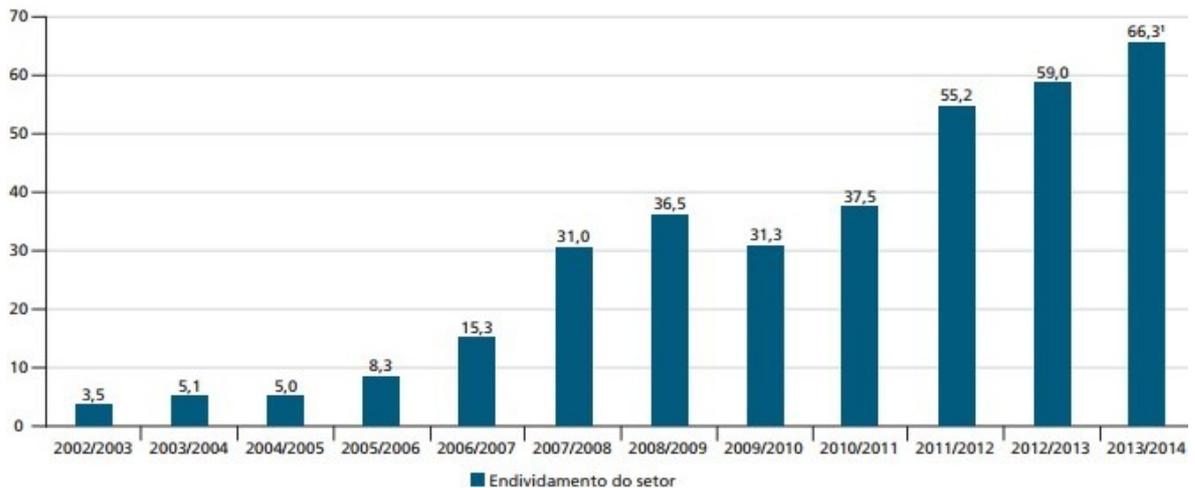
Gráfico 4 – Fechamento e abertura de indústrias de açúcar e etanol (2005-2015)



Fonte: Nastary, 2014.

Conforme gráfico 5 na safra 2012/2013 havia estimativa de endividamento total de quase R\$60 bilhões, equivalentes a 100% do faturamento da cadeia produtiva (SANTOS et al, 2015).

Gráfico 5 - Endividamento (em bilhões de reais) do setor sucroenergético por safra (2002/2013)



Fonte: Adaptado de Nastary, 2014.

O endividamento das usinas acentuou-se na safra 2011/2012, continuando a crescer nas safras seguintes, o que aumenta a vulnerabilidade do setor sucroenergético.

Scaramuzzo (2009, B12) traz dados de como a crise afetou o setor:

A crise financeira pela qual atravessam as usinas de açúcar e álcool

"enterrou" cerca de 70 projetos "greenfield" (construção a partir do zero), que deveriam sair do papel a partir de 2011. São investimentos projetados em cerca de R\$ 28,5 bilhões no total, em um cálculo que considera um aporte de cerca de US\$ 80 por tonelada de cana, dado que tem como base uma unidade que esmaga 3 milhões de toneladas/safra. [...] Desde 2005, com o boom dos investimentos em unidades produtoras de etanol, o setor sucroalcooleiro anunciou cerca de 200 projetos para construção de usinas. Desse total, apenas metade saiu do papel. Neste ano, a expectativa é de que 23 unidades entrem em operação. Para 2010, outras 15 usinas devem começar a operar.

Em momentos de crise, buscando evitar novos endividamentos, os investimentos com tratos culturais são reduzidos, o que prejudica a produtividade das safras seguintes, além da ausência de renovação dos canaviais, estendendo os efeitos da crise. Muitas usinas passaram a produzir açúcar, que possui melhor demanda no mercado, levando o governo brasileiro a importar etanol para suprir o consumo nacional.

Algumas medidas tomadas pelo governo ajudaram no processo de minimização dos efeitos da crise, tais como: aumento do percentual de álcool presente na gasolina de 20 para 25%, isenção de impostos na produção de etanol, concessão de linha de crédito através do Banco Nacional de Desenvolvimento Social (BNDES) no valor de 1,5 bilhões de reais e o investimento da Petrobrás Biocombustíveis (PBIO) no valor de 1,9 bilhões destinados ao etanol (RELATÓRIO DA REDE SOCIAL DE JUSTIÇA E DIREITOS HUMANOS, 2012).

O apoio estatal para o agronegócio inclui constante rolagem de bilhões de reais em dívidas, incentivos fiscais, crédito a juros subsidiados e segurança de mercado, através de acordos internacionais de comércio e da retomada dos incentivos para a produção de agrocombustíveis. Essa política ganhou força a partir de 2004, quando houve uma forte queda do preço da soja no mercado internacional e grandes produtores foram salvos pelo Programa Nacional de Biocombustíveis. O mesmo ocorreu com as usinas de cana – muitas estagnadas ou falidas desde extinção do Instituto do Açúcar e do Alcool, em 1990 – que “ressuscitaram” com a injeção de novos recursos públicos para a produção de etanol (RELATÓRIO DA REDE SOCIAL DE JUSTIÇA E DIREITOS HUMANOS, 2012).

Outro fator que contribuiu fortemente para que o país superasse os efeitos da crise foram os investimentos estrangeiros, com aumento da presença das multinacionais no setor canavieiro, como a Cargill, Archer Daniels Midland Company (ADM), British Petroleum (BP), Dow Química, Cosan, Bunge, dentre outras.

A atuação dos fundos de investimento no setor ocorre tanto através da aquisição completa de usinas quanto da associação ou fusão.[...] As corporações estrangeiras que têm se inserido no segmento canavieiro

adotam como principal estratégia a busca pela ampliação da sua presença em regiões identificadas como novas áreas de produção. (RELATÓRIO DA REDE SOCIAL DE JUSTIÇA E DIREITOS HUMANOS, 2012).

Ainda sobre a entrada de grupos estrangeiros no setor canavieiro do Brasil a partir da crise:

A concentração da produção é acompanhada de alterações também no controle de capital em parte de grandes grupos, uma vez que, entre as duas safras citadas [2005/2006 a 2011/2012], os cinco maiores grupos, cujo capital era 100% nacional, passaram parte do controle a grupos estrangeiros. Essa mudança foi decorrente, inclusive, de iniciativas de crescimento dos próprios grupos, que dobraram a capacidade de produção em seis anos, sinalizando condições econômicas distintas em relação ao grupo de empresas que se encontra em crise (RELATÓRIO DA REDE SOCIAL DE JUSTIÇA E DIREITOS HUMANOS, 2012).

Assim como algumas usinas foram vendidas total ou parcialmente a grupos estrangeiros, um considerável número conseguiu superar as dificuldades setoriais, mantendo viabilidade econômica pelo menos na perspectiva de médio prazo. Este indicativo aponta que há atrasos a serem saneados. Ainda assim, cabe observar que a esse grupo de “sobreviventes da crise”, que convivem com ela sem interromper a produção, também cabem medidas de dinamização, com vistas ao aumento da concorrência, à redução de custos e à adoção de novas tecnologias para o alcance de maior produtividade (SANTOS et al, 2015).

Como as crises no setor são recorrentes, faz-se necessário investir em tecnologia, gestão de processos e de risco para minimizar os problemas decorrentes das crises. O planejamento das atividades é essencial e não deve encerrar-se a cada safra, para garantir a permanência nesse mercado competitivo.

2.3 A produção de cana-de-açúcar e as questões ambientais

A transformação da agricultura brasileira foi impulsionada a partir de 1960 dentre outros fatores, pelo processo de modernização e industrialização. Assim, a atividade agrícola brasileira passa a utilizar novas tecnologias, intensificando o uso de máquinas, fertilizantes e defensivos visando aumentar a produtividade.

Com a necessidade de tornar compatível o crescimento econômico e a conservação dos recursos naturais, os sistemas econômicos utilizados começaram a ser

questionados. Até então, a colaboração dos recursos naturais em qualquer processo produtivo era desconsiderada.

Desta forma, é fundamental a reflexão e análise de como foi e como é concebida a natureza na atual sociedade, utilizada como suporte para o modo de vida e de produção e, assim, ocasionando uma série de problemas e fundamentando a constituição do movimento ecológico (GONÇALVES, 2006).

A primeira abordagem que objetivava introduzir os recursos naturais nas estruturas de análise econômica foi a Economia de Recursos Naturais, nas décadas de 1960 e 70, que buscava otimizar o uso dos recursos renováveis e não renováveis. Todavia, esta abordagem não evitava a degradação ambiental e exaustão dos recursos naturais. Na década de 1980 surgiu a Economia Ambiental que ressaltava a questão da poluição como uma externalidade do processo de produção e consumo. Como modelo contemporâneo, surgiu a Economia Ecológica que engloba o uso dos recursos naturais e todo o processo produtivo, com realce no uso sustentável das funcionalidades ambientais e na capacidade dos ecossistemas de suportar a carga imposta pelo funcionamento econômico (MÉRICO, 1996).

Assim, a Economia Ecológica fundamenta-se no uso dos recursos renováveis de forma a não exceder sua possibilidade de renovação, e no uso de recursos não-renováveis em quantidade não superior ao de sua substituição por fontes alternativas. A produção de resíduos a partir dos processos produtivos deve ser proporcional à capacidade de absorção do meio ambiente ou com possibilidade de reciclagem (MÉRICO, 1996).

Os efeitos dos processos produtivos tendem a possuir um alcance crescente com o desenvolvimento técnico. Igualmente, a natureza tem, como fonte de matérias-primas e depósito de emissões, uma capacidade de absorção e de transformação decrescente, já que todos os encargos recebidos no passado atuam como restrições no presente. Portanto, a capacidade do produto primário líquido é limitada pela ampliação dos encargos humanos e pela destruição da capacidade restante de absorção de energia solar e de produção de biomassa (ALTVATER, 1995, p. 53).

É relevante salientar que o conceito de meio ambiente foi historicamente marcado por princípios naturalistas, resultado de uma concepção cultural que estabeleceu a sociedade na condição de agente. Inserir na abordagem ambiental a perspectiva humana, e portanto, social, econômica, política e cultural constitui um grande desafio (MENDONÇA, 1993).

O homem, como agente modificador da paisagem, ao atuar nos meios físico, social e econômico é responsável por impactos na superfície da terra. A Resolução CONAMA nº 01/86 conceitua impactos ambientais (BRASIL, 1986):

Artigo 1º - Para efeito desta Resolução, considera-se impacto ambiental 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:

I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população;

II - as atividades sociais e econômicas;

III - a biota;

IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;

V - a qualidade dos recursos ambientais.

Todavia, tal conceito é considerado amplo, uma vez que qualquer mínima ação será considerada impacto ambiental. De forma mais precisa, Silva e Ferreira (2002) conceituam impacto ambiental como uma quebra na harmonia dos elementos da natureza provocada pelo homem. Logo, os impactos ambientais são uma espécie de choque que rompem o equilíbrio ecológico nas relações dos seres vivos entre si e entre estes e o meio ambiente.

Para Spadotto (2002) impacto ambiental também pode ser entendido como transformações das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, decorrente da ação de qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas, que podem afetar a saúde e a segurança da população, bem como as atividades sociais e econômicas.

Desta forma, a caracterização de impacto ambiental não se dará por qualquer alteração nas propriedades do meio, mas diante de ações que provoquem o desequilíbrio das relações constitutivas do ambiente. A utilização indiscriminada dos recursos naturais visando a obtenção de lucro retrata uma inversão de valores em que as relações econômicas e a acumulação de riquezas devem ocorrer a qualquer custo, em detrimento do meio ambiente e das populações locais.

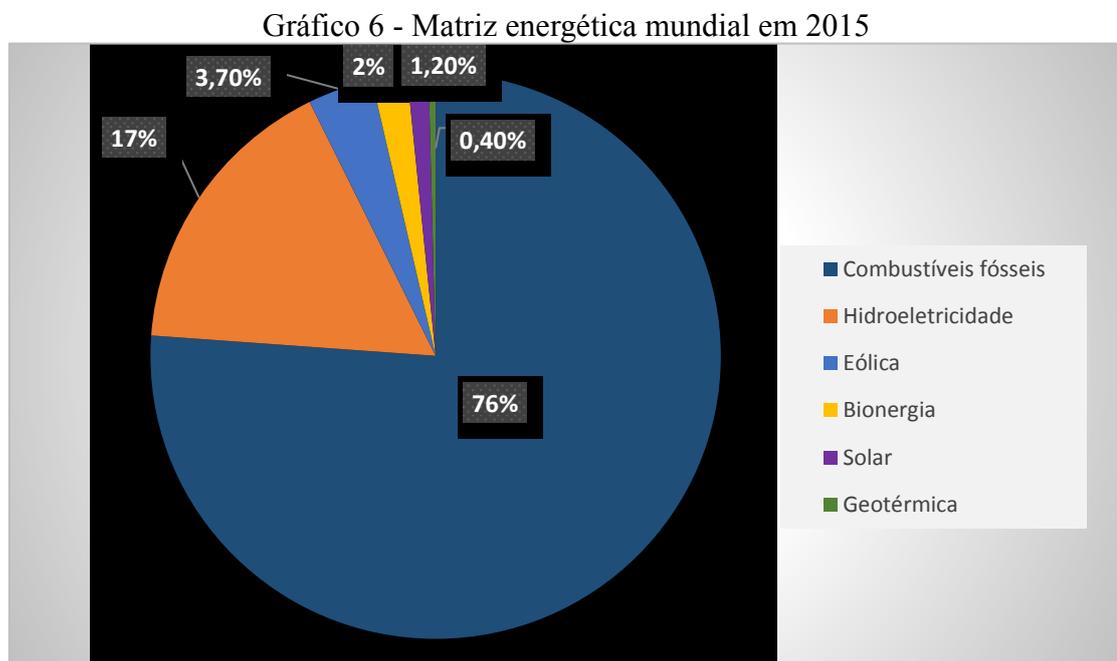
O desenvolvimento da atividade agrícola é considerado grande causador de impactos ao meio ambiente, aí incluindo-se o cultivo da cana-de-açúcar. O Brasil é líder no mercado mundial de cana de açúcar e o setor sucroenergético brasileiro despertou o interesse de diversos países, em especial pelo baixo custo de produção de álcool e açúcar. O etanol se tornou cada vez mais importante nas negociações de exportação com países desenvolvidos, que visam reduzir a dependência de combustíveis fósseis e a emissão de poluentes na

atmosfera. Some-se a isso a crescente demanda interna por álcool desde o lançamento dos veículos bicombustíveis.

Desta forma, há uma tendência atual no mercado mundial de produção de energia renovável, buscando reduzir o uso de combustíveis fósseis e seus impactos negativos no meio.

A cana-de-açúcar é considerada uma das alternativas para o setor de biocombustíveis em razão de seu potencial na produção de etanol e subprodutos. Além da produção de etanol e açúcar, as unidades de produção têm buscado a geração de energia elétrica, auxiliando na redução dos custos e contribuindo para a sustentabilidade da atividade.

A principal fonte mundial de energia centra-se nos combustíveis fósseis, sendo o petróleo o líder, seguido do carvão e gás natural, que juntos são responsáveis por 76% de toda a energia primária consumida. As fontes de energia renováveis, como a biomassa, energia eólica, solar e geotérmica representam 7,3% do total e a hidroeletricidade 17% (Gráfico 6).



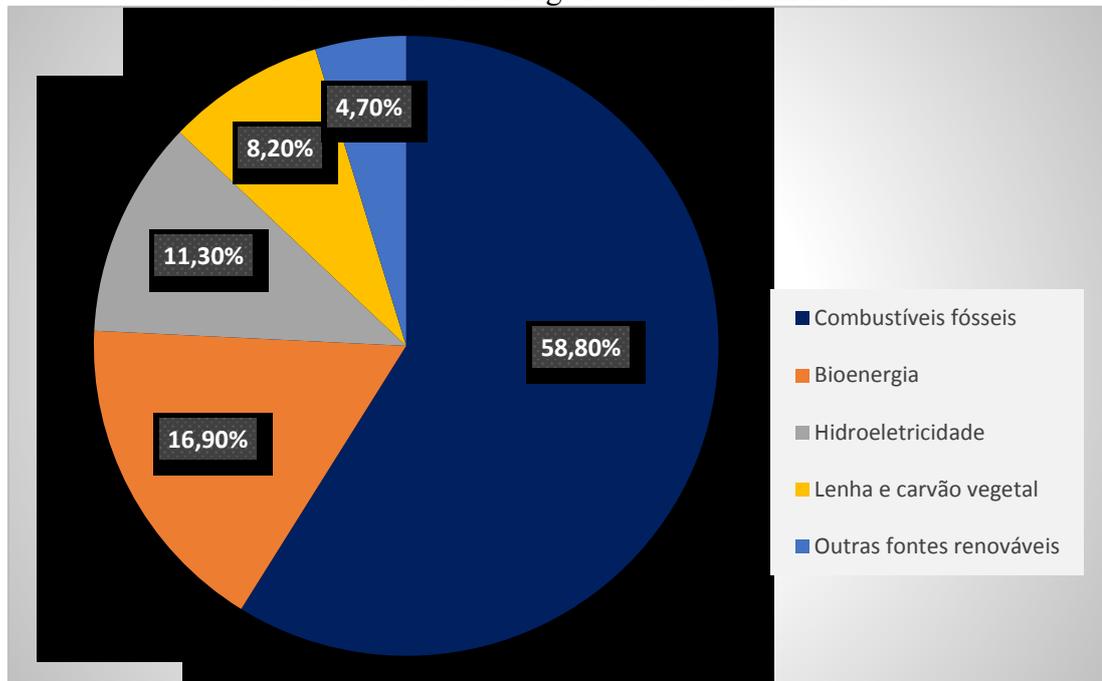
Fonte: IEA, 2015.

Org: ANDRADE, V. C. S., 2017.

No Brasil os números são um pouco distintos (Gráfico 7), uma vez que o país possui a matriz energética mais renovável do mundo industrializado, com 41,2% de sua

produção proveniente de fontes como recursos hídricos, biomassa e etanol, além da energia eólica e solar (EPE, 2016).

Gráfico 7 - Matriz energética brasileira em 2016



Fonte: EPE, 2016.
Org.: ANDRADE, 2017.

Ressalte-se que o país ainda é extremamente dependente da hidroeletricidade que, ao ter seus reservatórios em baixa nos períodos de seca, provocam crises hídricas e elétricas em alguns locais. Todavia, o período de estiagem coincide com a safra da cana-de-açúcar, com grande potencial de geração de energia a partir da biomassa em números ainda mais expressivos, mostrando-se possível, a curto prazo, diminuir a dependência da hidroeletricidade (UNICA, 2013).

Sendo o Brasil o líder no segmento de combustíveis renováveis em todo o mundo e grande parte disso ser proveniente do etanol e biomassa, emerge uma preocupação crescente em relação aos impactos ambientais provocados pela expansão da monocultura da cana-de-açúcar no Brasil, surgindo o embate acerca de sua sustentabilidade.

O setor sucroalcooleiro apresenta um paradoxo: se, por um lado, é considerado um vetor de desenvolvimento socioeconômico e um exemplo de atividade ecológica, por outro, é criticado sistematicamente como responsável pela degradação ambiental e pela exclusão e deterioração social (MATTOS e MATTOS, 2004, p. 37).

Para Piacente (2005) a produção de cana acarreta:

- 1) Redução da biodiversidade, causada pelo desmatamento e pela implantação de monocultura;
- 2) Contaminação das águas superficiais e subterrâneas e do solo, por meio da prática excessiva de adubação química, corretivos minerais e aplicação de herbicidas e defensivos agrícolas;
- 3) Compactação do solo, pelo tráfego de máquinas pesadas, durante o plantio, tratos culturais e colheita;
- 4) Assoreamento de corpos d'água, devido à erosão do solo;
- 5) Emissão de fuligem e gases de efeito estufa, na queima, ao ar livre, de palha, durante o período de colheita;
- 6) Danos à flora e fauna, causados por incêndios descontrolados;
- 7) Consumo intenso de óleo diesel, nas etapas de plantio, colheita e transporte;

A cultura da cana-de-açúcar registra significativas alterações no meio biótico, abiótico e antrópico. Os impactos ocasionados no meio biótico estão relacionados à extração da cobertura vegetal e a diminuição da biodiversidade decorrente da implantação da monocultura. Levando em consideração que em alguns municípios a área ocupada pela cana-de-açúcar chega a 90% do total do território, o equilíbrio biológico resta completamente prejudicado (IBGE, 2008).

Os canaviais geralmente não são plantados em áreas isoladas de outras culturas ou vegetações. Normalmente as áreas se estendem até os limites de unidades de conservação, áreas de proteção ambiental, reserva legal e áreas de preservação permanente. Tal fato leva ao comprometimento da biodiversidade local, que fica extremamente seletiva, substituindo as espécies da fauna existentes por pequenos insetos que se instalam sob a palha da cana e seus predadores, como cobras, ratos, lagartos e tamanduás. Registra-se ainda um elevado número de atropelamentos em estradas próximas aos canaviais, decorrentes do próprio trânsito dos animais ou da fuga em caso de queimadas (RONQUIM, 2010).

Quanto ao meio físico, os impactos mais significativos são os processos de erosão dos solos, que ocasionam o assoreamento dos corpos d'água, a contaminação dos mananciais com defensivos agrícolas, além do aumento de poluentes na atmosfera decorrentes de todo o processo industrial, do tráfego de caminhões que transportam a cana colhida até as usinas para processamento e, principalmente, da queima da palha da cana para a colheita.

A queima dos canaviais é uma prática agrícola usada por muitos agricultores. Para o agricultor, tem a vantagem de facilitar e baratear o corte manual e de reduzir os custos de carregamento e de transporte. Além disso, protege o trabalhador rural pois permite um melhor acesso e segurança no canavial e, na usina, aumenta a eficiência das moendas que não precisam interromper seu funcionamento para a limpeza da palha. Entretanto, esta prática possui desvantagens como desperdiçar a energia contida nas folhas, palhas e pontas de cana-de-açúcar; aumentar a temperatura e diminuir a umidade do solo, levando a uma maior compactação e uma perda de porosidade e desequilíbrio da microbiota; poluir a atmosfera tendo CO e CO₂, resultantes da combustão, afetando as áreas rurais adjacentes e os centros urbanos mais próximos; emitir poluentes por meio das queimadas aumentando os casos de doenças respiratórias dos trabalhadores e da população da região, provocando, inclusive, câncer de pulmão; levar aos habitantes de regiões canavieiras a consumir mais água e a aumentar a poluição através da água de lavagem que vai para os rios, em decorrência da dispersão da fuligem da palha queimada (LANZOTTI, 2000, p. 21).

Um fator negativo considerável trata-se do período da colheita da cana-de-açúcar coincidir com a estiagem, fazendo com que as queimadas atinjam vegetações limítrofes às plantações, muitas vezes formadas por áreas de preservação permanente (APP) e reserva legal. O dano à vegetação ciliar (APP's) atinge diretamente o potencial hídrico, já que com a sua diminuição o volume de águas nos cursos d'água é alterado em função da menor infiltração de água no solo, potencializando a ocorrência de processos erosivos e o carreamento de material sólido para os cursos dos rios.

Para mitigar os efeitos negativos da queima, a mecanização do corte da cana tem se intensificado. A colheita mecanizada implica maior eficiência econômica, que se reproduz no significativo aumento da produção, já que um trabalhador braçal consegue colher em torno de doze toneladas por dia e a máquina tem a possibilidade de colher mais de oitocentas toneladas. Os custos de produção também são reduzidos, chegando a uma economia de até 25% em usinas totalmente mecanizadas (RONQUIM, 2010). Todavia, o impacto social é considerável, causando o aumento dos níveis de desemprego e migração da população rural para áreas urbanas.

Grande parte das queimadas são realizadas ilegalmente, sob o pretexto de incêndio acidental ou criminoso, gerando a imposição de multas às usinas sucroenergéticas e/ou proprietários rurais. Em Minas Gerais, para realização do procedimento, é necessário obter “Autorização de Queima Controlada” expedida pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD). A autorização somente será concedida em situações excepcionais e, em alguns casos, deve ser precedida de vistoria realizada pelo

órgão ambiental e estudos demandados para o licenciamento da atividade rural, com planejamento específico sobre o emprego do fogo, o monitoramento e o controle dos incêndios florestais¹⁷.

Isso porque o Decreto Federal nº 2661/1998, disciplina que a queima controlada deverá ser reduzida em 25% a cada período de 05 anos, totalizando então o prazo de 20 anos para atingir 100% das áreas. Considerando que o Decreto foi publicado em 08 de julho de 1998, nessa mesma data do ano de 2018 a queima deverá ser totalmente banida em áreas com declividade inferior a 12%, utilizando-se da mecanização para tanto (BRASIL, 1998).

Art 16. O emprego do fogo, como método despalhador e facilitador do corte de cana-de-açúcar em áreas passíveis de mecanização da colheita, será eliminado de forma gradativa, não podendo a redução ser inferior a um quarto da área mecanizável de cada unidade agroindustrial ou propriedade não vinculada a unidade agroindustrial, a cada período de cinco anos, contados da data de publicação deste Decreto.

No estado de Minas Gerais, buscando reduzir o prazo limite fixado no Decreto Federal, foi firmado em agosto de 2008, o “Protocolo de Intenções de Eliminação da Queima da Cana no Setor Sucroalcooleiro de Minas Gerais”, de forma espontânea entre o poder público e os representantes do setor, prevendo o fim da queima controlada até o ano de 2014.

Para empreendimentos instalados até 2008, o protocolo mineiro determina que a queima seja eliminada nas áreas com declividade inferior a 12% em, no mínimo, 80% da cana de primeiro corte, chegando a 100% até 2014. Nos empreendimentos anteriores a 2007, inclusive com renovação do licenciamento em data posterior, a colheita mecânica das áreas com declividade inferior a 12% deverá estar concluída até 2014 (ÚNICA, 2008).

Conforme dados divulgados pela SIAMIG (2015) e CONAB (2015) o protocolo foi cumprido e o Estado de Minas Gerais eliminou a queima da cana em 100% das áreas com declividade abaixo de 12%, antecipando em quatro anos o prazo previsto no Decreto. Dessa forma, 97% da lavoura mineira já é mecanizada, ficando a queima controlada em apenas 3% de área, concentradas na Zona da Mata e algumas áreas do Sul de Minas que possuem declividade superior.

Tal prática evitou no Estado a emissão de 6,1 milhões de toneladas de gás carbônico (CO₂) na atmosfera, além da redução do uso da água, que era necessária para a limpeza da cana, antes de entrar no processo de

¹⁷ Resolução Conjunta SEMAD/IEF nº 2075 de 23 de maio de 2014.

moagem. De 5m³ de água utilizada por tonelada de cana, o volume caiu para menos de 1m³ por tonelada, em função do sistema de limpeza a seco utilizado atualmente (SIAMIG, 2015, s/p).

Nesse ponto, merece atenção o impacto que o cultivo da cana-de-açúcar exerce sobre a disponibilidade hídrica. Regra geral, a cana não necessita de irrigação, todavia, a expansão do plantio para áreas com déficit hídrico e a busca pelo aumento da produtividade, tem levado a um aumento significativo da utilização da irrigação (PIRES et al., 1995).

Tundisi (2006) salienta que o uso da água na agricultura para fins de irrigação lidera o consumo em todo o mundo, seguindo-se do uso industrial e o uso para abastecimento público. O mesmo autor estima que 16% das terras agrícolas do planeta são irrigadas com águas superficiais ou subterrâneas, consumindo 70% da disponibilidade total desse recurso.

O cultivo da cana plenamente irrigada em comparação com o plantio em sequeiro apresenta maior rendimento na produção de açúcar e álcool. No entanto, a prática da irrigação tem sido questionada, pelos riscos de escassez hídrica, levando à discussão de necessidade de tratamento da água utilizada para reutilização nos processos produtivos ou na irrigação (WIEDENFELD, 2007).

Na atividade industrial, as usinas utilizam uma grande quantidade de água nos processos, como lavagem, diluição e principalmente para resfriamento de equipamentos e sistemas. Estima-se que para cada litro de etanol produzido, utiliza-se 10,8 litros de água.

Outro fator de preocupação ambiental em relação ao cultivo da cana-de-açúcar diz respeito ao uso excessivo de fertilizantes nos tratamentos culturais, defensivos agrícolas para controlar pragas como a broca e a cigarrinha e o emprego de herbicidas para o controle de ervas daninhas. A maior parte dessas substâncias contamina o solo e a água, trazendo prejuízos para a fauna e a saúde humana.

Entretanto, a cana também disponibiliza possibilidades de reaproveitamento e exploração das suas potencialidades. Um recurso importante para redução do uso de fertilizantes é a utilização da vinhaça e da torta de filtro. A vinhaça¹⁸ representa o resíduo pastoso proveniente da destilação do caldo de cana-de-açúcar fermentado para a obtenção do etanol. Para cada litro de álcool produzido gera-se 12 (doze) litros de vinhaça como resíduo. A vinhaça tem sido utilizada em conjunto com a água para a fertirrigação do solo como corretivo de nutrientes, aumentando a produtividade da cana e reduzindo o consumo de fertilizantes químicos (BRITO et al., 2005). A torta de filtro, proveniente da filtração do

¹⁸ Também conhecida como vinhoto.

caldo extraído das moendas no filtro rotativo, também é produzida em grandes quantidades, representando 35 (trinta e cinco) quilos de torta de filtro para cada tonelada de cana moída. Ela pode ser utilizada em solos desgastados e com baixa fertilidade, uma vez que apresenta quantidade de produto orgânico suficiente para a recuperação de solo e fornecimento de nutrientes (FRAVET, 2007).

Cite-se ainda que o aproveitamento da palha e do bagaço da cana-de-açúcar têm proporcionado uma economia significativa no consumo de energia elétrica pelas usinas, além da redução na geração de resíduos. Usinas mais modernas já produzem energia capaz de sustentar todo seu processo produtivo, com possibilidade de comercialização do excedente para companhias energéticas que a repassam aos consumidores.

A expectativa é que a produção de energia tende a superar a de açúcar nas usinas. Segundo especialistas, a cana-de-açúcar gera 1/3 de vinhaça, 1/3 de palha e 1/3 de bagaço. Ou seja, pode-se usar 2/3 para a produção de energia elétrica. A estimativa é que em 2020 a produção nacional de cana-de-açúcar atinja um bilhão de toneladas - hoje são 496 milhões de toneladas. Com esta projeção a produção de energia elétrica através das usinas deverá igualar a produção da Usina Hidrelétrica de Itaipu, que tem capacidade instalada de produção de 14 mil megawatts (MW) (REVISTA RURAL, 2008, s/p).

Do ponto de vista ambiental, a cana também possui outras particularidades positivas. O uso do álcool como combustível apresenta diversas vantagens comparadas à gasolina, como redução de emissões do monóxido de carbono, compostos como enxofre, de material particulado e também por ser renovável (RIBEIRO et al., 2007).

De acordo com a circular técnica nº 27 da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), o uso do etanol em substituição à gasolina evita o aquecimento global por mitigar as emissões de gases de efeito estufa¹⁹. Para provar tal fato, os pesquisadores calcularam a emissão de CO² equivalente de uma caminhonete S10 cabine simples em uma viagem de 100 quilômetros, utilizando quatro tipos de combustível: óleo diesel, gasolina pura, gasolina misturada e etanol de cana. Além das emissões do próprio

¹⁹ Estima-se que a política brasileira de mistura de álcool anidro à gasolina e o impulsionamento das vendas de carros flex evitará a emissão de 203 milhões de toneladas de gás carbônico na atmosfera, até 2035, conforme conclusão do relatório “Economia das Mudanças do Clima no Brasil”, desenvolvido conjuntamente por 11 instituições de pesquisa brasileiras: Universidade de São Paulo (USP), Universidade de Campinas (Unicamp), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias (Embrapa), Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (Fipe), Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas (Ipea), Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável (FBDS) e Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (Ipam) (REPÓRTER BRASIL, 2009).

automóvel, o cálculo considerou o balanço das emissões de Gases de Efeito Estufa (GEEs) em todo ciclo de produção dos combustíveis avaliados: extração, refino e transporte, no caso do óleo diesel e da gasolina; plantio, transformação industrial e transporte, no caso do etanol (EMBRAPA, 2009).

Quadro 2 - Comparação das emissões de GEE's com uso de combustíveis fósseis e etanol

Modelo	Motor	Combustível	Rendimento Km/l	GEE's emitidos Kg	Emissão evitada %
S10 cabine simples	2.8 turbo	Diesel	14	30	-
S10 cabine simples	2.4 flexpower	Gasolina pura	10	35	0
S10 cabine simples	2.4 flexpower	Gasolina misturada (23% etanol)	10	28,6	18
S10 cabine simples	2.4 flexpower	Etanol (cana-de-açúcar)	7	7	80

Fonte: EMBRAPA, 2009.

Assim, o etanol produzido a partir da cana-de-açúcar é ambientalmente mais eficiente, evitando em 80% a emissão de gases de efeito estufa na atmosfera, em comparação ao diesel e à gasolina, além da possibilidade de renovação da cana-de-açúcar, ao contrário dos combustíveis fósseis.

Portanto, deve-se sempre pautar pelo equilíbrio, já que há pontos positivos e negativos no cultivo da cana-de-açúcar e sua relação com o meio ambiente. Muito ainda deve ser debatido e melhorado para que a bioenergia e o etanol sejam considerados realmente como fonte de energia limpa.

Por certo, qualquer estratégia de desenvolvimento trará consequências para a sociedade e para o meio ambiente, cabendo uma análise das atividades menos prejudiciais e processos mitigadores dos impactos. O desenvolvimento econômico e meio ambiente se encontram em uma relação recíproca: atividades econômicas transformam o meio ambiente e, este, alterado pode constituir uma restrição para o futuro, desde que seja respeitada a capacidade dos ecossistemas (ALTVATER, 1995).

Pensar o ambiente e a natureza na atualidade é ir além do domínio técnico de intervenção, para, sem negá-lo, repensá-lo no âmbito de novas lógicas que se estruturam e dão suporte a uma visão de resgate do entendimento de espaço geográfico na sua unidade e nas suas multiplicidades (SUERTEGARAY e NUNES, 2001).

Uma ferramenta importante para alcançar o desenvolvimento sustentável é o arcabouço normativo, uma vez que traz limites à atividade econômica e busca a proteção dos recursos naturais, encontrando-se o Código Florestal dentre essas ferramentas, conforme será tratado na próxima sessão.

3. O NOVO CÓDIGO FLORESTAL E AS ALTERAÇÕES NAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

Discussões acerca do meio ambiente e a necessidade de sua proteção são cada vez mais constantes. O arcabouço legal trata-se da ferramenta existente destinada a proporcionar o cumprimento das normas protetivas, objetivando o seu equilíbrio com o desenvolvimento econômico e social do país.

Assim, é importante discorrer acerca da evolução da legislação florestal brasileira, pontuando suas principais passagens, além de conceituar e contextualizar as áreas de preservação permanente como fator fundamental do equilíbrio biológico. Traz-se ainda, explicações concernentes ao Novo Código Florestal, suas principais disposições e os possíveis retrocessos que ele representa.

3.1 Histórico da legislação florestal no Brasil

A legislação florestal pode ser entendida como um conjunto de leis que regulamenta as relações de uso e exploração dos recursos florestais, aqui sendo compreendido qualquer tipo de vegetação e não somente as florestas.

A conservação das florestas e dos outros ecossistemas naturais é de interesse social geral, já que sustentam a vida e a economia de todo o país. Elas são responsáveis por serviços ambientais básicos como a disponibilidade hídrica, a regulação do ciclo das chuvas, a proteção da bio e da geodiversidade, a polinização, a fotossíntese, o controle de pragas e o equilíbrio do clima (AGOSTINHO, 2013).

No Brasil, há registros de dispositivos voltados à proteção de áreas ou recursos florestais desde o período colonial, objetivando garantir o controle da Coroa Portuguesa sobre o manejo de determinados recursos, como a vegetação, água e solo, sem conotar maior importância à preservação. (MEDEIROS, 2005).

A primeira lei nacional a tratar especificamente da vegetação foi o Código Florestal de 1934²⁰, dispondo de forma inovadora acerca da proteção da vegetação nativa no percentual máximo de 25% (vinte e cinco por cento). Tal norma acabou por refletir contrariamente, já que permitia o desmate do restante da propriedade, desde que preservada a quarta parte (BRASIL, 1934).

²⁰ Implantado por meio do Decreto nº 23.793/34.

Assim, as florestas passam a ser tratadas como bens de interesse nacional, desvinculando-as do direito de propriedade, uma vez que o proprietário não mais poderia desmatar a integralidade da área (PETERS e PANASOLO, 2014).

Não obstante, a lei de 1934 também apresentava viés de proteção dos recursos naturais, ao criar a figura das florestas protetoras para proteger as águas, o solo bem como para fixar dunas e assegurar condições de salubridade, conforme previa o art.4º do antigo Diploma Florestal. Mais tarde, esse conceito deu origem às áreas de preservação permanente (APPs), igualmente localizadas em imóveis rurais. (PETERS e PANASOLO, 2014, p. 23)

O Código Florestal de 1934 representou um importante passo para a proteção das florestas e do meio ambiente de maneira geral, todavia teve sérias dificuldades de implementação. Essa lei surgiu como uma reação ao desmatamento quando a mata atlântica estava sofrendo a expansão cafeeira (AHRENS, 2003).

O Estatuto da Terra foi criado pela Lei nº 4504/1964 visando regular os direitos e obrigações concernentes aos bens imóveis rurais, para os fins de execução da Reforma Agrária e promoção da Política Agrícola.

Tais objetivos refletiram nas questões concernentes à conservação florestal, na medida em que a propriedade privada da terra passou a ter, obrigatoriamente, uma função social, sob pena de extinção. Para que a propriedade cumprisse com sua função social deveriam: favorecer o bem-estar dos proprietários e dos trabalhadores que nela labutam; manter níveis satisfatórios de produtividade; assegurar a conservação dos recursos naturais e observar as disposições legais que regulam as justas relações de trabalho entre os que a possuem e a cultivem (BRASIL, 1964).

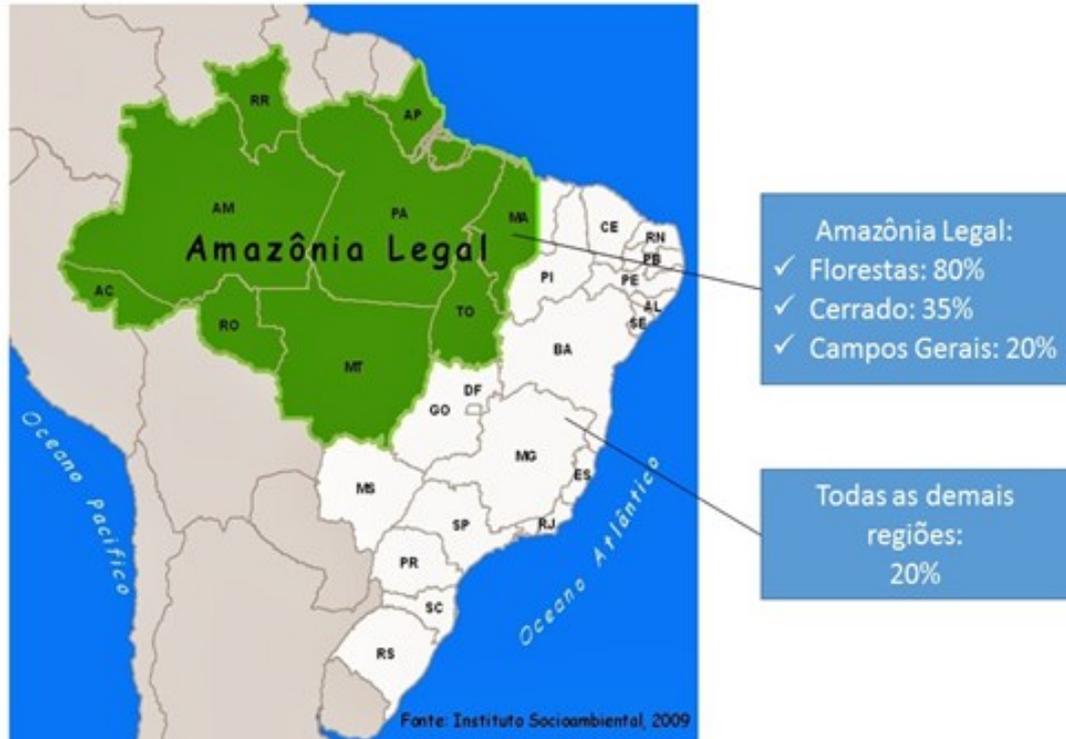
O Estatuto da Terra foi importante por limitar o direito dos proprietários, que não é absoluto, buscando reverter a ideia predominante à época de que o dono da terra poderia utilizar água sem critérios, desmatar a totalidade da vegetação ou caçar animais.

Por sua vez, o Código Florestal de 1965²¹, visou a conservação da vegetação por meio dos biomas, prevendo diferentes percentuais conservacionistas. Na Amazônia, 50% (cinquenta por cento) da vegetação de cada propriedade deveria ser preservada. Nas demais regiões do país, o exigido era 20%, como se deu com o Cerrado. Tais percentuais foram alterados pela Medida Provisória (MP) 1.511/96, ampliando as restrições de desmatamento da floresta amazônica para 80%, mas no Cerrado dentro da Amazônia Legal,

²¹ Lei nº 4.711/1965.

reduziu de 50% para 35%. Conforme a figura 4, tais percentuais foram mantidos no Código Florestal vigente.

Figura 4: Percentuais de reserva legal vigentes a partir de 1996.



Org.: ANDRADE, 2017.

Os proprietários que eventualmente já tivessem derrubado além dessa porcentagem teriam de se responsabilizar pela recomposição da área. Assim, o Código Florestal de 1965 representou um avanço em termos de preservação, uma vez que considerou as florestas nacionais como bens de interesse comum a toda a população e limitou o uso da propriedade rural (BRASIL, 1965).

As áreas de preservação permanente e de reserva legal somente foram instituídas com essa nomenclatura neste mesmo diploma legal a partir de 2001 com a edição da Medida Provisória 2.166-67. Assim, em 1965, as áreas de preservação permanente eram conhecidas como florestas de preservação permanente, ocasionando uma interpretação de duplo sentido da norma jurídica, uma vez que não somente as formações vegetais compostas por florestas eram objeto de proteção. Portanto, tal interpretação dúbia foi solucionada a partir de 2001, com a modificação do texto para “áreas de preservação permanente”.

Em 1981, a lei nº 6.938, instituiu a Política Nacional do Meio Ambiente, passando a considerar a vegetação nativa como um bem jurídico e ambiental. A Política

Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo “a 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” (BRASIL, 1981).

Somente a partir de 1981, com a promulgação da Lei nº 6938/81 (Lei da Política Nacional do Meio Ambiente), ensaiou-se o primeiro passo em direção a um paradigma jurídico-econômico que holisticamente tratasse e não maltratasse a terra, seus arvoredos e os processos ecológicos essenciais a ela associados. Um caminhar incerto e talvez insincero a princípio, em pleno regime militar, que ganhou velocidade com a democratização em 1985 e recebeu extraordinária aceitação na Constituição de 1988 (BENJAMIN, 2011, p. 78).

Com a Constituição Federal de 1988 iniciou-se uma nova fase de proteção ecológica, uma vez que o artigo 225 elevou o meio ambiente à categoria de direito fundamental, vinculando a interpretação de todas as demais normas.

Art. 225 – Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e, essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (BRASIL, 1988).

Para Lanzotti (2010), no Brasil, a Constituição Federal de 1988, ao dedicar de forma inovadora todo um capítulo ao meio ambiente, impôs como obrigação do Estado e de toda a sociedade a sua preservação e defesa, de forma que passa a ser um direito e um dever simultaneamente.

Em 1998 foi criada a Lei de Crimes Ambientais²², prevendo punições de natureza criminal em relação a infrações específicas contra a flora, como extrair floresta de preservação permanente, causar incêndio, impedir regeneração natural da vegetação, dentre outras. Foi uma legislação importante na medida em que passou a prever pena de restrição de liberdade para crimes ambientais, além de responsabilização das empresas, seus diretores e funcionários pelas infrações praticadas (BRASIL, 1998).

A Lei nº 9985/2000, conhecida como lei do SNUC, criou os Sistemas Nacionais de Unidades de Conservação, objetivando “contribuir para a manutenção da diversidade biológica e dos recursos genéticos no território nacional e nas águas jurisdicionais” e “promover o desenvolvimento sustentável a partir dos recursos naturais” (BRASIL, 2000).

²² Lei nº 9.605/1998.

Pela lei do SNUC foram criadas as Unidades de Proteção Integral para preservação da natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais e as Unidades de Uso Sustentável buscando compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais (BRASIL, 2000).

O novo Código Florestal, sancionado pela Lei nº 12.651 em 25 de maio de 2012, revogou na íntegra o Código Florestal anterior (1965), trazendo regramento novo e específico acerca da proteção da vegetação nativa, áreas de preservação permanente e reserva legal, dentre outras determinações.

Visando regulamentar as disposições da nova lei, foram publicados os Decreto nº 7.830/2012 e o Decreto nº 8.235/2014 objetivando, respectivamente, trazer as diretrizes para a implementação do Cadastro Ambiental Rural e do Programa de Regularização Ambiental, conforme será melhor abordado nos tópicos posteriores.

O quadro 3 traz, em resumo, as principais legislações ambientais que dispõem acerca da vegetação e sua proteção.

Quadro 3 - Principais normas que disciplinam as formações florestais no Brasil

ANO	NORMA JURÍDICA	DISPOSIÇÃO
1916	Código Civil	Legislação Civil, com disposições ambientais gerais.
1934	Decreto nº 23.793	Primeiro Código Florestal
1964	Lei nº 4.504	Estatuto da Terra
1965	Lei nº 4.771	Segundo Código Florestal
1981	Lei nº 6.938	Política Nacional de Meio Ambiente
1988	Constituição Federal	Norma máxima nacional, que eleva o meio ambiente a direito fundamental
1996	MP 1.511	Proíbe em 80% o corte-raso em propriedades da Amazônia
1998	Lei nº 9.605	Lei de Crimes Ambientais
2000	Lei nº 9985	Cria os Sistemas Nacionais de Unidades de Conservação
2001	MP 2.166-67	Aumenta porcentagens de Reserva Legal na Amazônia e no Cerrado
2012	Lei nº 12.727	Novo Código Florestal
2012	Decreto nº 7.830	Institui o Cadastro Ambiental Rural
2014	Decreto nº 8.235	Regulamenta o Programa de Regularização Ambiental

Org. ANDRADE, V. C. S., 2017.

Assim, vê-se que há, no Brasil, inúmeras leis que regulamentam a matéria e que são consideradas avançadas no objetivo de proteger as formações florestais, todavia, nem

sempre a legislação é cumprida ou devidamente fiscalizada pelo Poder Público, tornando-se inócua ou com baixa efetividade.

3.2 Áreas de Preservação Permanente

Até a implementação do primeiro Código Florestal em 1934 não haviam restrições aos proprietários de terras em relação à cobertura vegetal de suas propriedades. Pelo contrário, estes eram incentivados a desmatarem para implantação da agricultura e pecuária, buscando a prosperidade econômica do país.

Com a publicação do primeiro Código Florestal, iniciou-se o período de limitação da propriedade rural, instituindo-se as florestas como bem de interesse comum:

Art. 1º As florestas existentes no território nacional, consideradas em conjunto, constituem bem de interesse comum a todos os habitantes do país, exercendo-se os direitos de propriedade com as limitações que as leis em geral, e especialmente este código, estabelecem (BRASIL, 1934).

As florestas foram consideradas de interesse de toda a população e a partir de então, tornou-se obrigatória a obtenção de uma autorização oficial para qualquer desmatamento, em especial em relação às florestas consideradas protetoras, sob pena de configuração de conduta criminosa (PETERS e PANASOLO, 2014).

Segundo a lei da época, as florestas foram classificadas em protetoras, remanescentes, modelo e de rendimento, sendo que a figura da floresta protetora é considerada a precursora do atual instituto das áreas de preservação permanente em razão da semelhança de suas finalidades (BRASIL, 1934):

Art. 4º Serão consideradas florestas protectoras as que, por sua localização, servirem conjunta ou separadamente para qualquer dos fins seguintes:

- a) Conservar o regimen das aguas;
- b) Evitar a erosão das terras pela acção dos agentes naturales;
- c) Fixar dunas;
- d) Auxiliar a defesa das fronteiras, de modo julgado necessário pelas autoridades militares;
- e) Assegurar condições de salubridade publica;
- f) Proteger sítios que por sua beleza mereçam ser conservados;
- g) Asilar especimens raros de fauna indígena.

O segundo Código Florestal, publicado em 1965, trouxe em sua redação original a expressão floresta de preservação permanente, que foi substituída por “área de preservação permanente - APP” por meio da Medida Provisória nº 2166-67/2001, que também incluiu o termo “reserva legal” como é conhecido atualmente.

A substituição do termo “floresta” por “área” configurou uma mudança importante na medida em que amplia as possibilidades de sua caracterização, já que nem sempre uma APP será uma floresta, podendo ser uma área desmatada, em regeneração, área construída, com árvores isoladas, dentre outras possibilidades.

O termo foi repetido no Novo Código Florestal, Lei nº 12.651/2012, pelas mesmas razões, e assim foi conceituada a APP:

Art. 3º Para os efeitos desta Lei, entende-se por:

[...]

II – Área de Preservação Permanente – APP: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico, de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (BRASIL, 2012).

A utilização do termo “permanente” indica o caráter definitivo do instituto. Tal característica das áreas de preservação²³ permanente mostra-se essencial para o cumprimento de suas funções.

A APP é uma área protegida, com funções ambientais específicas e diferenciadas: função ambiental de preservação, função de facilitação, função de proteção e função de asseguramento. As funções ambientais de preservação abrangem os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade. A APP tem a função de facilitar o fluxo gênico da fauna e flora, sendo que essa transmissão genética não é exclusiva dessa área protegida. A APP visa proteger o solo, evitando a erosão e conservando sua fertilidade. Não se pode negligenciar o asseguramento do bem-estar das populações humanas, isto é, da felicidade e prosperidade das pessoas, entre as quais estão os proprietários e trabalhadores em geral e da propriedade rural onde se situa a APP (art. 186, IV da CF/1988) (MACHADO, 2012, p. 171).

²³ Há uma diferenciação entre conservação e preservação ambiental, onde o preservacionismo se refere à proteção da natureza e aponta para o homem como o causador do desequilíbrio que existe, contrapondo-se à exploração ambiental, o consumo e utilização dos recursos naturais, bem como da realização de pesquisa científicas. O conservacionismo defende o uso racional dos recursos naturais e o manejo correto do meio ambiente pelo homem, que o denota como parte integrante do processo (MILARÉ, 2009).

Desta forma, além de toda a importância ambiental do instituto, deve-se frisar a fundamentalidade das APP's em relação ao bem-estar das populações humanas, que está intimamente ligada ao equilíbrio ambiental.

As APP's podem ser divididas em três classes, quanto a função que desempenham: i) proteção de recursos hídricos e do ciclo das águas; ii) proteção da estabilidade geológica, do solo e da paisagem; iii) proteção da biodiversidade (PETERS e PANASOLO, 2014).

Os quadros 4, 5 e 6 trazem as especificações das APP's por classe em forma de comparativo entre o Código Florestal de 1965 e o Novo Código Florestal iniciando pela APP destinada à proteção dos recursos hídricos.

Quadro 4 - APP – Proteção dos Recursos Hídricos

Código Revogado Lei 4.771/1965	Novo Código Florestal Lei 12.651/2012
Arts. 2º e 3º	Arts. 4º a 9º
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;	I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de: a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura; b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura; c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura; d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura; e) 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; Resolução CONAMA 302/2002: III – ao redor de lagos e lagoas naturais, em faixa com metragem mínima de: a) trinta metros, para os que estejam situados em áreas urbanas consolidadas; b) cem metros, para as que estejam em áreas rurais, exceto os corpos d'água com até vinte hectares de superfície, cuja faixa marginal será de cinquenta metros;	II - as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de: a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros; b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas; III - as áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento; § 1º Não será exigida Área de Preservação Permanente no entorno de reservatórios

	artificiais de água que não decorram de barramento ou represamento de cursos d'água naturais.
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;	IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros;
O tratamento para reservatórios naturais e artificiais era idêntico.	O tratamento para reservatórios artificiais é diverso e específico em relação aos naturais, além de ser diferente conforme o período de instalação.

Fonte: PETERS e PANASOLO, 2014; BRASIL, 1965; BRASIL, 2012.
Org. ANDRADE, V. C. S., 2017.

As APP's para proteção dos recursos hídricos são, via de regra, proporcionais à largura do curso d'água. Na redação original do código revogado a faixa mínima era de 05 (cinco) metros, subindo para 30 (trinta) metros com a promulgação da Lei 7.803/89. As metragens foram mantidas pelo Novo Código Florestal ficando a alteração no critério de medição, além de substanciais alterações em relação aos reservatórios, o que será tratado no próximo tópico.

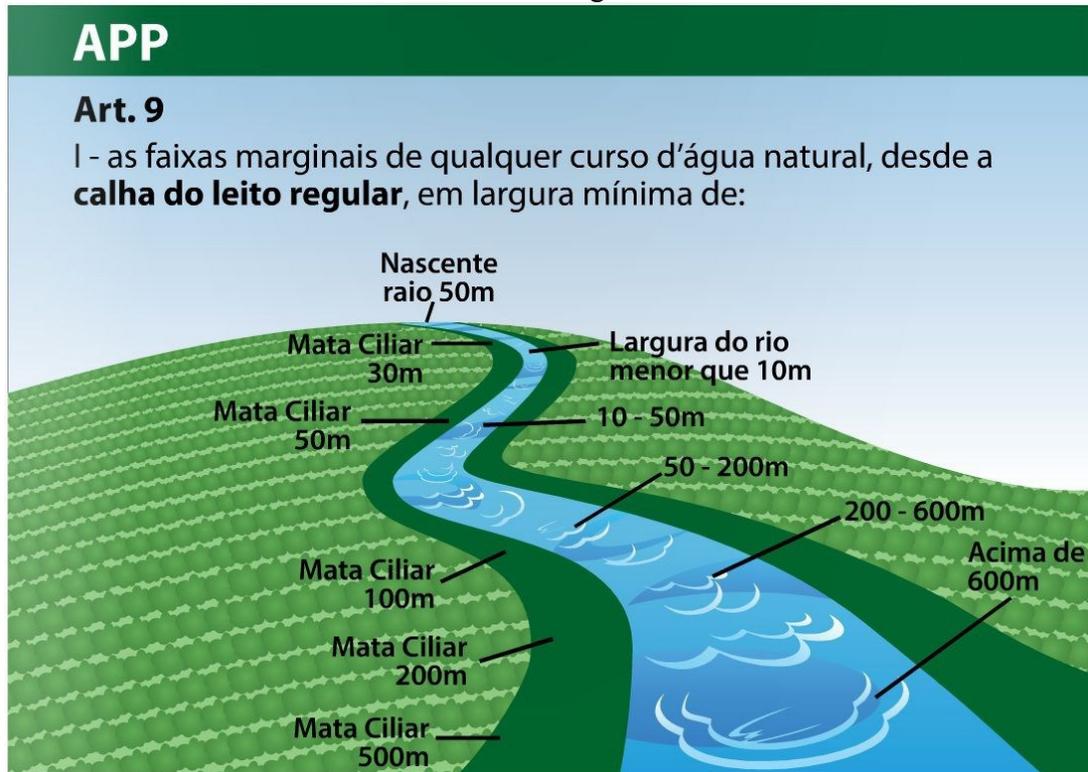
A figura 5 ilustra a variação da faixa de preservação para proteção dos recursos hídricos, em que restou alterada a forma de medição da APP que agora se dará a partir da calha do leito regular, o que trará, na prática, a redução das APP's dos corpos hídricos.

A principal função das APP's ao longo dos cursos d'água destina-se a manutenção do leito, prevenindo a sua extinção, a queda de barrancos e encostas e o assoreamento. Logo, importante a conservação da vegetação que margeia os cursos d'água, lagos, lagoas e reservatórios naturais ou artificiais, já que a mata ciliar tem significado ambiental relevante, merecendo especial proteção legal.

Os serviços ambientais das áreas alagadas são diversificados:

- Dissipação de forças erosivas.
- Função ecológica – são sistemas de transição entre ecossistemas terrestres e aquáticos.
- Controle de enchentes.
- Controle da qualidade das águas.
- Conservação e proteção da biodiversidade da fauna aquática e da fauna de transição entre sistemas terrestres e aquáticos.
- São áreas geralmente mais produtivas que ecossistemas terrestres e aquáticos, devido à aceleração dos ciclos.
- Proteção e conservação de espécies nativas, da vida selvagem e manutenção dos ciclos biogeoquímicos.
- Promoção de valores culturais estéticos e paisagísticos. Oportunidades culturais e de recreação.
- Áreas alagadas são fundamentais na recarga dos aquíferos (TUNDISI e MATSUMURA-TUNDISI, 2010, p. 71).

Figura 5 – Metragem das áreas de preservação permanente dos corpos hídricos de acordo com o Novo Código Florestal



Fonte: FAEG, 2012.

Por sua vez, o quadro 5 traz o comparativo entre a legislação anterior e a atual acerca das áreas de preservação permanente destinadas à proteção do solo, a estabilidade geológica e a paisagem natural.

Quadro 5 - APP – Proteção do solo, estabilidade geológica e paisagem natural

Código Revogado Lei 4.771/1965	Novo Código Florestal Lei 12.651/2012
Art. 2º	Art. 4º
e) nas encostas ou partes destas, com declividade superior a 45°, equivalente a 100% na linha de maior declive;	V - as encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;
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;	VIII - as bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a 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.	X - as áreas em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação;
d) no topo de morros, montes, montanhas e serras;	IX - no topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da

elevação sempre em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação;

Fonte: PETERS e PANASOLO, 2014; BRASIL, 1965; BRASIL, 2012.
Org. ANDRADE, V. C. S., 2017.

Estes dispositivos referem-se à proteção do solo como bem ambiental, ainda que inexistente qualquer tipo de cobertura vegetal no local. Assim, serão aplicadas as restrições de APP independente da presença de vegetação, por merecerem proteção legal.

Para interpretação dos incisos referentes ao solo, a Resolução CONAMA nº 303/2002 traz os conceitos dos elementos geomorfológicos citados, tais como: montanha, morro, base de morro, tabuleiro ou chapada e escarpa²⁴.

Por último, o quadro 6 compara os dispositivos que tratam da APP destinada à preservação da biodiversidade.

²⁴ Art. 2º Para os efeitos desta Resolução, são adotadas as seguintes definições: I - nível mais alto: nível alcançado por ocasião da cheia sazonal do curso d'água perene ou intermitente; II - nascente ou olho d'água: local onde aflora naturalmente, mesmo que de forma intermitente, a água subterrânea; III - vereda: espaço brejoso ou encharcado, que contém nascentes ou cabeceiras de cursos d'água, onde há ocorrência de solos hidromórficos, caracterizado predominantemente por renques de buritis do brejo (*Mauritia flexuosa*) e outras formas de vegetação típica; IV - morro: elevação do terreno com cota do topo em relação a base entre cinquenta e trezentos metros e encostas com declividade superior a trinta por cento (aproximadamente dezessete graus) na linha de maior declividade; V - montanha: elevação do terreno com cota em relação a base superior a trezentos metros; VI - base de morro ou montanha: plano horizontal definido por planície ou superfície de lençol d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota da depressão mais baixa ao seu redor; VII - linha de cumeeada: linha que une os pontos mais altos de uma seqüência de morros ou de montanhas, constituindo-se no divisor de águas; VIII - restinga: depósito arenoso paralelo a linha da costa, de forma geralmente alongada, produzido por processos de sedimentação, onde se encontram diferentes comunidades que recebem influência marinha, também consideradas comunidades edáficas por dependerem mais da natureza do substrato do que do clima. A cobertura vegetal nas restingas ocorrem mosaico, e encontra-se em praias, cordões arenosos, dunas e depressões, apresentando, de acordo com o estágio sucessional, estrato herbáceo, arbustivos e arbóreo, este último mais interiorizado; IX - manguezal: ecossistema litorâneo que ocorre em terrenos baixos, sujeitos à ação das marés, formado por vasas lodosas recentes ou arenosas, às quais se associa, predominantemente, a vegetação natural conhecida como mangue, com influência flúvio-marinha, típica de solos limosos de regiões estuarinas e com dispersão descontínua ao longo da costa brasileira, entre os estados do Amapá e Santa Catarina; X - duna: unidade geomorfológica de constituição predominante arenosa, com aparência de cômodo ou colina, produzida pela ação dos ventos, situada no litoral ou no interior do continente, podendo estar recoberta, ou não, por vegetação; XI - tabuleiro ou chapada: paisagem de topografia plana, com declividade média inferior a dez por cento, aproximadamente seis graus e superfície superior a dez hectares, terminada de forma abrupta em escarpa, caracterizando-se a chapada por grandes superfícies a mais de seiscentos metros de altitude; XII - escarpa: rampa de terrenos com inclinação igual ou superior a quarenta e cinco graus, que delimitam relevos de tabuleiros, chapadas e planalto, estando limitada no topo pela ruptura positiva de declividade (linha de escarpa) e no sopé por ruptura negativa de declividade, englobando os depósitos de colúvio que localizam-se próximo ao sopé da escarpa (BRASIL, 2002).

Quadro 6 - APP – Preservação da Biodiversidade

Código Revogado Lei 4.771/1965	Novo Código Florestal Lei 12.651/2012
f) nas restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;	VI - as restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues; VII - os manguezais, em toda a sua extensão;
Sem previsão correspondente	XI - em veredas, a faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de 50 (cinquenta) metros, a partir do espaço permanentemente brejoso e encharcado.

Fonte: PETERS e PANASOLO, 2014; BRASIL, 1965; BRASIL, 2012.
Org. ANDRADE, 2017.

Analisando os quadros acima, percebe-se que diversas disposições permaneceram inalteradas, há algumas inovações e também alguns retrocessos que podem prejudicar o equilíbrio ecológico. Tais disposições serão comentadas em tópico posterior.

Além das APP's supra descritas, que derivam da lei e não dependem de manifestação do Poder Público, o Novo Código Florestal prevê as APP's que surgem a partir de um ato oficial, diante de uma necessidade específica de proteção:

Art. 6º Consideram-se, ainda, de preservação permanente, quando declaradas de interesse social por ato do Chefe do Poder Executivo, as áreas cobertas com florestas ou outras formas de vegetação destinadas a uma ou mais das seguintes finalidades:

I - conter a erosão do solo e mitigar riscos de enchentes e deslizamentos de terra e de rocha;

II - proteger as restingas ou veredas;

III - proteger várzeas;

IV - abrigar exemplares da fauna ou da flora ameaçados de extinção;

V - proteger sítios de excepcional beleza ou de valor científico, cultural ou histórico;

VI - formar faixas de proteção ao longo de rodovias e ferrovias;

VII - assegurar condições de bem-estar público;

VIII - auxiliar a defesa do território nacional, a critério das autoridades militares.

IX - proteger áreas úmidas, especialmente as de importância internacional (BRASIL, 2012).

Desta forma, em alguma necessidade pontual, o Poder Público pode designar determinada área como sendo de preservação permanente, estendendo a ela todas as características protetivas existentes em lei, citando como exemplo, o habitat de determinada espécie ameaçada de extinção.

A variação da designação de APP's e seu tamanho justifica-se pelas suas funções de proteção da água, do solo, da paisagem, da biodiversidade e do bem-estar das populações (AGOSTINHO, 2013). “A área de preservação permanente – APP não é um favor da lei, é um ato de inteligência social, e é de fácil adaptação às condições ambientais” (MACHADO, 2012, p. 146).

3.2.1 Áreas de Preservação Permanente em reservatório artificial

Sobre as áreas de preservação permanente situadas em reservatório artificial, o Código Florestal de 1965 dispunha que deveriam ser preservadas as florestas e demais formas de vegetação situadas “ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios artificiais” (BRASIL, 1965).

A Resolução CONAMA 302/2002 trouxe os parâmetros preservacionistas, fixando a APP em 30 metros para reservatórios situados em áreas urbanas e 100 metros para os situados em zona rural, medidos a partir do nível normal de operação (BRASIL, 2002).

Por sua vez, a nova lei revogou tais disposições e determinou que os novos parâmetros das APP's serão fixados com base na licença ambiental do empreendimento, cabendo ao órgão estadual verificar a necessidade e proceder à medição. Se o reservatório possuir superfície inferior a um hectare estará dispensado da reserva de APP no entorno (BRASIL, 2012).

Para os reservatórios artificiais destinados a geração de energia elétrica, há regramento especial:

Art. 5º Na implantação de reservatório d'água artificial destinado a geração de energia ou abastecimento público, é obrigatória a aquisição, desapropriação ou instituição de servidão administrativa pelo empreendedor das Áreas de Preservação Permanente criadas em seu entorno, conforme estabelecido no licenciamento ambiental, observando-se a faixa mínima de 30 (trinta) metros e máxima de 100 (cem) metros em área rural, e a faixa mínima de 15 (quinze) metros e máxima de 30 (trinta) metros em área urbana (BRASIL, 2012).

A empresa concessionária de energia ou abastecimento, seja ela pública ou privada, possui a obrigação de adquirir, desapropriar ou instituir servidão sobre as APP's do entorno do reservatório artificial a ser implantado com a finalidade de preservação dessa área, que ficaria sob sua responsabilidade. Cabe ainda a empresa concessionária indenizar o antigo proprietário pela área que veio a tornar-se APP. A metragem deverá seguir o previsto

no licenciamento ambiental, sendo o mínimo de 30 metros em área rural e 15 metros em área urbana.

Todavia, tal disposição não se aplica aos reservatórios instituídos antes de agosto de 2001²⁵, que tiveram regramento privilegiado na nova lei:

Art. 62. Para os reservatórios artificiais de água destinados a geração de energia ou abastecimento público que foram registrados ou tiveram seus contratos de concessão ou autorização assinados anteriormente à Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, a faixa da Área de Preservação Permanente será a distância entre o nível máximo operativo normal e a cota máxima maximorum.

A nova regra diz que a área de preservação permanente dos antigos reservatórios será somente a distância entre o nível máximo operativo normal e a cota máxima maximorum.

O nível máximo operativo normal é “a cota máxima normal de operação do reservatório” (BRASIL, 2002), o que quer dizer o nível normal em que o reservatório opera regularmente.

A cota máxima maximorum situa-se um nível acima da cota normal de operação, para garantir a segurança do reservatório em situações excepcionais. Assim, a APP passou a ser localizada na área já desapropriada pelas concessionárias. Além disso, ficará localizada em área já inundada pela hidrelétrica (AGOSTINHO, 2013).

Se a APP é uma área protegida, com funções ambientais específicas e, considerando que o texto deixou claro que ela passará a ser localizada em região já inundada pelas usinas hidrelétricas, não haveria sequer possibilidade de cumprimento de sua função. A APP existiria de direito, mas não de fato, o que inaceitável do ponto de vista da natureza do instituto jurídico (AGOSTINHO, 2013, p. 131).

Isso significa que a faixa de APP somente abrangerá a área de operação do reservatório, indo, ao máximo, ao nível de água mais elevado para o qual a barragem foi projetada, não alcançando metragem alguma sobre as propriedades do entorno.

Conforme Sodré (2013, p. 234) “trata-se de norma dirigida especificamente para as concessionárias e permissionárias, visando esclarecer o que era objeto de dúvidas. Com esse novo dispositivo, as ocupações à beira desses reservatórios ficam regularizadas”.

²⁵ Data de publicação da Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001.

A título de exemplo, Lehfeld et al. (2015) descreve que na Usina de Mascarenhas de Moraes (Peixoto), a diferença entre a cota normal e a maximorum inexistente, enquanto que na Usina de Marimondo (Eletrobrás/Furnas), a diferença é de 1,06 metro.

Quadro 7 – Aspectos técnicos operativos da Usina Hidrelétrica de São Simão

Potência outorgada (MW)	Nº Unidades Geradoras	NA mínimo normal (m)	NA máximo normal (m)	NA máximo maximorum (m)	Vazão vertedouro (m³/s)
1.710.000	06	390,5	401,0	401,8	24.100

Fonte: ANEEL, 2017.

Conforme o quadro 7, no reservatório da Usina de São Simão, objeto deste estudo, que iniciou suas operações na década de 1970 e se encaixa nesta regra, o nível normal é de 401 metros e a cota maximorum é de 401,8 metros, resultando em uma APP de apenas oitenta centímetros, demonstrando claramente o caráter reducionista da nova legislação.

A figura 6 ilustra a situação de uma APP pela lei anterior e qual seria, hipoteticamente, a APP considerando as regras do Novo Código Florestal.

Figura 6 – Comparação hipotética de áreas de preservação permanente em reservatório artificial antes e após a vigência do Novo Código Florestal



Fonte: CONAMA, 2010, adaptado pela autora.

É evidente o retrocesso ambiental por descaracterizar as áreas de preservação permanente no entorno dos reservatórios artificiais que já se encontravam delimitadas e preservadas. Frise-se que a APP passou de 100 metros para apenas 80 centímetros com a publicação da nova lei florestal. Além disso, como a APP atualmente se localiza dentro da cota máxima *maximorum* ela está sujeita a ser periodicamente inundada nos períodos de cheia.

Assim, fica clara a alteração reducionista imposta pela novel legislação, colocando em risco a área de entorno do reservatório às investidas da expansão da cana-de-açúcar e outras atividades antrópicas, que podem estender o cultivo até as margens do reservatório.

3.3 O Novo Código Florestal, suas inovações e os possíveis retrocessos ambientais

O Código Florestal de 1965 esteve em vigência até o ano de 2012 e era considerado pelos produtores rurais como uma legislação muito restritiva. Todavia, diante da ausência de fiscalização do Poder Público, a legislação não configurava um empecilho para a degradação ambiental.

Após a Constituição Federal de 1988, em que o meio ambiente foi elevado à categoria de direito fundamental e com a edição da Lei de Crimes Ambientais, o Ministério Público e os órgãos ambientais intensificaram sua atuação, redundando em milhares de multas, embargos de atividades, Termos de Ajustamento de Conduta (TAC) e ações judiciais, visando efetivar o cumprimento da legislação ambiental.

Assim, os produtores rurais iniciaram uma forte pressão sobre o Poder Legislativo tentando flexibilizar as normas protetivas ao meio ambiente. Com um apelo ao suposto desenvolvimento sustentável, argumentou-se que não haviam terras disponíveis para regularização das exigências de averbação de reserva legal e que milhares de proprietários se encontravam em situação de clandestinidade ou de irregularidade por supressão ou utilização de áreas de preservação permanente para cultivo e pecuária (AGOSTINHO, 2013).

A lei 12.651/2012 é resultado de inúmeros projetos de lei que se acumularam no Congresso Nacional por mais de dez anos e, posteriormente, foram reunidos em um projeto único sob o número 1876/99, tendo como relator o deputado Aldo Rebelo (PETERS e PANASOLO, 2014).

Após a aprovação no Congresso Nacional o PL 1876/99 seguiu para sanção do Poder Executivo. A então Presidente Dilma Rousseff, vetou parcialmente argumentando contrariedade ao interesse público e inconstitucionalidade de alguns artigos.

Ato contínuo, a Presidência da República editou a Medida Provisória 571/2012, substituindo os dispositivos vetados. Esta MP foi convertida na Lei 12.727/2012 que instituiu mudanças no texto original do Código Florestal.

E desta forma, em 25 de maio de 2012 nasceu o Novo Código Florestal Brasileiro, estabelecendo normas gerais sobre a proteção da vegetação, áreas de preservação permanente e áreas de reserva legal; exploração florestal, suprimento de matéria-prima florestal, controle da origem dos produtos florestais e controle e prevenção dos incêndios florestais (BRASIL, 2012).

O Novo Código Florestal, em seu artigo 1º, traz como objetivo principal o desenvolvimento sustentável, embasando-se nos seguintes princípios para alcançá-lo:

I - afirmação do compromisso soberano do Brasil com a preservação das suas florestas e demais formas de vegetação nativa, bem como da biodiversidade, do solo, dos recursos hídricos e da integridade do sistema climático, para o bem estar das gerações presentes e futuras; II - reafirmação da importância da função estratégica da atividade agropecuária e do papel das florestas e demais formas de vegetação nativa na sustentabilidade, no crescimento econômico, na melhoria da qualidade de vida da população brasileira e na presença do País nos mercados nacional e internacional de alimentos e bioenergia; III - ação governamental de proteção e uso sustentável de florestas, consagrando o compromisso do País com a compatibilização e harmonização entre o uso produtivo da terra e a preservação da água, do solo e da vegetação; IV - responsabilidade comum da União, Estados, Distrito Federal e Municípios, em colaboração com a sociedade civil, na criação de políticas para a preservação e restauração da vegetação nativa e de suas funções ecológicas e sociais nas áreas urbanas e rurais; V - fomento à pesquisa científica e tecnológica na busca da inovação para o uso sustentável do solo e da água, a recuperação e a preservação das florestas e demais formas de vegetação nativa; VI - criação e mobilização de incentivos econômicos para fomentar a preservação e a recuperação da vegetação nativa e para promover o desenvolvimento de atividades produtivas sustentáveis (BRASIL, 2012).

Assim, a nova lei foi aprovada em meio a críticas e aplausos, após intenso debate entre ambientalistas e ruralistas no Congresso Nacional.

Sabe-se que a reforma do Código Florestal foi alvo de embates entre ruralistas e ambientalistas. Os ambientalistas, de um lado, lutaram pela manutenção de garantias legais construídas durante anos, após muita luta.

De outro lado, os ruralistas tentaram diminuir as exigências ambientais, ampliando a possibilidade de exploração das terras, além de buscar fugir da ilegalidade que campeia as propriedades rurais (AGOSTINHO, 2013, p. xxii).

O principal questionamento trata-se da parcialidade da nova lei, que teria interesses econômicos prevalecendo sobre a conservação do meio ambiente, retrocedendo em relação a direitos já conquistados e podendo ocasionar novas perdas aos recursos naturais. Todavia, o texto conta também com pontos positivos, trazendo inovações importantes, em especial em relação aos instrumentos econômicos motivadores do cumprimento da lei. Ambos serão pontuados nos próximos tópicos.

3.3.1 Avanços do Novo Código Florestal

Inobstante a predominância das críticas a respeito da lei aprovada, nela encontram-se também inovações e progressos em relação à legislação anterior.

Ponto de destaque centra-se na criação de programas para gestão e incentivo ao cumprimento das disposições trazidas, como o Cadastro Ambiental Rural - CAR, o Programa de Regularização Ambiental – PRA, o Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas e Alteradas – PRADA e as Cotas de Reserva Ambiental – CRA (BRASIL, 2012).

O CAR consiste no levantamento, por parte de cada proprietário, de informações georreferenciadas do imóvel, de forma *on line* e gratuita, delimitando áreas de preservação permanente, reserva legal, remanescentes de vegetação nativa, área rural consolidada, áreas de interesse social e de utilidade pública, objetivando traçar um mapa digital a partir do qual são calculados os valores das áreas para diagnóstico ambiental. Trata-se de importante ferramenta para auxiliar no planejamento do imóvel rural e na recuperação de áreas degradadas, fomentando a formação de corredores ecológicos e a conservação dos demais recursos naturais, contribuindo para a melhoria da qualidade ambiental (MMA, 2012).

Todas as propriedades rurais devem obrigatoriamente ser cadastradas e o prazo para registro no CAR foi prorrogado até dezembro de 2017. Para incentivar a adesão ao sistema, há previsão de restrição na concessão de licenças ambientais e de crédito agrícola

para propriedades não inscritas ou regularizadas, além de ampliação do limite de financiamento para custeio daquelas cadastradas²⁶.

Após o cadastro das propriedades, será possível elaborar um diagnóstico de todo o passivo ambiental, identificando as propriedades irregulares, por exemplo, por ausência de reserva legal ou supressão de APP's. A partir daí, os proprietários podem optar por aderir ao Programa de Regularização Ambiental – PRA, comprometendo-se a se adequarem à legislação. A adesão ao PRA proporciona a suspensão de multas e a possibilidade de consolidar atividades antrópicas em APP's (LEHFELD et al., 2015).

As irregularidades existentes podem ser sanadas por meio do Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas e Alteradas - PRADA, instrumento de planejamento das ações de recomposição contendo metodologias, cronograma e insumos (BRASIL, 2012). Passivos que demandem a compensação de reserva legal poderão ser solucionados por meio de compra de Cotas de Reserva Ambiental – CRA, que permitem averbação do déficit de reserva fora da propriedade, mas dentro do mesmo bioma. A CRA representa um “título nominativo representativo de área com vegetação nativa existente ou em processo de recuperação” (BRASIL, 2012), que pode ser comercializada entre proprietários. Quem tem área com vegetação sobrando, vende para quem não tem.

Outro ponto positivo é a possibilidade de uso de instrumentos econômicos, como o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), que incentiva a conservação e recuperação da vegetação, por meio de um pagamento, financeiro ou em serviços. O PSA mostra-se um instrumento importante na medida em que recompensa os colaboradores pela prestação de serviços ambientais. Assim, a regra não será unicamente punir quem desmata, permitindo oferecer um pagamento a quem conserva e recupera voluntariamente (WUNDER, 2006).

Este dispositivo carece de regulamentação para orientar sua utilização, mas na prática, esse instrumento já é utilizado em algumas cidades, por iniciativa de leis municipais (RICHARDS et al., 2015)

O Novo Código Florestal também previu com acerto a exigência de obtenção de autorização do órgão ambiental para supressão de vegetação nativa, ainda que não se trate de APP ou reserva legal.

Esse dispositivo é importante para combater a ideia de que ao se preservar a APP e RL poderá ser desmatado todo o restante da propriedade. Portanto, vê-se que se trata

²⁶ Resolução nº 4.226, de 2013, do Banco Central.

de ação proibida e, em casos excepcionais, será concedida a autorização para supressão, o que amplia o controle do Poder Público sobre as áreas de vegetação remanescente (LEHFELD, et al., 2015).

Por último, cite-se a importância da vinculação da supressão de APP ao imóvel trazida pelos artigos 2º e 7º. Assim, havendo a supressão, a obrigação de recomposição não se restringe ao autor do dano. Ocorrendo a transferência do imóvel, o passivo ambiental também se transfere, obrigando o adquirente a recompor a área degradada (AGOSTINHO, 2013).

A supressão indevida da vegetação na APP obriga o proprietário da área, o possuidor ou o ocupante a qualquer título a recompor a vegetação, e essa obrigação tem natureza real. Essa obrigação transmite-se ao sucessor, em caso de transferência de domínio ou de posse do imóvel rural (MACHADO, 2012, 144).

Logo, devem ser reconhecidos os avanços e inovações trazidos pela nova lei, que são importantes na construção de um arcabouço legal que acompanhe o desenvolvimento social e tecnológico, adequando a legislação à realidade da sociedade.

3.3.2 Retrocessos do Novo Código Florestal

Sobrepondo os pontos positivos citados, severas críticas foram formuladas ao texto legislativo por parte da bancada ambientalista e de movimentos protetivos do meio ambiente, alegando que seus dispositivos não traduzem um equilíbrio entre o desenvolvimento econômico e a conservação ambiental, representando um retrocesso em relação à legislação anterior, que era considerada mais restritiva e preservacionista.

Grande parte dos dispositivos do antigo Código Florestal foram mantidos, todavia, algumas disposições reduziram ou mesmo removeram a obrigação de conservação de áreas anteriormente protegidas.

O Novo Código Florestal, apesar de ter mantido a metragem das APP's, causará o estreitamento da área de preservação permanente ao longo dos cursos d'água, ao alterar a forma de medição. A partir de agora conta-se a APP a partir do leito regular do corpo d'água, e não mais do nível máximo aferido no período de cheia, como previsto na lei anterior.

Diferente do que previa o Código Florestal revogado, o atual mensura as faixas marginais a partir da borda da calha do leito regular, não mais se aplicando a medição desde o seu nível mais alto, que era determinado

pelo nível alcançado por ocasião da cheia sazonal do curso d'água perene ou intermitente. [...] Pode-se afirmar que, sem dúvida, facilita a demarcação da mata ciliar, pois é uma forma mais objetiva e segura do ponto de vista prático. Por outro lado, utilizar-se desse critério é perigoso do ponto de vista ambiental, porque todo rio tem uma área que se denomina zona inundável, que pode ser plana ou declivosa [...] (PETERS e PANASOLO, 2014, p. 67)

Em rios de planície, a alteração na forma de medição poderá reduzir à metade a APP a ser mantida, deixando a vegetação nativa submersa nos períodos de cheia e desprotegida durante o período de estiagem (GARCIA et al., 2013).

Ao substituir o leito maior do rio pelo leito regular para a definição das APP's, amplas áreas úmidas em todo o país tornam-se desprotegidas, particularmente na Amazônia e no Pantanal. As áreas úmidas são fundamentais para a conservação da biodiversidade, manutenção da qualidade da água, disponibilidade hídrica, além de prover serviços ambientais importantes, ao proteger vidas humanas, o patrimônio público e privado de desastres ambientais (NADER e PALIS, 2012).

Por outro lado, o art. 4º, IV, ao tratar das áreas de preservação permanente no entorno das nascentes, acresceu a expressão “perene” em seu texto, o que acaba por excluir as nascentes intermitentes da categoria das APP's. Assim, as nascentes que não afloram água em algum período do ano não mais estão sob a proteção da legislação, que prevê somente para as nascentes perenes uma APP de 50 metros no entorno (SODRÉ, 2013).

Acumulações naturais ou artificiais de água inferiores a um hectare também ficarão desprovidas de APP. Assim, reservatórios artificiais e barramentos até esse limite estão dispensados de preservar a vegetação em seu entorno.

A dispensa de Área de Preservação Permanente no entorno de reservatórios naturais ou artificiais com superfície inferior a 1 (um) hectare é medida que implica em evidente retrocesso. A ilusão formal criada pelo Código leva a crer que as áreas inferiores, não necessitariam de proteção ambiental efetiva, seguindo o mesmo princípio adotado pelos ruralistas responsáveis pelo projeto de Lei nº 1.876/99 [...] O que ocorre, contudo, é que o parâmetro estabelecido para a determinação da existência ou não de Área de Preservação Permanente é a dimensão constante na matrícula do registro do imóvel. Assim, não seria difícil estabelecer que a fim de aproveitar as benesses de desobrigação da Área de Preservação Permanente, bastaria a divisão formal da propriedade para se integrar à disposição do novo Código Florestal (AGOSTINHO, 2013, p. 128).

Tundisi e Matsumura-Tundisi (2010) afirmam que a preservação de florestas ripárias, mosaicos de vegetação e áreas alagadas é de fundamental importância na gestão dos recursos hídricos. Diante das alterações previstas no Novo Código Florestal os autores alertam que a remoção desta vegetação para aumento de área agrícola comprometerá no futuro a disponibilidade e qualidade da água.

Outro ponto alvo de muitas críticas trata-se da redução da exigência de recomposição da vegetação nativa. Foi autorizada a continuidade das atividades agrossilvipastoris, de ecoturismo e de turismo rural em APP's consolidadas até 22 de julho de 2008²⁷, com redução das faixas a serem recuperadas ao longo dos cursos d'água. Além disso, foi removida a exigência de recuperação da vegetação nativa nos topos de morro e encostas íngremes. Tal fato descaracteriza a APP que deixa de cumprir sua importante função ecológica (BRANCALION et al., 2016).

Esse dispositivo regulariza as atividades agrícolas situadas em APP, permitindo sua continuidade, o que representa um retrocesso ameaçador ao meio ambiente. Na legislação anterior, atividades em APP eram obrigatoriamente suspensas para permitir a regeneração natural.

Some-se a isso que a obrigação de recomposição é considerada pequena, já que varia de cinco a 100 metros. Por serem extremamente estreitas, essas faixas de vegetação são pouco efetivas para a conservação da biodiversidade e manutenção de serviços ambientais. Estudos mostram que os corredores ciliares precisam ter a largura mínima de 50 (cinquenta) metros para que as espécies animais consigam usá-los, cumprindo suas funções (RAMOS e ANJOS, 2008).

Especificamente sobre as mudanças e impactos nas áreas de preservação permanente, ensina Oliveira (2013, p. 92):

A criação do novo Código Florestal de 2012 resultou de uma influência do setor agropecuário brasileiro (denominados de ruralistas). O texto, baseado em seus interesses, incorporou outros conceitos que, segundo a nova lei, possibilitam que estas áreas que deveriam ser preservadas, possam ter outros usos. Por exemplo, as áreas rurais consolidadas, o uso alternativo do solo, a utilidade pública, o interesse social, as atividades eventuais de baixo impacto ambiental, as áreas de pousio e as áreas urbanas consolidadas foram todos conceitos jurídicos criados por esta lei para que quando situadas sobre as Áreas de Preservação Permanente que deveriam estar sob a função de conservação da flora, possam ter outros usos, como a exploração econômica por meio da retirada de recursos

²⁷ Data de publicação do Decreto nº 6.514/2008 que trouxe a regulamentação da Lei de Crimes Ambientais (Lei nº 9.605/98), trazendo sanções mais graves para a prática de ilícitos contra o meio ambiente

naturais, e não a conservação ou preservação ou recuperação destas áreas suscetíveis a impactos ambientais.

A nova lei trouxe ainda o fim da exigência de recuperar a reserva legal em propriedades com menos de quatro módulos fiscais, regra que era obrigatória para todas as propriedades que tivessem déficit de RL, independentemente de seu tamanho.

Assim, verifica-se que as pequenas propriedades rurais constituirão sua reserva legal com o remanescente de vegetação existente em 22 de julho de 2008, ficando desobrigadas de recuperarem área de reserva, mesmo que não detivessem nenhuma vegetação nativa em 2008.

Sodré (2013, p. 246) explica o artigo 67:

Este artigo regulariza a Reserva Legal das propriedades de até 4 módulos fiscais, considerando que o tamanho da Reserva Legal é o mesmo que o ocupado com vegetação nativa existente em 22 de julho de 2008. Assim, a propriedade será considerada legal e o proprietário poderá deixá-la da forma como estava na data indicada, mesmo que não haja vegetação na propriedade a título de Reserva Legal. As obrigações referentes às APP's continuam existindo, mas a obrigação de recompor a Reserva Legal deixa de existir para essas propriedades.

O módulo fiscal representa o tamanho mínimo estipulado para que uma propriedade rural seja economicamente viável, variando conforme a região do país e sua determinação se baseia nas principais atividades agrícolas e nos indicadores socioeconômicos de cada município brasileiro. O município de Santa Vitória/MG possui o módulo fiscal em 30 hectares (FAEMG, 1993), o que significa que todas as propriedades rurais com menos de 120 hectares estão desobrigadas de recuperar a área de reserva legal.

Outro ponto de debate é a possibilidade de inclusão das áreas de preservação permanente no cômputo da reserva legal, reduzindo consideravelmente a área preservada da propriedade, que anteriormente possuía a obrigação de preservação dos dois institutos separadamente. As comunidades biológicas, as estruturas e as funções ecossistêmicas das APPs e das RLs são distintas.

Além disso, no cômputo poderão ser consideradas todas as modalidades de cumprimento da reserva legal, ou seja, regeneração, recomposição e compensação no âmbito do mesmo bioma. Tal regra estende sobremaneira os limites geográficos para a compensação, que poderá se dar até em outro estado, já que o valor elevado das terras em

algumas regiões brasileiras tende a deslocar as áreas de compensação para outras regiões com o objetivo de reduzir custos.

A lei anterior previa compensações somente na mesma microbacia, o que assegurava melhor a equivalência ecológica de composição, estrutura e função da RL, mantendo os serviços ecossistêmicos de forma regionalizada (NADER e PALIS, 2012).

Restou autorizado ainda a possibilidade de realizar reflorestamento utilizando-se espécies exóticas, sem a necessidade de autorização do órgão ambiental para tanto.

Bello Filho (2012, p. 319) explica os riscos do reflorestamento realizado com eucalipto, autorizado pelo artigo 35:

No §1º, o legislador inicia reputando-se ao plantio ou reflorestamento com espécies florestais nativas ou exóticas; a saber, é de bom grado que se pense em replantar áreas anteriormente degradadas com espécies nativas, principalmente se analisarmos pelo prisma dos atuais programas de reflorestamento, que geralmente utilizam o eucalipto (*Eucalyptus*), porém, estudos já mostraram que tal espécie desbalanceia o equilíbrio ecológico da região, porque absorve grandes quantidades de água, e prejudica as demais espécies da floresta, e também os seus cursos d'água. Outro ponto negativo do eucalipto, quando funciona como “monocultura de reflorestamento”, é a sua facilidade em propagar incêndios florestais, visto a autocombustão dos óleos existentes na sua estrutura.

Por fim, o ponto mais criticado do Novo Código Florestal, trata-se da anistia²⁸ em relação às penalidades por descumprimento da legislação anterior.

Art. 59. § 4º No período entre a publicação desta Lei e a implantação do PRA em cada Estado e no Distrito Federal, bem como após a adesão do interessado ao PRA e enquanto estiver sendo cumprido o termo de compromisso, o proprietário ou possuidor não poderá ser autuado por infrações cometidas antes de 22 de julho de 2008, relativas à supressão irregular de vegetação em Áreas de Preservação Permanente, de Reserva Legal e de uso restrito.

§ 5º A partir da assinatura do termo de compromisso, serão suspensas as sanções decorrentes das infrações mencionadas no § 4º deste artigo e, cumpridas as obrigações estabelecidas no PRA ou no termo de compromisso para a regularização ambiental das exigências desta Lei, nos prazos e condições neles estabelecidos, as multas referidas neste artigo serão consideradas como convertidas em serviços de preservação, melhoria e recuperação da qualidade do meio ambiente, regularizando o uso de áreas rurais consolidadas conforme definido no PRA (BRASIL, 2012).

²⁸ Ato do poder legislativo que perdoa um ato punível, suspendendo ou anulando a penalidade cabível.

Portanto, o Novo Código Florestal tornou possível aos proprietários que aderirem ao PRA anistiar as multas por descumprimento do antigo código. Estima-se que essa medida beneficiará cerca de 90% das propriedades rurais brasileiras, além de punir aquelas que historicamente cumpriram a lei (SOARES FILHO et al., 2014).

As anistias criam um perigoso precedente por gerar a expectativa de que revisões futuras na lei voltem a beneficiar os proprietários que não a seguirem rigorosamente. Além disso, permite ganhos econômicos maiores aos infratores, ao permitir que não respondam legalmente pelos danos que cometeram e possibilitar que continuem a lucrar com o cultivo de áreas ocupadas irregularmente no passado, enquanto que os proprietários que cumpriram a lei anterior não podem se valer desse benefício (BRANCALION et al., 2016).

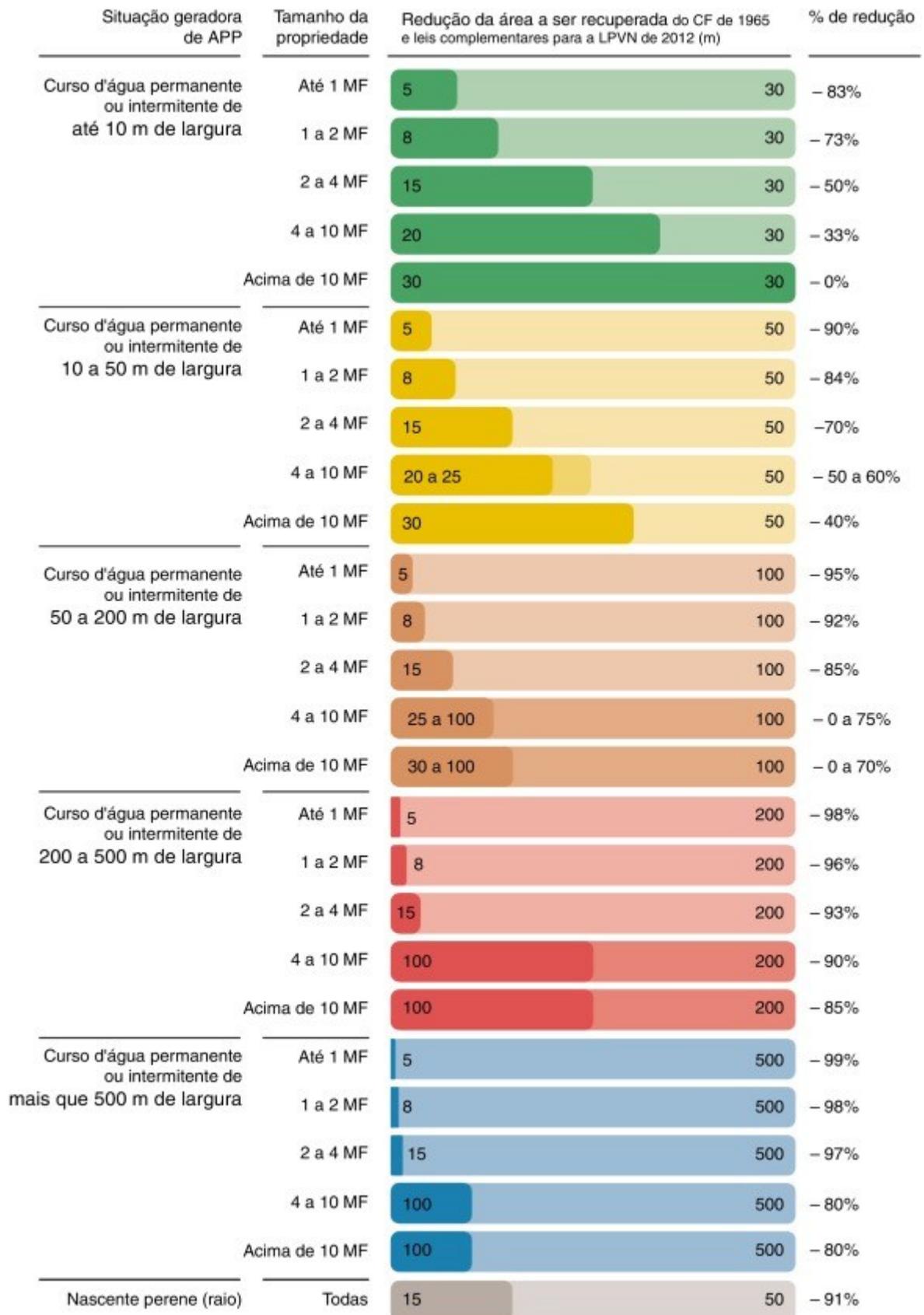
O gráfico 8 mostra a metragem de APP que propriedades que seguiram o antigo Código Florestal e o Novo Código Florestal têm atualmente, demonstrando que a legislação beneficiou os infratores que, além de permanecerem com uma maior área cultivável, não arcaram com o pagamento de multas.

Um ano após a publicação da lei, foi registrado um aumento de quase 30% de supressão de vegetação nativa na Amazônia Legal, após dez anos consecutivos de queda (PRODES, 2013).

Acerca da ampliação da territorialização que a novel legislação poderá ocasionar disserta Moura (2014, p.18):

A mudança do Código Florestal foi, como buscamos demonstrar, mais do que a alteração técnica de uma legislação. Símbolo de um acúmulo histórico da sociedade brasileira, se transformou em uma conquista decisiva para o agronegócio no aspecto material e também no imaterial. Representando os interesses de diversas frações da burguesia agrária e do capital financeiro, a nova legislação possibilita uma territorialização ampliada do capital e o avanço sobre outras conquistas socioterritoriais históricas da sociedade e dos povos do campo e da floresta.

Gráfico 8 - Comparação entre uma propriedade rural que seguiu e outra que não seguiu o Código Florestal de 1965 em relação às possibilidades de uso do solo e necessidade de recuperação da vegetação nativa, de acordo com o Novo Código Florestal de 2012, em Áreas de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal (RL).



Fonte: BRANCALION et al., 2016.

No mesmo sentido, explicando como os avanços tecnológicos e o desenvolvimento econômico afetam o trabalho de alteração legislativa para legitimar a apropriação do capital, assevera Mendonça (2014, p. 8):

À medida em que a racionalidade técnica e científica era implantada, escudada no ideário do progresso, herança moderna, tudo e todos tinham que se adequar às suas necessidades. A lógica era produzir e, para isso, a destruição ambiental e a precarização do trabalho eram a condição sine qua non. Para a destruição ambiental concorrem os desdobramentos espaciais no novo Código Florestal que legitima o processo de apropriação do capital e garante a sua continuidade.

Desta forma, fica claro o interesse em priorizar o avanço do agronegócio a despeito do meio ambiente, utilizando-se para tanto, de influências políticas para aprovação de uma legislação parcial, ignorando o clamor da classe técnica e científica.

Apesar de alguns avanços, os retrocessos contidos no Novo Código Florestal predominam e colocam em risco todo o meio ambiente, o equilíbrio ecológico e a disponibilidade hídrica necessários à vida humana e à biodiversidade. O Brasil sempre foi conhecido por possuir uma das legislações ambientais mais modernas do mundo, todavia, a promulgação da Lei 12.651 representa um sério retrocesso ambiental, ignorando garantias já conquistadas anteriormente ao priorizar o crescimento econômico do país às custas da devastação dos recursos naturais.

4 O RESERVATÓRIO DA USINA DE SÃO SIMÃO, AS NOVAS CONFIGURAÇÕES ESPACIAIS PELO CULTIVO DA CANA-DE-AÇÚCAR E AS CONSEQUÊNCIAS AMBIENTAIS DECORRENTES DO NOVO CÓDIGO FLORESTAL

Essa sessão consiste na análise de dados da pesquisa de campo, cuja finalidade foi verificar a expansão da cana-de-açúcar em áreas do entorno do reservatório de São Simão, no município de Santa Vitória, bem como demais formas de uso, supressão ou ocupação dessas áreas após a vigência do Novo Código Florestal. Também verifica os impactos ambientais a que as antigas áreas de APP estão sujeitas com as referidas mudanças legislativas.

A intenção do capítulo, primeiramente, é analisar a forma como se deu a expansão da cana de açúcar na região do Triângulo Mineiro, em especial no município de Santa Vitória/MG, verificando as formas de acesso a cana-de-açúcar atualmente utilizadas pelas usinas, que ocasionaram a reconfiguração do território. Busca-se ainda, analisar como essa expansão afeta o meio ambiente, propondo algumas soluções para se alcançar o desenvolvimento sustentável, minimizando os efeitos negativos da cultura da cana-de-açúcar sobre os recursos naturais.

4.1 A expansão do cultivo no Triângulo Mineiro e as novas tendências de acesso à cana-de-açúcar

A trajetória do desenvolvimento do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba está intimamente ligada ao movimento de ocupação do Cerrado no país e, particularmente, ao processo de modernização da agricultura regional.

O cerrado brasileiro, incluindo o Triângulo Mineiro, até a década de 1970 foi considerado como pouco fértil, em razão do alto índice de acidez do solo, baixa quantidade de nutrientes e quantidade elevada de alumínio. O clima seco em vários meses do ano também contribuía para que a pecuária predominasse na região, sobrepondo a agricultura.

A chegada da estrada de ferro na região acarretou profundas mudanças na estrutura de produção. Some-se os investimentos da Companhia Mineira Auto Viação Inter-Municipal (CMAVI) em transporte interurbano, por onde ocorria a movimentação das cargas na região. Algumas cidades pouco a pouco se especializaram na produção de cereais, como Conquista e Sacramento; Uberaba na criação de gado e Araguari e Uberlândia na comercialização inter-regional. (BRANDÃO, 1992).

O surgimento de dois grupos atacadistas locais, Grupo Martins e Alô Brasil, na década de 1950, avantajou ainda mais a especialização comercial de Uberlândia, que alavancava a região. A construção de Brasília e da BR-050, a importância geopolítica do Triângulo Mineiro, o aparecimento do grupo ABC Algar, a instalação de linhas telefônicas e telegráficas também favoreceram a hegemonia comercial de Uberlândia (ALMEIDA, 2002).

Com a necessidade de produção de alimento, o interesse pelas áreas do Cerrado cresceram e as extensas áreas de terras planas com solos profundos proporcionam as condições básicas para o desenvolvimento da agricultura modernizada. Os solos poderiam ser cultivados após a correção da acidez e adubação química necessária para aumento da presença de nutrientes (FERNANDES FILHO e ALMEIDA, 1999).

Assim, o Poder Público inicia a formulação e implantação de planos e programas coerentes com as condições climáticas do Cerrado, como o Programa de Assentamento Dirigido do Alto Paranaíba- PADAP (1973) e o Programa Nipo-Brasileiro de Desenvolvimento da Região dos Cerrados - PRODECER (1979), para incentivar a migração de agricultores de São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul para o Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, experientes no uso das inovações tecnológicas (FERNANDES e FRANCIS, 1997).

Inobstante o crescimento experimentado até então, em meados dos anos 1980, continuavam existindo no Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba extensas áreas passíveis de serem utilizadas, predominando ainda a atividade pecuária. Com o objetivo de ocupar essas terras, foram criados os Programas Municipais de Arrendamento de Terras, também conhecidos como Bolsas de Arrendamento.

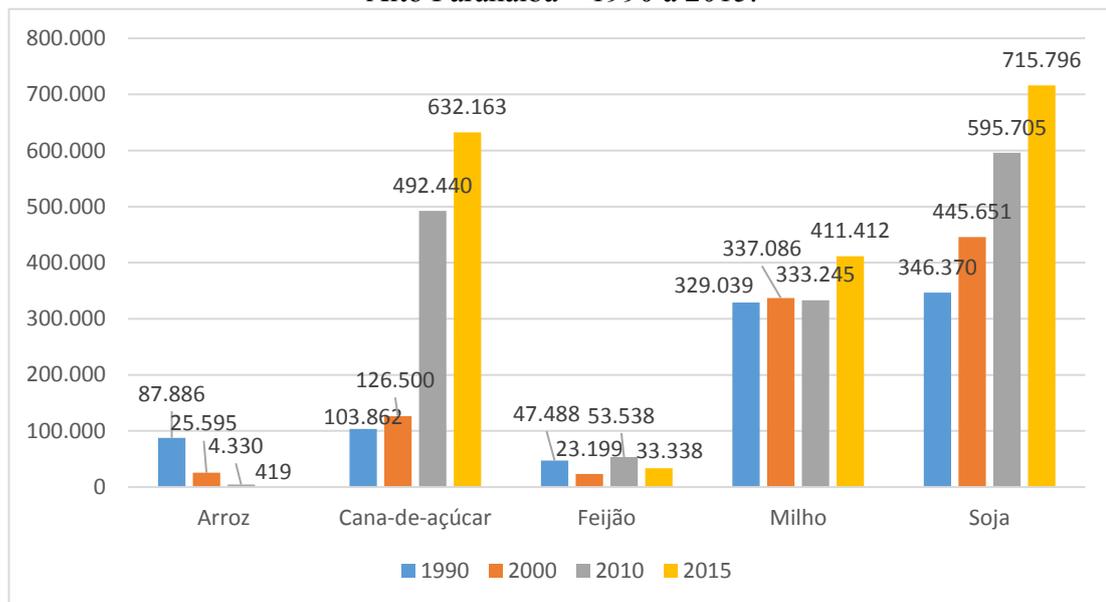
Os Programas Municipais de Arrendamento são instrumentos para incentivar o estabelecimento de contratos agrários entre proprietários fundiários e produtores a procura de terra para arrendar. Servem para promover a aproximação de proprietários e arrendatários interessados em ampliar suas atividades econômicas, prestando assessoria para a organização e contratação desses negócios. Funcionam ainda como alavanca de desenvolvimento em municípios interioranos onde a produção primária é pequena. A mobilização de proprietários de terras subutilizadas para que as disponibilizem ao processo produtivo e a migração de agricultores profissionais para a localidade, utilizando a prática do arrendamento, pode impulsionar o desenvolvimento (ALMEIDA, 2002, p. 144).

Desta forma, as bolsas de arrendamento foram importantes para fomentar o crescimento da agricultura no Triângulo Mineiro, em especial, em Uberaba e Uberlândia, trazendo produtores de São Paulo e do Sul do país já especializados e modernizados em técnicas agrícolas.

A região do Triângulo Mineiro foi cultivada em especial com arroz, cana-de-açúcar, feijão, milho, soja e sorgo. Apesar do crescimento da agricultura, a pecuária continuava representando grande parte da economia dos municípios.

Como já visto, com o aumento da demanda por etanol e açúcar e, motivado por políticas públicas, a cana-de-açúcar começou a se expandir para as áreas de Cerrado em Minas Gerais e Goiás, substituindo lavouras existentes ou áreas de pastagem. O gráfico 9 mostra a evolução dos principais produtos agrícolas no Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba de 1990 a 2015.

Gráfico 9 - Expansão da agricultura (área plantada em hectares) no Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba – 1990 a 2015.



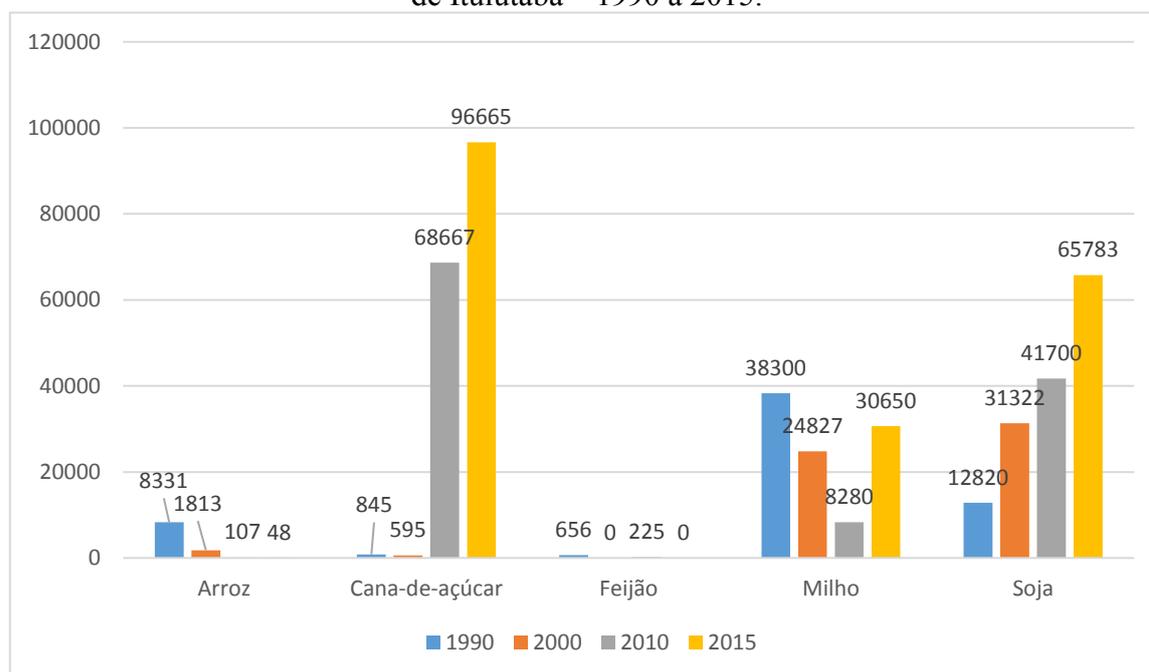
Fonte: IBGE, 2017
Org. ANDRADE, V. C. S., 2017.

Vê-se que o arroz foi completamente substituído, passando de 87.886 hectares plantados em 1990 para apenas 419 hectares em 2015. O feijão também teve pouca expressividade na região. O milho foi a cultura mais linear no período, possuindo em 2015 411.412 hectares plantados. A soja é o produto agrícola mais cultivado, com 715.796 hectares. A cana-de-açúcar, em segundo lugar, teve um crescimento vertiginoso na entre os

anos 2000 e 2010, possuindo 632.163 hectares plantados no Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba.

Na microrregião de Ituiutaba (gráfico 10), composta pelos municípios de Cachoeira Dourada, Capinópolis, Gurinhatã, Ipiáçu, Ituiutaba e Santa Vitória, a situação é semelhante, todavia, a cana-de-açúcar possui maior expressividade que a soja, seguidas pelo milho e com a substituição total do arroz e do feijão.

Gráfico 10 - Principais produtos agrícolas (área plantada em hectares) na microrregião de Ituiutaba – 1990 a 2015.



Fonte: IBGE, 2017
Org. ANDRADE, V. C. S., 2017.

Para expansão do cultivo da cana-de-açúcar são observados alguns critérios para escolha de regiões mais adequadas para instalação de um empreendimento sucroenergético (CAMELINI, 2011). Observando o quadro 8, percebe-se que o Triângulo Mineiro possui a grande maioria das características necessárias, o que justifica o crescimento acentuado da área plantada na região.

O Triângulo Mineiro possui extensas áreas aptas à agricultura e a baixa fertilidade do solo é compensada pela pequena declividade, que facilita o processo de mecanização do plantio e colheita, reduzindo os custos. O clima e os recursos hídricos abundantes também favoreceram na escolha da região. A proximidade com grandes centros favorece a disponibilidade de insumos, serviços e de mão de obra qualificada. A posição

estratégica e a malha rodoviária são um dos principais atrativos por facilitarem o deslocamento da produção. Em relação à legislação, todo o país tem passado por um momento de transição das normas florestais, que acaba por culminar por uma menor fiscalização até a consolidação das novas regras.

Quadro 8: Categorias e Critérios de seletividade espacial do setor sucroenergético

CATEGORIAS	CRITÉRIOS
Físicos/Ambientais	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Disponibilidade de áreas agricultáveis; ➤ Solo adequado às necessidades da planta; ➤ Condição topográfica viável à mecanização; ➤ Clima e disponibilidade hídrica.
Econômicos/Sociais	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Custo da terra; ➤ Estrutura mínima para insumos e serviços; ➤ Disponibilidade de mão de obra.
Infraestruturais/Políticos	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Logística viável; ➤ Disponibilidade de variedades de cana; ➤ Legislação ambiental flexível; ➤ Restrições das áreas de plantio; ➤ Benefícios fiscais.

Fonte: CAMELINI (2011, p. 46-48).

Org.: ANDRADE, V. C. S., 2017.

Desta forma, o Triângulo Mineiro intensificou o plantio de áreas de cana-de-açúcar para abastecer as usinas sucroenergéticas que vinham a se instalar, estas vinculadas a grupos consolidados nacionalmente na atividade canavieira, como o grupo Tércio Wanderey de Alagoas, Santa Elisa de São Paulo, Grupo João Lyra de Alagoas, Grupo CRYSTALSEV de São Paulo, entre outros (CARVALHO e CLEPS JÚNIOR, 2008).

Do total de 36 usinas em funcionamento no Estado de Minas Gerais, 21 estão localizadas no Triângulo Mineiro (figura 7). Em 2016, a região respondeu por 72% da produção de cana-de-açúcar do estado, 78% do açúcar e 68% do etanol (UDOP, 2017; CONAB, 2016).

Figura 7 - Localização das usinas sucroenergéticas instaladas no Triângulo Mineiro



Fonte: UDOP, 2017.

No município de Santa Vitória/MG, há duas usinas instaladas atualmente: Vale do São Simão, do Grupo Andrade, no distrito de Chaveslândia, com projeto iniciado em 2006 e início da operação em 2009 e a usina Santa Vitória Açúcar e Álcool, da multinacional Dow Chemical, no distrito de Perdilandia, que iniciou a prospecção de parceiros agrícolas em 2008 e teve sua sede industrial inaugurada em 2015 (UDOP, 2017; SIAMIG, 2017).

Conforme entrevista com prestador de serviços de uma das usinas, a escolha do município de Santa Vitória (MG) para instalação do empreendimento se deu, principalmente, em razão da quantidade de terras favoráveis à agricultura, muito planas, permitindo a mecanização completa dos processos agrícolas. “Em terras sem morro assim, implantamos plantio e colheita 100% mecanizados, o que diminui muito o custo pra usina”.²⁹

Desta forma, diante do novo cenário econômico do Triângulo Mineiro, fez-se necessário a intensificação do plantio de cana-de-açúcar para abastecer as novas usinas instaladas. Para que as usinas tenham acesso à sua matéria prima, há diferentes formas: aquisição de terras com plantio da cana em terras próprias, cana de terceiros em terras próprias, cana própria em terra de terceiros e cana adquirida diretamente de fornecedores.

²⁹ Entrevista realizada em 09 de junho de 2017.

4.1.1 Formas de acesso à cana-de-açúcar

Dentre os desafios apresentados na expansão da cana-de-açúcar, as usinas sucroenergéticas, ao iniciarem seu projeto de instalação em determinado local, necessitam estabelecer uma atividade de articulação/negociação com os produtores rurais situados nas imediações. Tal atividade está fora da estrutura de controle da empresa, uma vez que ao se expandir por uma área não tradicional, com pouco conhecimento técnico para o cultivo da cana-de-açúcar, a empresa tem dificuldades em atrair produtores independentes que possam garantir o suprimento mínimo de cana-de-açúcar (POSTAL, 2014).

Nessa situação, cresce a necessidade de estreitar relacionamento com os proprietários rurais da localidade, firmar parcerias e arrendamentos e ainda fomentar o desenvolvimento de produtores independentes, buscando o rearranjo de culturas.

Atualmente, a territorialização e conseqüente expansão canavieira se dá, em especial, por duas formas de contrato agrícola celebrados entre as usinas e os proprietários rurais: o contrato de arrendamento e a parceria agrícola. Em crescimento também se encontra a aquisição de cana diretamente de fornecedores.

Todavia, não foi sempre assim. O plantio em terras próprias já foi amplamente utilizado no país. Com a expansão do setor para novos territórios, mostrou-se necessária a ocorrência de um rearranjo de culturas e o formato tradicionalmente comum de tratar o acesso à cana por meio da aquisição de propriedades especificamente destinadas ao plantio passou a não atender mais às necessidades contemporâneas (POSTAL, 2014).

O quadro sinótico abaixo traz um resumo dos principais pontos positivos e negativos dos diversos formatos de acesso à cana-de-açúcar para as usinas sucroenergéticas (quadro 9).

O quadro 9 demonstra, por meio das vantagens e desvantagens, a evolução ocorrida no setor sucroenergético que transformou as formas de se ter acesso à cana-de-açúcar no Brasil, mostrando as modalidades mais utilizadas e porque algumas delas foram preteridas por outras.

A cana própria em terra própria trata-se da forma mais tradicional de acesso à terra, bastante utilizada pelos grupos familiares, em que a usina adquire as propriedades para plantio da cana-de-açúcar e executa todos os processos agrícolas e industriais.

Quadro 9: Formas de acesso à cana-de-açúcar pelas usinas.

	PONTOS POSITIVOS	PONTOS NEGATIVOS
CANA PRÓPRIA EM TERRA PRÓPRIA	<p>Forma mais tradicional de acesso à cana, aliando a propriedade ao patrimônio da usina.</p> <p>Fluxo contínuo de matéria-prima.</p> <p>Valorização imobiliária.</p> <p>Melhor controle da qualidade do solo e maior produção.</p> <p>Facilidade de logística/manutenção dos acessos.</p>	<p>Atualmente em declínio, em razão da ausência de recursos ou disponibilidade para aquisição.</p> <p>Restrição de aquisição de terras por estrangeiros.</p> <p>Perda do foco da atividade primária.</p>
CANA PRÓPRIA EM TERRA DE TERCEIROS	<p>Modalidade instituída por meio de arrendamento ou parceria agrícola.</p> <p>Garantia de fluxo com baixa imobilização de capital e investimentos.</p> <p>Compartilhamento dos riscos de produção e do preço na modalidade de parceria.</p> <p>Rotatividade do solo.</p> <p>Benefícios fiscais.</p>	<p>Corresponsabilidade no caso de danos socioambientais.</p> <p>Usina não se beneficia da valorização imobiliária.</p> <p>Sujeição à especulação imobiliária na modalidade de arrendamento.</p>
CANA DE TERCEIROS EM TERRA PRÓPRIA	<p>Possibilidade da usina em auferir renda com o arrendamento da terra e o posterior processamento da cana.</p> <p>Custo e risco da produção transferem-se ao terceiro.</p> <p>Redução do quadro de funcionários e, conseqüentemente, do custo de mão de obra, maquinário e manutenção.</p>	<p>Ausência de recursos para cultivo em terra própria acarretou a possibilidade de arrendamento da terra a terceiros para posterior venda à usina da produção de cana.</p> <p>Desconhecimento ou inexperiência do produtor sobre os tratos e cultivo da cana podem acarretar baixa qualidade do produto.</p> <p>Insegurança quanto ao fluxo de matéria-prima.</p> <p>Ausência de controle sobre questões trabalhistas.</p> <p>Riscos de configuração de terceirização da atividade-fim da usina.</p>
CANA DE FORNECEDORES	<p>Custo e risco da produção transferem-se ao terceiro.</p> <p>Redução do quadro de funcionários e, conseqüentemente, do custo de mão de obra, maquinário e manutenção.</p>	<p>Desconhecimento ou inexperiência do fornecedor da terra sobre os tratos e cultivo da cana podem acarretar baixa qualidade do produto.</p> <p>Risco de interrupção do fluxo de matéria-prima.</p> <p>Risco de indisponibilidade da matéria-prima ou elevação no valor do produto.</p>

Fonte: POSTAL (2014); ALMEIDA (2002); BRASIL (1964).
Org. ANDRADE, V. C. S., 2016.

Nesse modelo, o patrimônio da usina é robustecido pelas propriedades adquiridas, gerando maior segurança financeira, além de ser beneficiada por eventual valorização imobiliária das propriedades do entorno do empreendimento.

Por ser a responsável pelo plantio, a usina não fica na dependência de terceiros que nem sempre possuem a *expertise* necessária. Assim, a produtividade por hectare tende a aumentar, pela própria técnica correta no cultivo e por investimentos em fertilizantes e corretivos para o solo.

Por ser a proprietária das terras do entorno, a usina possui uma maior facilidade na abertura e manutenção dos acessos, facilitando a logística no transporte até a unidade industrial, evitando desgastes com proprietários vizinhos.

Além disso, como a disponibilidade de cana depende unicamente da usina, o fluxo de matéria prima pode se estender por todo o ano, o que traz uma redução nos custos de produção por manter a unidade industrial em funcionamento contínuo.

Todavia, por depender de alto investimento financeiro para aquisição das propriedades, essa modalidade encontra-se atualmente em declínio. Durante o trabalho de campo não foram identificadas propriedades nessa modalidade.

Também como ponto negativo, deve ser levado em conta ainda que, nem sempre há propriedades disponíveis para aquisição, fato que somente se agrava com o decurso do tempo, pelo aquecimento do setor e especulação imobiliária.

Assim, investimentos nessa área podem ser remanejados para a aquisição de maquinários modernos, seja para a área agrícola ou industrial., mantendo o foco da atividade primária.

De relevância considerável, deve-se destacar também a restrição atual de aquisição de terras por estrangeiros, impedindo as usinas multinacionais bastante presentes no país na atualidade de operarem por esse modelo (POSTAL, 2014).

A Lei 5.709/71 regula a matéria, permitindo que pessoas jurídicas estrangeiras adquiram somente pequenas porções de terras. Como se trata de legislação muito antiga, a Advocacia-Geral da União, por meio do Parecer 01/2008, sustentou que a Lei 5.709/71 teria sido recepcionada pela atual Constituição Federal e encontra-se em vigor.

Noutro norte, na cana de terceiros em terra própria, assim como na modalidade anterior, a usina adquire as propriedades próximas à sua unidade industrial, todavia, por falta de recursos ou da técnica necessária, realiza o arrendamento da terra,

ficando sob a responsabilidade de terceiros os tratos culturais, plantio e colheita. Por fim, a usina compra a cana do arrendatário.

Além dos benefícios já citados no item anterior com a aquisição das propriedades, nesse modelo a usina auferirá rendimentos com o arrendamento da terra, podendo aumentar sua margem de lucro. Não há gastos ou riscos com a produção, já que toda a responsabilidade será transferida a terceiros, acarretando ainda a redução do número de funcionários, que somente serão necessários para a parte industrial e administrativa, dispensando-se os da parte agrícola. Inexistirão também gastos com máquinas agrícolas e sua manutenção, que possuem alto custo.

Como ponto negativo, cite-se a vulnerabilidade da usina em relação à qualidade final da cana-de-açúcar, já que o arrendatário poderá não ter a experiência e conhecimento técnico suficiente para obter boa produtividade, deixando a usina ainda, a mercê de um fluxo descontínuo de matéria prima.

No caso do plantio realizado em terra própria por terceiros, deve-se ressaltar ainda a total falta de controle do proprietário sobre questões trabalhistas. Mostra-se impossível fiscalizar a contento a contratação, demissão e cumprimento dos direitos trabalhistas de todos os funcionários trabalhando em terras de sua propriedade sob o comando de terceiros, culminando em sua corresponsabilidade em caso de inadimplemento dessas parcelas por parte do contratado.

Ressalte-se ainda a possibilidade de configuração de terceirização da atividade-fim da usina, o que é vedado pelo Ministério do Trabalho e Emprego e pode ocasionar a responsabilização da usina pelo trabalho realizado em sua propriedade.

Em relação à aquisição de cana-de-açúcar diretamente de fornecedores, trata-se de uma modalidade em franco crescimento. Não demanda a aquisição de propriedades, cabendo à usina identificar proprietários próximos que se interessem em realizar o plantio para posterior venda da cana à usina.

Desta forma, todos os custos e riscos da produção serão transferidos à usina, que não terá responsabilidade ambiental ou trabalhista, nem ficará a mercê de períodos de seca e intempéries que prejudiquem os canaviais. A usina terá redução dos custos, pois não terá que adquirir propriedades e não necessitará realizar a parte agrícola, diminuindo o número de funcionários e gastos com maquinário.

Igualmente ao item anterior, a usina estará sujeita ao desconhecimento ou inexperiência do fornecedor em relação aos tratos culturais e técnicas adequadas para

cultivo da cana, o que poderá acarretar baixa qualidade ou indisponibilidade de matéria prima. Cite-se ainda os riscos de sujeição ao preço praticado no mercado, que poderá sofrer elevação em períodos de baixa oferta, elevando os custos da usina.

Em São Paulo a utilização de fornecedores totalmente independentes, atuando de forma especializada na produção de cana-de-açúcar já é predominante sobre as demais formas, tendo em vista que o estado é o líder na produção de cana, sendo considerado o mais desenvolvido em relação à modernização e correto emprego de técnicas de cultivo, o que gera uma maior disponibilidade de matéria prima de qualidade (ALMEIDA, 2002).

Essa ainda não é a realidade em Minas Gerais que, por falta de fornecedores especializados, forçam as usinas a realizarem o plantio para garantir a qualidade do produto. No trabalho de campo³⁰, verificou-se que menos de 20% (vinte por cento) da cana processada é adquirida diretamente de fornecedores, ficando todo o restante sob responsabilidade de cultivo por parte da usina.

Por fim, na cana própria em terras de terceiros também não ocorre a aquisição das propriedades. A usina celebra contratos de arrendamento ou parceria agrícola com os proprietários das terras das imediações, recaindo sobre a usina a responsabilidade pelo plantio e colheita. Assim, a propriedade da terra é de um terceiro e a cana plantada pertence à usina.

Tais contratos são benéficos por permitir realizar a rotatividade do solo, auferindo maior produtividade, além de redução na carga de impostos em razão da ausência de propriedade.

Por inexistir aquisição de propriedades por parte da usina, há pequena imobilização de capital e investimentos, o que configura um dos principais fatores para aumento na utilização desse modelo. Leve-se em conta ainda, a restrição de aquisição de terras por estrangeiros já comentada, que obriga a utilização de propriedades de terceiros.

Por ser a responsável pela parte agrícola, cabe à usina arcar com todos os custos operacionais, recursos humanos, impostos e materiais de segurança do trabalho, conforme previsto no contrato de parceria:

5.1 Compete à PARCEIRA OUTORGADA, na consecução deste Contrato e dentro da Área Agricultável:

III) Arcar integralmente com os custos e despesas necessários à operação da estrutura de recursos humanos referida no item “I” desta Cláusula, tais como a remuneração do trabalho, encargos trabalhistas, sociais e previdenciários;

³⁰ Entrevista realizada com gerente agrícola em 09 de junho de 2017.

IV) Prover os trabalhadores de materiais de proteção e de segurança do trabalho (roupas, luvas, perneiras etc.), medicamentos de primeiros socorros e outros materiais que vierem a ser exigidos pela legislação trabalhista ou em dissídio ou acordo coletivo de trabalho (CONTRATO DE PARCERIA AGRÍCOLA, 2011).

Usina e proprietário compartilham a responsabilidade por danos socioambientais. Segundo prestador de serviços da usina local:

O proprietário é o responsável por averbar a reserva legal e a usina somente assina contrato com terra regularizada. A licença ambiental e a outorga de água ficam por conta da usina, que tem um setor ambiental só para mexer com isso. Se fizer alguma coisa de errado, a polícia vai atrás da gente e do dono da terra também. Se for multa é a mesma coisa, dá problema para os dois.³¹

Assim, na atualidade, a forma de acesso à cana mais utilizada no Triângulo Mineiro, trata-se da cana própria em terra de terceiros, por meio dos contratos de parceria ou de arrendamento.

Conforme conceitos trazidos pelo Estatuto da Terra³² e pelo Decreto nº 59.566/66 (BRASIL, 1966):

Arrendamento é o contrato agrário em que uma pessoa se obriga a ceder a outra por tempo determinado ou não, o uso e o gozo do imóvel rural, parte ou partes do mesmo, incluindo ou não benfeitorias ou facilidades, com o objetivo de nele ser exercida atividade de exploração agrícola, pecuária, agroindustrial, extrativista ou mista, mediante certa retribuição ou aluguel, observados os limites percentuais da lei.

Sobre as causas da expansão do arrendamento e territorialização, Ruckert assevera (1993, p. 68):

O arrendamento é uma das condições que levam os capitalistas da agricultura ao processo de territorialização. Há várias outras condições, tanto de ordem interna como de ordem externa que devem ser consideradas para a ocorrência do arrendamento e da territorialização dos capitalistas da agricultura. As de ordem interna aos processos sociais são: a origem social dos capitalistas como classe; as origens das relações contraditórias de produção desta classe com as diversas outras classes; a disponibilidade da terra e de mão de obra para assalariar, bem como o arrendamento capitalista da terra. As origens de ordem externa são as políticas públicas para a agricultura de trigo-soja, o papel do crédito e da tecnologia, os mercados nacionais e internacionais, a relação agricultura-indústria, etc.

³¹ Entrevista realizada com prestador de serviços em 09 de junho de 2017.

³² Lei nº 4.504/1964.

Acerca do crescimento das áreas arrendadas, Almeida afirma que (2002, p. 106):

A produção de cana-de-açúcar nos estabelecimentos e área pertencentes a arrendatários no Brasil aumentou entre 1980 e 1995. O arrendamento no setor sucro-alcooleiro no estado de São Paulo já era uma prática tradicional, porém, ganhou novo impulso com o Programa Nacional do Alcool (PROALCOOL) iniciado em 1975. Com a crise do petróleo durante a década de 70 necessitou-se de fontes alternativas de energia. Por isso, numerosos incentivos estatais e privados foram dados à produção de açúcar e álcool. O arrendamento de terras foi uma das formas encontrada pelas novas destilarias para suprir a necessidade de matéria-prima para a indústria.

Pelo ponto de vista do agricultor, devem ser pontuados os motivos que os levam a ofertarem suas terras em arrendamento:

a) Redução dos riscos da produção agrícola: Pestes, pragas, intempéries meteorológicas, queda do preço do produto no mercado, dentre outros.

b) Dificuldade de administração da propriedade: comum em médias e grandes propriedades, onde ocorre o absenteísmo do proprietário. Também pode ocorrer por questões familiares como divórcios, enfermidade, falecimento, inventário, dentre outros;

c) Dificuldade em obter financiamento agrícola em condições economicamente favoráveis;

d) Dificuldade em investir na compra de máquinas e equipamentos necessários para expandir a área de cultivo próprio;

e) Dedicção do proprietário a outras atividades econômicas além da agricultura e pouca disponibilidade para conduzir a sua propriedade (DULLEY e SANTOS, 1990).

Por sua vez, esclarecendo sobre o instituto da parceria, o Estatuto da Terra dispõe (BRASIL, 1964):

Parceria rural trata-se do contrato agrário pelo qual uma pessoa se obriga a ceder a outra por tempo determinado ou não, o uso específico de imóvel rural, de parte ou partes do mesmo, incluindo, ou não, o uso específico de imóvel rural, de parte ou partes do mesmo, incluindo ou não benfeitorias, outros bens ou facilidades, com o objetivo de nele ser exercida atividade de exploração agrícola, pecuária, agroindustrial, extrativa de matéria prima, mediante partilha de riscos de caso fortuito e de força maior do empreendimento rural e dos frutos, produtos ou lucros, havidos nas proporções que estipularem, observados os limites percentuais da lei.³³

³³Art. 96, VI do Estatuto da Terra.

Diferenciando os dois institutos, leciona Venosa (2003, p. 352):

No contrato de arrendamento, a posse direta do imóvel é necessariamente transferida ao arrendatário, que assume todos os riscos de exploração e usufrui de todos os proveitos. Em contrapartida, o arrendador recebe remuneração certa consubstanciada no aluguel estabelecido em um valor pecuniário. Na parceria, é cedido o uso da coisa, sem que necessariamente seja transferida a posse do imóvel ao parceiro. Com a partilha dos frutos ou do valor correspondente a estes, as partes contratantes receberão a fruição decorrente desse contrato. O malogro da colheita ou da produção afeta ambos os contratantes.

Portanto, verifica-se que no contrato de parceria o proprietário compartilhará com a usina os riscos derivados da produção ou da eventual queda no preço do produto, já que o valor do contrato não será fixo como no caso do arrendamento. Tal fator foi o maior motivador para o crescimento dos contratos de parceria agrícola em substituição ao arrendamento nas negociações para cultivo de cana-de-açúcar.

Em entrevista com o gerente³⁴ da usina local, ficou confirmada a preferência na região do Triângulo Mineiro pelos contratos de parceria agrícola em substituição ao arrendamento. Tal usina possui atualmente 35.000 (trinta e cinco mil) hectares plantados distribuídos entre 132 (cento e trinta e dois) parceiros agrícolas, localizados nos municípios de Santa Vitória, Gurinhatã e Ipiáçu, todas em Minas Gerais. Nenhum plantio é realizado em terras próprias, uma vez que não houve aquisição de propriedades por parte da usina, com exceção do local onde se encontra o pátio industrial.

Por questões logísticas, em que se considera os custos com corte, carregamento e transporte (CCT), o raio médio de distância das propriedades é de 33 quilômetros, sendo a mais distante localizada a 105 quilômetros da usina.

Ratificando a divisão das responsabilidades pelo risco da atividade já prevista no Estatuto da Terra, o Instrumento Particular de Parceria Agrícola de Produção de Cana-de-Açúcar, celebrado entre a usina e o parceiro dispõe na cláusula décima segunda que:

12.1 Os riscos decorrentes de caso fortuito ou força maior serão suportados por ambas as Partes, nos termos do artigo 96, §1º, inciso I do Estatuto da Terra, repartindo-se os prejuízos havidos, na proporção estabelecida na cláusula Sétima acima, ficando desde já certo e ajustado que, nessa hipótese, não será exigível composição, compensação ou ressarcimento de qualquer natureza reciprocamente entre as partes (CONTRATO DE PARCERIA AGRÍCOLA, 2011).

³⁴ Entrevista realizada em 09 de junho de 2017.

Assim, essa é uma das principais razões para a preferência das usinas pelo contrato de parceria, por se considerar que o proprietário possui direito a um percentual do plantio, mas divide os riscos do negócio com a usina. Visando melhor aproveitamento do solo e culturas, os contratos são celebrados com prazo mínimo de seis anos de vigência.

No caso de venda da propriedade, o adquirente fica obrigado a cumprir o contrato até o prazo final:

1.6 A alienação ou transferência, a qualquer título, do imóvel objeto deste Contrato para quaisquer terceiros, ou a imposição de ônus real sobre o imóvel não poderá servir de escusa a interromper ou prejudicar a vigência e execução deste Contrato, ficando o adquirente ou beneficiário sub-rogado nos direitos e obrigações do PARCEIRO OUTORGANTE, sendo tal adquirente ou beneficiário sub-rogado obrigado a respeitar e a cumprir o presente Contrato até o seu termo final, na forma preconizada pelo artigo 92, parágrafo 5º do Estatuto da Terra, e no artigo 15 do Decreto nº 59.566/66 (CONTRATO DE PARCERIA AGRÍCOLA, 2011).

Os pagamentos geralmente são realizados anualmente em percentuais da safra, sendo 80% (oitenta por cento) pagos no ano agrícola, em oito parcelas de maio a dezembro, e 20% (vinte por cento) no ano seguinte com base no fechamento da ATR (Açúcar Total Recuperável). O ATR representa a qualidade da cana, a capacidade de ser convertida em açúcar ou álcool através dos coeficientes de transformação de cada unidade produtiva. O cálculo do ATR é atrelado ao preço dos produtos finais da produção de cana, que são o açúcar e o álcool³⁵.

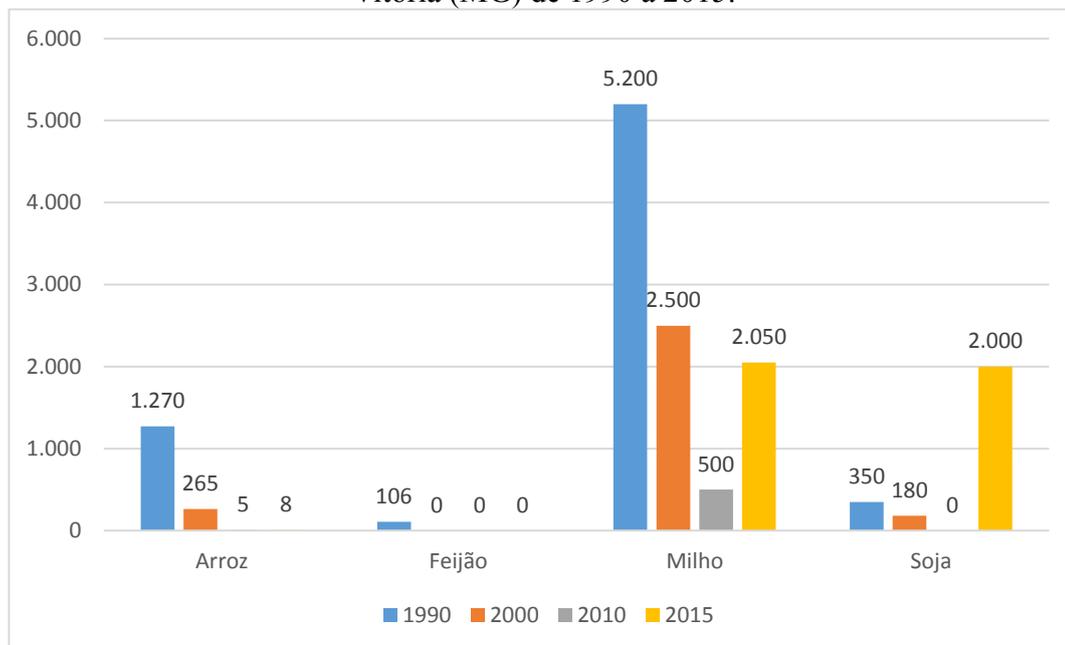
4.1.2 A reconfiguração territorial do município de Santa Vitória (MG) frente à expansão canavieira

O município de Santa Vitória situa-se na região do Triângulo Mineiro, na microrregião de Ituiutaba, áreas estas que foram fortemente afetadas pela expansão canavieira. Na microrregião de Ituiutaba, a que o município de Santa Vitória faz parte, o arroz foi o principal produto agrícola até a década de 1970. A partir de então, a economia arroseira começa a entrar em crise dando espaço a uma atividade que exigia baixo custo e menor número de mão-de-obra, a pecuária. Posteriormente, o cultivo da soja e da cana-de-açúcar começaram a ganhar espaço (gráfico 11), substituindo as áreas de pastagens e

³⁵ <https://www.scotconsultoria.com.br/agricultura/91/atr---acucar-total-recuperavel.htm>

cultivos tradicionais como milho e arroz e incorporando novas áreas aos processos agrícolas.

Gráfico 11 - Cultivo de arroz, feijão, milho e soja (área plantada em hectares) em Santa Vitória (MG) de 1990 a 2015.



Fonte: IBGE, 2015
Org.: ANDRADE, V. C. S., 2017.

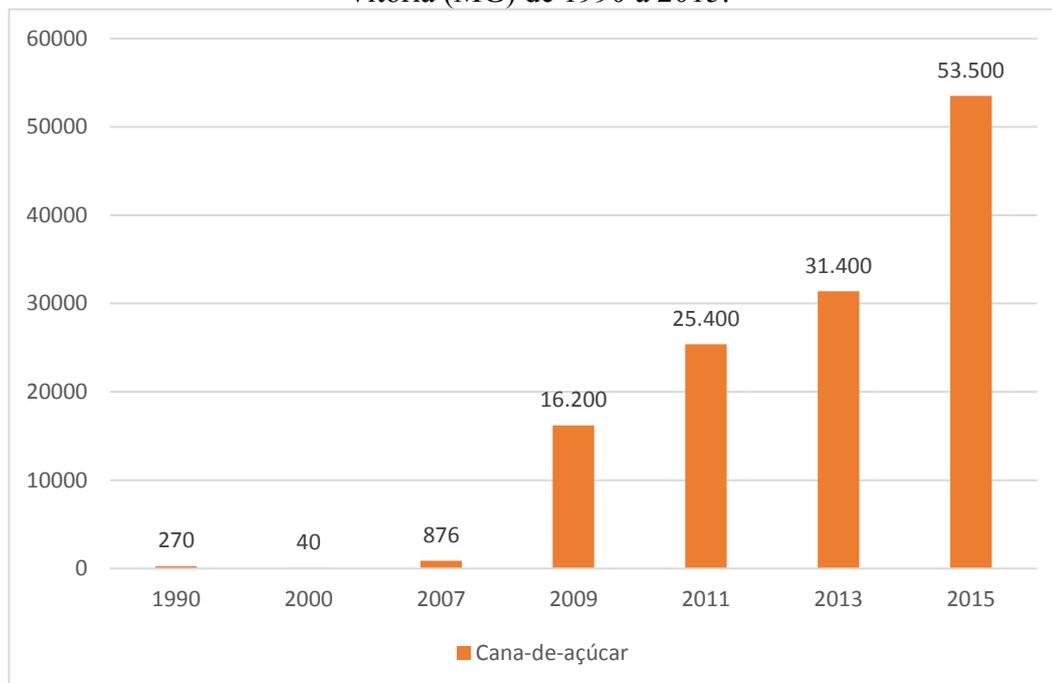
Especificamente em Santa Vitória, o milho possuía maior expressão, seguido pela soja e arroz. O arroz possuía alguma notoriedade na década de 1990, com 1.270 hectares plantados, decaindo para somente 8 hectares em 2015. O feijão teve pouca relevância em todo o período e a soja obteve crescimento significativo, possuindo 2.000 hectares plantados em 2015. O milho representava a cultura mais relevante para o município, tendo 5.200 hectares em 1990 e 2.000 em 2015.

Todavia, a partir de 2007 a estrutura econômica de Santa Vitória começou a ser alterada. Ano a ano, a área plantada de cana-de-açúcar começou a incorporar novas áreas (gráfico 12), além de substituir as demais culturas existentes.

Observa-se que o cultivo da cana-de-açúcar era completamente irrelevante para o município até o ano de 2007. Com a instalação de usinas em Santa Vitória e municípios vizinhos, o espaço agrário começou a ser reestruturado por meio da expansão deste cultivo, alterando as relações de produção e trabalho. Em 2015 o município completou 53.500 hectares plantados, chegando ao terceiro lugar em área plantada de cana-

de-açúcar no Estado de Minas Gerais, atrás apenas de Uberaba, que possui 73.720 hectares e Frutal com 61.972 hectares (IBGE, 2015).

Gráfico 12 - Cultivo de cana-de-açúcar (área plantada e colhida em hectares) em Santa Vitória (MG) de 1990 a 2015.



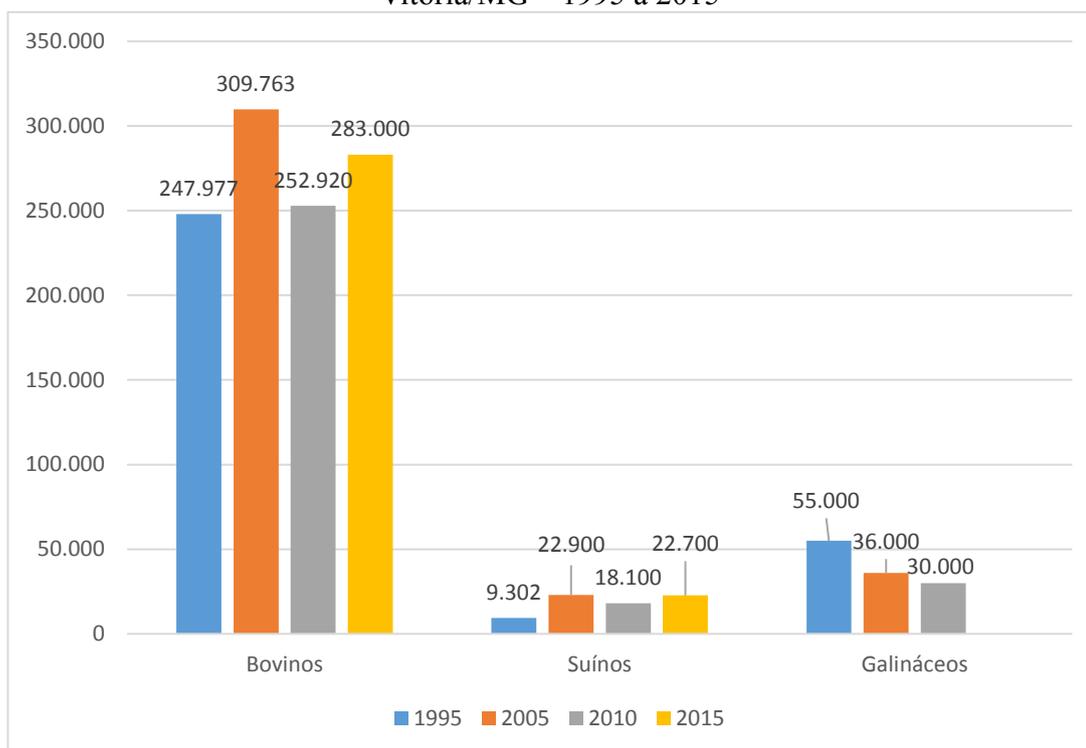
Fonte: IBGE, 2015
Org.: ANDRADE, V. C. S., 2017.

A pecuária sempre representou parcela significativa da economia dos municípios do Triângulo Mineiro, assim como em Santa Vitória, conforme se vê do gráfico 13.

A quantidade de cabeças de gado sofreu declínio justamente por volta do ano 2010, em que foram instaladas as usinas no município. As usinas necessitavam de áreas para plantio e diversos proprietários rurais abandonaram suas atividades para tornarem-se parceiros agrícolas, cedendo suas terras ao cultivo da cana.

O que se percebe é que produção de cana-de-açúcar superou a de cultivos como o milho, arroz e feijão, importantes para a produção de alimentos. A pecuária, significativa no fornecimento de carne e leite também vem perdendo espaço. Diante de diversas políticas públicas para incentivo à instalação de usinas sucroenergéticas para produção de etanol, a segurança alimentar do país se vê ameaçada. Há uma “tendência de diminuição das variedades produzidas, com o avanço e predomínio das monoculturas ligadas ao agronegócio” (AFES, 2009, p.61).

Gráfico 13 - Criação de bovinos, suínos e galináceos (número de cabeças) em Santa Vitória/MG – 1995 a 2015



Fonte: IBGE, 2015.
Org.: ANDRADE, V. C. S., 2017.

Para expansão no município de Santa Vitória, um prestador de serviços³⁶ explicou que a usina sucroenergética possui um funcionário específico para visitar as propriedades visando a captação de parceiros agrícolas para cultivo da cana-de-açúcar. Trata-se de um funcionário nascido no município, o que facilita o processo de articulação com os proprietários rurais locais.

Uma das usinas informou³⁷ contar atualmente com 132 parceiros agrícolas, sendo 90% situados no município de Santa Vitória. Portanto, mais de 100 propriedades rurais que desenvolviam outras atividades ou que continham áreas de vegetação, converteram-se ao cultivo da cana-de-açúcar.

Além das alterações no espaço rural, a cidade de Santa Vitória também foi reestruturada pela produção canavieira, em especial o comércio. Foram abertos restaurantes, supermercados e hotéis para atender a demanda de funcionários que chegou para trabalhar nas usinas. Uma das usinas informou contar com 1500 funcionários, sendo

³⁶ Entrevista realizada em 09 de junho de 2017.

³⁷ Entrevista com gerente da usina sucroenergética realizada em 09 de junho de 2017.

1150 na área agrícola. O mercado imobiliário também foi afetado, culminando com a construção de novas casas e elevação no valor dos aluguéis³⁸.

4.2 Territorialização do capital sucroenergético no entorno do reservatório da Usina de São Simão

No contexto da expansão canavieira, além do avanço sobre áreas agrícolas e pastagens, deve-se analisar se o cultivo está ocorrendo sobre remanescentes de vegetação nativa ou áreas protegidas. Os espaços territoriais especialmente protegidos, no Brasil, podem ser de três tipos: Unidades de Conservação, previstas na Lei do SNUC³⁹, Áreas de Preservação Permanente e áreas de Reserva Legal, ambas previstas no Código Florestal (MILARÉ, 2009).

Considera-se área de preservação permanente o entorno dos reservatórios artificiais destinados a geração de energia elétrica, objetivando a conservação do equilíbrio biológico, proteção do solo e oferta hídrica.

A Usina Hidrelétrica de São Simão está situada no baixo curso do rio Paranaíba, situada na divisa dos estados de Minas Gerais e Goiás, com potência instalada de 1700MW, que a torna a maior usina da CEMIG. O reservatório estende-se por diversos municípios nos estados de Goiás e Minas Gerais (CEMIG, 2006).

Santa Vitória é o município que possui maior área inundada pelo reservatório de São Simão. Considerando que o mesmo município é o terceiro maior produtor de cana-de-açúcar de Minas Gerais, com duas usinas sucroenergéticas instaladas em seus distritos, os riscos ambientais podem ser consideráveis diante da redução das APP's do entorno do reservatório, caso venham a se concretizar as intervenções previstas.

No reservatório da Usina de São Simão, o nível normal de operação é de 401 metros e a cota maximorum é de 401,8 metros, o que resulta em uma APP de apenas oitenta centímetros.

As diversas propriedades no entorno do reservatório não estão mais obrigadas a cercar e preservar a faixa de 100 metros que estava contida na legislação anterior, podendo destinar tais áreas à pecuária ou plantio de cana-de-açúcar, o que pode vir a causar prejuízos inestimáveis à bio e geodiversidade local.

³⁸ Entrevista com prestador de serviços em 10 de junho de 2017.

³⁹ Lei n° 9985/2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC.

Percorrendo os limites do reservatório no município de Santa Vitória percebeu-se, durante o trabalho de campo, que a atividade predominante é o cultivo da cana-de-açúcar, seguido da pecuária com criação de gado leiteiro. Há também pequenos ranchos para lazer, sem atividade econômica. Por se tratar de um reservatório artificial, não há presença da típica vegetação ciliar que se forma nos cursos d'água. Não foram identificadas também áreas de vegetação nativa preservadas nesses locais (Foto 1).

Foto 1 - Vista das margens do reservatório de São Simão sem a presença de vegetação nativa.



Fonte: ANDRADE, V. C. S., 2017.

Nas antigas áreas de preservação permanente alteradas pelo Novo Código Florestal foram observadas somente árvores isoladas em algumas propriedades (Foto 2).

Assim, o que se percebe é que, inobstante a regra restritiva contida na legislação anterior de preservação da faixa de 100 metros, tal regra provavelmente não estava sendo respeitada, já que não foram identificadas sequer áreas com vegetação em estágio de regeneração, o que ocorre ao se isolar a área.

Frise-se que o fato da área estar desprovida de vegetação não lhe retira o título de área de preservação permanente, já que continua sendo uma área protegida, com função ecológica de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a fauna, a flora, além de proteger o solo e garantir o bem-estar da população que desse bem se aproveita (LEHFELD et al., 2015).

É um espaço territorial em que a floresta ou a vegetação devem estar presentes. Se a floresta aí não estiver, ela deve ser aí plantada. A ideia da permanência não está vinculada só à floresta, mas também ao solo, no qual ela está ou deve estar inserida, e à fauna (micro ou macro). Se a floresta perecer ou for retirada, nem por isso a área perderá sua normal vocação florestal (MACHADO, 2012, p. 863).

Foto 2 - Vista das margens do reservatório de São Simão com presença de árvores isoladas.



Fonte: ANDRADE, V. C. S., 2017.

Foram identificadas⁴⁰ 15 propriedades com atividade canvieira no município de Santa Vitória (tabela 6) com divisa com o reservatório de São Simão, e em todas os proprietários declararam ter firmado contrato de parceria agrícola com usina sucroenergética.

Tabela 6 - Informações das propriedades visitadas em Santa Vitória/MG no entorno do reservatório de São Simão.

Propriedade	Área total	Área de cana	Área adicional de cana da antiga APP	Distância da usina parceira
01	1762ha	1652ha	28ha	3km
02	724ha	651ha	23ha	28km
03	225ha	212ha	11ha	12km
04	398ha	367ha	12ha	22km

⁴⁰ Trabalho de campo realizado em 09 e 10 de junho de 2017.

05	245ha	231ha	5ha	19km
06	520ha	483ha	13ha	39km
07	135ha	126ha	5ha	30km
08	213ha	194ha	12ha	24km
09	374ha	349ha	14ha	22km
10	30ha	26ha	2ha	41km
11	30ha	27ha	1ha	40km
12	32ha	29ha	1ha	40km
13	434ha	416ha	32ha	33km
14	684ha	614ha	37ha	41km
15	246ha	232ha	13ha	20km

Elaboração: ANDRADE, V. C. S., 2017.

Os proprietários relataram⁴¹ que foram procurados por um funcionário da usina sucroenergética com a proposta para o contrato de parceria. Por se tratar de uma cidade pequena, rapidamente a notícia de um proprietário que começou a receber o pagamento pela entrega da terra em parceria se dissemina e outros se interessam pelo negócio.

Das 15 propriedades visitadas, quatro possuem proprietários que não residem em Santa Vitória ou cidades próximas. Foram identificados proprietários residindo em Frutal e no estado de São Paulo, que relataram que adquiriram a terra com a finalidade de firmar parceria com a usina, por se tratar de negócio rentável na atualidade.

Segundo relato de um funcionário da usina local⁴², é crescente a atividade especulativa de aquisição de propriedades nas proximidades onde se instalam usinas canavieiras, já visando a celebração de contratos de parceria, em especial quando se tratam de usinas multinacionais, que possuem um sistema de gerenciamento com boas ofertas financeiras para parceiros.

Assim, é comum que, a partir do anúncio da instalação de uma usina sucroenergética, especuladores de todo o país procurem terras para aquisição nas imediações, causando especulação e valorização dos imóveis rurais próximos (POSTAL, 2014).

A partir da celebração do contrato de parceria agrícola, a usina possui livre acesso à propriedade para efetivação dos processos produtivos, que envolvem tratos culturais, plantio, manutenção, aplicação de defensivos e colheita, conforme determinação contratual:

⁴¹ Entrevistas realizadas em 01 de abril, 09 e 10 de junho de 2017.

⁴² Entrevista realizada em 09 de junho de 2017.

4.1 Sem prejuízo das demais condições existentes neste Contrato de Parceria, fica assegurado à PARCEIRA OUTORGADA o direito:

- a) ao uso pacífico da Área Cultivável para a execução das tarefas e atividades que lhes são atribuídas no limite da parceria agrícola, desenvolvendo a cultura de cana de açúcar, bem como culturas de rotação na referida área;
- b) de realizar, por si e/ou terceiros sob sua responsabilidade, a colheita mecânica ou manual da cana de açúcar plantada, segundo sua conveniência e disponibilidade; [...]

5.1 Compete à PARCEIRA OUTORGADA, na consecução deste Contrato e dentro da Área Agricultável:

I) Organizar e administrar a estrutura operacional e de recursos humanos, apta e adequada, a executar as tarefas e atividades necessárias à consecução dos objetivos da Parceria, entre outras:

- a) A aplicação de fertilizantes, corretivos de solo, herbicidas, fungicidas e outros defensivos agrícolas;
- b) A carpa manual e/ou mecânica; e
- c) Demais tarefas e atividades relacionadas com o plantio e tratos culturais da cana de açúcar e das culturas de rotação na área explorada em parceria, inclusive o corte, carregamento e transporte por ocasião da colheita.

II) O preparo do solo, o plantio, a sulcação do solo, a cobertura dos sulcos e o corte da cana por ocasião da colheita; [...]

15.7 Durante todo do prazo do Contrato de Parceria, inclusive no caso de prorrogação ou renovação, fica assegurado o livre trânsito da PARCEIRA OUTORGADA, por si ou seus prepostos, no Imóvel, mesmo que contíguas à Área Cultivável, com suas máquinas, veículos e empregados, podendo ainda o acesso à Área Cultivável ser alterado para facilitar o tráfego (CONTRATO DE PARCERIA AGRÍCOLA, 2011).

Segundo entrevista com o responsável pela propriedade 3⁴³, “a usina vem e avisa que vai começar a mexer na terra e depois disso é um entra e sai o dia inteiro de máquina e de gente. Enquanto a planta tá crescendo fica tudo mais tranquilo e na colheita volta todo mundo”.

Todavia, alguns proprietários não cederam a totalidade da propriedade em parceria, reservando uma parcela para desenvolver atividade diversa, conforme previsto no contrato firmado entre as partes: “1.4 As áreas remanescentes que estiverem fora da Área Cultivável não integram a presente parceria, permanecendo na posse, uso, ônus e responsabilidade exclusiva do PARCEIRO OUTORGANTE” (CONTRATO DE PARCERIA AGRÍCOLA, 2011).

⁴³ Entrevista realizada em 10 de junho de 2017.

Concomitante à cana, foram identificadas atividades de pecuária, em especial com pastagem para gado leiteiro, horta para consumo próprio e cultivo de milho visando produção de silagem para alimentação animal (foto 3).

Somente dois dos proprietários visitados residem na propriedade, sendo que a maioria sequer possui infraestrutura para habitação. Há uma forte tendência que um baixo número de parceiros continuem residindo nas propriedades após a celebração dos contratos, buscando as cidades após a alienação de suas propriedades⁴⁴.

Foto 3 - Vista a partir de uma propriedade com habitação, com presença de bovinos, aves e árvores isoladas, com o reservatório de São Simão ao fundo.



Fonte: ANDRADE, V. C. S., 2017.

Depois de viver toda a vida na zona rural, um dos entrevistados relatou⁴⁵ que após firmar o contrato de parceria com a usina, desfez sua plantação de milho, que foi substituída pela cana-de-açúcar e mudou-se para a cidade de Santa Vitória, todavia, manteve uma pequena área na fazenda em que cria sete vacas leiteiras e comercializa queijos na cidade, fruto de sua produção.

Outro proprietário, que atualmente reside na zona urbana de Santa Vitória relatou que “compensa mais entregar a terra pra usina, pois eles pagam certo e a gente não tem despesa nenhuma. A vida na roça ta difícil e o preço do leite ta muito ruim, nem faz a despesa da ração” (sic)⁴⁶.

⁴⁴ Entrevista com prestador de serviços em 01 de abril de 2017.

⁴⁵ Entrevista com proprietário realizada em 10 de junho de 2017.

⁴⁶ Entrevista com proprietário em 09 de junho de 2017.

Em duas das propriedades o imóvel estava registrado em nome de pessoa jurídica e em outras duas havia inventário pendente e a propriedade (e frutos dela decorrentes) eram compartilhados por todos os herdeiros.

O contrato de parceria prevê a autorização do proprietário para desfazer cercas e currais, além da demolição de casas e construções que estiverem situadas dentro da área cultivável cedida em parceria à usina:

3.7 As eventuais cercas internas e os currais existentes na Área Cultivável serão desfeitas pela PARCEIRA OUTORGADA, de modo que os respectivos materiais serão depositados no local a ser indicado pelos PARCEIROS OUTORGANTES, no perímetro desse mesmo Imóvel Rural. A PARCEIRA OUTORGANTE autoriza desde já a PARCEIRA OUTORGADA a demolir as casas e construções eventualmente existentes na Área Cultivável, sem qualquer direito a indenização ou compensação, devendo os respectivos materiais serem depositados no local determinado pelo PARCEIRO OUTORGANTE, no perímetro desse mesmo Imóvel Rural (CONTRATO DE PARCERIA AGRÍCOLA, 2011).

Sobre o tema, o proprietário do imóvel 4⁴⁷ relatou que “eles desmancham as cercas mas deixam as madeiras todas organizadas, se precisar fazer de novo. Onde os caminhões passam, se estragar outras cercas, a gente liga para o [funcionário captador] que ele manda consertar”.

Acerca das alterações ocorridas nas áreas de preservação permanente dos reservatórios artificiais, notou-se um grande desconhecimento por parte dos proprietários. Somente dois demonstraram conhecer os benefícios que a APP traz para o solo, a fauna e conservação da flora, relatando terem sido procurados pela usina que firmaram parceria para realização do plantio na área que não mais é considerada APP.

Assim, há proprietários esclarecidos e conscientes com as questões ambientais: “O melhor é deixar do jeito que está, a terra não aguenta, vai só assoreando o lago. E essa lei vai acabar mudando, resolvi não mexer”⁴⁸. Por outro lado, há também proprietários que alegam não serem os responsáveis pela supressão da vegetação do entorno do reservatório e, portanto, não lhes cabe regenerar ou reflorestar:

Essa fazenda era do meu pai, está na família há muitos anos e nunca teve árvore em volta do lago. Não faz diferença plantar cana lá, já que não nasce nada mesmo e não tem utilidade. A usina hidrelétrica que tem

⁴⁷ Entrevista realizada em 10 de junho de 2017.

⁴⁸ Entrevista realizada em 10 de junho de 2017.

obrigação de preservar, plantar árvore e cuidar dos bichos. A gente não tem culpa de terem feito essa lagoa aí. E plantando cana em mais área a usina paga mais pra gente⁴⁹.

Por esse discurso percebe-se que, assim como a legislação, há pessoas que privilegiam os interesses econômicos, deixando a preservação ambiental em segundo plano. Sobre o desequilíbrio entre o homem e os sistemas, estes decorrem:

da falta de conhecimento das leis e processos que controlam os sistemas que se desenvolvem nos ambientes físico, social e econômico, da falta de racionalidade no modelo econômico adotado e/ou da falta de visão sobre a problemática social e até do seu nível cultural (AZEVEDO, 1986, p. 28).

A vegetação possui status constitucional de bem ambiental, com duas características específicas: a) são essenciais à sadia qualidade de vida e, b) são de uso comum do povo. Não cabe, portanto, a uma pessoa ou grupo a sua titularidade, facultando somente seu uso à coletividade, desde que assegurado que as próximas gerações desfrutem das mesmas condições (FIORILLO, 2009).

Conforme se vê na quarta coluna da tabela 6, a área adicional de cana trata-se da antiga APP que equivalia a 100 metros, revogada pela nova legislação, e que atualmente é objeto de captação das usinas sucroenergéticas para ampliação do plantio de cana-de-açúcar.

São áreas muito próximas das margens do reservatório. Isoladamente, não representam grandes áreas, mas ao se somar todas as propriedades, chega-se a 209 hectares, somente nas propriedades visitadas. Tal área equivale a aproximadamente 300 campos de futebol, o que torna o prejuízo ambiental considerável.

Em uma das propriedades o plantio já foi realizado na antiga área de preservação permanente. Como o trabalho de campo foi realizado na época da estiagem, o nível do reservatório estava baixo, todavia, no período de chuvas, a água chegará a poucos metros da cana-de-açúcar, havendo apenas a estrada local entre o plantio e as margens do reservatório (foto 4).

⁴⁹ Entrevista realizada em 10 de junho de 2017.

Foto 4 - Plantio de cana-de-açúcar em área que deixou de ser APP pelo Novo Código Florestal.



Fonte: ANDRADE, V. C. S., 2017.

Para exemplificação, colaciona-se o croqui de uma das propriedades rurais visitadas para visualização da posição do reservatório, área plantada de cana e localização da área de preservação permanente e possível área adicional de cana (Figura 8).

Assim, verificou-se que os parceiros agrícolas já foram procurados para procederem ao aditamento do contrato, para que seja realizado o plantio de cana-de-açúcar nas áreas que deixaram de ser APP, mas que se encontram às margens do reservatório. Em uma propriedade o plantio já foi realizado nessa área. Logo, as áreas de todo o entorno estão sob iminente risco ambiental.

Certo é que as usinas sucroenergéticas encontram-se muito mais preocupadas com o crescimento econômico de suas atividades e não têm hesitado em expandir suas atividades diante de uma nova autorização contida na legislação ambiental, ainda que isso signifique prejuízos ao solo, à fauna, à flora e a qualidade da água do reservatório.

A propriedade está impregnada de socialidade e limitada pelo interesse público e coletivo. O atendimento ao princípio da função social da propriedade requer não só que seu uso seja efetivamente compatível com a destinação socioeconômica do bem. Em imóvel rural deve ser exercida atividade agrícola, pecuária, agropecuária, agroindustrial ou extrativista, mas com respeito ao meio ambiente, às relações de trabalho, o bem-estar social e a utilidade de exploração. O uso deve ser efetivo, mas equilibrado ambiental e socialmente (DINIZ, 2008, p. 832).

Quadro 10 – Condicionantes da LOC 569/2006

Programa de Reflorestamento Ciliar	Recompor a vegetação às margens do reservatório da UHE São Simão em áreas de preservação permanente (APP), por meio do reflorestamento e enriquecimento ciliar com mudas nativas, bem como a indicação de áreas que apresentam potencial para regeneração natural, isto é, sem intervenção humana.
Programa de Monitoramento de Focos Erosivos	Este programa tem o objetivo de monitorar as encostas marginais ao reservatório, acompanhando os efeitos do enchimento e operação do reservatório, bem como de ações antrópicas de uso e manejo do solo próximas às margens; promovendo ações de recuperação das áreas afetadas por processos de instabilidade, prevenindo, ainda, o desenvolvimento de novos processos em áreas potencialmente instáveis.
Programa de Gestão Sócio-patrimonial	Dentre os encargos da Cemig GT, quando da geração de energia elétrica, está o de manter, de forma permanente, os equipamentos, instalações e outros bens vinculados à concessão, pertencentes à União, através de uma estrutura adequada de operação, manutenção e conservação dos mesmos. As ocupações indevidas das áreas sob concessão da Cemig GT podem acarretar em impactos ambientais diversos e ocasionar uma série de restrições à operação dos reservatórios. Por este motivo, o objetivo deste programa é disciplinar o uso das áreas marginais do reservatório da UHE São Simão, através da implantação de procedimentos e ações preventivas e corretivas no sentido de administrar o patrimônio desta usina.
Programa de Atendimento a Emergências Ambientais	O principal objetivo deste programa é o estabelecimento de procedimentos e normas a serem seguidas em situações de risco e emergência nas dependências da UHE São Simão, visando evitar os impactos causados pelas mesmas, garantindo a seguridade ambiental e à saúde dos funcionários da usina e demais pessoas possivelmente presentes na instalação. Para tanto, são realizados, periodicamente, treinamentos diversos em suas dependências prevendo-se a simulação de situações emergenciais, de modo a estipular procedimentos que garantam a adoção de medidas apropriadas em ocorrências reais.
Programa de Educação Ambiental	O objetivo do programa é fomentar o desenvolvimento de ações educativas nas comunidades da área de influência da UHE São Simão, formuladas através de um processo participativo e multiplicador, para difundir novos hábitos e valores ambientalmente corretos, bem como identificar possíveis problemas e dúvidas a respeito da UHE São Simão.
Programa de Monitoramento Limnológico, Qualidade da água e controle da espécie exótica invasora mexilhão-	O principal objetivo do programa é o fornecimento de informações, quando necessário, aos órgãos ambientais, empreendedores, entidades públicas locais e comunidade a respeito de mudanças bruscas na qualidade da água, sejam elas de caráter físico-químico, bacteriológico, hidrobiológico e por

dourado (Limnoperna fortunei)	macrófitas aquáticas. Além disso, o programa realiza o monitoramento do mexilhão-dourado, espécie exótica bivalve que chegou ao rio Paranaíba através do sistema hidroviário responsável pelo transporte de soja do porto de São Simão até o Balneário de Bagliardi (Argentina), sendo responsável por impactos negativos à biota aquática local. Este monitoramento objetiva criar subsídios para a proposição de medidas eficazes destinadas à prevenção e combate à proliferação desta espécie nos sistemas hídricos dos estados de Minas Gerais e Goiás.
Programa de Monitoramento de Fauna Terrestre	Sabe-se que o conhecimento sobre a composição da fauna é fator de importância primordial para a sua conservação. Este programa tem como principal objetivo monitorar as possíveis alterações geradas pela UHE São Simão nas comunidades de fauna terrestre presentes nas áreas diretamente afetadas pelo empreendimento, com a finalidade de indicar táxons mais sensíveis e locais mais relevantes para a conservação da fauna.
Programa de Conservação da Ictiofauna	O principal objetivo deste programa é a composição de um banco de informações a respeito da comunidade de peixes do reservatório da UHE São Simão. A realização de monitoramentos periódicos permite avaliar as alterações nas escalas temporal e espacial que se processam na estrutura da comunidade destes animais, em função da barragem, com respeito à sua composição, abundância, diversidade e biologia reprodutiva, gerando informações que subsidiarão a proposição de medidas de conservação e manejo da ictiofauna local.
Programa de Levantamento da Produção Pesqueira	O programa se propõe a entender como se desenvolve a atividade pesqueira no entorno do reservatório da UHE São Simão, através da realização de um levantamento e monitoramento da produção pesqueira e dos aspectos socioeconômicos da atividade na região, com a finalidade de obter informações para subsidiar o gerenciamento adequado da atividade, bem como programas de conservação e manejo da ictiofauna local.
Programa de Comunicação Social	O programa tem como principal objetivo a manutenção de mecanismos adequados de comunicação com todas as partes interessadas e a UHE São Simão, propiciando a difusão de informações, de forma a garantir a transparência de ações, assim como o recebimento de sugestões e críticas, permitindo o contínuo aprimoramento das ações sob responsabilidade da UHE São Simão

Fonte: CEMIG, 2006.

A execução dos programas ambientais coube à empresa Água e Terra Planejamento Ambiental, vencedora de processo licitatório específico para tanto. No

Programa de Reflorestamos Ciliar foram reflorestadas oito propriedades entre os anos de 2008 e 2013 em municípios diversos do entorno do reservatório⁵¹.

Na propriedade n° 15 (fotos 5 e 6), o plantio ocorreu entre os anos de 2010 e 2012 em uma área de 11,3 hectares, totalizando 12.576 mudas plantadas, de 28 espécies distintas (ÁGUA E TERRA, 2012).

Foto 5 - Área a ser reflorestada na propriedade n° 15, em 2010.



Fonte: CEMIG; ÁGUA E TERRA, 2012.

Foto 6 - Área após reflorestamento na propriedade n° 15, em 2017, com o plantio de cana-de-açúcar à frente e o reservatório ao fundo.



Fonte: ANDRADE, V. C. S., 2017.

⁵¹ Dados obtidos em trabalho de campo e entrevistas.

Logo, após a alteração da legislação florestal, a área reflorestada em comento deixou de ser APP e não se encontra mais sob proteção legal, ficando à mercê da expansão canavieira, o que representa um risco de prejuízo ambiental ainda maior caso ocorra a supressão da vegetação que já se encontra recomposta e biologicamente equilibrada.

No caso específico desta propriedade reflorestada, o proprietário informou que não irá realizar o plantio nas antigas áreas de APP, uma vez que não quer desmatar as árvores que já se encontram adultas, mas que foi procurado pelo representante da usina para conversar sobre a extensão da área de cultivo da sua propriedade.

4.3 Consequências ambientais da expansão da cana-de-açúcar em áreas de reservatório

Verificada a ocorrência da expansão do cultivo da cana-de-açúcar nas áreas do entorno do reservatório da Usina Hidrelétrica de São Simão, importante analisar as consequências ambientais a que a área está sujeita, apontando possíveis soluções para o arrefecimento do embate entre o desenvolvimento econômico e a conservação ambiental.

Em termos ambientais, o contrato de parceria agrícola firmado entre proprietário e usina sucroenergética é bem amplo, trazendo em diversos itens a intenção de proteção do meio ambiente.

Nos itens 3.8.1 e 3.8.2 o contrato prevê que, caso a propriedade não possua reserva legal averbada, o parceiro deverá firmar um termo de compromisso com o órgão ambiental e, no prazo de 90 (noventa dias) deverá proceder à averbação da reserva, sob pena de rescisão do contrato entre as partes. O item possui dupla intenção, na mesma medida em que força o proprietário a possuir RL, a averbação é fundamental para que a usina consiga obter o licenciamento ambiental. De igual forma, sem licenciamento, não é possível conseguir financiamentos, que são fundamentais para desenvolvimento das atividades agrícolas e industriais (CONTRATO DE PARCERIA AGRÍCOLA, 2011).

Por sua vez, o item 3.9 dispõe:

3.9 Quando for o caso, o PARCEIRO OUTORGANTE autoriza, desde já, a realização, durante a vigência desse Contrato, do plantio de mudas compensatórias das árvores que forem eventual e comprovadamente suprimidas pela PARCEIRA OUTORGADA dentro da Área Cultivável, tudo de acordo com a legislação vigente. O local do plantio das mudas compensatórias será definido pela PARCEIRA OUTORGADA de acordo com o plano estabelecido em conjunto com o órgão ambiental

competente, sendo que, nesse específico caso, os ônus daí decorrentes poderão ser suportados pela PARCEIRA OUTORGADA (CONTRATO DE PARCERIA AGRÍCOLA, 2011).

Quando da concessão do licenciamento ambiental de empreendimentos causadores de impactos ambientais, o certificado vem acompanhado das condicionantes necessárias a se cumprir durante o prazo de vigência da licença.

Condicionantes ambientais são uma série de compromissos que o empreendedor assume para com o órgão ambiental com vistas à obtenção e manutenção das licenças (prévia, de instalação e de operação), garantindo a conformidade e sustentabilidade ambiental do empreendimento. As licenças são compostas por dois grupos de condicionantes: as gerais e as específicas. (TCU, 2009).

Igualmente, para obtenção de autorização de corte de árvore nativa, é necessário replantar de forma a compensar a supressão realizada. Desta forma, a obrigação de plantio de mudas prevista em contrato deriva de uma obrigação assumida pela usina junto ao órgão ambiental, uma vez que, para realizar o plantio é feita a limpeza do terreno, que pode ter a presença de vegetação ou árvores isoladas.

Em Minas Gerais, há espécies ameaçadas de extinção e imunes ao corte, como o pequi e o ipê amarelo, em que somente será autorizada a supressão em caso de risco à vida ou ao patrimônio, realização de pesquisas científicas, utilidade pública ou quando a supressão for comprovadamente essencial para o desenvolvimento do empreendimento, desde que aprovado o projeto de recuperação, incluindo plantio e tratamentos silviculturais. Nesse último caso deverá haver compensação na proporção de 50:1 (cinquenta indivíduos para cada indivíduo retirado), com espécies nativas típicas da região, preferencialmente do grupo de espécies que foi suprimido (MINAS GERAIS, 2009).

Para tais situações, a usina mantém um viveiro de mudas em sua sede, utilizando-as para o replantio compensatório, quando determinado pelo órgão ambiental (foto 7).

A autorização de corte de espécie sob proteção é medida excepcional e extremamente prejudicial em termos ambientais, uma vez que uma muda replantada leva muitos anos para chegar ao porte da árvore que foi suprimida. Além disso, as mudas são frágeis e ficam sujeitas a insetos e pragas, intempéries meteorológicas e ações antrópicas, reduzindo as chances de chegarem à fase adulta e reprodutiva.

Foto 7 - Viveiro de mudas em usina sucroenergética no município de Santa Vitória (MG)



Fonte: ANDRADE, V. C. S., 2016.

No trabalho de campo foram observadas diversas árvores isoladas em meio à cultura da cana-de-açúcar, que resultaram de negativa do órgão ambiental quanto à sua supressão (foto 8).

Foto 8 - Árvore isolada em área de plantio de cana-de-açúcar no município de Santa Vitória (MG)



Fonte: ANDRADE, V. C. S., 2017.

A supressão de vegetação para implantação da agricultura é um dos impactos mais consideráveis do cultivo da cana-de-açúcar. A vegetação contribui para a estabilidade

microclimática, para a melhoria da qualidade do ar, para a conservação do solo e para a manutenção do regime hidrológico. Deve-se considerar ainda que, sua retirada ocasiona a emissão de gás carbônico e gases de efeito estufa.

Além disso, o desmatamento está intimamente ligado aos impactos à fauna. A faixa desmatada se constitui em uma barreira entre ambientes, dificultando o fluxo de espécies terrestres arborícolas. A supressão da vegetação resultará em alteração da paisagem somada à diminuição do potencial ecológico, ocasionando a fuga da fauna para outras áreas (EMBRAPA, 2009).

Em entrevista com os parceiros agrícolas e com prestadores de serviço da usina sucroenergética, todos confirmaram que a queimada não é utilizada no processo de colheita da cana-de-açúcar que é totalmente mecanizada.

Toda semana a gente vê um tamanduá morto na estrada. Tatu a gente vê bastante também, tem cachorro-do-mato, seriema, cobra. É muito bicho que sai doido do canavial quando vê as máquinas. Eles também vão ficando sem lugar. Eu mesmo já passei em cima de um tatu, não deu tempo de frear. E não é por causa de fogo. Queimada aqui quase não tem, raramente por algum acidente de um vizinho que vai queimar alguma coisa e perde o controle. Mas a usina mesmo não queima pra colher⁵².

Todavia, a presença de máquinas agrícolas e a própria falta de habitat, ocasiona grande número de atropelamentos nas estradas que margeiam os canaviais (foto 9).

O impacto causado aos solos também deve ser pontuado, já que configura um dos recursos naturais mais afetados pela agricultura, decorrente do modelo monocultor intensivo, podendo causar aceleração da erosão física e biológica, além de processos mais agressivos como a desertificação (SUETARGARAY, 1996).

No cultivo da cana-de-açúcar a erosão e degradação dos solos decorrem da própria atividade, quando se executa plantio até as margens do reservatório, na abertura de estradas, uso de máquinas agrícolas e na utilização excessiva de adubos químicos. A modernização da agricultura trouxe uma variedade de maquinários e implementos agrícolas com o potencial de aumento da capacidade operacional, proporcionando redução de custos e elevação da produtividade. Todavia, com o crescimento na utilização de máquinas agrícolas, eleva-se também a preocupação com o uso do solo. A compactação causada pelas rodas dos maquinários em razão do tráfego intenso ou inadequado, reduz a produtividade. Portanto, sua utilização deve

⁵² Entrevista realizada em 10 de junho de 2017.

ser compatível à operação envolvida e, principalmente, ao tipo de solo (AZEVEDO e KAMINSKI, 1995).

Foto 9 - Tamanduá-mirim em canavial



Fonte: CANAONLINE, 2016. Disponível em www.canaonline.com.br.

A compactação (foto 10) trata-se da ação de forçar a agregação das partículas do solo e, reduzindo o volume por elas ocupado. É a tensão aplicada sobre o solo e as mudanças resultantes em termos de aumento da densidade, decréscimo no volume de macroporos, infiltração e movimento interno de água mais lentos e maior resistência mecânica do solo ao crescimento das raízes (SEIXAS e OLIVEIRA JÚNIOR, 2003).

Some-se aos impactos ao solo causados pela utilização de maquinário, o consumo elevado de óleo diesel tanto nas máquinas utilizadas nos processos agrícolas, quanto no transporte da cana até a unidade industrial, e dos produtos gerados até as unidades comerciais. O uso do diesel como combustível fóssil traz danos à atmosfera pela elevada emissão de gases de efeito estufa.

Em relação à utilização de agrotóxicos no cultivo da cana-de-açúcar, os impactos propagam-se pelo solo, ar e água. É um dos recursos mais utilizados pelos agricultores para elevar a produtividade agrícola, sendo que o Brasil é o maior consumidor de agrotóxicos do mundo (VEIGA et al, 2006).

Foto 10 - Colheita mecanizada de cana-de-açúcar com utilização concomitante de três colhedouras e três caminhões.



Fonte: ABAG, 2015.

Quando se tratam de áreas extremamente próximas ao reservatório, os danos poderão ser ainda mais graves, uma vez que dois dos proprietários relataram que captam água do reservatório para consumo em suas fazendas. “Eu pego água do lago para uso aqui na fazenda. A gente não bebe dessa água, pra beber eu trago galão de água mineral de Santa Vitória. Mas uso a água do lago para aguar as plantas, pra limpeza, pra dar para as criações e até pra fazer comida” (sic)⁵³.

Sobre o tema, o contrato de parceria obriga a usina a seguir as normas ambientais na aplicação de defensivos agrícolas:

5.1 Compete à PARCEIRA OUTORGADA, na consecução deste Contrato e dentro da Área Agricultável:

V) Observar, no tocante à Área Cultivável, as normas de proteção ambiental expedidas pelas autoridades constituídas, especialmente as relacionadas com o uso e conservação do solo e mananciais, a preservação de matas e vegetação ciliar, e as de aplicação de fertilizantes, herbicidas, inseticidas e fungicidas (CONTRATO DE PARCERIA AGRÍCOLA, 2011).

Segundo relataram os proprietários parceiros⁵⁴, a usina sucroenergética realiza a aplicação de fertilizantes químicos, de vinhaça e de agrotóxicos, inclusive por via aérea em

⁵³ Entrevista realizada em 09 de junho de 2017.

⁵⁴ Entrevista realizada em 10 de junho de 2017.

algumas áreas, culminando com um maior alcance de pulverização e contaminação, propagando os malefícios causados por esses venenos.

A utilização de agrotóxicos contamina, além da água e solo, os próprios alimentos a que se destinam proteger. Todavia, escassos são os estudos acerca da possível contaminação e prejuízos à saúde humana (AMSTALDEN, 1991). Comenta-se ainda sobre a relação que os agrotóxicos teriam com o aumento de casos de autismo, câncer e mutações genéticas.

Geralmente essa face é menos comentada, devido aos dados escassos no nosso país e também ao fato de muitos envenenamentos ocorrerem por alimentos (carnes ou vegetais), água, ou pelo manuseio de agrotóxicos, no caso de quem lida diretamente com os produtos. Muitas dessas ocorrências não são registradas, às vezes, pela falta de atendimento médico ou por serem consideradas inócuas, uma vez que apresentam doses mínimas de contaminação. No entanto, se o nível de qualidade de vida, selecionado como um dos indicadores do desenvolvimento mundial, está sendo considerado cada vez de maior importância, é preciso atentar para essa contaminação “invisível” (BALSAN, 2006, p. 143).

A utilização de agrotóxicos é responsável também por desequilibrar ambientalmente o ecossistema onde é aplicado. Eles atingem organismos vivos que não são prejudiciais à lavoura e extinguem espécies fundamentais para o equilíbrio biológico (VEIGA et al, 2006).

O praguejamento nas lavouras monocultoras sugere o uso indiscriminado de pesticidas. Esses “[...] aumentaram os custos econômicos para a agricultura devido tanto à necessidade de doses mais intensivas, quanto à redução dos lucros causada pela resistência dos insetos nas monoculturas” (ALTIERI; MASERA, 1997, p. 78).

Relacionando-se também com os impactos ocasionados aos recursos hídricos, é importante citar a utilização da irrigação no cultivo da cana de açúcar. Diversas regiões não fazem uso da irrigação, todavia, no Triângulo Mineiro, em razão da farta disponibilidade hídrica, as usinas locais têm se utilizado desse recurso para aumento da produtividade.

Desta forma, ao controlar a disponibilidade de terras e da água, os empreendimentos sucroenergéticos garantem e intensificam sua expansão territorial sobre as melhores terras para fins produtivos, gerando o denominado agrohidronegócio (THOMAZ JÚNIOR, 2010).

A expansão da agropecuária capitalista, no Brasil, referenciada no modelo agroexportador, se consolida territorialmente no que denominamos de Polígono do Agrohidronegócio, a contar com o Oeste de São Paulo, Leste do Mato Grosso do Sul, Noroeste do Paraná, Triângulo Mineiro e Sul-Sudoeste de Goiás. Está-se diante de 80% das plantações de cana-de-açúcar, também de concentração das plantas agroprocessadoras, de produção de álcool e de

açúcar do país, bem como 30% das terras com soja e onde se registra os maiores avanços em termos de área com plantações de eucaliptos. A partir dos resultados das pesquisas enfatizamos o conteúdo dos conflitos territoriais por meio do qual temos o fio condutor das ações dos sujeitos envolvidos nesse cenário de expansão e consolidação do agrohidronegócio (THOMAZ JÚNIOR, 2010, p. 92).

Na usina sucroenergética visitada, dos 35.000 mil hectares plantados, 9.500 hectares são irrigados⁵⁵, em três modalidades: Pivô Central⁵⁶, Hidrorolli⁵⁷ e Alas Moveis⁵⁸ (vide foto 8). A captação de água é realizada em corpos hídricos diversos e também no reservatório de São Simão (Foto 11). Para tanto, a usina obteve as outorgas de uso da água junto aos órgãos ambientais competentes (Instituto Mineiro de Gestão de Águas – IGAM e Agência Nacional de Águas - ANA)⁵⁹.

Foto 11 - Captação de água no reservatório de São Simão



Fonte: ANDRADE, V. C. S., 2016.

Existem muitas evidências científicas de que, após os benefícios iniciais da irrigação, grandes áreas têm-se tornado impróprias à agricultura. Apesar de seus benefícios, esta

⁵⁵ Entrevista realizada com o gerente em 09 de junho de 2017.

⁵⁶ Por esse sistema uma área circular recebe uma estrutura suspensa contendo no centro uma tubulação, que por meio de um raio que gira em torno de toda a área, a água é aspergida sobre a plantação (TESTEZLAF, 2017).

⁵⁷ É formado por um carretel enrolador contendo uma mangueira de polietileno de alta resistência posicionado sobre rodas com deslocamento contínuo (TESTEZLAF, 2017).

⁵⁸ Composto por uma adutora principal e ramificações que se ligam a aspersores. É considerado o método de menor custo financeiro inicial, fabricado em sua totalidade em alumínio e de fácil montagem e remontagem (TESTEZLAF, 2017).

⁵⁹ Entrevista realizada com o técnico da Superintendência Regional de Regularização Ambiental – Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba em 12 de junho de 2017.

tem criado impactos ambientais adversos, trazendo excesso de salinidade ao solo, à disponibilidade e qualidade da água (que se contamina com os defensivos agrícolas utilizados), à saúde pública, à fauna e à flora (BERNARDO, 2008).

A agricultura é a maior utilizadora dos recursos hídricos no mundo todo. A irrigação é a principal responsável por esse consumo. A Organização das Nações Unidas (ONU) revela que aproximadamente 70% de toda a água disponível no mundo é utilizada para irrigação. No Brasil, esse índice chega a 72%. De acordo com a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO, na sigla em inglês), cerca de 60% da água utilizada em projetos de irrigação é perdida por fenômenos como a evaporação. A otimização dos processos de irrigação é fundamental, sendo que uma redução de 10% no desperdício poderia abastecer o dobro da população mundial dos dias atuais (AGÊNCIA BRASIL, 2013).

Por fim, é importante citar a presença de edificações nas áreas do entorno do reservatório. No município de São Simão foram identificadas algumas construções de ranchos (Foto 12), ao contrário de algumas represas que possuem centenas de ranchos, com elevada atividade turística, como por exemplo Emborcação, Nova Ponte, Jaguará e Volta Grande.

Foto 12 – Rancho às margens do reservatório de São Simão, no município de São Simão (GO)



Fonte: CEMIG, 2006.

Todavia, muito comum na região é a existência de cercas, currais e pastagens nas margens do reservatório. A foto 13 retrata uma cerca que ficou sob a água após período de

chuvas, evidenciando que a área de preservação permanente não está cercada, com presença de animais que impedem o processo de regeneração da vegetação.

Foto 13 – Cerca sob a água do reservatório de São Simão, no município de Santa Vitória (MG)



Fonte: ANDRADE, V. C. S., 2017.

A construção em áreas de preservação permanente traz prejuízos ao solo, à flora, à fauna e à disponibilidade hídrica, conforme já discorrido acima. O Ministério Público ajuizou centenas de ações judiciais objetivando a demolição de edificações no entorno de reservatórios que invadam áreas de preservação permanente.

Todavia, com as alterações promovidas nas APP's pelo Novo Código Florestal, as áreas em que as edificações estão situadas, não atingem mais os atuais limites das APP's de reservatório, o que acaba por promover a regularização dessas propriedades que causaram diversos impactos ambientais e continuam causando.

Conforme Sodré (2013, p. 234) “trata-se de norma dirigida especificamente para as concessionárias e permissionárias, visando esclarecer o que era objeto de dúvidas. Com esse novo dispositivo, as ocupações à beira desses reservatórios ficam regularizadas”.

A nova lei, ao invés de punir os infratores, os premiou, e tornou inócuas as ações judiciais que se encontram em trâmite, dificultando que o Poder Judiciário ordene a demolição e promova a recomposição das áreas degradadas.

Agora, o Ministério Público e entidades ambientalistas contam com o bom senso de juízes para considerarem a legislação inconstitucional para aplicar a metragem de APP prevista na lei anterior, alegando o princípio da proibição do retrocesso ambiental. Aguarda-se também o julgamento das Ações Diretas de Inconstitucionalidade que estão em trâmite perante o Supremo Tribunal Federal, na expectativa que rejam revogados os dispositivos da nova lei que retrocederam na preservação ambiental.

Durante o trabalho de campo, não foram identificadas construções com finalidades turísticas no reservatório de São Simão, no município de Santa Vitória, todavia, visualizou-se construções visando atender o setor agropecuário, como currais, cercas, galinheiros e casas de apoio. Tais construções são prejudiciais ao meio ambiente, uma vez que impedem a regeneração natural da vegetação no entorno do reservatório.

As APP's são de grande importância para o equilíbrio biológico e para Édis Milaré:

Como se vê, as APPs têm esse papel (maravilhoso, aliás!) de abrigar a biodiversidade e promover a propagação da vida; assegurar a qualidade do solo e garantir o armazenamento do recurso água em condições favoráveis de quantidade e qualidade; já a paisagem é intrinsecamente ligada aos componentes do ecossistema. E, mais têm muito a ver com o bem estar humano das populações que estão em seu entorno, contribuindo para a sadia qualidade de vida assegurada no caput do art. 225 da Constituição Federal (MILARÉ, 2013, p. 1256)

Diante da fundamentalidade da conservação e recuperação das áreas do entorno do reservatório, certo é que se mostra necessário encontrar soluções para que o agronegócio se desenvolva, sem prejudicar o meio ambiente.

Por entender que a legislação ambiental em muito restringe o direito à propriedade, os produtores rurais pressionaram o Congresso por flexibilização da legislação, alegando necessitar de maiores áreas agricultáveis para bancar a economia do país. Todavia, não é a produção agrícola que exige a mudança da legislação. O que se quer é livrar os maus proprietários que descumpriram a lei e, por conta disso, não cumprem a função social da propriedade e deixam de preservar os recursos naturais (AGOSTINHO, 2013).

Desde a década de 1990 a produção agrícola brasileira vem aumentando sem que haja uma correspondente expansão na área plantada. A mecanização, a valorização nos preços

dos produtos, o investimento em tecnologia, em infraestrutura e pesquisa ocasionaram um salto na produção agrícola. De 1989 para 2011 a produção passou de 66,3 milhões de toneladas de grãos para 157,4 milhões de toneladas, enquanto a área plantada evoluiu de 42.243 mil hectares para 49.257 mil hectares, representando um aumento na produção de 140%, enquanto a área plantada cresceu somente 20% (AGOSTINHO, 2013).

Portanto, prova maior não há que a solução para o impasse é o aumento da produtividade na área agricultável que já se possui. Utilizar-se dos avanços científicos para crescimento da produção e, para tanto, é necessário que o Estado financie pesquisas, além de oferecer suporte para a otimização dos recursos necessários para modernização agrícola.

Devem ser trazidos à discussão grandes obstáculos ao desenvolvimento que não foram considerados na reformulação da lei, como a alta carga tributária e a falta de subsídios agrícolas que auxiliem na produção. Os problemas estruturais do Estado brasileiro constituem maior óbice ao desenvolvimento econômico do que as áreas de reserva legal e APP's (AGOSTINHO, 2013).

Para redução do uso de agroquímicos no cultivo da cana-de-açúcar, há medidas naturais que podem ser consideradas. O uso da vinhaça como fertilizante e aproveitamento do bagaço na geração de energia já é uma realidade na usina pesquisada.⁶⁰

A produção orgânica consiste na adoção de técnicas que evitam o uso de pesticidas e fertilizantes químicos, recorrendo ao uso de resíduos, restos verdes, rotação de cultura e também controle biológico de pragas para manter a produtividade nas plantações.

Algumas usinas de cana-de-açúcar do estado de São Paulo estão adotando estas técnicas, como é o caso da Usina São Francisco em Sertãozinho. Esta adoção é muito importante porque possibilita uma diminuição no risco de contaminação, por produtos químicos, dos solos e dos rios que estão próximos à plantação. Outra vantagem econômica é a diferença significativa no preço do açúcar e álcool produzidos por técnicas orgânicas (LANZOTTI, 2000, p. 22).

A adubação verde é definida como o cultivo de plantas, na mesma área ou em áreas vizinhas, para produzir grande quantidade de massa para ser incorporada ou deixada sobre o solo, após o seu ciclo vegetativo, para agir como proteção e para atuar positivamente no sistema (AMBROSIANO e MURAOKA, 2000).

Na adubação verde para a cultura da cana-de-açúcar é usada a *Crotalaria juncea*, que traz aumento da produtividade em até 20%. Entre as vantagens de empregar a adubação

⁶⁰ Entrevista com gerente realizada em 09 de junho de 2017.

verde destacam-se: impossibilitar o desenvolvimento de ervas invasoras, auxiliar a estruturação do solo, aumentar a retenção dos nutrientes do solo, promover a fixação do nitrogênio atmosférico, aumentar a atividade microbiológica do solo pela adição da matéria orgânica e elevar a retenção de água no solo (MMA, 1999).

O controle biológico na lavoura de cana-de-açúcar é usado para conter a cigarrinha e da broca da cana-de-açúcar, que são as principais pragas dessa cultura.

De acordo com o Centro de Tecnologia Copersucar na safra 98/99, houve a produção de parasitóides da fase larval de *D. saccharalis*, que liberou cerca de 25,3 milhões de massas de casulos de *Cotesia flavipes*, correspondendo a 1,27 bilhões de adultos do parasitóide que agem contra a broca e também houve a realização de testes para a viabilidade do uso do fungo *Metarrhizium anisopliae*, que é considerado o melhor agente para o controle biológico da cigarrinha da cana-de-açúcar (LANZOTTI, 2000, p. 23).

Como medida importante, cite-se ainda a agricultura de precisão que utiliza técnicas que facilitam o gerenciamento de culturas e o aumento da produtividade. Entre estas, encontra-se o sensoriamento remoto, os sistemas de informação geográfica (SIG), o sistema de posicionamento global (SPG) e equipamentos para aplicação localizada de insumos a taxas adequadas ao solo em cada ponto da propriedade agrícola. A agricultura de precisão permite identificar as áreas que necessitam de maiores cuidados, possibilitando a aplicação de insumos na quantidade adequada e reduzindo os impactos ambientais, causados pelo excesso, reduzindo também os custos de produção (LANZOTTI, 2000).

Para redução do uso da água, o governo brasileiro está introduzindo a cobrança pelo uso dos recursos hídricos no meio rural e industrial e de cobrança de multas para aqueles produtores que retornarem a água aos rios com a qualidade inferior ao limite aceitável determinado. Esta nova situação irá afetar os produtores de cana-de-açúcar. Os Comitês de Bacias Hidrográficas já estão trabalhando nesse sentido e em algumas regiões a cobrança já foi implantada, o que ainda não ocorreu na área estudada.

Tundisi e Matsumura-Tundisi (2011) acentuam a necessidade de uma abordagem sistêmica, integrada e preditiva na gestão das águas com uma descentralização para a bacia hidrográfica. Uma base de dados consolidada e transformada em instrumento de gestão pode ser uma das formas mais eficazes de enfrentar o problema de escassez de água e deterioração da qualidade.

Uma bacia hidrográfica tem todos os elementos para integração de processos biogeofísicos, econômicos e sociais, é a unidade natural que permite a integração institucional e articulação da pesquisa com o gerenciamento. A cobrança pelo uso da água e lançamento de

efluentes nos corpos hídricos, tendo como base o princípio do poluidor-pagador visa incentivar a redução do consumo e o reuso, além de reverter o valor da cobrança para aplicação em programas ambientais na área da própria bacia.

Trata-se de medida importante para otimizar a utilização dos recursos hídricos, em especial na irrigação dos canaviais. Na fabricação de açúcar e álcool, o retorno da água usada no processo industrial deve passar por melhores tratamentos antes de retornarem aos corpos hídricos, diminuindo os danos causados à biodiversidade local.

O atual modelo de irrigação utilizado, por aspersão convencional, gera um grande desperdício de água por evaporação, perdendo-se cerca de 30%. A irrigação por gotejamento representa uma economia significativa aos recursos hídricos, uma vez que deposita a água diretamente no sistema radicular da planta.

A irrigação por gotejamento subsuperficial, apesar de mais onerosa, pode ocasionar o aumento na produtividade da cana-de-açúcar, elevando a ATR e a longevidade do canavial, que pode chegar até a doze cortes. Desta forma, a utilização da irrigação por gotejamento é recomendada por proporcionar economia de água, diluindo-se os custos da implantação do sistema em razão da maior produtividade (DALRI et al, 2008; SILVA et al, 2003).

Para sair da atual economia do desperdício para uma economia ecológica é fundamental uma mudança estrutural no modo de produção e nas tecnologias utilizadas. É preciso fixar metas sucessivas de redução no uso dos recursos naturais e de emissões contaminantes, utilizando-se para tanto, de meios coercivos tais como: proibições legais, multas e outras sanções, impostos, depósitos prévios, mercados de licenças de contaminação, dentre outros (LANZOTTI, 2000).

O manejo, a conservação e a recuperação dos recursos naturais são uma preocupação que atualmente mobiliza todo o mundo. Os danos causados à natureza e a crescente destruição do meio ambiente impõe a necessidade da sua conservação e recuperação, buscando formas racionais de produção.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É inegável a importância que a cultura da cana-de-açúcar detém para a economia do país. O crescimento deste produto agrícola possibilitou o crescimento de cidades e até mesmo de regiões, que acompanham a expansão da cana-de-açúcar, diante da sua elevada versatilidade na adaptação climática e hídrica, além dos baixos custos de produção em comparação a outras culturas. A mesma versatilidade é vista nos produtos e subprodutos, em que tudo se aproveita. Da cana-de-açúcar obtém-se o açúcar, o álcool, energia, bioplástico, ração animal, adubo, rapadura e cachaça. Todavia, a expansão da produção canavieira ocasiona impactos ambientais e sociais elevados, que devem ser considerados ao se incentivar o crescimento desta cultura pelo país.

Desde a introdução da cana no Brasil, a cultura tornou-se extremamente dependente de políticas públicas para se expandir. Conforme foram sendo concedidos ou retirados benefícios governamentais, a produção oscilava entre momentos de expansão e estagnação. Tal fato demonstrava a política regulatória praticada pelo governo sobre a cana-de-açúcar, que cresceu às custas de subsídios, isenção de impostos, controle sobre o preço da gasolina, concessão de linhas de crédito, dentre outros.

Ancorado nesses incentivos, o setor sucroenergético alcançou a região Centro-Sul do Brasil. Com crescimento acentuado a partir da década de 2000 nas áreas de Cerrado, o setor se apropriou desse espaço, num contínuo processo de desterritorialização e reterritorialização. Além do solo plano, farta disponibilidade hídrica e clima propício, a região do Triângulo Mineiro possui uma localização central, com ligação aos principais centros comerciais do país.

O Triângulo Mineiro foi fortemente afetado com a instalação de novos empreendimentos sucroenergéticos, totalizando 21 usinas na região, das 36 em funcionamento no estado de Minas Gerais. Essas novas usinas, para suprir sua demanda, ocasionaram a substituição, principalmente, de áreas de pastagem e da cultura do arroz, soja e milho pela cana-de-açúcar. Some-se a isso, a expansão sobre possíveis áreas de vegetação nativa e áreas protegidas.

Nesse contexto, o Brasil passou a ostentar o título de maior produtor mundial de cana-de-açúcar, dando ênfase à importância desta cultura no contexto de redução na utilização de combustíveis fósseis, substituído pelo etanol hidratado, de caráter renovável. Além disso, o álcool representa uma mitigação no lançamento de gases de efeito estufa, impactando diretamente na redução do aquecimento global.

Todavia, o caráter sustentável da produção do etanol tem sido sistematicamente questionado, uma vez que a produção da cana-de-açúcar é responsável por diversos impactos ambientais, como a utilização de água para fins de irrigação, o excesso de fertilizantes e agrotóxicos que contaminam o solo, ar e água e a queima da palha para facilitação da colheita, que ocasiona diversos prejuízos à flora, fauna e à saúde humana.

Para a regulação da atividade agrícola, a legislação configura uma ferramenta importante, por trazer limites e punições aos infratores, na tentativa de conciliar o crescimento econômico do país com a conservação dos recursos naturais. Neste contexto, o Novo Código Florestal veio substituir o Código Florestal de 1965 trazendo um regramento totalmente novo e considerado extremamente flexível e favorável ao agronegócio.

Apesar de inovar ao criar instrumentos econômicos importantes para incentivar o cumprimento da lei, como o CAR, PRA, CRA e PSA, a nova lei reduz as áreas de preservação permanente ao alterar a medição de sua incidência a partir do leito regular do corpo d'água, deixando desprotegidas as áreas úmidas e desconsiderando as nascentes intermitentes, encostas e topos de morros como APP's.

Além disso, restou autorizada a continuidade de atividades agrícolas consolidadas em áreas de preservação permanente até julho de 2008, com obrigação de recomposição em percentuais irrisórios, que não trarão compensação ambiental satisfatória ao prejuízo causado. Pequenas propriedades estão desobrigadas de recompor áreas de reserva legal, sendo válido qualquer percentual de vegetação nativa existente em julho de 2008, além de ser permitido computar APP como reserva legal.

Assim, milhares de propriedades que não possuem nenhuma vegetação nativa e encontravam-se irregulares, a partir do Novo Código Florestal, estão regularizadas. O que se vê é que a nova lei premiou os infratores ao invés de puni-los e obriga-los a regenerar áreas degradadas. O mesmo ocorreu com as propriedades anistiadas, em que foram perdoadas todas as multas aplicadas na vigência da lei anterior, bastando para tanto aderir e cumprir o PRA.

Com essas medidas, a lei acaba por agir inversamente, punindo os proprietários que cumpriram a lei, uma vez que seguir todos os trâmites burocráticos para se obter um licenciamento ambiental, averbação de reserva legal, outorga de uso d'água e autorização para corte de árvores, demanda tempo e custo. Todos os proprietários que operaram na ilegalidade, desmataram e queimaram florestas durante a madrugada, perfuraram poços sem autorização e esbanjaram recursos naturais foram simplesmente perdoados sem ônus.

Após a publicação da nova lei já foi registrado um aumento de 30% nos índices de supressão de vegetação nativa na Amazônia Legal, comprovando o quanto a Lei 12.651 tem trazidos impactos negativos ao meio ambiente (PRODES, 2013).

No que tange às APP's de reservatório artificial, a área foi reduzida pela nova lei à abrangência da cota maximorum de operação do reservatório. No caso da Hidrelétrica de São Simão, a área a ser preservada passou de 100 metros para 81 centímetros, com situação semelhante se repetindo em todos os reservatórios do país com concessão anterior a 2001.

As propriedades do entorno do reservatório estão desobrigadas de cercar, preservar ou recompor essas áreas, o que as deixou extremamente vulneráveis. Apesar dos inúmeros benefícios das APP's para o equilíbrio ecológico e disponibilidade hídrica, foram identificadas intervenções nas antigas faixas de APP, em especial pelo avanço da monocultura canavieira.

A presença de duas usinas sucroenergéticas em Santa Vitória transformou a economia do município, que substituiu áreas de pastagem, além do plantio de arroz, soja e milho para tornar-se o terceiro município com maior área plantada de cana-de-açúcar do estado de Minas Gerais. Além disso, constatou-se que a área plantada do município cresceu juntamente com o cultivo da cana-de-açúcar, trazendo à tona o questionamento sobre a expansão da cana sobre áreas de vegetação nativa, agravando os impactos ocasionados pela cultura.

Verificou-se que o papel da legislação em editar normas protetivas ao meio ambiente mostrava-se fundamental para obrigar usinas e proprietários rurais a cumprirem o mínimo legal para conservação dos recursos naturais. Com a brecha legislativa, as usinas traçaram planos de expansão do cultivo da cana para as áreas que deixaram de ser protegidas, priorizando o crescimento econômico de sua atividade.

Dentre as quinze propriedades às margens do reservatório no município de Santa Vitória em que foi identificado o plantio da cana, contabilizou-se 209 hectares de antigas APP's que já estão sendo objeto de expansão pela usina local, com plantio já iniciado.

Para acesso à cana-de-açúcar a usina utiliza-se predominantemente da modalidade cana própria em terras de terceiros, por meio do contrato de parceria agrícola. Nessa modalidade a usina não adquire terras, mas realiza intensa abordagem aos proprietários locais para lhes cederem suas terras em parceria, onde a usina será a responsável pelo plantio, colheita e tratos culturais, auferindo o parceiro um percentual da produção.

Na região, a parceria substituiu os contratos de arrendamento por permitir o compartilhamento dos riscos derivados da produção da cana entre o proprietário e a usina, inexistindo um valor fixo como no caso do arrendamento. Assim, ocorrendo a queda do preço

da cana ou intempéries climáticas que impactem na produção, o prejuízo será compartilhado, o mesmo ocorrendo com o lucro no caso de alta produtividade e boa qualidade do produto.

Restou identificado ainda, a modalidade de aquisição de cana diretamente de fornecedores, em que o proprietário se especializa para realizar todos os processos de produção e, posteriormente, vende a cana à usina. Essa modalidade já predomina em aproximadamente 20% do total da cana utilizada, atualmente em crescimento no estado de Minas Gerais. Acredita-se que em breve, com a maior especialização dos proprietários para oferta de um produto de qualidade, o contrato de fornecimento irá prevalecer no estado, assim como já ocorre em São Paulo.

Como a modalidade de acesso à cana por terras próprias encontra-se em desuso, principalmente em razão do elevado dispêndio financeiro e da restrição de aquisição de terras por empresas multinacionais, as usinas situadas no município de Santa Vitória necessitam angariar proprietários para lhes cederem as terras em parceria, sob pena de ausência do insumo necessário à atividade. Os proprietários das imediações são constantemente abordados e, como se trata de um negócio rentável e que não demanda conhecimento, mão-de-obra ou mobilização financeira por parte do proprietário, centenas de propriedades estão cedendo aos “encantos da cana”, abandonando suas atividades anteriores e ocasionando o deslocamento dessa população rural para a cidade.

A área plantada de cana-de-açúcar do município continua a crescer ano a ano, com tendência a continuar aumentando, em razão dos planos de expansão relatados pelos funcionários da usina, o que retrata o processo contínuo de territorialização das terras de Santa Vitória pela cana-de-açúcar, substituindo severamente as demais culturas e remanescentes de vegetação.

Evidente, portanto, é a preocupação com as questões ambientais ocasionadas pela monocultura canavieira. Apesar de possuírem toda as autorizações ambientais para funcionamento, diante de uma concessão legislativa, as usinas não têm hesitado em expandir o plantio, sob o argumento de que a capacidade total de moagem industrial não foi atingida, ainda que isso signifique levar os canaviais até as margens da represa.

A supressão de vegetação é um dos impactos mais significativos decorrentes da atividade agrícola e, ao se falar em expansão da agricultura, necessariamente há que se verificar a existência de vegetação na nova área em implantação. A presença de diversos exemplares de árvores isoladas de espécies imunes ao corte na área de estudo, demonstraram a supressão já ocorrida, justificada pelo empreendedor pelo plantio de novas mudas em recomposição às que foram retiradas.

Importante registrar que não foi identificada a utilização de queimada para facilitar a colheita, colocando o município de Santa Vitória em consonância com o restante do estado, que cumpriu a meta de eliminação da queimada em áreas mecanizáveis.

Como impactos ocasionados à fauna, o cultivo da cana, assim como as demais atividades agrícolas, acarreta o deslocamento de espécies por falta de habitat, além da fuga decorrente da presença humana e do maquinário, com inúmeros relatos de acidentes com tatus, tamanduás, seriemas e cobras.

O solo também acaba por ser fortemente afetado pelo modelo intensivo da monocultura, fato que se agrava pela utilização de maquinário agrícola que motiva a compactação e deterioração do solo. Às margens do reservatório esses problemas se intensificam em razão dos processos erosivos.

O uso de agrotóxicos trata-se do fator mais preocupante, por afetar o solo, ar e água, trazendo prejuízos à fauna e à saúde humana. A situação torna-se ainda mais grave pela utilização de aplicação aérea de defensivos agrícolas e pela proximidade com o reservatório que é utilizado para captação de água tanto pela usina quanto pelos proprietários das imediações, que fazem uso desse recurso para uso domiciliar e no trato dos animais.

Além dos riscos de contaminação, a água é fator de preocupação por ser objeto de irrigação, que configura a atividade de maior consumo dos recursos hídricos na atualidade. A irrigação não é necessária no cultivo da cana, porém, é muito utilizada na região para aumento da produtividade, em razão da disponibilidade hídrica local. Foram identificados 9.500 hectares irrigados de cana-de-açúcar durante a pesquisa, pela modalidade de aspersão convencional, considerada a forma que mais consome água e gera grande desperdício.

Por fim, cite-se o impacto gerado pela presença de edificações no entorno do reservatório, onde foram identificados alguns ranchos, currais e cercas construídos às margens da represa. Essas construções eram consideradas irregulares pela legislação anterior, diante do prejuízo ao solo e à água, impedindo a regeneração natural da vegetação local. Todavia, essas construções encontram-se agora regularizadas, perpetuando os danos às antigas APP's de reservatório.

Para minimização dos impactos ocasionados pelo cultivo da cana-de-açúcar podem ser utilizados os recursos tecnológicos disponíveis para aumento da produtividade, sem que haja necessidade de expansão da área agrícola. A irrigação por gotejamento reduz em 50% o consumo de água, aumenta a produção, a concentração de sacarose e a longevidade do canavial. A agricultura de precisão, através do sensoriamento remoto, sistemas de informação geográfica (SIG) e sistema de posicionamento global (SPG) proporciona por meio de equipamentos a

aplicação localizada de insumos a taxas adequadas ao solo em cada ponto da propriedade agrícola.

Outra medida possível é a utilização da adubação verde e produção orgânica com a utilização de técnicas que minimizam o uso de pesticidas e fertilizantes químicos, recorrendo ao uso de resíduos, restos verdes, rotação de cultura e também controle biológico de pragas.

Com a implantação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos, também há uma tendência de que o consumo de água seja reduzido, incentivando a reutilização nos processos produtivos e o tratamento da água antes de seu descarte, uma vez que, com base no princípio do poluidor pagador, essa ausência de gerenciamento aumentará os custos de produção.

Desta forma, faz-se necessário buscar o equilíbrio no cultivo da cana-de-açúcar. Certo é que há pontos positivos que reforçam a substituição dos combustíveis fósseis pelo etanol, contudo muito ainda deve ser debatido e melhorado para que a bioenergia e o etanol sejam considerados realmente como fonte de energia limpa.

O atual modelo agrícola brasileiro precisa ser modificado, passando de um padrão de desperdício de recursos naturais para uma economia ecológica e, para tanto, faz-se importante utilizar-se dos meios coercitivos contidos na legislação, representados pelas limitações impostas pelas licenças e autorizações ambientais, bem como a aplicação de todas as penalidades previstas que impactam na atividade do empreendimento, tais como suspensão e embargo da atividade, multas e até mesmo penas de restrição de liberdade.

Assim, sendo a legislação uma das ferramentas mais importantes para limitação de atividades que impactam no meio ambiente, o processo legislativo e a atividade sancionadora do Poder Executivo são fundamentais nesse processo, cabendo aos cidadãos contribuir nesse processo, seja com a cobrança direta aos representantes legislativos, movimentos de ONG's e manifestos, além da importante contribuição da classe acadêmica, que não pode ser ignorada no processo de construção das leis, uma vez que é possível demonstrar concretamente por pesquisas os prejuízos ambientais que uma norma equivocada poderá causar.

O correto manejo dos recursos naturais, assim como sua conservação e recuperação devem ser uma preocupação geral e urgente. A escassez de água, por exemplo, já é um problema atual com previsão de colapso a curto prazo, merecendo uma mobilização em todo o mundo, de todas as classes. Os danos causados à natureza e a crescente destruição do meio ambiente impõe a necessidade da sua conservação, buscando formas racionais de produção.

A questão ambiental, tão discutida na atualidade, não pode ser considerada isoladamente em suas prospecções teóricas e pautadas somente na busca pelo lucro, mas sim, em conjunto com suas nuances práticas embasadas em pesquisas científicas, podendo dessa

forma, auxiliar o processo de construção e reforma das leis, bem como das ações por parte do Poder Público para conservação dos recursos naturais, de forma a aproximá-la ao máximo da atual realidade social e econômica do país.

REFERÊNCIAS

AÇÃO FRANCISCANA DE ECOLOGIA E SOLIDARIEDADE - AFES. **Diagnóstico de Impactos de grandes projetos em direitos humanos** – Estudo de caso sobre a cana-de-açúcar (agronegócio/agroecologia) no Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, Minas Gerais. Coordenador: Frei Rodrigo de Castro Amedée Péret. Uberlândia, 2009.

AGÊNCIA BRASIL. Disponível em <http://www.ebc.com.br/noticias/internacional/2013/03/agricultura-e-quem-mais-gasta-agua-no-brasil-e-no-mundo>. Acesso em: 04 set. 2017.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL – Disponível em http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/audiencia/arquivo/2017/026/documento/anexo_caracteristicas_tecnicas_lote_a.pdf. Acesso em: 22 ago. 2017.

AGÊNCIA INTERNACIONAL DE ENERGIA – IEA – Disponível em <https://www.iea.org/>. Acesso em: 17 jul. 2017.

AGOSTINHO, L. O. V. **Retrocessos no Novo Código Florestal**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2013.

ÁGUA E TERRA PLANEJAMENTO AMBIENTAL. Disponível em www.aguaeterra.com.br. Acesso em 14 jul. 2017.

AHRENS, S. O. **“Novo” Código Florestal Brasileiro: conceitos jurídicos fundamentais**. Disponível em: <<http://www.egov.ufsc.br/portal/sites/default/files/anexos/26462-26464-1-PB.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2017.

ALMEIDA, P. J. **Arrendamento e acesso à terra no Brasil**. 2002. 278f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Econômico, Espaço e Meio Ambiente) – Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, 2002.

ALTIERI, M.; MASERA, O desenvolvimento rural sustentável na América Latina: construindo de baixo para cima. In: ALMEIDA, J.; NAVARRO, Z.(Org.). **Reconstruindo a agricultura: idéias e ideais na perspectiva desenvolvimento sustentável**. Porto Alegre: UFRGS, 1997.

ALTVATER, E. **O preço da riqueza**. São Paulo: Ed. Unesp, 1995.

AMBROSIANO, E. J.; MURAOKA, C. R. **Adubação verde para a agricultura orgânica**. Piracicaba: Degaspari, 2000.

AMSTALDEN, L. F. F. **Os custos da modernização**. Campinas: UNICAMP/IFCH, ano 1, n.1, 1991.

ANDRADE, M. C. **Formação territorial e econômica do Brasil**. Recife: Fundação Joaquim Nabuco: Massangana, 2007.

AZEVEDO, A. C.; KAMINSKI, J. Considerações sobre os solos dos campos de areia no Rio Grande do Sul. **Ciência & Ambiente**, Santa Maria, v.11, n.1, p.33-52, jul./dez, 1995.

AZEVEDO, L.G. Visão holística e sistêmica na análise ambiental. In: RIZZO, H.G. et.al (Org.). **Seminário sobre desertificação no Nordeste**. Brasília.1986. 215 p.

BALSAN, R. Impactos decorrentes da modernização da agricultura brasileira. **Campo-Território**: revista de geografia agrária, v. 1, n. 2, p. 123-151, ago. 2006.

BELLO FILHO, N. B. Do controle da origem dos produtos florestais. In: MACHADO, P. A. L. **Novo Código Florestal**. São Paulo: RT, 2012.

BENJAMIN, A. H. Constitucionalização do ambiente e ecologização da Constituição brasileira. In: CANOTILHO; LEITE. **Direito Constitucional Ambiental**. 4ª ed. São Paulo: Saraiva, 2011.

BERNARDO, S. **Impacto ambiental da irrigação no Brasil**. Disponível em http://www.agr.feis.unesp.br/imagens/winotec_2008/winotec2008_palestras/Impacto_ambiental_da_irrigacao_no_Brasil_Salassier_Bernardo_winotec2008.pdf. Acesso em 04 set. 2017.

BESSA, G. A; MELO, N. A; SOARES, B. R. As pequenas cidades da microrregião de Ituiutaba (Mg): análise das estruturas espaciais, econômicas e socioculturais de Ipiaçu e Santa Vitória. **Revista Horizonte Científico**, Uberlândia, v.2, n.2, dez 2008. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/horizontecientifico/article/viewFile/4097/3048>>. Acesso em: 29 de ago. 2017.

BITTAR, I. M. B. Modernização do cerrado brasileiro e desenvolvimento sustentável: revendo a história. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**: 26-38, 2011. Disponível em <http://gvaa.org.br/revista/index.php/RVADS/article/viewArticle/535>. Acesso em 01 ago. 2017.

BRANCALION, P. H. S.; GARCIA, L. C.; LOYOLA, R.; RODRIGUES, R. R.; PIÇÇAR, V. D.; LEWINSOHN, T. M. Análise crítica da Lei de Proteção da Vegetação Nativa (2012), que substituiu o antigo Código Florestal: atualizações e ações em curso. **Natureza & Conservação**: vol. 14, suplement 1, abril 2016. Disponível em <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1679007316300032>. Acesso em: 24 ago. 2017.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm. Acesso em 07 jun. 2017.

_____. **Decreto Federal nº 22789/33 que cria o Instituto do Açúcar e Alcool**. Disponível em http://legislacao.planalto.gov.br/legisla/legislacao.nsf/Viw_Identificacao/dec%2022.789-1933?OpenDocument. Acesso em 07 jun. 2017.

_____. **Decreto Federal nº 23793/1934 que instituiu o Código Florestal de 1934**. Disponível em: www.planalto.gov.br. Acesso em 10 ago. 2017.

_____. **Decreto nº 59566/1966 que regulamenta o Estatuto da Terra**. Disponível em: www.planalto.gov.br. Acesso em 17 de fevereiro de 2016.

_____**Decreto Federal nº 76593/1975 que institui o Programa Nacional do Alcool.** Disponível em <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1970-1979/decreto-76593-14-novembro-1975-425253-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em 20 jun. 2017.

_____**Decreto Federal nº 2661/1998 que regulamenta normas relativas ao emprego do fogo.** Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d2661.htm. Acesso em 20 jun. 2017.

_____**Decreto Federal nº 6961/2009 que aprova o Zoneamento Agroecológico da Cana.** Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6961.htm. Acesso em 20 jun. 2017.

_____**Lei nº 4504/1964 que dispõe sobre o Estatuto da Terra.** Disponível em: www.planalto.gov.br. Acesso em 17 fev. 2016.

_____**Lei nº 4711/1965 que instituiu o Código Florestal de 1965.** Disponível em: www.planalto.gov.br. Acesso em 10 ago.2017.

_____**Lei nº 5709/71 que Regula a Aquisição de Imóvel Rural por Estrangeiro Residente no País ou Pessoa Jurídica Estrangeira.** Disponível em: www.planalto.gov.br. Acesso em 10 ago.2017.

_____**Lei nº 6938/1981 que instituiu a Política Nacional de Meio Ambiente.** Disponível em: www.planalto.gov.br. Acesso em 10 ago. 2017.

_____**Lei nº 7803/1989 que altera a redação da Lei nº 4471, de 15 de setembro de 1965.** Disponível em: www.planalto.gov.br. Acesso em 10 ago. 2017.

_____**Lei nº 9605/1998 que instituiu a Lei de Crimes Ambientais.** Disponível em: www.planalto.gov.br. Acesso em 10 ago. 2017.

_____**Lei nº 9985/2000 que instituiu o Sistema de Unidades de Conservação.** Disponível em: www.planalto.gov.br. Acesso em 10 ago. 2017.

_____**Lei nº 12.651/2012 que instituiu o Novo Código Florestal.** Disponível em: www.planalto.gov.br. Acesso em 10 ago.2017.

_____**Medida Provisória nº 2.166-67/2001.** Disponível em: www.planalto.gov.br. Acesso em 10 ago. 2017.

_____**Projeto de Lei nº 3680/08 que dispõe sobre o ordenamento do cultivo de cana-de-açúcar.** Disponível em <http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=403585>. Acesso em 14 jul. 2017.

_____**Projeto de Lei nº 6077/09 que dispõe sobre o cultivo sustentável da cana-de-açúcar destinada à produção de açúcar, etanol e demais biocombustíveis derivados da cana-de-açúcar, estabelece diretrizes para o zoneamento agroecológico nacional da cana-de-açúcar.** Disponível em

<http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=451643>. Acesso em 14 jul. 2017.

_____. **Resolução CONAMA nº 01/1986 que estabeleceu diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente.** Disponível em: www.mma.gov.br. Acesso em 20 de abril de 2016.

_____. **Resolução CONAMA nº 303/2002 que dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.** Disponível em: www.mma.gov.br. Acesso em 14 ago. 2017.

BRAY, J. C.; FERREIRA, E. R.; RUAS, D. G. G. **As políticas da agroindústria canavieira e o Proálcool no Brasil.** São Paulo: Unesp-Marília-Publicações, 2000.

BRESSAN FILHO, Â. **Os fundamentos da crise do setor sucroalcooleiro no Brasil.** 2. ed. Brasília: Conab, 2010.

BRITO, F. L.; ROLIM, M. M.; SILVA, J. A. A.; PEDROSA, E. M. R. Qualidade do percolado de solos que receberam vinhaça em diferentes doses e tempo de incubação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.11, n.3, p.318–323, 2007. <https://doi.org/10.1590/S1415-43662007000300012>

BRUM, A. J. **Modernização da agricultura:** trigo e soja. Petrópolis: Vozes, 1988.

CACHAPUZ, P. B. M. **Usinas da Cemig 1952-2005:** A história da eletricidade em Minas e no Brasil. Rio de Janeiro: Centro da Memória da Eletricidade no Brasil, 2006.

CAMELINI, J. H. **Regiões competitivas do etanol e vulnerabilidade territorial no Brasil:** o caso emblemático de Quirinópolis, GO. 2011. 137 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Geografia, Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2011.

CAMPOS, N. L. **Redes do agronegócio canavieiro:** a territorialização do Grupo Tércio Wanderley no Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba – MG. 2014. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, 2014.

CAMPOS, Z.V. **Doce amargo:** produtores de açúcar no processo de mudança – Pernambuco (1874-1941). São Paulo: Annablume, 2001.

CANAONLINE, PORTAL. Disponível em <http://canaonline.com.br/conteudo/em-minas-gerais-rppn-vira-livro.html#.Wa1gEbKGPIU>. Acesso em 02 set. 2017.

CARNEIRO, E. J. Política ambiental e a ideologia do desenvolvimento sustentável. In: ZHOURI, A; LASCHEFSKI, K; PEREIRA, D. B. (Org.). **A insustentável leveza da política ambiental:** desenvolvimento e conflitos socioambientais. Belo Horizonte: Autentica, 2005.

CARVALHO, C. P. O. Novas Estratégias Competitivas para o Novo Ambiente Institucional: o Caso do Setor Sucroalcooleiro em Alagoas – 1990/2001. In: MORAIS, M. A. F. D.; SHIKIDA, P. F. A. (Org.). **Agroindústria canavieira no Brasil:** evolução, desenvolvimento e desafios. São Paulo: Atlas, 2002.

CARVALHO, E. R.; CLEPS JUNIOR, J. **Pontal do Triângulo Mineiro: as atuais transformações territoriais do complexo sucroalcooleiro**. 4ª Semana do Servidor e 5ª Semana Acadêmica, Universidade Federal de Uberlândia, 2008. Disponível em <https://ssl4799.websiteseuro.com/swge5/seg/cd2008/PDF/SA08-20182.PDF>. Acesso em 14 ago. 2017.

CASSELL, C.; SYMON, G. Qualitative methods in organizational research. London: Sage Publications, 1994. In: CORONEL, D. A.; AMORIM, A. L.; BENDER FILHO, R.; SOUSA, E. P. **Métodos qualitativos e quantitativos em pesquisa: uma abordagem introdutória**. Disponível em: <http://docplayer.com.br/3208038-Metodos-qualitativos-e-quantitativos-em-pesquisa-uma-abordagem-introdutoria.html>. Acesso em: 19 abril de 2016.

CASTRO, S. S; ABDALA, K.; SILVA, A. A.; BORGES, V. M. S. A expansão da cana-de-açúcar no cerrado e no estado de Goiás: elementos para uma análise espacial do processo. **Boletim Goiano de Geografia**, Goiânia, v. 30, n. 1, p. 171-191, jan./jun. 2010.

COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS-CEMIG. Disponível em www.cemig.com.br. Acesso em 12 maio 2017.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO-CONAB. **Avaliação da safra agrícola de cana-de-açúcar**, primeiro levantamento da safra 2017/18. Brasília: Conab, 2017.

Disponível em:

http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_04_20_14_04_31_boletim_cana_portugues_-_1o_lev_-_17-18.pdf. Acesso em: 5 maio 2017.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO-CONAB. **Perfil do setor do açúcar e do etanol no Brasil**, safra 2014/15. Brasília: Conab, 2016. Disponível em:

http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_07_19_10_07_28_perfil_sucroalcol2014e15.pdf. Acesso em: 01 ago. 2017.

CONSELHO DE INFORMAÇÕES SOBRE BIOTECNOLOGIA - CIB. **Guia da Cana-de-açúcar – Avanço Científico Beneficia o País**. Setembro, 2009.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE – CONAMA. Disponível em

<http://slideplayer.com.br/slide/375742/>. Acesso em 24 ago. 2017.

COORDENAÇÃO GERAL DE OBSERVAÇÃO DA TERRA – PRODES.

Monitoramento da floresta amazônica brasileira por satélite – Período de 2012- Instituto de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos (2013).

CORRÊA, R. L. **Trajetórias Geográficas**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1997.

_____, R. L. **Territorialidade e corporação: um reflexo**. M. et. al. (Orgs.). Território: Globalização e fragmentação. 5. ed. São Paulo: Hucitec/Anpur, 2002.

COSTA, A. L. S. **A migração piauiense e as atividades sucroalcooleiras em Morro Agudo (SP)**. 2011. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, 2011.

DALFOVO, M. S.; LANA, R. A.; SILVEIRA, A. Métodos quantitativos e qualitativos: um resgate teórico. *Revista Interdisciplinar Científica Aplicada*, Blumenau, v.2, n.4, p.01-13, 2008. In: CORONEL, D. A.; AMORIM, A. L.; BENDER FILHO, R.; SOUSA, E. P. **Métodos qualitativos e quantitativos em pesquisa: uma abordagem introdutória**. Disponível em: <http://docplayer.com.br/3208038-Metodos-qualitativos-e-quantitativos-em-pesquisa-uma-abordagem-introdutoria.html>. Acesso em 19 abril 2016.

DALRI, A. B.; CRUZ, R. L.; GARCIA, C. J. B; DUENHAS, L. H. Irrigação por gotejamento subsuperficial na produção e qualidade de cana-de-açúcar. **Irriga**, Botucatu, v. 13, n. 1, janeiro a março 2008.

DECLARAÇÃO DE ESTOLCOMO DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MEIO AMBIENTE HUMANO, item 6, 1972.

DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE ESTATÍSTICA E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS- DIEESE. **Desempenho do setor sucroalcooleiro brasileiro e os trabalhadores**. Estudos & Pesquisas, São Paulo, v. 3, n. 30, p. 1-34, fev. 2007.

DIAS, G. L.S.; BARROS, J. R. M.; BARROS, A. L. M.. Modelo de Intervenção Mínima para o Setor Canavieiro. In: MORAIS, M. A. F. D.; SHIKIDA, P. F. A. (Org.). **Agroindústria canavieira no Brasil: evolução, desenvolvimento e desafios**. São Paulo: Atlas, 2002.

DIAS, L. C. Redes de Informação, grandes organizações e ritmos de modernização. **Revista Eletrônica de Ciências Humanas e Sociais**, vol. 1, n. 2, 2007.

DINIZ, M. H. **Código Civil anotado**, 13ª ed. São Paulo: Atlas, 2008.

DIREITOS humanos no Brasil. SYDOW, E., MENDONÇA, M. L. (Orgs.) Relatório da Rede Social de Justiça e Direitos Humanos. São Paulo, 2012, 278 p.

DULLEY, R. D.; SANTOS, Z. A. P. S. Arrendamento agrícola no Estado de São Paulo: estágio atual e possibilidades de ampliação. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 37, tomo 1, p. 105-21, 1990.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMPRABA. **Zoneamento Agroecológico da Cana-de-açúcar para o Brasil**. 2009. Disponível em <https://www.embrapa.br/busca-de-produtos-processos-e-servicos/-/produto-servico/1667/zoneamento-agroecologico-da-cana-de-acucar-para-o-brasil>. Acesso em 22 de maio de 2017.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Projeto Sensor. Políticas públicas relacionadas à expansão da cana-de-açúcar para a produção de biocombustíveis**. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <http://www.cnps.embrapa.br/publicacoes/pdfs/doc1242010_projeto_sensor.pdf>. Acesso em: 16 maio 2017.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA – EPE. **Balanco Energético Nacional – ano base 2015**. Rio de Janeiro, 2016. Disponível em <http://www.cbdb.org.br/informe/img/63socios7.pdf>. Acesso em 08 ago. 2017.

ETHANOL SUMMIT. **Futuro verde: a cana-de-açúcar no centro da economia de baixo carbono.** São Paulo: [s.n.], 2011. p.1-70.

FARINA, E. M. M. Q.; RODRIGUES, L.; ZECHIN, M. **Controle de preço da gasolina e aumento de custos levaram etanol à crise.** Portal UOL, 11 out. 2014. Disponível em <https://goo.gl/PBrYuo>. Acesso em: 14 jul. 2017.

FEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO ESTADO DE GOIÁS – FAEG. Disponível em <http://sistemafaeg.com.br/novo-codigo-florestal-de-goias>. Acesso em 17 nov. 2017.

FEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO ESTADO DE MINAS GERAIS – FAEMG. Disponível em: <http://www.sistemafaemg.org.br/Conteudo.aspx?Code=284&Portal=2&ParentCode=42&ParentPath=None&ContentVersion=R> Acesso em 24 ago. 2017.

FERNANDES FILHO, J. F.; ALMEIDA, P. J. Arrendamento de Terras no Triângulo Mineiro: uma contribuição para o debate. In ANAIS do XXXVII Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural - SOBER. Foz de Iguaçu, agosto de 1999.

FERNANDES FILHO, J.F & FRANCIS, D.G. **A Produção Agrícola Familiar e a Sustentabilidade nos Cerrados.** Uberlândia; DEECOIUFU. Relatório de Pesquisa CNPq, 1997.

FIORILLO, C. A. P. **Curso de Direito Ambiental brasileiro**, 10ª ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

FISCHETTI, D.; SILVA, O. **Etanol: a revolução verde e amarela.** 1.ed. São Paulo: Bizz Comunicação e Produções, 2008.

FRAVET, P. R. F. **Doses e formas de aplicação de torta de filtro na produção de cana soca.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Uberlândia - Uberlândia, 2007.

GALEANO, E. H. **As veias abertas da América Latina.** Porto Alegre, RS: L&PM, 2011.

GARCIA, L.C. et al. Restoration challenges and opportunities for increasing landscape connectivity under the new Brazilian Forest Act. **Natureza & Conservação**, vol. 11, 2013.

GOES, T.; MARRA, R. 2009-2010 – **Setor sucroenergético frente a crise mundial.** EMBRAPA, 2009. Disponível em: <www.embrapa.br>. Acesso em: 14 jul 2017.

GOLDEMBERG, J. O mundo debate os biocombustíveis. **Revista Oficial Ethanol Summit**, São Paulo, v. 3, p. 11, 2009.

GONÇALVES, C. W. P. **Os (des)caminhos do meio ambiente.** São Paulo: Contexto, 2006

GÜNTER, H. **Pesquisa qualitativa versus pesquisa quantitativa: essa é a questão?** Psicologia: teoria e pesquisa. Brasília, vol. 22, n. 2, pp. 201 – 210, mai. ago. 2006. Disponível em: [<http://www.scielo.br/pdf/ptp/v22n2/a10v22n2.pdf>]. Acesso em: 14 jun. 2016.

HAESBAERT, R. **Territórios alternativos**. Niterói: EdUFF; São Paulo: Contexto, 2002. 186 p.

_____, R. **Dos múltiplos territórios a multiterritorialidade**. Porto Alegre, setembro de 2004. Disponível em: <http://www6.ufrgs.br/petgea/Artigo/rh.pdf>. Acesso em: 01 ago. 2017.

_____, R. **O mito da desterritorialização**, do fim dos “territórios” à multiterritorialidade. 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.

HOLANDA, S. B.. **Raízes do Brasil**. 26. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 17 maio 2017.

INSTITUTO DE GEOINFORMAÇÃO E TECNOLOGIA – IGTEC. Disponível em: <http://mg.gov.br/conheca-minas/rodovias>. Acesso em: 22 set. 2017.

JADOSKI, C.J.; TOPPA, B.E.V.; JULIANETTI, A.; HULSBOF, T.; ONO, E.O.; RODRIGUES, J.D.; **Fisiologia do desenvolvimento do estádio vegetativo da cana-de-açúcar**, Pesquisa aplicada e agrotecnologia, v3, n2 Mai-Ago 2010.

JANK, M. S. Biofuel Industry: a local and global view. In: **Bioenergy Science and Technology Conference- BBEST**, 2011, Campos do Jordão. Conference... Campos do Jordão: [s.n.], 2011.

LANZOTTI, C. R. **Uma análise energética de tendências do setor sucroalcooleiro**. 2000. 106f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, 2000.

LEHFELD, L. S.; CARVALHO, N. C. B.; BALBIM, L. I. N. **Código Florestal comentado e anotado**. São Paulo: Editora Método, 2015.

LOPES, L.A. Vinte anos de Proálcool: avaliações e perspectivas. **Economia & Empresa**, v.3, n.2, p. 49-57, 1996.

LORENZETTI, R. L. **Teoria Geral do Direito Ambiental**. São Paulo: RT, 2010.

LUCHIARI, M. T. D. P. A resignificação da paisagem no período contemporâneo. In: ROSENDAHL, Z; CORRÊA, R. L. (Org.) **Paisagem, imaginário e espaço**. Rio de Janeiro: Ed UERJ, 2001.

MACHADO, P. A. L. Das áreas de preservação permanente. In: MILARÉ, E.; MACHADO, P. A. L. **Novo Código Florestal: comentários à Lei 12.651/2012**. São Paulo: RT, 2012.

MATOS, de P. F. **As tramas do agronegócio nas “terras” do sudeste goiano**. Tese (Doutorado em Geografia), Instituto de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia-MG, 2011.

MATTOS, K. M. C.; MATTOS, A. **Valoração econômica do meio ambiente – uma abordagem teórica e prática**. São Carlos: RiMa, Fapesp, 2004.

MEDEIROS, R. Evolução das tipologias e categorias de áreas protegidas no Brasil. **Ambiente & Sociedade** – Vol. IX n°. 1 jan./jun. 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/asoc/v9n1/a03v9n1.pdf>>. Acesso em 14 ago. 2017.

MENDONÇA, F. A. **Geografia e meio ambiente**. São Paulo: Contexto, 1a ed., 1993.

MENDONÇA, M. R. Um projeto para o Brasil: sem precarização do trabalho e com sustentabilidade social e ambiental. **Campo-Território**. Edição especial do XXI ENGA-2012, jun. 2014.

MERICO, L.F.K. **Introdução à Economia Ecológica**. Blumenau: Ed. da FURB, 1996.

MILARÉ, E. **Direito do Ambiente**. 6ª ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2009.

_____, E. **Direito do Ambiente**. 8a ed. rev. atual. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2013.

MINAS GERAIS. **Resolução Conjunta SEMAD/IEF n° 2075/2014 que estabelece os procedimentos para regulamentação da queima controlada no âmbito do Estado de Minas Gerais**. Disponível em <http://www.meioambiente.mg.gov.br/images/stories/servicos/2014/rc-semad-ief-no-2.075-23-05-2014-1.pdf>. Acesso em 14 jun. 2017.

_____. Deliberação Normativa COPAM n° 424/2009. Disponível em <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=9452>. Acesso em 14 jun. 2017.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO – MAPA. Disponível em <http://www.agricultura.gov.br/>. Acesso em 17 jul. 2017.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO-MAPA. Usinas e destilarias cadastradas. [S.l.: s.n., 200-]. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/desenvolvimentosustentavel/agroenergia/orientacoestecnicas>. Acesso em 17 jul. 2017.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. Cadastro ambiental rural, 2012. Disponível em <http://www.mma.gov.br/desenvolvimento-rural/cadastro-ambiental-rural>. Acesso em 17 jul. 2017.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, DOS RECURSOS HÍDRICOS E DA AMAZÔNIA LEGAL, 1999: Projeto PNUD - BRA/94/016, Contrato no. 139/98; Área Temática: Agricultura Sustentável; SP.

MIRANDA, J. R.. **História da cana-de-açúcar**. Campinas, SP, Komedi, 2008.

MORAES, M. L.; BACCHI, M. R. P. Etanol, do início às fases atuais de produção. **Revista de Política Agrícola**, ano XXIII, n. 4, p. 5-22, out.-nov.-dez. 2014.

MOREIRA, R. As categorias espaciais da construção geográfica das sociedades. **GEOgraphia**, Niterói, v. 3, n. 5, p. 15-32. 2001. Disponível em:

<http://www.uff.br/geographia/ojs/index.php/geographia/article/viewArticle/52>. Acesso em: 2 out. 2015.

MOURA, L. H. G. Código Florestal: Elementos sobre a expressão ambiental da luta de classes no Brasil. **Campo-Território: revista de geografia agrária**. Edição especial do XXI ENGA-2012, p. 1-25, jun. 2014.

NADER, H.B., PALIS, J. **Retrocessos da nova lei florestal**: Uma carta aberta da SBPC e da ABC para apoiar a análise do STF sobre as ADINs. Disponível em http://www.sbpnet.org.br/site/publicacoes/outras-publicacoes/CodigoFlorestal__2aed.pdf. Acesso em 24 ago. 2017.

NASSAR, A. M. et al. Prospects of the sugarcane expansion in Brazil: impacts on direct and indirect land use changes. In: ZUURBIER, P. e VOOREN, J. V. (Org.). **Sugarcane Ethanol: contributions to climate change mitigation and the environment**. Laxenburg: Wageniguen Academic Publishers, 2008.

NASTARY, P. **Avaliação e perspectivas do setor sucroenergético**. Texto apresentado na Câmara Setorial de Açúcar e Álcool do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Brasília: Mapa, 2014.

NOVACANA. **Anidro ou hidratado: diferenças**. [S.l.: s.n., 200-]. Disponível em <https://www.novacana.com/etanol/anidro-hidratado-diferencas/>. Acesso em 15 maio 2017.

PEREIRA, K. F. A. Quatrocentos e setenta anos de açúcar no Brasil. In: **Brasil Açucareiro**, Rio Janeiro, v.80, n.2, p.113-121, 1972.

PEREIRA, M. F. V. **Redes e verticalidades como estratégias de uso do território por grandes empresas**: o exemplo da Embraer S/A. 2005. 138 f. Dissertação - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, UNESP/Rio Claro, 2005.

_____. Redes, Sistemas de Transportes e as novas dinâmicas do Território no período atual: Notas sobre o caso brasileiro. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, 21 (1), 2009.

PESSÔA, V. L. S. **Geografia e pesquisa qualitativa**: um olhar sobre o processo investigativo. Geo UERJ. Ano 14, nº. 23, v. 1, 1º semestre de 2012, p. 4-18. Disponível em <http://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/geouerj>. Acesso em 22/06/2016.

PETERS, E. L.; PANASOLO, A. **Reserva Legal e Áreas de Preservação Permanente à luz da nova lei florestal 12.651/12**. Curitiba: Juruá Editora, 2014.

PIACENTE, F. J. **Agroindústria Canavieira e o Sistema de Gestão Ambiental**: O Caso das Usinas Localizadas nas Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí. 2005, 181f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Econômico), Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Econômico, Universidade Estadual de Campinas, Campinas-SP, 2005.

PIRES, R.C. de M.; ARRUDA, F.B. **Lâmina adicional de irrigação**. Bragantia, v.54, n.1, p.201-207, 1995.
<https://doi.org/10.1590/S0006-87051995000100023>

- PINHEL JÚNIOR, D. **Apontamentos Sobre a Expansão do Setor Sucroalcooleiro**. 2009. Disponível em: <http://www.mp.go.gov.br/nat_sucroalcooleiro/Documentos/documentos_art/10.pdf>. Acesso em: 07 jun 2017.
- POSTAL, A. C. M. **Acesso à cana-de-açúcar na expansão sucroenergética brasileira do pós 2000: O caso de Goiás**. 2014. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Econômico) – Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, 2014.
- OLIVEIRA, D. A. **Áreas de preservação permanente em topos de chapada e sua adequação à legislação federal**. 2013. 125f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, 2013.
- RAFFESTIN, C. **Por uma geografia do poder**. São Paulo: Ática, 1993.
- RAMPAZZO, L. **Metodologia Científica: para alunos dos cursos de graduação e pós-graduação**. 8.ed. São Paulo: Edições Loyola, 2015.
- RAMOS, C. C. O.; ANJOS, L. The width and biotic integrity of riparian forests affect richness, abundance, and composition of bird communities. **Natureza & Conservação**, 12 (2014).
- REPÓRTER BRASIL, ORGANIZAÇÃO NÃO GOVERNAMENTAL. **O zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar** Análise dos avanços e das lacunas do projeto oficial. Out, 2009. Disponível em http://www.reporterbrasil.org.br/documentos/zoneamento_cana_reporterbrasil_out09.pdf. Aceso em 22 maio 2017.
- REISMAN, G. **Capitalism: a treatise on economics**. Laguna Hill: TJS Books, 1998.
- RIBEIRO, J. F. e WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do bioma cerrado. In: SANO, S. M. ; ALMEIDA, S. P. **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina: EMBRAPA - CPAC, 1998.
- RIBEIRO, M. L.; LOURENCETTI, C.; PEREIRA, S. Y.; MARCHI, M. R. R. Contaminação de Águas Subterrâneas por Pesticidas: Avaliação Preliminar. **Química Nova**, v.30, n.3, 2007. <https://doi.org/10.1590/S0100-40422007000300031>
- RICHARDS, R.C. et al. **Governing a pioneer program on Payment for Watershed Services: stakeholder involvement, legal frameworks and early lessons from the Atlantic Forest of Brazil**. *Ecosyst. Serv.*, 16 (2015). <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2015.09.002>
- RICHER, P. As perspectivas do álcool como energéticos e, a capacidade de competição com os combustíveis nacionais. In: **Anais de Seminário de avaliação do Proalcool**. Rio de Janeiro: CNI/COASE, 1987.
- RONQUIM, C. C. **Queimadas na colheita da cana-de-açúcar: impactos ambientais, sociais e econômicos**. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2010. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/878010/queimadas-na-colheita-da-cana-de-acucar-impactos-ambientais-sociais-e-economicos>. Acesso em: 14 jul. 2017.

ROTHENBURG, W. C. Não retrocesso ambiental: direito fundamental e controle de constitucionalidade. In: Senado Federal. **O Princípio da proibição de retrocesso ambiental**. Brasília, 2012.

RUCKERT, A. A. **O arrendamento capitalista na agricultura de trigo-soja no centro-norte do Rio Grande do Sul**. Teor. Evid. Ecom. Passo Fundo. v. 01, n.02, 1993.

SANTANA, C. R. O aprofundamento das relações do Brasil com os países do Oriente Médio durante os dois choques do petróleo da década de 1970: um exemplo de ação pragmática. In: **Revista Brasileira de Política Internacional**. [online], v.49, n.2, 2006. <https://doi.org/10.1590/S0034-73292006000200009>

SANTOS, G. R.; GARCIA, E. A.; SHIKIDA, P. F. A. **A crise na produção do etanol e as interfaces com as políticas públicas**. Radar, n. 39, jun 2015.

SANTOS, M. **Metamorfose do Espaço Habitado**. São Paulo: Hucitec, 1987.

SANTOS, Z. N. E.; ALMEIDA, L.T. **Etanol: impactos sócio-ambientais de uma commodity em ascensão**. VII Encontro da sociedade Brasileira de economia ecológica. Fortaleza, 2007. Disponível em: [//http://www.ecoeco.or.br/conteudo/publicacoes/encontros/vii_enmesa2/trabalhos/etanol_impactos_socio_ambientais.pdf](http://www.ecoeco.or.br/conteudo/publicacoes/encontros/vii_enmesa2/trabalhos/etanol_impactos_socio_ambientais.pdf)>. Acesso em: 07 jun. 2017.

SAQUET, M. A. **Abordagens e concepções sobre território**. 1. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2007.

SCARAMUZZO, M. Crise emperra aportes bilionários em usinas. **Valor Econômico**. 20 out. 2009, B 12.

SEIXAS F., OLIVEIRA JÚNIOR E. Compactação do solo devido ao tráfego de máquinas de colheita de madeira. **Revista Scientia Forestale** nº60. Piracicaba. Dez 2003.

SERRES, M. **O contrato natural**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1991.

SHIKIDA, P. F. A. **A Evolução Diferenciada da Agroindústria Canavieira no Brasil de 1975 a 1995**. Cascavel: Edunioeste, 1998. 149p.

SILVA, A.F.; FERREIRA, A.C.S. Um estudo teórico sobre a contabilização dos impactos ambientais no setor sucroalcooleiro. **Revista de Contabilidade e Organizações**, v. 04, n. 8, 2010. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rco/article/view/34762/37500>. Acesso em: 14 de ago.2017.

SILVA, A. L., FARIA, M. A.; REIS, R. P. Viabilidade técnico-econômica do uso do sistema de irrigação por gotejamento na cultura do cafeeiro. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.7, n.1, p.37-44, 2003. <https://doi.org/10.1590/S1415-43662003000100007>

SINDICATO DA INDÚSTRIA DE FABRICAÇÃO DO ÁLCOOL NO ESTADO DE MINAS GERAIS – SIAMIG. Disponível em: <<http://www.siamig.org.br/>>. Acesso em: 14 jul. 2017.

- SOARES FILHO, B. et al. **Cracking Brazil's Forest Code**. Science, 344 (2014).
<https://doi.org/10.1126/science.1246663>
- SODRÉ, A. A. **Novo Código Florestal comentado**. Leme/SP: Editora JH Mizuno, 2013.
- SPOSITO, E. S. **Geografia e Filosofia: Contribuições para o ensino do pensamento geográfico**. 1ª ed. São Paulo: Editora UNESP, 2004.
<https://doi.org/10.7476/9788539302741>
- SOUTO, C. V. **A diplomacia do Interesse Nacional: a política externa do Governo Médiçi**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2003.
- SOUZA, J. D.; KANTORSKI, L. P.; LUIS, M. A. V. **Análise documental e observação participante na pesquisa em saúde mental**. Revista Baiana de Enfermagem, Salvador, v. 25, n. 2, 2011.
- SOUZA, M. L. **Os conceitos fundamentais da pesquisa sócio-espacial**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2013.
- SPADOTTO, C.A. **A classificação de impacto ambiental**. Comitê de Meio Ambiente, Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas.
- SUCROENERGIA – Movida à cana. **Revista Rural**. Rev. 130, dez. 2008. Disponível em: <www.revistarural.com.br>. Acesso em: 11 jul. 2017.
- SUETERGARAY, D. M. A. Desertificação: recuperação e desenvolvimento sustentável. In: GUERRA, T; CUNHA, S. B. da. **Geomorfologia e meio ambiente**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.
- SUERTEGARAY, D. M. A.; NUNES, J. O. R. **A natureza da Geografia Física na Geografia**. Terra Livre. São Paulo, n.17, p.11-24, ago-dez. 2001. Disponível em: http://www.agb.org.br/files/TL_N17.pdf. Acesso em 17 jul. 2017.
- SZMRECSÁNYI, T. **O planejamento da agroindústria canaveira do Brasil: 1930-1975**. São Paulo: Hucitec, 1979.
- TAVARES, A.C.S. **Sensibilidade da cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*) ao excesso de água no solo**. 2009, 220 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Universidade Estadual Paulista, Piracicaba, 2009.
- TESTEZLAF, R. **Irrigação: Métodos, Sistemas e Aplicações**. 1. ed. Campinas, SP: Faculdade de Engenharia Agrícola/UNICAMP 2017. 215p.
- THOMAZ JUNIOR, A. O agrohídronegócio no centro das disputas territoriais e de classe no Brasil do século XXI. **Campo-Território**: Revista de Geografia Agrária, v.5, n.10, p. 92-122, ago. 2010.
- TORQUATO, S. A.; BINI, D. L. C. **Crise na cana?** Análises e Indicadores do Agronegócio, v. 4, n. 2, p. 1-5, fev. 2009.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO – TCU. Disponível em www.tcu.gov.br. Acesso em 24 ago. 2017.

TUNDISI, J. G. Novas perspectivas para a gestão de recursos hídricos. **Revista USP**, São Paulo, n.70, p.24-35, 2006.

TUNDISI, J. G.; MATSUMURA-TUNDISI, T. Impactos potenciais das alterações do Código Florestal nos recursos hídricos. **Biota Neotrop.**, vol. 10, no. 4, 2010. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/bn/v10n4/10.pdf>. Acesso em 10 jul. 2017.

_____. **Recursos hídricos no século XXI**. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

UNIÃO DA INDÚSTRIA DE CANA-DE-AÇÚCAR – UNICA. Disponível em: www.unica.com.br. Acesso em 01 ago 2017.

UNIÃO DOS PRODUTORES DE BIOENERGIA – UDOP. Disponível em: www.udop.com.br. Acesso em: 01 ago 2017.

VASCONCELOS, A.C.M. O sistema radicular da cana-de-açúcar e a expressão do potencial de produção. **STAB – Açúcar e Subprodutos**, v. 21, n. 2, p. 20, 2002.

VEIGA, M. M.; SILVA, D. M.; VEIGA, L. B. E.; FARIA, M. V. C. Análise da contaminação dos sistemas hídricos por agrotóxicos numa pequena comunidade rural do Sudeste do Brasil. **Caderno de Saúde Pública**.vol.22 n°.11 Rio de Janeiro, p. 2391- 2399, Nov/2006.

VENOSA, S. S. **Direito Civil: Contratos em espécie**. 4ª ed. São Paulo: Editora Atlas, 2003.

VIAN, C. E. F. **Agroindústria canavieira: estratégias competitivas e modernização**. Campinas: Átomo, 2003.

WIENDENFELD, R. Effects of irrigation water salinity and electrostatic water treatment for sugarcane production. **Agricultural Water Management**, Amsterdam, v. 95, p. 85-88, 2007. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2007.10.004>

WUNDER, S. **Payments for environmental services: some nuts and bolts**. Occasional Paper n° 42. Jakarta: Center for International Forestry Research, 2006.

APÊNDICES

Apêndice 01 – Roteiro de entrevista – Proprietários rurais

- a) Nome do entrevistado.
- b) Nome, tamanho (ha) e localização da propriedade (distância da usina).
- c) Como foi adquirida e quais as atividades desenvolvidas na propriedade?
- d) Há contrato celebrado com a usina local para plantio de cana-de-açúcar? Como foi o contato com a usina?
- f) Qual o tipo de contrato? Quando foi celebrado e até quando é a vigência?
- g) O proprietário compartilha os custos ou os riscos dessa atividade?
- h) O proprietário exerce alguma atividade/ajuda junto ao plantio ou colheita?
- i) Atualmente quantos hectares de cana-de-açúcar são plantados em sua propriedade?
- j) Quantas toneladas estão sendo colhidas?
- k) Sua propriedade possui licença ambiental? Foi obtida pessoalmente ou pela usina?
- l) Há captação de água? Para qual fim?
- m) Onde ocorre a captação? Há outorga de uso d'água emitida por órgão público?
- n) Há cana-de-açúcar irrigada? Quantos hectares?
- o) Há planos de expansão de cultivo?
- p) Ainda há plantio ou colheita manual em sua propriedade?
- q) Em razão das alterações nas áreas de preservação permanente pelo Novo Código Florestal, haverá extensão do plantio nessa área? Ou outra atividade (extensão de área de pastagem, construção de rancho, curral, etc)?
- r) O sr identificou alterações na faixa de APP dessas propriedades do entorno?
- s) A usina o procurou para propor extensão do plantio para essa área?
- t) Qual sua posição sobre o assunto?
- u) Tem conhecimento quanto a posição dos proprietários vizinhos?
- v) Acredita que essas ações poderão provocar impactos ambientais?
- x) Há vegetação ciliar ou árvores isoladas nessas áreas no entorno do reservatório?
- w) Como se dá a aplicação de agrotóxicos nessas áreas próximas ao reservatório? Utiliza-se aplicação aérea?
- y) Tem conhecimento de quais programas são desenvolvidos pela usina em prol do meio ambiente?
- z) Está satisfeito com os negócios atuais e relacionamento que possui com a usina?

Apêndice 02 – Roteiro de entrevista – Gerente da usina local

- a) Nome e função do entrevistado.
- b) Histórico de criação e operação da usina.
- c) Quais os produtos atuais e a quantidade produzida?
- d) Qual a capacidade de processamento em toneladas de cana?
- f) Atualmente quantas toneladas estão sendo processadas?
- g) Qual o número de hectares de cana-de-açúcar plantados?
- h) Qual a distância máxima dessas propriedades em relação à usina?
- i) Quais formas de acesso à cana são utilizadas?
- j) Há terras próprias?
- k) Qual tipo de contrato é celebrado com os proprietários?
- l) Qual o atual número de parceiros a usina conta atualmente? Como é a regularização ambiental dessas propriedades?
- m) Em quais municípios é a abrangência do plantio?
- n) Há planos de expansão de cultivo?
- o) Há planos de expansão para outros produtos?
- p) Há cana-de-açúcar irrigada? Quantos hectares?
- q) Provém de qual corpo hídrico? Há captação no reservatório de São Simão? Para qual fim?
- r) Qual a quantidade de empregos diretos? E em relação à área agrícola?
- s) Ainda há plantio ou colheita manual?
- t) Como é feito o pagamento dos proprietários? Eles compartilham riscos?
- u) Qual a quantidade de propriedades parceiras no entorno do reservatório de São Simão?
- v) Abrange quais municípios?
- x) Em razão das alterações nas áreas de preservação permanente pelo Novo Código Florestal, haverá extensão do plantio nessa área?
- w) A usina identificou alterações na faixa de APP dessas propriedades do entorno?
- y) Se sim, haverá impactos ambientais decorrentes dessas ações? Há vegetação ciliar ou árvores isoladas nessas áreas?
- z) Como se dá a aplicação de agrotóxicos nessas áreas próximas ao reservatório? Utiliza-se aplicação aérea?
- z1) Quais programas ambientais são desenvolvidos pela usina?

Apêndice 03 – Roteiro de entrevista – Servidor da SUPRAM/TMAP – Superintendência Regional de Regularização Ambiental do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba

- a) Nome do entrevistado e cargo
- b) Possui conhecimento quanto à expansão do cultivo de cana-de-açúcar na região do triângulo mineiro?
- c) Qual a predominância das atividades desenvolvidas naquela região?
- d) Visualiza uma preocupação das usinas locais e proprietários em relação às questões ambientais?
- f) Em relação ao município de Santa Vitória, a usina local possui licenciamento ambiental? É feito individualmente por cada propriedade parceira?
- g) Há condicionantes da licença ambiental em cumprimento?
- h) Tem conhecimento dos programas ambientais desenvolvidos pela usina?
- i) Tem conhecimento sobre a captação de água e outorgas concedidas?
- j) Foi necessário que a usina apresentasse EIA/RIMA?
- k) Levando em consideração a proximidade do reservatório da usina de São Simão e as alterações nas áreas de preservação permanente promovidas pelo Novo Código Florestal nessas áreas, tem conhecimento se a usina ou os proprietários promoverão extensão do plantio de cana nessa área? Ou outra atividade (extensão de área de pastagem, construção de rancho, curral, etc)?
- l) As áreas do entorno do reservatório possuem ranchos ou demais construções? Como fica essa situação agora?
- m) Acredita que essas ações poderão provocar impactos ambientais?