UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS
ENGENHARIA AMBIENTAL

A HISTÓRIA AMBIENTAL COMO INSTRUMENTO DA GESTÃO AMBIENTAL NA PRODUÇÃO DE CANA-DE-AÇÚCAR NO ESTADO DE SÃO PAULO

Aluno: Marcio Henrique Bertazi
Orientador: Prof. Dr. Tadeu Fabrício Malheiros

Monografia apresentada ao curso de graduação em Engenharia Ambiental da Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo.

SÃO CARLOS, SP
2010

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Tratamento
da Informação do Serviço de Biblioteca – EESC/USP

B536h

Bertazi, Marcio Henrique
A história ambiental como instrumento da gestão ambiental na produção de cana-de-açúcar no Estado de São Paulo / Marcio Henrique Bertazi ; orientador Tadeu Fabrício Malheiros. -- São Carlos, 2010.

Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental) -- Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, 2010.

1. Cana-de-açúcar - história ; produção. 2. Cana-de-açúcar - São Paulo (SP). 3. Gestão ambiental. I. Título.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Candidato: Marcio Henrique Bertazi

Monografia defendida e aprovada em: 27/10/2010 pela Comissão Julgadora:

Prof. Dr. Tadeu Fabrício Malheiros

Profa. Dra. Luciana Bongiovanni Schenk

Prof. Dr. Frederico Yuri Hanai

Prof. Dr. Marcelo Zaiat
Coordenador da Disciplina 1800091- Trabalho de Graduação

AGRADECIMENTOS

Ao apoio incondicional de minha família, não só nas bases materiais que tornaram possíveis os anos dedicados à vida acadêmica, mas pelo espaço sempre aberto às discussões e ao diálogo, que culminaram em uma indelével e prazerosa experiência.

Ao professor Tadeu Fabrício Malheiros, por acreditar desde o início em uma pesquisa cujo campo ainda é pouco referenciado e não deixar de colaborar para que a abrangência deste estudo estivesse cada vez mais integrada aos anseios da sustentabilidade.

Às amizades e reuniões proporcionadas pelo grupo AISe, da EESC/USP, que não só incentivaram a continuidade da pesquisa, como proporcionaram a valiosa troca de informações entre distintos campos de estudos da cana-de-açúcar.

Ao apoio dos amigos, que mesmo nos momentos de descontração auxiliaram no estabelecimento do trabalho aqui apresentado.

Ao apoio financeiro do CNPQ, que edificou boa parte das aquisições literárias e a participação em vários eventos ligados ao tema aqui desenvolvido.

Às sugestões oferecidas pela banca examinadora, que desde já faz parte deste trabalho.

Página intencionalmente deixada em branco.

Ev'rybody's singing the Sugar Blues...
I'm so unhappy, I feel so bad
I could lay me down and die.
You can say what you choose
but I'm all confused.
I've got the sweet, sweet, Sugar Blues
More Sugar!!
I've got the sweet, sweet Sugar Blues.

A música "Sugar Blues" foi publicada em 1923, quando milhões de diabéticos começaram a se injetar com uma droga milagrosa, recém-descoberta, a insulina.

(*Willian Dufty, "Sugar Blues: o gosto amargo do açúcar")*.

Página intencionalmente deixada em branco.

RESUMO

BERTAZI, M. H. **A história ambiental como instrumento da gestão ambiental na produção de cana-de-açúcar no estado de São Paulo.** 2010. 105 f. Monografia (Trabalho de Graduação) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010.

De sua introdução no país, logo após o rápido e voraz comércio do pau-brasil, até as modernas e especializadas plantações contemporâneas, a cana-de-açúcar tornou-se parte intrínseca da história do Brasil, não só na esfera econômica, mas no imaginário de sucessivas gerações que a vislumbraram tanto como um fator de crescimento monetário, como de depleção do cenário natural. A compreensão dos fatores históricos vinculados às formas de interferência no meio ambiente transforma-se em um válido instrumento no estudo da gestão ambiental das atividades humanas. A cultura da cana-de-açúcar, como relevante elemento propulsor da economia paulista, vem gerando, historicamente, impactos ambientais que carecem de correta avaliação e mitigação. A compreensão de sua introdução e evolução – por meio de abordagens regionais e mundiais – sugerindo as limitações dos modelos de produção passados e contemporâneos, oferece um inovador panorama de ação para propostas de minimização dos passivos ambientais e mudanças de problemas crônicos atrelados a essa cultura. A investigação da expansão da cana-de-açúcar no estado de São Paulo ainda carece de maiores levantamentos bibliográficos, sobretudo quanto ao avanço horizontal sobre a Mata Atlântica e aos outros biomas existentes no estado, pouco mencionado na bibliografia encontrada. A visão de uma fronteira sempre aberta à agricultura, originária desde o século XVI, ainda conserva traços na contemporaneidade, que perpetuam a continuidade das grandes propriedades monocultoras, sobretudo direcionadas à cana-de-açúcar no estado de São Paulo, com a intensificação do arrendamento de terras. A pesquisa demonstra que antes de instrumento para a gestão ambiental, a história ambiental mostra-se como uma precursora desta, sendo difícil compreender um contexto ambiental degradado sem antes desvendar os trâmites históricos que a ele deram origem. A gestão ambiental deve, portanto, ser visualizada como a gestão do comportamento humano, que se desencadeia ao longo do movimento histórico.

Palavras-chave: história ambiental; gestão ambiental; cana-de-açúcar.

Página intencionalmente deixada em branco.

ABSTRACT

BERTAZI, M. H. **Environmental history as a tool of environmental management in the production of sugar cane in São Paulo**. 2010. 105 f. Monograph (Graduate Work) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010.

Cannot deny that the sugar cane is an intrinsic part of the brazilian agrarian context, well accepted by the country after the voracious and incipient trade Brazil wood, and now appears as a modern and specialized agriculture. It's also clear that this case generated paradoxical scenarios of economic growth and depletion of the natural environment. The understanding of human development on the environment in this context offers a valid tool for environmental management of such scenarios, since the cultivation of sugar cane, as an important economic sphere of São Paulo state, has been creating successive environmental impacts that need the correct assessment and mitigation. Therefore, the understanding of its introduction and evolution in the scenario analysis may suggest limitations of the production models (past and contemporary) and propose new panoramas of actions to minimize environmental impacts and break anachronistic paradigms inherent to the culture of sugar cane. The investigation of the expansion of sugar cane in São Paulo needs further literature surveys, particularly on the horizontal advancement on the tropical forest and other biomes, only sometimes mentioned in the bibliography found. The vision of a frontier is always open to agriculture, originating from the sixteenth century, still retains traces in the present, which perpetuate the continuation of large estates monocultures, especially directed to sugar cane in São Paulo, with the intensification of land lease. Research shows that once a tool for environmental management, environmental history shows itself as a precursor of this, it is difficult to understand without an environmental context degraded before unveiling the historical steps that led to it. Environmental management should therefore be viewed as the management of human behavior that unfolds over the historical movement.

Keywords: environmental history; environmental management; sugar cane.

Página intencionalmente deixada em branco.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Representação cartográfica das capitanias hereditárias (SANSON, 1656). 62
Figura 2: Desenho da cidade de São Paulo, criado no Século XVIII (Fonte: Biblioteca Digital da ONU). 82
Figura 3: Expansão da cana-de-açúcar em área no estado de São Paulo, de 2003 a 2010 (INPE, 2010). 91
Figura 4: Fragmentos naturais ainda preservados em 2008. 93
Figura 5: Zoneamento agroambiental da cana-de-açúcar. 94
Figura 6: Fragmentos de Mata Atlântica em 2008 e o zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar. 95
Figura 7: Conseqüências possíveis após impacto e proposta de medida mitigadora. 96

Página intencionalmente deixada em branco.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Variação populacional na Vila de São Paulo (FERNANDES, 2008). 78
Tabela 2: Variação da população brasileira entre 1500 e 1800 (RIBEIRO, 2006). 80
Tabela 3: Evolução da cultura de cana-de-açúcar e outros produtos agrícolas, de 2003 a 2005 (COELHO et.al., 2007). 89
Tabela 4: Evolução percentual das áreas de cana-de-açúcar nas regiões administrativas de São Paulo, de 2003 a 2006 (COELHO et. al, 2007). 89
Tabela 5: Produção de cana-de-açúcar e áreas plantadas e colhidas em hectares no Brasil, entre 2000 e 2005 (RODRIGUES; ORTIZ, 2006). 90

Página intencionalmente deixada em branco.

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas.

AISe: Avaliação Integrada de Sustentabilidade do Etanol.

DBO: demanda bioquímica de oxigênio.

DQO: demanda química de oxigênio.

EESC: Escola de Engenharia de São Carlos.

ha: hectares.

INPE: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

Kg: quilogramas.

Km: quilômetros.

ton ou t: tonelada.

USP: Universidade de São Paulo.

Página intencionalmente deixada em branco.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA 20

2 OBJETIVOS 24

3 METODOLOGIA 25

4 REVISÃO DA LITERATURA 29

4.1 O espaço e o tempo 29

4.2 O homem 31

4.3 A história 41

4.3.1 A história ambiental: um campo em construção 44

4.3.2 Pensamento ecológico: do estudo do meio ambiente à percepção dos impactos 48

4.3.3 História e gestão ambientais: mútuas e necessárias relações 51

4.4 A cana-de-açúcar 55

4.4.1 O mundo: tortuosos passos do gênero *Saccharum* 56

4.4.2 O país: a devastação ambiental e social 60

4.4.3 São Paulo: intensificação e contemporaneidade da cana-de-açúcar 78

5 DISCUSSÃO 92

5.1 Mapas, memórias, construções 92

5.2 Campos intrínsecos, campos complementares 95

6 CONCLUSÕES 100

REFERÊNCIAS 102

Página intencionalmente deixada em branco.

1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

A guerra declarada contra a vida tem razões nos equívocos culturais que idolatram o homem como espécie soberba e dominadora dos meios naturais. Os recursos finitos e organicamente entrelaçados na teia da sobrevivência mostram o colapso deste império.

T. T. Catalão.

A sociedade humana, mutável no tempo e no espaço, reinventa-se desde a Revolução Neolítica[1], e, a cada reinvenção, também o faz com suas próprias percepções sobre a natureza intrinsecamente contemporânea (DUARTE, 2005). Da manipulação do fogo ao discernimento de que o domínio sobre a natureza tornava-se cada vez mais ilimitado, as relações antrópicas com o meio natural contextualizaram-se em uma clara dualidade: na medida em que o modificavam, eram condicionadas a modificarem-se.

A busca de uma ciência disposta a relacionar natureza e sociedade, sob uma ótica mútua entre as suas interações, deu origem, a partir da década de 70, à história ambiental (DRUMMOND, 1991). Rejeitando terminantemente a concepção de que as ações humanas ao longo da história deram-se sem limitação natural alguma, transforma-se no objetivo conciso de ampliar a compreensão de como os seres humanos foram afetados pelo ambiente natural ao mesmo tempo em que o interferiram (WORSTER, 1991).

As sociedades humanas promovem-se em um tempo cujo fundamento é cultural e ao mesmo tempo, consciente. A cultura humana age sobre o meio físico e configura novos significados e usos complexos dos seus elementos (DRUMMOND, 1991). A provável escassez de alimentos, vinculada à crescente pressão demográfica, fez com que se tornasse necessário o desenvolvimento de novas habilidades no uso dos recursos naturais (WORSTER, 2002). A agricultura, pois, tal como hoje se apresenta, consistiu em uma contínua construção cultural de sociedades que buscavam (e ainda buscam) a adaptação (ou acomodação[2]) ao meio no qual se desenvolvem.

O que antes, no entanto, consistia em uma prática de subsistência cujos excedentes eram reduzidos e a diversidade de culturas cultivadas elevada, transformou-se, entre os séculos XV e XVIII, em uma nova concepção no uso da terra. O sistema capitalista insere a

[1] Há cerca de dez mil anos atrás, inicialmente na região do atual Oriente Médio (WORSTER, 1991).
[2] No sentido de se tornar confortável.

produção que visa o lucro; intensifica, desse modo, não apenas a produção de alimentos, mas, sobretudo, a acumulação pessoal de capital. Isso significou uma tendência clara à simplificação da ordem ecológica natural e do número de espécies de uma área, bem como o intricado de suas interconexões (WORSTER, 2002).

A produção agrícola, outrora variada, alcançou gradativamente menor rentabilidade ao passo que a terra transformou-se em um conjunto de instrumentos especializados de produção. A esse processo corresponde uma nova 'organização' do sistema agroecológico: a *monocultura* (WORSTER, 1990). A monocultura, como ocupação abrangente e especializada de um território, favorece o cultivo intensivo do solo, a aplicação contínua de fertilizantes inorgânicos para a maior rentabilidade possível, a veemente irrigação, o controle de pragas por mecanismos químicos e uma variedade parca e específica de plantas destinadas a uma cultura privativa (BALSAN, 2006).

A cana-de-açúcar encontrou um local altamente propício para se desenvolver ao desembarcar no Brasil. E este desenvolvimento foi tamanho que nenhum outro produto proporcionaria maior rentabilidade à Portugal e para a Europa de modo geral; pode-se supor que a Revolução Industrial tenha encerrado-se com sucesso em detrimento da lucratividade obtida pela exploração, tanto do Brasil quanto das demais colônias da América Latina. Inaugurou-se mundialmente um novo modelo de produção, a produção para a exportação: as *commodities*. A riqueza de um território distribuída para o mundo. Não é exagero, mas sim uma constatação da realidade concordar com Darcy Ribeiro, quando este infere que o empreendimento português no Brasil fez do país uma máquina de gastar gente (PRADO JÚNIOR, 1945[3]; RIBEIRO, 2006).

Os impactos da instalação de cana-de-açúcar no país não tardaram; a mata nativa era vista como uma barreira a ser vencida, em um território de infinitas dimensões. A expansão horizontal no território brasileiro deve-se, em boa parte, a esta visão utilitária, baseada obviamente pela política e economia dominante na época, de que o aumento indiscriminado das áreas para o cultivo da cana-de-açúcar determinava maiores lucros. A destruição das florestas cedeu espaço para novas plantações, mas também madeira para os diversos contextos que originavam o açúcar (caixotes, estruturas do engenho e carros de boi, por exemplo). Além disso, a energia dispensada pelo empreendimento açucareiro fazia das fornalhas vorazes consumidoras de lenha, o que aumentava ainda mais a pressão sobre as matas. E a escassez destas pouco demorou a ocorrer. Alguns engenhos já se mostravam inviáveis devido à

[3] A obra utilizada é a 48.ª reimpressão (2008) da primeira edição de 1945.

distância das matas que ofereciam madeira para as fornalhas, já no século XVIII (MCNEILL, 1986; PÁDUA, 2004).

Contemporaneamente a cana-de-açúcar tem aumentado gradativamente a área de cultivo, sobretudo após o Proálcool, em 1975. Uma vez arraigada no cenário agrário brasileiro, pesquisas devem demonstrar como se instalou no território tal espécie, e quais impactos ambientais dela decorreram. A gestão ambiental é relevante tanto para mitigar áreas degradadas como para compreender quais impactos foram responsáveis por esta degradação. Um estudo histórico, portanto, tende a se tornar relevante para demonstrar quais trâmites transformam determinada área. Além disto, é fator fundamental o componente político associado à gestão do meio ambiente. Ou seja, uma boa gestão parte da adequada compreensão das relações político-institucionais instauradas, que são bases de diálogo com os atores deste processo.

A idéia de se utilizar da história ambiental na gestão ambiental partiu de alguns fatos. O primeiro deles, talvez o maior, é do próprio interesse do autor pela área. O aprofundamento no campo da história ambiental já vinha ocorrendo há alguns anos antes desta pesquisa; fato que culminou na escolha do tema presente para o trabalho de graduação. Nestes anos, pôde-se averiguar a multidisciplinaridade da história, e de como sua contextualização é relevante para muitas áreas do conhecimento, sobretudo a Engenharia Ambiental, especificamente a da Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, da qual o autor faz parte; este é o segundo fato. Interessante notar como o curso apresenta uma série de metodologias para a intervenção em áreas degradadas ou em degradação, além de minimizar os impactos possivelmente negativos. Entretanto, a pura e simples intervenção em uma área diagnosticada como impactada representa uma visão estanque de todo o processo.

Ao se propor um novo modelo de intervenção em uma área, deve-se atentar aos fatos que isso pode ocasionar. Todo território antropicamente ocupado é também historicamente construído. Há razões concretas que levam uma sociedade a transformar negativamente uma área. Não se considerando tais razões, corre-se o risco de dirimir problemas pontuais, e apenas adiar um novo processo de degradação. Contrariamente, quando se considera os reais fatores que desencadeiam o processo de alteração negativa do território, medidas mitigadoras mais integradas à realidade podem ser propostas.

Um último fato determinante para a escolha do tema, embora este tenha se tornado mais conclusivo após o término da pesquisa, é que, mesmo sendo constatada a relevância da história ambiental na gestão ambiental, pouco se tem estudado sobre o tema. Procura-se fazer, entretanto, da dificuldade do levantamento bibliográfico do assunto, alicerce para novas

pesquisas na área. Compreende-se, por isso, que a história ambiental e a gestão ambiental devem caminhar juntas.

A revisão bibliográfica que se apresenta procura conceber o meio ambiente e o ser humano em variados contextos. Deve-se compreender que as ações antrópicas ocorrem em um tempo e um espaço determinados por sistemas de objetos e sistemas de ações (SANTOS, 1999). De fato, a experiência humana no trato com o meio ambiente variou em locais e tempos específicos, da policultura à monocultura; das sociedades igualitárias para a especialização da produção. Busca-se, por isso, entender como se determinam as ações antrópicas com o meio em detrimento das diferentes épocas. E este levantamento não pode ser realizado senão por uso da história: e este levantamento tem um dos objetivos principais deste trabalho, que consiste em compreender como a história ambiental pode se tornar relevante na gestão ambiental.

Finalmente, um levantamento sintético, mas abrangente, da cana-de-açúcar no mundo e no Brasil, permite melhor compreender como o contexto ambiental é levado ou não em consideração frente aos interesses políticos, econômicos ou sociais, também inseridos em tempos e espaços distintos. Notadamente, torna-se relevante analisar como a voracidade de uma monocultura pode transformar uma área em detrimento do valor social, cultural, ambiental e econômico que se pode gerar a partir dela. Igualmente interessante verificar que contextos políticos da atualidade, como a possível sustentabilidade dos biocombustíveis, podem muito se assemelhar com a expansão da cana-de-açúcar a partir do século XVI, quando esta abastecia um mundo sedento, não de etanol, mas de açúcar, e como este elemento significou mudanças e interesses políticos mundiais profundamente marcantes.

Pretende-se, finalmente, como um trabalho de graduação, suscitar discussões e motivações para a continuidade do autor no campo acadêmico. O levantamento da história ambiental da cana-de-açúcar mostra que pouco se tem registrado sobre a espécie no estado de São Paulo neste ponto de vista, sendo necessários novos estudos sobre a expansão contínua da espécie e os impactos decorrentes.

2 OBJETIVOS

Esta pesquisa tem como objetivo principal compreender a expansão da cana-de-açúcar no estado de São Paulo em uma perspectiva histórico-ambiental e alicerçar as bases de correspondência entre história ambiental e gestão ambiental. Como objetivos secundários, o trabalho busca contextualizar a cana-de-açúcar e algumas de suas conseqüências sob as óticas políticas, econômicas e sócio-culturais no estado de São Paulo.

3 METODOLOGIA

Há vários métodos de se investigar um contexto sob a luz da história ambiental. Seguiu-se, neste trabalho, a metodologia proposta por Drummond (1991). Em primeiro lugar, convencionou-se analisar e focalizar "uma região com alguma homogeneidade ou identidade natural" (DRUMMOND, 1991, p. 5). O fato de a cana-de-açúcar possuir versatilidade quase cosmopolita[4], sobretudo nas regiões tropicais do planeta, fez com que o estado de São Paulo inteiro fosse retomado como uma região homogênea, de características semelhantes quanto aos métodos de cultivo e de trato com o território, mas, antes de tudo, a escolha deste espaço baseou-se em um limite físico.

O segundo método utilizado valeu-se do "diálogo sistemático com quase todas as ciências naturais – inclusive as aplicadas – pertinente ao entendimento dos quadros físicos e ecológicos das regiões estudadas" (DRUMMOND, 1991, p. 5). Neste trabalho, conceitos de ecologia, por exemplo, são bastante relevantes na compreensão de adaptações climáticas de uma espécie, substituição populacional, degradação do solo, dentre outros.

Em terceiro lugar, outro método proposto por Drummond (1991, p.5) é o de "explorar as interações entre o quadro de recursos naturais úteis e inúteis e os diferentes estilos civilizatórios das sociedades humanas". Embora seja questionável a inutilidade de um recurso, pôde-se compreender de certa forma como certos recursos são relevantes para o desenvolvimento de uma sociedade. Há de se conjecturar que, não fosse a cana-de-açúcar um catalisador de lucro, a história do mundo seria muito distinta da que hoje se conhece.

Uma quarta metodologia proposta por Drummond (1991, p. 6) consiste na revisão de "grande diversidade de fontes pertinentes ao estudo das relações entre as sociedades e o seu ambiente". A abundância de historiadores que, talvez mesmo sem saber, utilizaram-se da história do meio ambiente, faz do estudo da história do Brasil quanto ao viés ambiental uma leitura das entrelinhas da história, uma espécie de percepção secundária dos contextos já analisados sob a ótica política ou econômica. Autores como Caio Prado Júnior, Darcy Ribeiro, Florestan Fernandes e Warren Dean foram bastante recorridos durante a pesquisa.

A última metodologia proposta por Drummond (1991, p. 7) é o processo da visita à campo, por meio de observações próprias quanto ao território e clima, entrevista com moradores, dentre outros. O tempo dedicado à revisão bibliográfica não permitiu a visita a

[4] Quando de seu desenvolvimento em várias porções do planeta, como será analisado posteriormente.

campo, embora seja esta de grande relevância para a percepção ambiental qualitativa dos impactos, além da possibilidade de quantificação destes.

A revisão bibliográfica concentrou-se em variados e talvez pretensiosos assuntos, que estabeleceram uma relação complementar do movimento histórico da cana-de-açúcar, no estado de São Paulo, mas também no resto do Brasil e no mundo. Essa abordagem totalizadora de seu contexto permite, de modo geral, contemplar similaridade de eventos, seccionados pelo tempo, mas irmanados pela lógica comercial.

Buscou-se compreender, inicial e sinteticamente, definições de espaço e tempo, que grosso modo representam um conjunto de coordenadas nas quais se desenrolam as atividades humanas sobre o meio ambiente.

Convencionou-se compreender as origens da monocultura, problema arraigado ao cultivo da cultura da cana-de-açúcar no Brasil. Para isso, o estudo da origem da agricultura, num sobrevôo de dez mil anos, tornou-se relevante para compreender o que motivou as diretrizes antrópicas ao sedentarismo monocultor.

O estudo das origens agrárias apontou que não ser possível abranger separadamente o meio natural do humano. A aceitação desta afirmativa fez com que a história ambiental contemplada neste trabalho possua certo viés sócio-ambiental, uma vez que, como Florestan Fernandes (2008) admite, deve-se compreender a população e suas relações circunvizinhas, como uma realidade social.

Esta porção da pesquisa, em um primeiro momento associada às origens da monocultura, adquiriu maior incorporação teórica, em assuntos mais aprofundados da história ambiental (além de certa abrangência no estudo da história), como a antropologia. Neste intento, considerou-se a concepção de uma revisão que abrangesse aspectos conjuntamente sociais, ambientais e culturais, marcados em tempos e espaços diferenciados, mas que guardam relações de causalidade entre si, em virtude de momentos econômicos e políticos.

A sucessão desta discussão culmina nas definições de história ambiental por diversos pesquisadores da área, ao mesmo tempo em que se procura demonstrar quais contextos inserem-se na presente pesquisa, cerceando os métodos pelos quais se fará a análise histórico-ambiental da cana-de-açúcar no estado de São Paulo.

Um item foi dedicado ao estudo da gestão ambiental e da história ambiental, evidenciando os cenários comuns de sua interdependência. De grande relevância à pesquisa, este assunto procurou demonstrar como história e gestão não devem ser tratadas separadamente, uma vez que tal contextualização permeia toda a argumentação aqui discutida. Certo grau de dificuldade resultou dessa múltipla análise, em virtude da escassez bibliográfica

que tange a este assunto. Sendo assim, as principais impressões descritas surgem do diálogo entre a concepção de história ambiental aqui vislumbrada, e a impressão dos conceitos de gestão ambiental depreendidos por leituras relacionadas e pelo próprio curso de graduação em Engenharia Ambiental da Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, cursado pelo autor.

Após a contextualização da origem da agricultura monocultora, do conceito de história ambiental e das semelhanças e disparidades entre história e gestão ambiental, partiu-se para a análise da cana-de-açúcar. Os esforços aqui depreendidos concentraram-se na releitura da história da espécie, de contextos mais amplos (macro-história) a contextos mais localizados (história regional). Embora boa parte da história analisada não suscite um verdadeiro diálogo com a vertente ambiental, a percepção dos impactos ambientais, de modo bastante motivador, deu-se a partir das análises das entrelinhas da história. Na pesquisa, então, convencionou-se dividir o estudo da expansão canavieira em três momentos:

(i) a cana-de-açúcar no mundo: seus primeiros trâmites intercontinentais, acessos políticos e econômicos e precursores interesses. A bibliografia aqui analisada centrou-se em obras de cunho investigativo (que apontam as prováveis origens da espécie, aspectos benéficos e nocivos do açúcar e seus derivados) e de cunho histórico (com a retratação das incursões européias e pioneiras experiências do cultivo em larga escala, juntamente com os primeiros impactos ambientais decorrentes);

(ii) a cana-de-açúcar no Brasil: a sua introdução muito bem planejada no contexto colonial luso-brasileiro, inaugurando o conceito de "commodities", a movimentação do mercado escravista, a origem das grandes propriedades rurais atuais, os métodos iniciais de cultivo da cana-de-açúcar no país e seus primeiros vícios e anacronismos. A bibliografia aqui aborda as relações sócio-ambientais que se estabeleceram entre os portugueses e o Brasil, cujo impacto não se deu apenas no contexto natural, com a inicial derrubada de matas para as atividades realizadas, mas como o verdadeiro genocídio da população nativa; e

(iii) a cana-de-açúcar no estado de São Paulo, objetivo central da pesquisa, de modo a compreender a expansão histórico-ambiental da cultura no estado, pela análise dos trâmites político-econômicos que transformaram a cana-de-açúcar em uma base agrícola fundamental do estado; procurar compreender, além disso, os impactos sócio-ambientais decorrentes desta contextura.

Alguns estudos levantados possibilitaram, também, a análise de mapas da expansão da cana-de-açúcar, diretrizes impostas ao contexto, remanescentes florestais, dentre outras

informações, que auxiliam na visualização dos problemas mais evidentes, além de servir como um grande instrumento de compreensão histórica.

De modo geral, portanto, assume-se que a metodologia proposta neste trabalho utilizou-se da revisão bibliográfica dos assuntos aqui elencados, seguida das devidas conclusões e conjecturas apresentadas no decorrer da pesquisa.

4 REVISÃO DA LITERATURA

A abordagem multidisciplinar no campo da história ambiental torna-se clara, em virtude deste abranger várias contribuições de distintas áreas do conhecimento (DRUMMOND, 1991). Esta revisão, deste modo, adquire um importante papel na medida em que procura contextualizar algumas destas áreas como potenciais auxiliadoras no estudo da história ambiental, de modo geral, e na evolução histórico-ambiental da cana-de-açúcar no estado de São Paulo, de modo específico.

A organização proposta para essa revisão apregoa-se de quatro momentos. O primeiro deles, *O espaço e o tempo,* faz uma sucinta abordagem de visões relacionadas ao espaço e ao tempo, a partir dos quais se desenvolvem as relações humanas com todos os outros elementos da natureza. Em *O homem*, atenta-se para a origem da agricultura, e como as conseqüências deste fato correspondem às atuais monoculturas, de modo geral, e às de cana-de-açúcar, de modo específico, fazendo alusão, também, aos primeiros impactos antrópicos no meio natural. *A história* apresenta, sinteticamente, conceitos e interpolações de história geral, história ambiental e como estas podem estar vinculadas aos conceitos de gestão ambiental. Finalmente, em *A cana-de-açúcar*, abordam-se os desenvolvimentos desta espécie em contextos mundiais e locais, principalmente no que diz respeito à voracidade com que tal intento concentrou na depleção do cenário natural.

4.1 O espaço e o tempo

Tempo, espaço e mundo são realidades históricas, que devem ser mutuamente conversíveis, se a nossa preocupação epistemológica é totalizadora. Em qualquer momento, o ponto de partida é a sociedade humana em processo, isto é, realizando-se. Essa realização se dá sobre uma base material: o espaço e seu uso; o tempo e seu uso; a materialidade e suas diversas formas; as ações e suas diversas feições.

(Milton Santos, "A natureza do espaço")

Uma definição bastante interessante de espaço, de acordo com Milton Santos (1999), procura representá-lo a partir de um conjunto integrado entre sistemas de objetos e sistemas de ações, por meio dos quais se estabelecem as relações antrópicas com o meio. De acordo com o autor

> A partir da noção de espaço como um conjunto indissociável de sistemas de objetos e sistemas de ações podemos reconhecer suas categorias analíticas internas. Entre elas, estão a paisagem, a configuração territorial, a divisão territorial do trabalho, o espaço produzido ou produtivo, as rugosidades e as formas-conteúdo. Da mesma maneira, e com o mesmo ponto de partida, levanta-se a questão dos recortes espaciais, propondo debates de problemas como o da região e o do lugar; o das redes e das escalas. Paralelamente, impõem-se a realidade do meio com seus diversos conteúdos em artifício e a complementaridade entre uma tecnoesfera e uma psicoesfera. E do mesmo passo podemos propor a questão da racionalidade do espaço como conceito histórico atual e fruto, ao mesmo tempo, da emergência das redes e do processo de globalização. O conteúdo geográfico do cotidiano também se inclui entre esses conceitos constitutivos e operacionais, próprios à realidade do espaço geográfico, junto à questão de uma ordem mundial e de uma ordem local (SANTOS, 1999, p. 23)

O tempo, por sua vez, em uma perspectiva de passado, pode ser compreendido como uma contínua sucessão de eventos infinitos (GUARINELLO, 2003), planejados ou ao acaso. A própria noção de regime de trabalho relaciona-se às determinações da concepção de tempo (WILLEMS, 2009).

As sociedades antrópicas edificam-se ao longo do tempo; logo, à primeira vista, o tempo é uma construção cultural consciente. A escolha de uma divisão do tempo por uma sociedade atrela-se à própria organização social desta e incorpora tal divisão ao próprio inconsciente social. Pode-se, dessa maneira, pressupor que o tempo é um novelo onde se desenrolam as mudanças e continuidades, mudanças estas que ocorrem em um espaço e em uma cultura específica, de distintas complexidades (DRUMMOND, 1991).

Interessante notar que, à luz de um enfoque contemporâneo, o isolamento e o distanciamento do passado são continuamente menores. A disseminação dos meios de comunicação, que passaram a operar em tempo real, tornou confusa a relação entre passado e presente. Como muito bem observado por Martinez (2005, p. 28), “o passado parece-nos cada vez mais distante, ainda quando está muito próximo, em termos de tempo decorrido”.

Essa revolução técnica e informacional, intensificada a partir de fins do século XX, abalou as estruturas das referências passadas, das experiências adquiridas pelas sociedades ao longo da história. E a mudança nos padrões culturais de uma sociedade também significa a mudança das relações com o espaço no qual se insere (MARTINEZ, 2005).

A noção de passado é, portanto, uma dimensão permanente da consciência humana. O fato do ser humano inserir-se em uma dada comunidade já o torna contextual à percepção de passado, mesmo que essa percepção só lhe sirva para contestá-lo (HOBSBAWN, 1998).

De acordo com Milton Santos (1999), tempo e espaço são realidades históricas que devem ser relações mutuamente conversíveis. A sociedade humana está sempre em processo, em movimento, realizando-se. Essa realização ocorre em uma base material, no caso, o espaço e o tempo. Daí advém a materialidade e as ações, resultados das relações que se estabelecem em um cenário totalizador.

4.2 O homem

A história das sociedades humanas nos últimos dez milênios pode ser explicada em termos de uma sucessão de revoluções tecnológicas e de processos civilizatórios através dos quais a maioria dos homens passa de uma condição generalizada de caçadores e coletores para diversos modos, mais uniformes do que diferenciados, de prover a subsistência, de organizar a vida social e de explicar suas próprias experiências. Tais modos diferenciados de ser, ainda que variem amplamente em seus conteúdos culturais, não variam arbitrariamente, porque se enquadram em três ordens de imperativos. Primeiro, o caráter acumulativo do progresso tecnológico que se desenvolve desde formas mais elementares a formas mais complexas, de acordo com uma seqüência irreversível. Segundo, as relações recíprocas entre o equipamento tecnológico empregado por uma sociedade em sua atuação sobre a natureza para produzir bens e a magnitude de sua população, a forma de organização das relações internas entre seus membros bem como das suas relações com outras sociedades. Terceiro, a interação entre esses esforços de controle da natureza e de ordenação das relações humanas e a cultura, entendida como o patrimônio simbólico dos modos padronizados de pensar e de saber que se manifestam, materialmente, nos artefatos e bens; expressamente, através da conduta social e, ideologicamente, pela comunicação simbólica e pela formulação da experiência social em corpos de saber, de crenças e de valores.

(Darcy Ribeiro, "O processo civilizatório").

Antes de se analisar os modos pelos quais o homem interagiu com a natureza ao longo da história, sobretudo após a Revolução Agrícola[5], torna-se interessante ao contexto histórico-ambiental aqui proposto a investigação dos trâmites histórico-sociais que deram origem ao contexto do primeiro "processo civilizatório", assim definido por Darcy Ribeiro (1979).

A organização humana anterior à Revolução Agrícola, também denominada de Pré-Agrícola[6] consistia em uma divisão social fortemente vinculada a agrupamentos humanos, que, em virtude da inadaptabilidade dos sistemas sociais em integrar de modo suficiente populações numerosas, eram reduzidos a poucos membros. Além disso, a própria rudimentaridade das tecnologias disponíveis ainda tornava inviável a formação de grandes aglomerados humanos. E, nesse ínterim, o estabelecimento de novas técnicas produtivas não era suficiente para tornar o movimento antrópico sedentário. A dispersão dos seres humanos pela superfície do planeta, desse modo, arraiga a si uma explicação acessível: as populações apartavam-se quando muito numerosas e o nomadismo fazia com que buscassem novas regiões de fartura (RIBEIRO, 1979).

A sucessão deste processo concentrou-se na formação de unidades tribais cooperativas, que presumivelmente aglutinava integrantes de bandos distintos (que quanto mais distribuídos no espaço mais probabilidade tinham de se encontrar), representando desse modo uma disseminação de culturas de complexidades variadas. A acumulação primitiva de conhecimentos e experimentos ao longo do tempo permitiu a primeira experiência humana no tocante à agricultura. Admite-se como uma possibilidade que esta se tenha iniciado com a horticultura de frutos e tubérculos nas porções tropicais do planeta e com o cultivo de cereais nas regiões frias e temperadas (RIBEIRO, 1979).

Torna-se interessante comentar, neste contexto, que a dispersão do conhecimento nunca se dá de forma isolada ou concentrada. Nenhum avanço histórico do desenvolvimento humano deve-se a uma única cultura ou sociedade, ao contrário, é resultado direto da reunião de uma enorme variedade de culturas e sociedades que se estabeleceram no planeta ao longo de milênios, de complexidades estruturais multivariadas (GUARINELLO, 2003).

[5] Desencadeada originalmente há cerca de 10 mil anos, sobre os povos da Mesopotâmia e do Egito. Mais tarde disseminou-se ou desenvolveu-se em outras regiões: Índia (6000 a.C.), China (5000 a.C.), Europa (4500 a.C.), África Tropical (3000 a.C) e América (2500 a.C.) (RIBEIRO, 1979).
[6] Estimada em meio milhão de anos (RIBEIRO, 1979).

Concomitantemente ao desenvolvimento agrário, surgem os primeiros intentos com relação à domesticação de animais. Do mesmo modo que a agricultura, este processo desenvolveu-se de modo progressivo, a partir de experiências e conhecimentos prévios, culminando nos primeiros sistemas de pastoreio. Essa nova relação antrópica favoreceu, em um primeiro momento, a diversificação e o enriquecimento alimentar do ser humano, com disponibilidade imediata de carne, leite e pele. Num segundo momento tornou-se uma vital engrenagem nas relações com o espaço: o arado, por exemplo, tornou-se muito mais eficiente e intenso quando passou a empregar a força animal (RIBEIRO, 1979).

O desenvolvimento da agricultura e do pastoreio, na medida em que proporcionaram maior acessibilidade e disponibilidade de recursos, fizeram com que o incremento demográfico se tornasse muito mais evidente. O crescimento das populações humanas, que se limitava à escassez cíclica de recursos, encontraria, no entanto, uma nova barreira: a limitação e fragilidade da organização social e as enfermidades que atingiam os agrupamentos que se tornavam mais numerosos (RIBEIRO, 1979). Tornava-se necessária uma nova organização social, funcional e atrelada aos novos paradigmas do desenvolvimento antrópico.

Pode-se supor que à explosão demográfica ocorrente dois rumos significativamente distintos apresentaram-se, e são muito necessários para a compreensão dos primórdios da manipulação humana extensiva sobre o meio ambiente. Em primeiro lugar, extremamente vinculada ao estopim da Revolução Agrícola, está a expansão antrópica horizontal. A cisão entre os agrupamentos humanos numerosos ainda permanecia, uma vez que novos limites ao exagerado crescimento evidenciavam-se. Sendo assim, como as técnicas disponíveis não eram suficientemente capazes de fixar o homem a um espaço definido, tornando-o sedentário, o nomadismo prevaleceu como um movimento além-fronteiras, à procura de novos locais disponíveis para a agricultura e o pastoreio (RIBEIRO, 1979).

Um pequeno paralelo histórico torna-se relevante para analisar que no Brasil, desde a incursão européia, a partir do século XVI, a expansão horizontal tornava-se mais evidente à medida com que a voracidade econômica das metrópoles mostrava-se mais notável. A cultura da cana-de-açúcar no estado de São Paulo, por exemplo, tornava-se propulsora, principalmente a partir do início do século XVIII, de uma expansão eminentemente horizontal sobre o interior, o que representou, não só novas áreas antrópicas de cultivo, mas uma destruição florestal marcadamente relevante. A concepção de uma terra infindável frente ao avanço agrário fazia com que as conseqüências deste processo não fossem nem sequer cogitadas sobre a ótica ambiental (PÁDUA, 2004).

Em segundo lugar, que por questão de coerência será abordado melhor posteriormente, surge a Revolução Urbana, processo no qual a estabilidade sócio-cultural torna-se evidente, na medida em que a experiência no desenvolvimento de novas técnicas e relações sociais transforma a concentração antrópica vertical em uma constante (RIBEIRO, 1979). De fato, sobretudo com relação à agricultura, o hábito do cultivo acompanha intrinsecamente o desenvolvimento de tecnologias e instrumentação agrícola, necessárias para oferecer maior eficiência e comodidade às vertentes antrópicas (LEONEL, 2000).

A Revolução Agrícola, por sua vez, deu origem a dois segmentos antrópicos distintos, que cabem ser mencionados em virtude de suas novas e peculiares relações com o meio ambiente. O primeiro pode ser compreendido como um cenário inicial da Revolução Agrícola, impulsionado pelo empirismo, conhecimentos acumulados e sucessivas experiências no manejo do solo. Distingue-se do segundo segmento em virtude deste especializar-se na criação de animais, atrelando a estes sua própria condição de sobrevivência. Os segmentos são denominados, respectivamente, como *Aldeias Agrícolas Indiferenciadas* e *Hordas Pastoris Nômades* (RIBEIRO, 1979). Cabe a esta pesquisa, como um documento de história ambiental, analisar as semelhanças e disparidades entre estes segmentos e como ambos relacionaram-se com o espaço natural.

A principal semelhança entre estes segmentos cerceia a prática da economia de subsistência. Do mesmo modo, soa uníssona a vertente expansionista entre ambos, iniciando-se conflitos por novos espaços, sejam de cultivo ou pastoreio, tanto entre estes segmentos como para outros que ainda não tinham tão consolidado o domínio sobre a agricultura e os animais. Tais conflitos impulsionaram a coexistência de unidades étnicas mais numerosas para a defesa de territórios conquistados e para o ataque a novos espaços. A defesa por locais conquistados impulsionou as unidades antrópicas a uma maior fixação no território. Embora a noção de propriedade territorial, no sentido institucional, ainda não existisse, as relações humanas baseavam-se na coletividade da terra lavrada ou das pastagens (RIBEIRO, 1979).

Notadamente, quando se evidencia a permanência da agricultura em uma sociedade, esta tende a se fundamentar em um estado sedentário. Ao mesmo tempo em que este novo mecanismo organizacional requer maiores atenções quanto às plantações, colheitas e cuidados, permite que o alimento básico torne-se disponível em concentrações superiores às encontradas naturalmente nos espaços circunvizinhos. Esse processo acaba por fixar uma sociedade em um determinado espaço, ao longo do tempo (LEONEL, 2000).

Neste contexto, a diferenciação estamental entre as comunidades era nula ou muito pouco pronunciada. A divisão das tarefas era, em geral, motivada pela diferenciação do sexo

ou da idade, e os produtos excedentes destinavam-se a outros usos que não o comércio, ainda inexistente. Analogamente ao sistema de produção contemporâneo, cada grupo familiar era concomitantemente uma unidade de produção e de consumo (RIBEIRO, 1979).

A sucessão cronológica desta etapa assinalou a marcante divisão de trabalho entre os sexos. Ao mesmo tempo em que às mulheres cabiam as tarefas relacionadas à semeadura, colheita e preparação dos alimentos – tarefas rotineiras e constantes – delegava-se aos homens atividades como a derrubada das florestas e o preparo do solo para cultivo, tarefas mais exigentes fisicamente, porém substancialmente mais episódicas. Alguns fatores, entretanto, fizeram com que a presença masculina nas sociedades tivesse maior preponderância. A ameaça da clara e real relevância feminina na comunidade fez com que a dominação masculina se impusesse, desde cedo, por meio de ritos, crenças e cultos. Além disso, principalmente nas *Hordas Pastoris Nômades*, a ação masculina nos processos de dominação dos animais e das guerras de defesa e conquista de territórios, resultou em um legado patriarcal marcadamente despótico (RIBEIRO, 1979).

Ao mesmo tempo em que estes processos sociais aconteciam, novas tecnologias de produção emergiram, como o arado (de tração animal) e a fertilização do solo. Além disso, a manipulação da cerâmica e da tecelagem eleva a variedade de utensílios domésticos. O incremento da tecnologia, desse modo, faz com que uma nova vertente antrópica, mais sedentarizada, surja, cujas relações com o meio ambiente tornem-se significativamente mais pronunciadas (RIBEIRO, 1979).

As acumulações cognitivas proporcionadas pelas trocas e choques de conhecimentos e vivências, além de processos independentes de desenvolvimento de novas técnicas e manipulações, proporcionaram sucessivas inovações que responderam por inovações nas organizações sócio-culturais. Em um contexto mais amplo, as soluções tecnológicas obtidas nessa difusão cultural proporcionaram maior eficácia no processo de produção antrópica, nos segmentos pastoris e agrários, mudando tanto as relações humanas como a distribuição dos produtos no espaço (RIBEIRO, 1979).

Assim, as sociedades, a partir de técnicas de observação, experiências, práticas, relatos, enfim, variadas esferas de conhecimento e contextualização da natureza e os modos precípuos de sua manipulação, impuseram ao seu modo de produção características bastante interessantes: aumento e diversificação do total de plantas cultivadas (policultura) e a própria seleção e aprimoramento das qualidades genéticas destas; revolução de técnicas agrícolas, com melhor instrumentação para um preparo mais eficiente do solo necessário às lavouras, além de variados e satisfatórios subsídios para transporte e estocagem da produção; seleção

genética de rebanhos – nas sociedades pastoris ou mistas – para obtenção de animais úteis para transporte, montaria, tração, carne, leite e lã (RIBEIRO, 1979).

A irrigação e a fertilização do solo – embora ainda incipientes neste momento da organização antrópica – foram resultados de aplicações do conhecimento acumulado e experimental, que forneceram bases relevantes para a conjectura agrícola, na medida em que tornava acessíveis colheitas constantes e produtivas. Nas regiões de várzeas, por exemplo, o controle das enchentes mostrou-se um ótimo recurso de irrigação (e fertilização do solo em alguns casos), ao passo que nas regiões mais altas, o desenvolvimento de complexos canais de captação e distribuição de água tornou o processo agrário potencialmente rentável (RIBEIRO, 1979).

De relevância revolucionária à agricultura, um novo instrumento antrópico fez com que a intervenção sobre o meio tivesse uma preponderância extremamente evidente: o arado. Vinculado à tração animal, sua introdução na agricultura adquire um caráter proeminente até o final do século XIX, arrisca-se dizer até a contemporaneidade. Sua utilização significou não só um processo de intensificação das vertentes agrárias humanas, mas mais um fator para a sedentarização dos agrupamentos antrópicos no meio ambienta. Outras inovações acompanharam esse contexto, como os veículos com roda; barcos a vela – para iniciais incursões de cabotagem –; novas técnicas de manufatura de tijolos, cobre e bronze e a construção de silos para estocagem do excedente de produção da agricultura, já significativa neste contexto[7] (RIBEIRO, 1979; PÁDUA, 2004).

Todos esses inovadores mecanismos de integração humana ao meio ambiente tornaram correlato o excedente de produção, processo que deflagrou a redução do número de indivíduos dedicados à cultura de subsistência. Como define Darcy Ribeiro (1979) a *estratificação ocupacional* significou a mudança da expansão antrópica – outrora horizontal – para uma concentração vertical, em relações e formas muito mais complexas de divisão social do trabalho. Neste ponto, inaugura-se o processo de especialização das atividades; antes, todos os membros da sociedade tinham adequada capacidade para realizar todas as tarefas necessárias à sobrevivência comunitária. O excedente de produção representou, não só o resultado de uma maior intensificação no uso do território, mas os primórdios da descentralização laboral em variados segmentos que, embora dependentes uns dos outros no contexto funcional, o domínio de cada segmento é virtuosamente individualizado (RIBEIRO, 1979).

[7] Outras inovações no contexto da Revolução Urbana podem ser elencados: escrituração ideográfica, numeração, calendário e arquitetura monumental (RIBEIRO, 1979).

Estes mecanismos de especialização social, além da própria organização política das sociedades, encontram no aumento da produção – e com ela os decorrentes excedentes – um cenário arraigado de acumulação de riquezas. Essa riqueza, entretanto, dá-se em diminutos grupos, que, ao almejar a manutenção e o aumento desta acumulação, torna o processo produtivo compulsório o bastante para a garantia de seus privilégios. É bastante provável que neste cenário tenha surgido o escravismo (RIBEIRO, 1979).

As sociedades, então, continuamente deixam de ser igualitárias e adquirem grupos cada vez mais díspares e isolados, física e moralmente. O fenômeno escravocrata passa a representar não só a lúgubre manipulação e dominação humana sobre si mesma, mas um fator de forte e clara competição com o mundo dos trabalhadores livres (RIBEIRO, 1979).

Torna-se cabível notar que a introdução, em um ambiente natural, de uma espécie como o ser humano, que possui inerentemente muitas relações com inúmeras outras espécies, não significa, necessariamente, em um aumento na complexidade do sistema. Aliás, essa complexidade pode, de fato, diminuir em detrimento das relações prejudiciais que podem coexistir. Para a compreensão deste processo deve-se, em primeiro lugar, depreender que a espécie humana evita variados processos nos quais interage com o meio ambiente; em segundo lugar, aceitar que esta mesma espécie inventou *mutações* para melhor se adaptar ao meio, que se constituem dos próprios instrumentos tecnológicos. Os seres humanos, dessa forma, acabam *enganando* as demais espécies e colocam-se em uma relação de *sui generis* com todas as funções do ecossistema (TIEZZI, 1988).

A cultura antrópica baseia-se em um processo longo e adaptativo; a escolha de um meio e de uma seqüência lógica de ações para com este baseia-se na própria questão de sobrevivência de um grupo, por meio de limitações e possibilidades. Trata-se de um processo multissecular: os padrões culturais são definidos pela experiência adquirida por sucessivas gerações. Há, de modo geral, maior facilidade na transferência de traços culturais ao longo do tempo; a substituição por complexos culturais inteiros possuem pouca versatilidade neste processo de transmissão. Pode-se supor que, em um contexto agrário, por exemplo, a introdução de novas ferramentas ou métodos de cultivo em um determinado território encontre barreiras menos significativas do que a substituição completa de uma cultura (WILLEMS, 2009).

Interessante, neste contexto, pressupor que a recepção ou dispersão de conhecimentos – seja de tradição oral, escrita, ferramental (técnica) – não prescindem de adequados suportes e estruturas culturais para garantir real assimilação por uma sociedade. As culturas, desse modo, necessitam de adequada infra-estrutura para sua sobrevivência. As culturas perpassam

as sociedades, em tempos e espaços distintos; no entanto, torna-se válido afirmar que uma nova organização antrópica não concebe uma cultura, desde o início, pelo contrário: espelha-se no passado, e tal qual um artista, a retoca, a escolhe e lhe dá uma nova vitalidade, um novo recomeço (FLORES, 2007).

As práticas relacionadas à agricultura tenderam, de modo bastante imperativo, à simplificação radical do ecossistema natural. Uma vez que o conceito de diversidade na natureza relaciona-se intimamente aos conceitos de estabilidade e equilíbrio, a intervenção antrópica para manter a estabilidade do meio torna-se uma necessidade. E essa intervenção dá-se historicamente por mecanismos predatórios que, ao invés de mitigar as reais causas da simplificação em discussão, atacam de modo bastante pontual e incisivo as conseqüências já evidenciadas (ROMEIRO, 1994).

A monocultura apresenta-se como um modelo de produção agrícola intensivo, cuja especialização das práticas produtivas em um território são altamente desenvolvidas. Trata-se de uma espécie de abordagem industrial na agricultura, na medida em que procura a minimização do custo relacionado à mão-de-obra em detrimento da maximização da produção (BALSAN, 2006). Torna-se claro que a especialização do contexto social, sobretudo após a Revolução Urbana, trouxe consigo a especialização do contexto agrário. Há uma evidente limitação ambiental ao modelo monocultor: a perda da biodiversidade. A especialização da produção cria não só um contexto industrial no meio rural, mas aprisiona a naturalidade com que os bancos genéticos de sementes se evidenciam. Ao concentrar a produção em uma única espécie, adaptada às intempéries de uma determinada região, subjuga-se toda a sinergia do ambiente produtivo. Marcadamente característicos da monocultura, os agrotóxicos despontam do âmago da Revolução Industrial (1750 a 1870); a percepção de que uma única espécie existente era muito mais susceptível ao ataque de parasitas tornou o sistema monocultor altamente dependente de uma proteção química, industrialmente e cientificamente criada para tornar o ambiente propício ao desenvolvimento de uma espécie, arrastando neste processo todas as outras distintas, sejam predadoras ou não. A Revolução Industrial, aliás, corresponde à aplicação de novas tecnologias e novas formas de organização, não só quanto à produção material, mas também quanto à energia e ao transporte, o que permitiu uma maior dissociação de produção e consumo (SANTOS, 1985).

Em um estudo publicado em 2008, Stuart Mccook, a respeito de um fungo que assolou extensivamente o cultivo do café em razoável porção do planeta, elabora uma síntese conclusiva bastante relevante nos aspectos negativos de uma monocultura. O que se denominou de *ferrugem do café* trata-se de um fungo, *Hemileia vastatrix*, parasita

eminentemente predador dos vegetais do gênero *Coffea*. A partir de um ciclo inicial, sob a forma de esporo, o fungo se desenvolve na porção foliar das espécies predadas, invadindo os tecidos destas. O desenvolvimento dos esporos – pequenos pontos alaranjados, perceptíveis a um comum observador – pode dar origem a milhares de outros esporos, que, com grande probabilidade, podem ocasionar a infestação de outras espécies que estejam próximas. Este fungo tem prováveis origens na região africana da Etiópia e, em virtude de variados vetores de disseminação – tais como ventos, animais (inclusive humanos), rotas marítimas, etc. – obteve uma disseminação bastante relevante sobre áreas do Brasil, Nicarágua, Colômbia e outros países das Américas Central e Sul. Apenas no Brasil, especula-se que, em 1970, a ferrugem já havia alcançado uma área de 500.000 Km^2, boa parte situada no estado da Bahia. Em 1980 estimou-se que o prejuízo anual ao país, em razão deste desastre ecológico-agrário, teria alcançado cifras entre um e três bilhões de dólares (MCCOOK, 2008).

A importância deste estudo, entretanto, reside no fato de que, embora houvesse sucessivas tentativas de se variar espécies de plantas de café, os fungos tinham uma excelente capacidade de adaptação aos novos hospedeiros. A resposta mais imediata, após pesquisas com variedades de café e o fungo da ferrugem, consistiu na elaboração de *sprays* químicos (derivados do cobre), que, se utilizados de forma correta, eram capazes de reduzir significativamente a presença da ferrugem, enquanto mantinha altos os níveis de produção. No entanto, sua utilização encontrou entraves evidentes: impossibilidade de aplicação em encostas íngremes (principalmente nas regiões ao norte da América Latina); necessária proximidade a grande disponibilidade hídrica (à mistura química, acrescentava-se água antes da aplicação nas culturas); e, finalmente, o custo arraigado desta tecnologia, tais como força de trabalho, equipamentos e os próprios produtos químicos de sua composição (MCCOOK, 2008). O impacto ambiental deste tipo de solução, embora não abordado, também se torna relevante, já que os estudos realizados concentram-se apenas em duas vertentes: a do predado e a do predador. Não se considerou a possível inter-relação deste *spray* entre outras espécies – animais e vegetais – com o meio ambiente no qual a cultura do café se estendia, uma vez que essa ocupação dá-se em espaços e culturas diferenciados.

Torna-se oportuno, ainda, avaliar outros resultados deste estudo, em dois momentos. Em primeiro lugar, a ferrugem não logrou tamanho êxito em locais onde a diversificação de culturas mostrava-se eminente. Alguns camponeses colombianos cultivavam café, mas também outros produtos, tanto para a própria subsistência familiar, como para a venda em pequena escala. A diversidade biológica nestes locais mostrou-se uma significativa barreira à proliferação do fungo. Neste ponto, é plausível vislumbrar que as áreas monocultoras, onde o

colapso em virtude da ferrugem foi visualmente maior, tem uma séria desvantagem com relação às áreas onde há comprovada diversidade de espécies (MCCOOK, 2008).

Em segundo lugar, e não menos importante, mesmo nos locais onde se convencionou aplicar o *spray* químico, o aumento produtivo só mostrava-se constante se os produtores aumentassem continuamente a quantidade de agrotóxicos utilizados. Há um evidente ponto, entretanto, em que a técnica mostra-se desvantajosa com relação ao lucro real do produtor. A competitividade da cultura de café mostrava-se cada vez mais prejudicada e dependente. Assim, nessa corrida ignóbil de manter-se uma produtividade anacrônica e insensata, os impactos ambientais, e por que não mencionar sócio-culturais, tornavam-se cada vez mais comuns (MCCOOK, 2008).

Mauro Leonel (2000) estabelece importantes e interessantes reflexões acerca das policulturas indígenas. A diversidade de espécies cultivadas em um espaço limitado por florestas faz com que as culturas estejam protegidas das intempéries e pragas em razão das alturas diferenciadas das espécies e pela dispersão que dinamicamente atua como refúgio para espécies vegetais e animais. Essa cultura itinerante, entretanto, é transformada, ao longo da história da agricultura, em cultura permanente, pela visão colonizadora compartimentada e uniforme, que visava a exportação. O autor ainda sugere que se expondo a terra à insolação (quando da prática monocultora) deteriora-se tanto os nutrientes como a restauração do solo. Qualquer praga que apareça desse modo pode alastrar-se de modo sumariamente rápido.

De modo geral, os herbicidas representam a classe de agrotóxicos mais utilizada no cultivo da cana-de-açúcar no estado de São Paulo, sobretudo na Bacia do Rio Corumbataí. De acordo com estudos de monitoramento de agrotóxicos realizado por Armas et. al. (2005), os herbicidas glifosato, atrazina, ametrina, 2,4-D, metribuzim, diurom e acetocloro corresponderam a 85% do volume total de agrotóxicos utilizados na cultura de cana-de-açúcar na região, no período compreendido entre janeiro do ano 2000 e dezembro de 2003. O estudo alerta, ainda, que embora em menor participação de volume, outros herbicidas devem ser considerados no monitoramento, por apresentarem uma elevada freqüência de uso – como o imazapir – e pela elevada toxicidade e mobilidade, como o trifloxissulfurom sódico, paraquate, tebutiurom e imazapique. A determinação da escolha de quais produtos devem ser escolhidos para o monitoramento de monoculturas de cana-de-açúcar, finalmente, deve considerar a probabilidade de tais compostos atingirem as drenagens superficiais e subterrâneas.

Outro estudo, mas de cinco anos, realizado por Ceddia et. al. (1999) entre os anos de 1989 e 1994, procurou analisar relação entre o cultivo da cana-de-açúcar crua, sem a queima

desta e o cultivo de cana com a queima da palha. De modo geral, os resultados apontaram para a degradação do solo pelo sistema de cana queimada, em virtude da diminuição do diâmetro médio ponderado dos agregados estáveis, e pelo repentino aumento da densidade do solo nos primeiros cinco centímetros de profundidade, o que, por sua vez, pode provocar a redução da velocidade de infiltração da água no solo, em virtude da compactação (tal fato agrava-se, também, pelo fato do sistema da cana-de-açúcar queimada ficar exposta aos impactos das gotas de chuva, nos períodos pós-colheita). Com relação ao cultivo da cana crua, a adição das folhas e pontas no solo durante o corte aumenta o teor de humina e carbono no solo, o que faz crescer sua atividade orgânica.

Um estudo semelhante realizado por Oliveira, Vaz e Reichardt (1995) analisou o efeito do cultivo contínuo da cana-de-açúcar no município de Piracicaba, interior de São Paulo. Observando que as culturas agrícolas, de modo geral, ao substituírem as florestas nativas, causam alterações nas características químicas e físicas do solo, levando a possíveis degradações, o estudo alerta que boa parte do território paulistano tem áreas destinadas à monocultura de cana-de-açúcar há mais de sessenta anos. A esse fato, soma-se o processo de cultivo intensivo, proporcionado pela mecanização e uso de agrotóxicos. O estudo concluiu que há, de fato, uma significativa variação nas características do solo destinado às monoculturas perdulárias de cana-de-açúcar. O maior efeito de compactação e diminuição da porosidade do solo foi verificado em uma área que há dezesseis anos tem sido manejada com alto grau de mecanização, ao passo que resultados mais satisfatórios foram observados em uma área que há cinqüenta anos é destinada ao cultivo, porém com recente mecanização.

4.3 A história

Alguém que não olha pra trás
Não sabe ver
O que a vida fez
Cedo ou tarde encontra o segredo
(Cidadão Quem, "À La Recherche").

A história pode ser visualizada, inicialmente, como um segmento intrínseco ao quadro que pretende retratar. Sua função é, pois, relacionar as idéias e concepções de um ponto de vista aos contextos sociais – e ambientais, como assim propõe este trabalho – aos quais se dirige; trata-se, segundo Duarte (2005) de uma articulação simultânea: um lugar social, uma disciplina específica do conhecimento e a elaboração de um texto. O objetivo da história para a contemporaneidade é, desse modo, compreendê-la e transformá-la. De fato, independentemente de sua concordância, a história não dispensa o contexto científico como propulsor da cidadania (FLORES, 2007).

Pode-se estabelecer também, como Gilberto Dupas (2007) procura enfatizar em seu ensaio *O mito do progresso*, que a história resulta dos variados intentos particulares que se chocam, alguns deles separam-se, outros se vinculam. Não é o homem, pois, quem faz a história; ele permanece sob uma combinação de histórias distintas e interdependentes: relacionando-as, faz com que outras histórias sejam criadas.

Ressalta-se, ainda, que a história não consiste da acumulação de tudo o que ocorreu no passado. É, nas palavras de Eric Hobsbawn (1998), a ciência que estuda as sociedades humanas ao mesmo tempo em que procura entender como o movimento histórico transforma o ambiente circunvizinho. É, portanto, "uma colaboração entre modelos gerais de estrutura e mudança social e o conjunto específico de fenômenos que de fato aconteceram" (HOBSBAWN, 1998, p. 92, grifo nosso).

Adentrando-se ainda no campo conceitual da história, pode-se admitir, como Maria Abadia Cardoso (2005), que a tarefa principal de uma análise histórica consiste em analisar os fragmentos que a constituem, para, a partir daí, edificar opiniões – e afirmações – plausíveis. O método escolhido em uma pesquisa não deve desvincular-se da forma escrita, que consiste no próprio resultado da pesquisa. Como procura definir, "as questões relativas à natureza da História não devem ser pensadas somente no resultado final do trabalho, mas sim de forma múltipla, isto é, no olhar em conjunto lançado para os objetos, métodos e documentação" (CARDOSO, 2005, p. 1, grifo nosso).

A história possibilita a edificação de um conhecimento efetivo, porém limitado pelo formato metodológico de pesquisa. As formas pelas quais a história produz suas visões resultam simultaneamente em "memória e esquecimento, visibilidade e invisibilidade" (GUARINELLO, 2003, p. 50). Mas deve-se enfatizar, neste ponto, que é por meio da história que se obtém uma das mais valiosas formas de se construir e reproduzir a memória coletiva (MARTINEZ, 2005).

Segundo Cardoso (2005), acentuou-se ao longo do século XX o processo de fragmentação da história. Em um primeiro momento, a especialização no estudo da história arrasta critérios metodológicos limitados sob um ponto de vista virtuosamente focado. Num segundo momento, ocorre a fragmentação de expectativas, pois inexiste maneira única de se analisar um mesmo contexto. A fragmentação, já dinâmica contemporaneamente, torna-se positiva se o processo de investigação história trouxer arraigado o conceito de *interconexões*[8]. Isso significa utilizar-se das supostas divisões da história (história econômica, história social, história da cultura, história das mentalidades, e por que não mencionar a história ambiental?) para oferecer a uma pesquisa os mais variados enfoques possíveis.

O conceito de micro-história, oriundo do processo de fragmentação do campo da história, pode trazer um viés dual específico: por um lado, a focalização em uma área pontual de pesquisa torna alcançáveis os métodos documentais para o estudo do desenvolvimento, seja social, ambiental, político ou econômico de uma determinada área. No entanto, reside certa polêmica nessas assertivas quando os estudos realizados sobre uma ótica micro-história são aplicados em outros locais, utilizando-se o conceito de analogia. Este processo de *transferência* histórica pode arrastar consigo erros metodológicos, uma vez que a escala de análise é mutável ao mesmo tempo em que as relações estabelecidas em um território também o são (REBORATTI, 2001).

A micro-história, partindo-se desta crítica, deve ser compreendida como um campo da história, não como uma corrente conceitual; além disso, não é estanque a um tema: teoricamente, qualquer enfoque de pesquisa pode ser analisado sob uma perspectiva micro-histórica (CARDOSO, 2005). Dentre os objetivos mais vantajosos que podem ser proporcionados por este tipo de investigação histórica, pode-se destacar

> a) reduzir a escala de observação do historiador, a fim de apreciar ações humanas e significados que passam despercebidos quando se lida com grandes quadros; b) concentrar essa escala em pessoas comuns e não em grandes personagens, buscando ouvir sua voz; c) extrair de fatos aparentemente corriqueiros uma dimensão sociocultural relevante; d) apelar para o recurso da narrativa, ao contrário da história das grandes estruturas, sem entretanto confundir-se – dado seu conteúdo e estilo – com as narrativas tradicionais, predominantes no século XIX; e) situar-se no terreno da história, o que significa apoiar-se nas fontes, delimitando-se assim, claramente, a obra ficcional. (FAUSTO, 2009, p. 9)

[8] Ou seja, a possibilidade de se integrar diferentes enfoques da história mediante um mesmo tema, o que faz aumentar a compreensão deste.

Uma das características mais irônicas do campo da história é que grande parte da humanidade não observa as lições óbvias demonstradas por ele. A previsão histórica tende a fornecer a estrutura adequada para responder às perguntas específicas de previsão à cerca dos reais rumos da sociedade contemporânea. A essência da história torna-se estudar as transformações sociais, políticas, econômicas – ambientais – complexas ao longo do tempo. Em uma concepção mais ampla, por exemplo, a história procurar compreender como e por que o *Homo sapiens* deu um salto evolutivo e passou do paleolítico à era nuclear, e quais são as conseqüências deste movimento paradoxalmente abrupto e fascinante (HOBSBAWN, 1998).

4.3.1 A história ambiental: um campo em construção

Em meados da década de cinqüenta, um conservador e biólogo da vida selvagem, Aldo Leopold, com o intento de utilizar-se das teorias da ecologia, até então uma ciência relativamente nova, mas promissora, propôs o que convencionou chamar de uma interpretação ecológica da história. Segundo o biólogo, esta técnica tornaria possível explicar a razão pela qual os acontecimentos do passado ocorreram do modo que hoje são visualizados e compreendidos (WORSTER, 1991).

Alguns historiadores contemporâneos a Leopold tinham arraigado um conceito de que havia pouca história no estudo da natureza e pouca natureza no estudo da história, na medida em que a história possuía um viés natural pouco fundamentado, focalizando-se de modo mais intenso nas pesquisas arquivais, sobretudo nas vertentes políticas e econômicas dos movimentos históricos (MATHEWSON; SEEMANN, 2008).

Um marco na história ambiental pode ser estabelecido com a obra *Man and Nature*, de George Perkins Marsh, cuja primeira publicação data de 1864. Nela, o autor procurou investigar como a ação humana pode ser perniciosa ao meio ambiente, principalmente vinculada à agricultura (MCNEILL, 2003).

Os movimentos ambientalistas datados da década de setenta, vinculados ao processo da globalização dos instrumentos midiáticos e maior disseminação das informações, em escalas regionais e mundiais, começaram a moldar, inicialmente, o campo da história ambiental (WORSTER, 1991). A sociedade, por meio de novas informações, iniciou um

processo de percepção de que a espécie humana tem um viés eminentemente ambiental, uma vez que todas as suas ações são – ou foram – praticadas em um cenário primordialmente natural.

Questionamentos relacionados aos reais interesses e impactos das novas tecnologias, ao consumismo e à poluição, à própria concepção da espécie humana e suas obrigações morais, deram origem a uma revolução de conceitos, não só no campo da história, mas em outros contextos acadêmicos como o direito, a filosofia, a economia e a sociologia. Segundo Worster (1991), a história ambiental concebeu-se a partir de uma preocupação moral", mas o seu amadurecimento tornou claro que seus conceitos não poderiam ser únicos, tão pouco simplistas. O objetivo da história ambiental, a partir dessa linha de pensamento, concentra-se em

> aprofundar nossa compreensão de como os humanos têm sido afetados pelo seu ambiente natural através do tempo e, contrariamente e talvez de modo mais importante, na visão da insustentável situação global atual, como a ação humana afetou o ambiente e quais foram as conseqüências (WORSTER, 1990, p. 10).

O meio ambiente, assim, deve ser visto como um documento histórico no qual o historiador deve fundamentar as suas percepções e compreensões (MATHEWSON; SEEMANN, 2008). As transformações das sociedades humanas, do ponto de vista cognitivo, caracterizam-se por fenômenos determinados pela cultura e ocorrem por meio de instituições e práticas de constructo consciente (HOBSBAWN, 1998).

Essa nova percepção a que a história ambiental procura investigar não se relaciona diretamente à divinização da natureza, muito pelo contrário; deve-se apenas depreender que as inerentes atividades humanas encontram, na natureza, os seus limites externos (TIEZZI, 1988).

As relações que se estabelecem entre o meio antrópico e a natureza devem refletir, em primeiro lugar, as próprias características dessas relações: trata-se de relações entre seres humanos e destes com variadas concepções de natureza, concepções estas que mudaram ao longo da história em razão dos momentos políticos, sociais, econômicos, enfim, visões que determinaram, em maiores ou menores proporções, os mecanismos de interação humana com o meio ambiente. Cada sociedade, desse modo, possui um modo intrínseco de compreender o mundo natural, uma vez que a sociedade constitui-se de seres sociais, que se relacionam não só consigo mesmo, mas com todo o meio ambiente circundante. Assim, a história da natureza

é concomitante à história dos homens (GIANSANTI, 1998). Assim, a história ambiental significa "refletir na chave do relativismo cultural e do multiculturalismo" (MARTINEZ, 2005, p. 32). Pode-se conjecturar que a permuta do homem com a natureza a revoluciona, concomitantemente em que esta o modifica, ou seja, as condições de criação e recriação da vida são constantemente modificadas, tanto a da Terra, como a do homem (IANNI, 2004).

Martinez (2005), retomando discussões de autores como Sérgio Buarque de Holanda (cuja interpretação assinalou para uma relação com a natureza marcada pela ousadia na aquisição de riqueza, não pelo trabalho), Caio Prado Júnior (que enfatizou as relações antrópicas perdulárias e predatórias no país, desde a colonização) e Warren Dean (que ressaltou a efemeridade territorial da agricultura no país, durante o século XIX), faz uma observação bastante pertinente quando sugere que a história ambiental pode reavivar a discussão do próprio sistema capitalista no país.

Os pesquisadores que, inicialmente, abordaram a história ambiental evidenciaram as nefastas conseqüências que a prepotência antrópica havia oferecido à natureza: desertificação, supressão da vegetação, poluição e contaminação do solo e de recursos hídricos, dentre outras. Era freqüente também o fato destes mesmos autores retomarem uma concepção de natureza primitiva, em harmonia com as sociedades passadas. No entanto, com o aumento do número de pesquisas relacionadas a este tema, vários críticos passaram a sustentar que a natureza está em constante mudança e, historicamente, tem sido influenciada pela ação antrópica. A visão inicial dos pesquisadores contribuía, portanto, para uma condenação das ações humanas contemporâneas: criou-se uma concepção de natureza com o intuito de revestir de objetividade as críticas arraigadas ao modo pelo qual a transformação da natureza pela sociedade vinha acontecendo. Cláudia Leal León (2005) sustenta que tais críticas são válidas, mas deve-se ter claro que são os valores antrópicos e não *a voz da natureza* que devem emitir tais ponderações.

A história ambiental, entretanto, não perdeu o seu interesse em analisar a degradação ambiental, fazendo-o por meio da percepção do modo pelo qual as sociedades têm transformado o ambiente. Mas esse campo da história não é estanque e propõe outros interessantes enfoques, como aquele que atrela a natureza como um agente condicionador da história humana, o que pode gerar certas apreensões conceituais e metodológicas em virtude do forte determinismo ambiental compreendido durante o século XIX e final do século XX. O estudo sobre os conceitos e percepções sobre a natureza também adquiriram interessante abordagem. A história ambiental, em uma análise geral, não tem sido o campo mais político da história, mas vem encontrando variada similaridade com a ecologia política, quando esta

analisa os interesses pelos recursos naturais, as disputas político-econômicas que ocasionam e o papel do estado e das políticas públicas em transformar o ambiente e regular o acesso aos recursos dele originários (LEÓN, 2005).

A humanidade sempre fez parte da natureza, mas principalmente nos milênios recentes, conforme visto no capítulo intitulado *O Homem*, esta participação deu-se de modo mais imperioso, quando adquiriu número e poder para transformar-se em um mamífero traiçoeiro, exercendo uma influência crescente sobre os ecossistemas terrestres. Uma análise histórica, entretanto, permite concluir que o meio ambiente freqüentemente participa da memória de muitas culturas. Mas não deixa de ser intrigante que os apontamentos sobre mudanças ambientais são muito menos freqüentes, ainda mais quando vinculados à intervenção humana (MCNEILL, 2003).

A história ambiental apresenta, no meio teórico, muitas definições e variações. McNeill (2003), por exemplo, procura apresentar três variações principais em sua análise sobre história ambiental: o conceito material, o conceito cultural e intelectual e o conceito político.

Materialmente falando, a preocupação principal da história ambiental reside nas mudanças biológicas e físicas do meio ambiente, proporcionadas pelas ações impostas pelas sociedades humanas ao longo do tempo. Do mesmo modo, procura investigar qual o papel destas mudanças ambientais no comportamento humano; trata-se, de modo geral, das vertentes tecnológicas e econômicas das organizações antrópicas. Interessante notar que os historiadores não necessitam criar novas competências, uma vez que um ótimo conceito de investigação em história ambiental consiste em analisar a história já conhecida sob outros enfoques, construindo pontes reais e intelectuais entre campos não restritos a uma única disciplina ou campo do conhecimento (MCNEILL, 2003).

O conceito cultural e intelectual procura investigar e enfatizar como as representações e imagens da natureza, nas artes e nas letras, mudam com o tempo, e o que isso, de fato, revela sobre os indivíduos e sociedades, como os modos de produção, as organizações políticas, etc. Aliás, o último conceito apontado por McNeill (2003), político, busca a consideração de leis e políticas nos estados – em seus mais distintos momentos e regiões – como um próprio relato do mundo natural. O próprio conceito de alterações ambientais não pode restringir-se a apenas uma sociedade ou uma concepção política, uma vez que se trata de algo extremamente mutável, no tempo e no espaço.

A história ambiental, como sustentado por Donald Worster (1982), não é uma invenção norte-americana. Tem-se verificado, sobretudo, grande avanço da disciplina na Grã-

Bretanha e França, por exemplo. A abordagem histórico-ambiental sempre apareceu em diversas literaturas, embora muitas vezes com tipologias distintas. O fato, é que a história ambiental contempla um renascimento na investigação histórica, uma vez que o movimento antrópico sempre se deu nas bases da natureza.

A popularidade dos movimentos ecológicos, entre os anos sessenta e setenta, foi decisiva para a emergência da história ambiental. Por meio da revisão dos acontecimentos passados, os historiadores ambientais tinham a possibilidade de apontar caminhos que, historicamente, tiveram sucesso e mais do que isso: destacar aqueles em que as práticas inadequadas de trato com o meio ambiente foram tão nocivas que significaram o total fracasso das sociedades humanas. McNeill (2003) utiliza uma expressão bastante interessante para a história ambiental, como a análise de um *passado utilizável*. De fato, a investigação proporcionada pela história ambiental, ao longo do tempo, mostrou que o desenvolvimento das sociedades pré-industriais tem trazido consigo sérias e amplas conseqüências ambientais perniciosas.

4.3.2 Pensamento ecológico: do estudo do meio ambiente à percepção dos impactos

A compreensão da evolução histórica do pensamento ecológico torna-se relevante ao que se propõe nesta pesquisa, já que a continuada experiência com os problemas ambientais que surgiram ao longo do tempo proporciona novos modos de interveniência para mitigá-los, ou ao menos, compreendê-los. Assumindo, desse modo, que o pensamento ecológico evoluiu, e não o contrário, cabe aqui tecer comentários subseqüentes que mostram a superação dos pensamentos passados em detrimentos daqueles que surgiam como mecanismo de superação dos modismos e anacronismos.

As duas primeiras escolas do pensamento ecológico pautam-se em caráter com nítido viés teórico-científico: a *Ecologia Natural* e a *Ecologia Social*. A primeira delas, que, aliás, foi a primeira a surgir, dedicou-se à compreensão do funcionamento dos sistemas naturais, tidos neste momento como os grandes contextos naturais, como florestas, oceanos, dentre outros. Centrou-se, por isso, em criteriosos estudos e postulações de leis que procuravam o completo entendimento da dinâmica de vida na natureza. Devido a esse caráter de descoberta científica, pautou-se nos campos de estudo da Biologia, da Química, da Física e da Geologia,

por exemplo, significando também incrementos teóricos relevantes destas ciências (LAGO; PÁDUA, 1985).

De forma sintética, pode-se concentrar a Ecologia Natural sob a luz de seis princípios básicos: (1) a interdependência, segundo a qual o funcionamento do ecossistema é um mecanismo integrado entre todos os seus elementos, sendo estes, portanto, dependentes uns dos outros; (2) a ordem dinâmica, que traduz a contínua evolução que proporciona o equilíbrio de todo o sistema, que é ao mesmo tempo "sólido e frágil" (LAGO; PÁDUA, 1985, p. 20); (3) o equilíbrio auto-regulado, também denominado *homeostase*, pelo que determina que, a qualquer mudança inesperada da organização ou funcionamento do sistema, este tende a criar um novo estado de equilíbrio dinâmico (embora esta capacidade não seja ilimitada); (4) a relação entre a maior diversidade e a maior estabilidade, a qual estabelece que quanto maior o número de espécies de uma área, maior a sua capacidade em amortecer os impactos e alcançar um novo estado de equilíbrio; (5) o fluxo constante de matéria e energia, obtido primariamente pela incidência da luz solar, e transmitida ao longo das variadas cadeias alimentares; e (6) reciclagem de nutrientes, um mecanismo de reaproveitamento dos elementos liberados pelo meio ambiente, por meio dos ciclos bio-geo-químicos (LAGO; PÁDUA, 1985).

A Ecologia Social, por sua vez, procurou alicerçar suas vertentes ao modo pelo qual as ações humanas incidiam sobre a natureza, sobretudo nos contextos negativos desta intervenção. As relações entre a natureza antrópica e o contexto natural surgem aqui, então, como campos da ciência social e humana, com a clara visão de que as ações humanas significavam modificações do meio ambiente. Essa percepção, entretanto, surgiu da própria evolução dos problemas ambientais (LAGO; PÁDUA, 1985).

Antes da primeira grande guerra os problemas ambientais, regra geral, afetavam populações de baixa renda, sobretudo a classe trabalhadora, que conviviam em condições eminentemente insalubres. O fato de este contexto confinar-se a classes com reduzida voz política e econômica fazia com que tais problemas tivessem pouco ou nenhum significado nas diretrizes governamentais. Isso começou a mudar, principalmente após a segunda guerra mundial, quando a Revolução Industrial e a conseqüente dinamização da produção de bens de consumo tomaram proporções avassaladoras, e os problemas ambientais antes confinados em pontos isolados, começaram a surgir de modo repentino e intenso. Sendo assim, as classes mais poderosas econômica e politicamente tornam-se afetadas por este contexto, e as decisões governamentais não puderam continuar estanques (LAGO; PÁDUA, 1985).

Explica-se, por este intento, a preocupação acadêmica com tal assunto após a década de sessenta (inclusive o surgimento da história ambiental mais tarde). Muitas barreiras, entretanto, ainda persistiam. A crença, por exemplo, que a industrialização sem limites era possível em um cenário ambiental limitado, permeava os pensamentos da época, sobretudo com o avanço contínuo da tecnologia. Um marco deste período concentrou-se na publicação de *Silent Spring*, pela bióloga norte-americana Rachel Carson, em 1962. Centrou-se paulatinamente na denúncia do uso exacerbado e indevido do DDT (Dicloro-Difenil-Tricloroetano) e de agrotóxicos, bem como os graves problemas ambientais oriundos a partir deste uso, o que significou questionamentos e divergências na opinião pública estadunidense. Deste abalo público surgiram sucessivos debates, que, além de questionar, procuravam suscitar novos contextos para os anacrônicos modos de produção, da retirada da matéria-prima à destinação do produto final (LAGO; PÁDUA, 1985).

A Ecologia Social, finalmente, compreende que a ação humana sobre o meio ambiente é socialmente determinada, ou seja, surge a partir de necessidades intrínsecas e socialmente fabricadas. Logo, a realização de tal ação deve ocorrer, também, em um contexto ecologicamente determinado, uma vez que a existência ou não dos recursos naturais necessários devem coexistir em quantidade suficiente ainda que determinam o sucesso ou não do intento antrópico que se pretende alcançar (LAGO; PÁDUA, 1985).

Diferentemente das duas escolas anteriores, duas novas surgem com pretensões menos teórico-científicas, mas de objetivos mais práticos de ação social. O *Conservacionismo* nasceu da própria percepção da significativa ação antrópica destrutiva sobre o contexto natural, surgida na Escola Social. A maturação desta percepção propiciou idéias e estratégias reais de ação para o engajamento e a luta em favor da conservação da natureza e da preservação dos recursos naturais. A discussão contínua destas visões deu origem a inúmeros grupos que formaram – e muitos ainda coexistem – para a defesa do meio ambiente natural (LAGO; PÁDUA, 1985).

O *Ecologismo* representa um projeto político de transformação social. Centra-se em princípios ecológicos e, astutamente, em sugestões para uma sociedade não opressiva e comunitária. Para isso, não se agarra à conservação do meio ambiente como única opção válida da defesa deste, pelo contrário; propões mudanças estruturais, de base, na economia, na cultura, e nas próprias relações estabelecidas entre os seres humanos e a natureza, que necessitam superar paradigmas que travam e destroem o crescimento não agressivo do meio antrópico. A vertente mais abrangente politicamente desta escola responsabilizou-se pelo surgimento dos atuais partidos verdes (LAGO; PÁDUA, 1985).

4.3.3 História e gestão ambientais: mútuas e necessárias relações

A gestão ambiental pode ser compreendida, de um modo bastante interessante, como a gestão do comportamento humano na sua relação com o meio ambiente. Torna-se óbvia esta conclusão quando as mudanças do ambiente são provocadas por intervenções humanas, estando estas condicionadas a distintas percepções da natureza e do bem-estar. A gestão parte da tomada de decisões a partir de uma escala de valores, implícita ou explicitamente edificada (POL, 2003).

Como sustentado por Corazza (2003), a gestão ambiental – do ponto de vista empresarial, no caso – mas podendo se estender para outros segmentos da sociedade envolve planejamento e organização, orientando o contexto para alcançar metas específicas relacionadas ao meio ambiente. A introdução da gestão ambiental necessita de decisões em diferentes níveis, sobretudo aqueles vinculados aos setores administrativos.

Para Philippe Pomier Layrargues (1998) a gestão ambiental pode ser compreendida em sua essência como um "processo de mediação de conflitos de interesse". Segundo o autor

> Além da diversidade de atores sociais envolvidos em conflitos socioambientais, os autores reconhecem também a assimetria dos poderes político e econômico presente no cerne da sociedade. Nem sempre o grupo dominante leva em consideração os interesses de terceiros em suas decisões. Dessa forma, uma decisão pode definir a distribuição dos ganhos e perdas; o que é benéfico para uns pode ser prejudicial ou mesmo fatal para outros (LAYRARGUES, 1998, p. 4).

O mesmo autor reconhece ainda que o processo de redemocratização do Brasil não esteve vinculado à efetiva implementação de "políticas que desemboquem na melhoria da qualidade de vida e a proteção dos recursos naturais" (LAYRARGUES, 1998, p. 6).

O autor sustenta ainda outra definição de gestão ambiental, segundo o qual "significa a tentativa de conciliar o uso produtivo dos recursos naturais com um mínimo de abuso, assegurando-se assim, a produtividade a longo prazo". Observa também que, dentre os vários conceitos do termo, apenas em um o sujeito social é considerado responsável pelo processo da gestão ambiental (LAYRARGUES, 1998, p. 8).

Toda a intervenção ambiental gera um impacto ambiental, que, por sua vez, pode conferir ao ambiente configurações neutras, positivas ou negativas. A intervenção em um ambiente se dá por dois mecanismos: a criação de lugares e a planificação e projetos de infra-estruturas e serviços. Torna-se relevante compreender que o primeiro modo de interferência, pelo caráter pioneiro, tem uma maior amplitude de gestão, uma vez que os condicionantes focam-se nas esferas naturais (aqui compreendidas como todo o meio ambiente, excetuando-se o vetor antrópico); o segundo modo, entretanto, já parte da premissa de que coexistem em um espaço contextos naturais e antrópicos, estando muito mais limitadas as soluções a serem pensadas (POL, 2003).

Por esse motivo, a gestão ambiental, ao se debruçar na questão dos recursos[9], baseia-se nas definições de alternativas e na postura preventiva, ou seja, fazer com que se aconteça em um ambiente exatamente o que se pretenda que aconteça, evitando que impactos indesejados ocorram. Enric Pol (2003), em seus estudos na área de Psicologia Ambiental, sugere um modelo interessante de intervenção no meio ambiente. Segundo o autor, tal influência deve ocorrer em três fases. Na primeira fase, denominada *avaliação e seleção de necessidades manifestas e latentes*, deve ser visualizada uma série de fatores como: a origem da iniciativa de intervenção (além da motivação que a precede); a aceitação ou rejeição daqueles que serão afetados; a memória histórica do local; a descrição atual do local e de todos os seus recursos e conhecimento das necessidades e expectativas dos indivíduos afetados. Na segunda fase, *peritagem de projetos*, deve-se atentar à previsão dos efeitos, após minuciosa leitura social do local e conjunta discussão entre as esferas sociais envolvidas. É, portanto, conseqüência de uma primeira fase eficiente. A última fase deve-se ligar ao contexto totalizante do local, ou seja, todas as variáveis devem estar novamente equilibradas. Segundo o autor: "os requisitos do desenvolvimento sustentável estabelecem que, além de o projeto ser sustentável em si (...), suas formas permitam ou facilitem o comportamento sustentável dos usuários ou cidadãos" (POL, 2003, p. 240).

A teoria social tem demonstrado, de certa forma, pouco interesse pela relação entre racionalidade econômica e meio ambiente. A modernidade acredita histórica e piamente que as ações humanas sempre serão capazes de domesticar, manipular e reconstruir a natureza, o que diminui as responsabilidades de sua exploração. Por muito tempo predominou a visão de que a preservação do meio ambiente e a concepção do lucro eram esferas antagônicas. É bastante questionável, entretanto, a possibilidade da tecnologia reparar os danos ambientais

[9] Aqui compreendidos não só como recursos físico-ambientais, mas como recursos humanos, importantes coadjuvantes no processo recíproco de mudanças ambientais e comportamentais.

causados pela própria tecnologia. A economia de mercado acaba considerando um modelo de desenvolvimento no qual se privilegia uma racionalidade econômica desprovida de uma visão ambientalmente adequada. Os riscos proporcionados pelo desenvolvimento (produção e distribuição de bens desiguais, danos ambientais e sociais) tornam-se, assim, muito relevantes para a compreensão das características, limites e transformações da sociedade: a crise ecológica demonstra o próprio limite da sociedade industrial contemporânea (TEIXEIRA; BESSA, 2009).

Devem-se, portanto, encontrar novos contextos para propor caminhos onde desenvolvimento econômico esteja ligado à gestão ambiental de modo menos conflitante. Alguns modelos de desenvolvimento vêm sugerindo um papel menos prioritário do estado na estruturação e regulação do mercado, mas sim para a articulação de mecanismos de impulsão de iniciativas organizacionais (TEIXEIRA; BESSA, 2009).

A noção de desenvolvimento rural e gestão ambiental são vistos como contextos de um mesmo processo, o que faz com que se torne uma unidade que não se pode desfazer frente às modernas necessidades de geração de renda concomitante ao uso sustentável dos recursos naturais (MARTINS, 2006).

Pertinente averiguar, ainda, que quanto mais a inovação tecnológica é eminente, mais a ciência da história se torna relevante para descobrir como esta se apresentará. Isso se dá pela descoberta de padrões e mecanismos de mudança histórica em geral, profundamente arraigada pelas transformações das sociedades humanas, bastante aceleradas nos últimos séculos. Decisões antrópicas, grandes ou pequenas, nunca devem ser desconsideradas no processo decisório (HOBSBAWN, 1998).

Teixeira e Bessa (2009), em um estudo de caso de uma atividade pesqueira localizada na baía de Guanabara, Rio de Janeiro, utilizam-se da metodologia denominada pesquisa-ação, derivada da pesquisa social. Consiste em uma ação conjunta e direta entre os pesquisadores e atores sociais, na busca das soluções adequadas ao(s) problema(s) abrangido(s), significando um relativo envolvimento entre essas partes. Diferentemente de outras metodologias de cunho de pesquisa, a pesquisa-ação estabelece um compromisso dos atores sociais para a melhoria e mudanças de contextos problemáticos. A metodologia participativa proposta pelo modelo auxilia na compreensão das relações entre problemas ambientais e atividades econômicas. O estudo comprovou que a pesquisa-ação é bastante dinâmica, pois questiona os métodos tradicionais de produção e de trabalho, e promove a quebra de paradigmas anacrônicos, no tempo e no espaço.

Neste contexto, estudos vêm apontando relativo sucesso dos programas agroambientais da Alemanha justamente por esta investir estímulo financeiro a tais programas, e conferir incentivos pela estrutura de gestão participativa e descentralizada (MARTINS, 2006).

Ritz e Trites (1976) analisam o exemplo de um lago contaminado. Quando este se torna impróprio para o banho ou pesca, em virtude do teor de mercúrio estar perigosamente alto, uma palavra surge eminente: crise. O termo aponta dois caminhos: o primeiro incentiva a visão fragmentada de ambiente, ao passo que o segundo centra-se nas vertentes sintomáticas e não orienta políticas para o futuro. Geralmente as medidas de reparação levam a uma nova crise, talvez ainda mais aguda que a antecedente.

As relações do presente para com o futuro podem ser visualizadas por meio de três pólos. O primeiro deles consiste na postura preventiva, em que se deve agir momentaneamente para que eventos não desejados não ocorram posteriormente. No entanto, esta postura torna-se falha quando nunca se pode, de fato, possuir a certeza de que as ações realizadas serão suficientes para frear ou coibir um futuro negativamente incerto. O segundo pólo, também baseado nas extrapolações do presente, é o adaptativo, segundo o qual noções de tecnologia tornam-se suficientes para acreditar na inevitabilidade de adaptação antrópica, criando-se contextos cada vez mais complexos para adaptar-se a uma adaptação já realizada. O último pólo, o inventivo, requer uma visão intencional do futuro, ou seja, faz com que o futuro consista em alternativas. Deixa-se de extrapolar o presente para pensar em um futuro desejado (RITZ & TRITES, 1976).

Os instrumentos de política ambiental da contemporaneidade são basicamente agrupados em duas vertentes: aqueles de marcos regulatórios (comando e controle) e os instrumentos de incentivos econômicos. O primeiro deles visa regulamentar problemas ambientais identificados, penalizando as atividades que não seguem as diretrizes impostas. Já o segundo aproveita-se da relação positiva, em alguns casos, entre o desenvolvimento econômico e o meio ambiente. A Política Nacional de Meio Ambiente do Brasil (Lei n.º 6.938 de 1981) prevê um terceiro instrumento, denominado Instrumento de Informação. O que se verifica, entretanto, é uma predileção por instrumentos comando e controle, definidos por regras e padrões a serem seguidos e cumpridos, evidenciando que a gestão ambiental do país esteja associada à concepção de meio ambiente como um bem público (NEUMANN; LOCH, 2002).

A legislação ambiental brasileira, elaborada autocraticamente, não se preocupou pela socialização do conhecimento e geração de alternativas para mudanças de contextos

impactantes, o que influencia fortemente os pequenos proprietários, pois as normas e regulamentações aplicam-se linearmente a toda realidade rural. A padronização de soluções ambientais equivoca-se quando o meio rural se caracteriza, na verdade, por peculiaridades ecológicas espaciais distintas, ou seja, soluções genéricas podem oferecer respostas diferentes em cada contexto, e algumas destas respostas podem consistir em significativos impactos ambientais. Grande parte dos problemas da gestão ambiental sinaliza um parco conhecimento das modalidades de produção existentes. Portanto, os instrumentos de gestão devem considerar as particularidades dos diferentes sistemas de produção praticadas no contexto rural (NEUMANN; LOCH, 2002). E compreender cada contexto, é avaliá-los sob o próprio viés histórico.

A área social é, portanto, o fato em que se explicitam os maiores paradigmas de sustentabilidade. Sendo assim, devem ser criadas condições para inserir o contexto ambiental na gestão local. A história do desenvolvimento antrópico, sobretudo o mais recente, revela impactos cada vez mais complexos, qualitativa e quantitativamente; a sustentabilidade surge, então, como um mecanismo que, apoiado nas evidências histórias, sugira caminhos de gestão ambiental que suscitem novas formas de desenvolvimento. Em sentido mais abrangente, o desenvolvimento sustentável redefine as relações da sociedade humana com a natureza, o que provoca, por si só, uma substancial mudança do processo civilizatório (JACOBI, 1999).

Pode-se supor, finalmente, que alguns fatos apontam para uma percepção histórico-ambiental, mesmo que esta não seja referenciada diretamente. O efeito *NIMBY (Not In My Back Yard* ou *não no meu quintal)*, por exemplo, sugere uma conclusão cognitiva de que uma determinada ação próxima confere impactos indesejados, o que torna tal fato objeto de repulsão (POL, 2003). A experiência humana no decorrer da história soube diagnosticar que, por exemplo, um lixão próximo às residências confere maior incidência de fatores negativos, como o ruídos das máquinas, a poluição do ar e proliferação de animais como ratos, baratas, etc. E esta constatação faz realmente muita diferença, a ponto de não se poder realizar tais empreendimentos em qualquer lugar: configura-se uma restrição.

4.4 A cana-de-açúcar

O açúcar foi o catalisador de mudanças sociais e ecológicas. A nova elite das Canárias importou milhares de trabalhadores, alguns livres e muitos escravos, tanto da Europa quanto

da África, para trabalhar nos canaviais e nos engenhos. Na mobilização para produzir açúcar, eles transformaram o ecossistema das Canárias. As florestas do arquipélago deram lugar a canaviais, pastagens e encostas nuas à medida que as árvores caíam para fornecer madeira que atendesse à construção de tantas novas casas e servisse de combustível para ferver o caldo extraído da cana. Os pés de cana cortados, explicou um inglês familiarizado com a vida nas Canárias, "são transportados para a casa de açúcar chamada engenho e aí passados na moenda; o caldo resultante é transportado numa calha até uma grande vasilha feita para este fim, onde ferve até engrossar". O apetite dos engenhos era insaciável; e como disse nosso inglês sobre a Grã-Canária, uma ilha de florestas densas na época dos guanchos, "madeira é o que eles mais querem". Esse apetite era de tal ordem em Tenerife que já em 1500 o governo decretou – em vão – regulamentos de proteção das florestas contra os lenhadores.

(Alfred Crosby, "Imperialismo Ecológico")

Saccharum officinarum: a espécie que condiciona disputas e conquistas há mais de seis mil anos. Talvez não seja exagero considerar a afirmação, uma vez que o contexto mundial contemporâneo seria, provavelmente, muito diverso se a cana-de-açúcar não existisse.

O presente item pretende contextualizar essa espécie profundamente condicionadora de mudanças sociais, em três momentos: uma abordagem mundial, refazendo os primeiros passos da expansão cosmopolita da cana-de-açúcar seus primeiros impactos, testes, trâmites e conflitos; uma abordagem nacional, da chegada do europeu ao país em 1500 às atuais monoculturas de cana-de-açúcar, seu avanço sobre o contexto natural do território e o vertiginoso massacre da população nativa do país; e a abordagem no estado de São Paulo, pela análise de como as atividades canavieiras relacionaram-se, e ainda o fazem, com o contexto sócio-ambiental, na medida em que a cana-de-açúcar condicionou uma nova e contemporânea paisagem no setor agrícola do estado.

4.4.1 O mundo: tortuosos passos do gênero *Saccharum*

A provável origem da cana-de-açúcar concentra-se nas regiões de climas tropicais. O local exato de seu surgimento encontra algumas dificuldades de alocação; há algumas evidências de que a Índia tenha sido o primeiro local a abrigar essa espécie, mas outros locais, de acordo com relatos, tradições, mitos e lendas, também postulam a origem da cana, como Polinésia e China (DUFTY, 2009). Miranda (2008) sugere que a origem da cana-de-açúcar tenha se dado na ilha de Papua, Nova Guiné. Segundo o autor, a espécie teria acompanhado as migrações náuticas dos habitantes do oceano Pacífico, disseminando-se nas ilhas da região sul. Só após, então, teria chegado locais próximos à China.

A relevância da contextualização desta origem para um estudo histórico-ambiental, no entanto, fundamenta-se no fato de que o sucesso de seu domínio em regiões aquém da faixa tropical do globo foi presumivelmente irrelevante. Desse modo, a análise inicial do desenvolvimento desta espécie atrelado ao cenário antrópico já tem alicerçados os seus extremos iniciais (DUFTY, 2009).

O processo de solidificação e refino da cana-de-açúcar tem suas históricas origens na Escola de Medicina e Farmacologia da Universidade de Djondisapour, um centro de pesquisas altamente aclamado na contemporaneidade do Império Persa (após estes já haverem invadido a Índia e cultivarem a cana-de-açúcar na região da Mesopotâmia). O fato de este refino conferir ao suco da cana-de-açúcar uma forma sólida isenta do processo fermentativo, que a tornava perecível, fez com que a possibilidade de transporte e estocagem deste produto fizesse-o potencialmente comerciável. As primeiras relações comerciais datam do ano 600 d.C., a partir do qual a região persa iniciou o plantio de mudas de cana-de-açúcar. A China, por exemplo, importava cones de *mel em pedra*, destinado exclusivamente aos trâmites imperiais (DUFTY, 2009; MIRANDA, 2008).

A expansão árabe, não só sobre o domínio persa, mas do Vale do Indo ao Atlântico e Espanha e da Cachemira ao Alto Egito, fez com que a contribuição com respeito ao processamento do açúcar tornasse-se altamente pronunciada. Os árabes já tinham desenvolvidas sofisticadas tecnologias, além de uma eficiente técnica de irrigação em canteiros. A implantação da cana-de-açúcar obteve sucesso em todo o Mediterrâneo, até a região de Andaluzia. Tornava-se um negócio político e rentável. Houve tentativas de introdução da cana-de-açúcar nas regiões da Grécia, Itália e parte da França, mas, em virtude do clima impróprio ao cultivo, não se obteve êxito significativo. O açúcar transformava-se em um instrumento de alienação e corrupção; era um produto oneroso, inacessível para muitos contemporâneos. Além do mais, os orientais eram os maiores fornecedores de açúcar no mundo ocidental. O comércio deste na Europa era realizado pelos mercadores de Veneza, que

o traziam de Alexandria, que, por sua vez, recebia o açúcar proveniente da Índia. (DUFTY, 2009; MIRANDA, 2008).

A crescente importância do açúcar, principalmente quanto à sua gigantesca rentabilidade como produto comercial, aumentou os interesses europeus pela possibilidade de produzi-lo em larga escala. Há, inclusive, relatos de generais de Alexandre (o Grande), em 327 a.C., sobre o açúcar oriental. No entanto, o fenômeno que maior significância ofereceu ao contexto açucareiro mundial concentrou-se na expansão cristã, a partir do século XI, com as cruzadas. Embora estas sejam questionáveis nas mais diversas facetas, os séculos que as sucederam tornaram o açúcar uma inimaginável e incontestável arma escravocrata (DUFTY, 2009; MIRANDA, 2008).

As cruzadas, ligadas ao período Renascentista, assimilaram vários conhecimentos oriundos das civilizações orientais no processo de disseminação da cultura cristã. Citar aqui as contribuições à engenharia naval e à navegação[10] torna-se evidentemente relevante, pois foram, de fato, potenciais e indeléveis ferramentas de encorajamento à expansão européia posterior, responsável por um movimento além-fronteiras jamais visto. É igualmente interessante analisar, neste processo expansionista, que os cruzados foram os primeiros europeus a interessarem-se pelo açúcar, cujo original sabor foi mais que suficiente para levá-lo ao ocidente. Um primeiro trajeto da cana-de-açúcar, então, pode aqui ser analisado: da Palestina para as ilhas do Mediterrâneo e a Península Ibérica. Um segundo trajeto, para as ilhas Canárias e Madeira. Daí, para o que seria denominado de Novo Mundo (CROSBY, 2002).

O primeiro grande êxito da cultura de cana-de-açúcar, como atividade monocultora, deu-se na ilha de Madeira. A produção de açúcar destinada à exportação, de 1455 ao início do século XVI, aumentou em mais de 2.000 por cento! Isso significava, nas primeiras décadas do século XVI, uma quantidade de 140 mil arrobas de açúcar por ano, destinada à exportação[11]. A população da ilha aumentou concomitantemente à demanda pelo açúcar: em menos de 50 anos passou de 800 habitantes para 17 a 20 mil, ou mais, dentre os quais, cerca de 2 mil escravos. A dependência do açúcar mostrava-se eminente: nem mesmo o comércio do tabaco, sucessor do açúcar na ilha, daria tamanha lucratividade. O padrão de desenvolvimento agrário-monocultor da cana-de-açúcar na ilha de Madeira seria repetido em diversos outros locais, nas chamadas colônias de *plantation* (CROSBY, 2002).

[10] Instrumentos como a bússola e o leme traseiro, por exemplo (CROSBY, 2002).
[11] Cada arroba tem massa de quinze quilogramas. A exportação tinha vários destinos, como Inglaterra, França, Flandres, Roma, Gênova, Veneza e Constantinopla. A voracidade e variedade do mercado importador traduzem a importância do açúcar para a época (CROSBY, 2002).

Desse modo, a cultura da cana-de-açúcar na Madeira representou uma espécie de experiência em pequena escala. As plantações, por exemplo, eram realizadas em canteiros retangulares de três metros por seis metros (MIRANDA, 2008), bastante distintos das monótonas e vastas monoculturas implantas no Brasil anos mais tarde. Torna-se dificultoso avaliar que a experiência na ilha tenha sido um gesto de sorte, uma empreitada conspícua localizada; estava claro que os portugueses, aproveitando-se de sua estratégica posição na península ibérica, cuja navegação já se encerrava altamente desenvolvida, já possuíam um projeto muito bem estruturado para o país que mais tarde viriam a encontrar.

A escravidão mostrou-se sempre como uma alternativa viável de implantação do contexto canavieiro. Estima-se, por exemplo, que dos cerca de 20 milhões de africanos escravizados – um valor nada exagerado – dois terços vincularam-se ao comércio ignóbil da cana-de-açúcar nas mais variegadas vertentes (DUFTY, 2009).

Uma contextualização da grande relevância do açúcar anteriormente ao século XVI pode ser constatada em

> "Tome-se o caso do açúcar, que embora se cultivasse em pequena escala na Sicíliam era artigo de grande raridade e muita procura; até nos enxovais de rainhas ele chegou a figurar como dote precioso e altamente prezado" (PRADO JÚNIOR, 1945, p. 20).

Era a cana, de fato, um produto de altíssimo valor comercial. Muitas regiões forneciam o açúcar, mas o volume total era tão reduzido que era vendido em boticas, pesado em gramas (PRADO JÚNIOR, 1945). Investiga-se, por exemplo, que no século XIV o valor de um quilograma de açúcar teria o custo (convertido à moeda atual) de duzentos reais (MIRANDA, 2008).

A cana-de-açúcar apresenta-se historicamente como um fator de forte e radical mudança estrutural nos países nos quais se instala. Um exemplo muito claro dessa assertiva pôde ser observado nas ilhas de Barbados. Neste local, anteriormente à introdução da cana-de-açúcar, o trabalho escravo era significativamente reduzido e as propriedades centravam-se regularmente divididas. Após tal introdução, entretanto, tais propriedades fundiram-se em grandes territórios que supriam enormes plantações. Os escravos passaram de seis mil, em 1643, para mais de 50 mil, apenas vinte e três anos depois (CROSBY, 2002; PRADO JÚNIOR, 1945).

Documenta-se que Cristóvão Colombo foi o primeiro europeu responsável pelo plantio da cana-de-açúcar nas Américas, em 1493, na atual República Dominicana. Interessante aferir que, ainda hoje, mais de quinhentos anos depois, o cultivo da espécie ainda representa a principal economia do país. A Espanha, aliás, manteve uma política de concorrência do mercado açucareiro desde 1506, cultivando-a em Cuba, Porto Rico e Haiti. O interesse pelo produto só diminuiu quando os espanhóis encontraram no comércio de ouro e prata uma ótima fonte de lucratividade[12] (MIRANDA, 2008).

4.4.2 O país: a devastação ambiental e social

O fato de a indústria têxtil européia, a partir de 1800, ter encontrado uma alternativa viável ao pau-brasil – que já se mostrava desfavorável economicamente poucas décadas após sua voraz demanda – fez com que a cana-de-açúcar e a conseqüente produção de açúcar ganhassem espaço no cenário comercial brasileiro (MCNEILL, 1986).

A extração do pau-brasil mostrava-se eminentemente impactante, uma vez que a retirada das árvores não era sucedida de replantio, além da queda das madeiras comercialmente requisitadas trazerem abaixo inúmeras outras espécies. O impacto deste comércio, entretanto, mostrou-se confinado às regiões costeiras e margens dos rios, regiões de fácil acesso e proximidade da navegação. Além disso, o Regimento do Pau-Brasil, de 1605, reservou ao poder da Coroa todas as espécies existentes nas capitanias. O século XVI, dessa forma, conservaria sua segunda metade ao açúcar, como o alicerce e propulsor das exportações (MCNEILL, 1986; PÁDUA, 2004).

A exploração do pau-brasil, de modo geral, determinava-se em práticas rudimentares que representaram talvez a primeira impiedosa destruição européia em larga escala das florestas nativas brasileiras. Interessante notar que o êxito dessa empreitada tornou-se possível apenas com o auxílio indígena, cujos impactos proporcionados ao meio, anteriormente à chegada dos europeus, eram presumivelmente menores. Os indígenas existiam em maior número que os exportadores de pau-brasil, e responsabilizavam-se pelo corte e estocagem da madeira em regiões estratégicas para embarque e destinação aos mercados europeus. Esse auxílio dado pelos indígenas era pago de diversas formas – não só o que a romântica história

[12] Sobretudo no século XVI, quando encontraram e posteriormente saquearam as ricas civilizações Inca e Asteca.

tradicional mostra (como objetos de vestuário e adorno), mas utensílios que serviriam, em um primeiro momento, aos próprios interesses europeus, como machados, serras e armas (essa última concedida como mecanismo de defesa do território em virtude da invasão por outros países que buscavam o pau-brasil, como a França) (PRADO JÚNIOR, 1945). Pode-se supor que os indígenas, neste trâmite comercial, foram catapultados para a idade do ferro.

Entretanto, a exploração do pau-brasil não foi suficiente para fixar núcleos de povoamentos no país, uma vez que sua prática era nômade, imediata e com objetivos puramente capitais. Isso explica sua rápida e exasperada decadência: em poucos decênios desapareceram das matas costeiras todas as madeiras visadas pelo comércio. A exploração do pau-brasil desse modo, a partir de 1530, será esporádica, de importância bastante reduzida, tanto mais se comparada a uma nova exploração que desembarca esperançosa no litoral brasileiro: a cultura da cana-de-açúcar (PRADO JÚNIOR, 1945).

Já havia registros, sobretudo, de cultivo de cana-de-açúcar no país desde o ano de 1516, quando, a partir das experiências alcançadas na Ilha da Madeira, o intento seria ampliado para grandes extensões de terra (MIRANDA, 2008).

A colonização do Brasil possuía extensivas limitações, e talvez a maior delas centralizasse-se na própria escassez de indivíduos para colonizá-la. Não apenas Portugal, mas a grande maioria dos países europeus não podia dar-se ao luxo de enviar significativas quantidades de mão-de-obra ao território recém-encontrado, uma vez que a população vinha apenas se recompondo em número, já que acabara de passar por um forte fator de decréscimo populacional: a peste negra. Desse modo, não era possível transformar a colonização do Brasil em uma colônia de povoamento. E é neste contexto que uma solução real de Portugal principiou o início da colonização brasileira, de fato. Dividindo-se em doze setores lineares o litoral atlântico do Brasil, couberam, a cada um deles, indivíduos com poderes soberanos sobre cada percentual do território. Esses poderes permitiam, dentre outras ações, a nomeação de autoridades administrativas e juízes em seus respectivos territórios, o recebimento de taxas e impostos e a distribuição das terras ganhas pelo poder real (PRADO JÚNIOR, 1945).

Figura 1: Representação cartográfica das capitanias hereditárias (SANSON, 1656).[13]

Todos os trâmites direcionavam-se única e exclusivamente ao negócio da cana-de-açúcar. Os anos dedicados à extração ignóbil do pau-brasil serviram concomitantemente para o processo de reconhecimento de parte do território, e já se podia ter plena certeza de que o Brasil era um potencial receptor da cultura da cana. O clima era quente e úmido em toda a costa, o que favorecia tanto a cultura da cana e sua produção como o escoamento da produção por via marítima. Contou-se, ainda, no início da empreitada, que seria possível a ajuda indígena, como já visto durante a indústria do pau-brasil. A experiência com a Ilha da Madeira também seria determinante na implantação do empreendimento açucareiro no Brasil (PRADO JÚNIOR, 1945).

Desde o início de sua introdução no território brasileiro, a cultura da cana-de-açúcar mostrava-se lucrativa apenas quando realizada em grandes propriedades: a expansão pelo território por meio da supressão da vegetação era uma tarefa bastante onerosa e desgastante, que não poderia ser realizada por poucos trabalhadores; todo o processo de plantação, de colheita e de transporte da cana-de-açúcar até o local onde esta era transformada em açúcar só evidenciava-se rentável quando a área destinada ao cultivo era grande e proporcionava

[13] Nicolas Sanson (1600-1667) foi um dos maiores cartógrafos da França. Fonte: Biblioteca Digital Mundial (http://www.wdl.org/pt/; acesso em 08/09/2010).

grandes volumes de cana para moagem. Desse modo, era de se esperar que, inicialmente, "o pequeno produtor não podia subsistir" (PRADO JÚNIOR, 1945, p. 33).

Todo o trâmite açucareiro necessitava de uma grande quantidade de recursos naturais, sobretudo de recursos madeireiros. A infra-estrutura do engenho (moendas e armazéns), os meios de transporte (carros de bois, cangas e carroças), e, principalmente as caldeiras (lenha) foram grandes responsáveis pela significativa depleção da Mata Atlântica. Documenta-se que a maioria dos engenhos contava com serraria própria para a preparação da madeira nos múltiplos usos posteriores (MIRANDA, 2008; PÁDUA, 2004).

Ambrósio Fernandes Brandão, em 1618, considerava que um *bom engenho* deveria possuir, no mínimo, uma quantidade de cinqüenta escravos, quinze juntas de bois e uma elevada disponibilidade monetária. Além disso, já estabelece que tal engenho necessitaria de muita lenha para o funcionamento. Este contexto estabelece-se ainda no início do século XVII (MIRANDA, 2008). Isto posto, não se torna difícil imaginar a dificuldade encontrada por pequenos produtores em cultivar a cana-de-açúcar. De fato, todo o contexto açucareiro determinou a exploração de grandes propriedades de área por uma quantidade mínima de proprietários, o que explica as origens dos latifúndios.

No Brasil, a grande propriedade vinculará a monocultura. Essa especialização do território em detrimento de um único produto acompanhará boa parte da história do Brasil, até a contemporaneidade. O fato dessa especialização não exigir alto nível técnico por parte da mão-de-obra, vinculado à escassez de indivíduos no país, fez com que a escravidão acompanhasse a monocultura; tornou-se, antes de tudo, uma necessidade do sistema. De fato, outro fator faria com que a escravidão ganhasse ainda mais força no cenário canavieiro: a resistência indígena (PRADO JÚNIOR, 1945).

O aumento do número de indivíduos interessados no comércio de açúcar fez aumentar demasiadamente a demanda por trabalhadores dedicados ao cultivo da cana-de-açúcar, sendo ainda muitos desses, indígenas livres. No entanto, como o comércio mostrava-se altamente lucrativo, o interesse pelo aumento da produção era evidente. Sendo assim, mais trabalho era imposto aos índios, e estes já não se mostravam descontentes com os pagamentos irrisórios que recebiam dos exploradores. Outra análise ainda pode e deve ser realizada. O índio, na sua concepção de uso da terra, possui características nômades. Era de se esperar que sua relação com a exploração do pau-brasil fosse viável: consistia em um trabalho esporádico, nômade mesmo, fundamentalmente *livre*. Quando apresentado a uma nova exploração, essa toda baseada em regras, técnicas e, principalmente, em características sedentárias e cerceadoras,

era ainda mais óbvio constatar que sua permanência pacífica no local, vinculada aos agravantes, não seria mais possível (PRADO JÚNIOR, 1945).

E mais obviedade podia-se esperar da solução alcançada: escravizar os indígenas *intolerantes*. A limitada visão do europeu, entretanto, não podia esperar que os indígenas se defendessem corajosamente: eram naturalmente guerreiros e não tremulavam diante da luta. Ao mesmo tempo em que eram procurados pelos colonos, revidavam à altura em com maestria. Os índios, lamentavelmente, levavam a pior nessa peleja, mas não se entregavam facilmente de modo algum, e não deixa de ser interessante lembrar que as armas oferecidas aos indígenas outrora para defesa dos interesses europeus, voltavam-se agora contra estes, e representavam muitas vezes o fator de êxito indígena em muitos conflitos. Em 1570, por exemplo, estabeleceu-se uma primeira carta régia neste contexto, que determinava o direito da escravidão dos índios (limitada, entretanto, àqueles aprisionados em *guerra justa*) (PRADO JÚNIOR, 1945).

A procura pela escravidão indígena alcançava tamanhas proporções que do século XVII em diante os paulistas buscarão o indígena onde quer que esteja localizado. As *bandeiras* fundamentavam-se nesse intuito, além do fato de proporcionar a expansão dos limites portugueses, embora muitos autores sustentem que essa expansão centrou-se num fato inconsciente e secundário. As *missões jesuítas* eram freqüentemente atacadas pela sede escravocrata das bandeiras; muitos territórios ocupados pelas missões, de origem espanhola, foram completamente abarcados pelo domínio português. Como sugere Caio Prado Júnior (1945), a caça ao índio seria um dos principais fatores da atual grandeza do Brasil. Grandeza essa, cabe aqui ressaltar, apenas territorial; as lânguidas conseqüências para a situação do índio contemporâneo desmitificam qualquer outra definição de grandeza.

Esse cenário fez com que a escravidão do negro africano fosse mais lucrativa e disponível. Tal processo funda mais um capítulo triste e revoltante da história dessa Terra de Santa Cruz. A substituição do trabalho indígena pelo negro ocorrerá até o final da era colonial.

Segundo Darcy Ribeiro (2006), os primeiros engenhos açucareiros vincularam os núcleos extrativistas (como os do pau-brasil) ao mercado mundial. Para isso, concentraram a razão de sua existência na aquisição de um proletariado externo, escravocrata. A adaptação desta empreitada baseou-se em complexos procedimentos agrícolas para a época, os quais requisitavam tanto recursos vindos da metrópole portuguesa, como daqueles existentes na colônia (matérias-primas para construções dos engenhos, casas, transporte, armazéns).

A organização estrutural das grandes propriedades destinadas ao comércio açucareiro permaneceu quase que a mesma, desde o seu início. Tal organização contava-se

> da grande unidade produtora que reúne num mesmo conjunto de trabalho produtivo um número mais ou menos avultado de indivíduos sob a direção imediata do proprietário ou seu feitor. É a exploração em larga escala, que conjugando áreas extensas e numerosos trabalhadores, constitui-se como uma única organização coletiva do trabalho e da produção. Opõe-se assim à pequena exploração parcelaria realizada diretamente por proprietários ou arrendatários (PRADO JÚNIOR, 1945, p. 37).

O *engenho* centraliza todo o contexto da cultura canavieira; consiste em uma fábrica no campo. É um termo tão relevante que *engenho* e *propriedade canavieira* tornaram-se sinônimos nas entrelinhas da história. E esse contexto foi suficiente para que novas relações entre propriedade e produção surgissem. O proprietário não só explora apenas a sua terra, mas pode destiná-la, ou melhor, *emprestá-la* a outro indivíduo que se responsabilize pela produção da cana-de-açúcar, mas que, obrigatoriamente, tenha que processá-la nas estruturas do primeiro. Além disso, existiam lavradores livres, que possuíam sua própria terra, mas dependiam dos *senhores de engenho* para a moagem de sua produção.[14] Os lavradores, embora à primeira vista possa parecer, não eram pequenos proprietários, camponeses; eram em geral senhores de escravos e seus domínios territoriais destinados ao plantio da cana-de-açúcar constituíam grandes extensões (PRADO JÚNIOR, 1945).

A estrutura do engenho, complexa, mecânica e onerosa, exigia vultosas possessões econômicas por parte dos proprietários que a possuíam ou a desejassem. Esse fato fez com que sua distribuição pelo território brasileiro, ao menos na fase inicial do contexto canavieiro, estivesse restrita aos proprietários de grandes domínios financeiros. Tecnologicamente, o engenho consistia em uma seqüência de aparelhos destinados à produção final do açúcar: (a) a moenda, estrutura destinada à moagem da cana-de-açúcar e responsável pela extração do caldo; (b) a caldeira, responsável pelo suprimento de energia térmica necessária para a fase de purificação do caldo extraído; e (c) casa de purgar, onde essa purificação era completada (PRADO JÚNIOR, 1945).

[14] Caio Prado Júnior (1945) denomina a primeira relação de trabalho como *propriedade obrigada*. Nela, o lavrador responsável recebia a meia parte do açúcar oriundo de sua cana-de-açúcar, mas, desta quantia, destinava um percentual pelo aluguel da terra. Já na segunda relação, o proprietário da terra, por assim dizer, recebia integralmente a metade do açúcar produzido.

Cabe notar aqui uma revolução econômica no trato com a terra, com a substituição do roçado indígena multicultural (dezenas de plantas já domesticadas) para a monótona paisagem canavieira, que se perde no horizonte. Como defende Darcy Ribeiro (2006, p. 82), atingia-se "o passo da fartura-fome para quem lavrava, porque iam deixando de cultivar o que se comia e usava, para produzir mercadorias."

Uma clara evidência de que a produção de açúcar mostrava-se altamente consumidora de lenha surge em uma estimativa realizada por McNeill (1986). Segundo este autor, para cristalizar uma tonelada métrica de açúcar – equivalente a mil quilogramas – em meados do século XVIII requeria-se aproximadamente cem metros cúbicos de lenha.

De fato, a construção das fornalhas dos engenhos de cana-de-açúcar trazia consigo uma fragilidade técnica extremamente evidente. A voracidade com que se requisitava lenha para a continuidade do processo produtivo já inviabilizara algumas fazendas desta época, em virtude da excessiva pressão sobre os recursos madeireiros do território (PÁDUA, 2004).

Já no final do século XVII as madeiras próprias para a construção de navios começaram se tornar escassas; as atitudes do governo português, entretanto, tinham caráter piamente utilitário, na medida em que visava garantir estoque de madeira suficiente para a construção de navios em primeiro plano e para o estoque de lenha que seria sorvido dia e noite pelas vorazes caldeiras dos engenhos de açúcar (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, SD).

A Bahia era, sem sombra de dúvidas, o maior núcleo lusitano instalado no país. Ao redor da cidade, mantinham núcleos indígenas (com auxílio dos jesuítas) que auxiliavam na defesa do território contra invasões de incursões estrangeiras e tribos hostis, além de prover mantimentos necessários ao estabelecimento dos colonos. Coexistiam mais de trinta engenhos de açúcar, que demandavam cerca de quatro mil escravos negros, além de outros oito mil indígenas. No estado do Rio de Janeiro, a quantidade de engenhos passou de seis, em 1590, para cento e vinte, em 1797; um aumento de 95 por cento em pouco mais de duzentos anos. Aliás, em menos de cinqüenta anos após a chegada dos portugueses ao país, o Brasil já se configurava como o maior produtor de açúcar de todo o mundo (MIRANDA, 2008; RIBEIRO, 2006).

O cultivo da cana-de-açúcar é um exemplo, até então, diferenciado de impacto da produção de commodities. Trata-se de uma espécie exótica inserida no país que não afetou um recurso natural específico, mas exerceu substancial pressão sobre a Mata Atlântica em um contexto muito amplo. A produção de açúcar seguiu um desmatamento inimaginável nas áreas férteis, principalmente nas do litoral nordestino (GALINDO-LEAL; CÂMARA, 2005).

A cultura da cana-de-açúcar, bem como a de tabaco (embora em menor relevância), ofuscou veementemente o cenário agrícola brasileiro no início da colonização. E esse processo foi tal que muitos produtos necessários à alimentação dos habitantes eram, na maioria das vezes, parcos e de baixa qualidade. Excetuando-se os indivíduos com maior poder aquisitivo, todos os demais colonos conviviam com um contínuo estágio de subnutrição. Às outras culturas, bem como à pecuária, restavam as áreas à margem das grandes lavouras de cana-de-açúcar e tabaco (PRADO JÚNIOR, 1945).

Uma descrição das potencialidades para cultivo da cana-de-açúcar no estado do Pernambuco, por exemplo, pode ser encontrada no excerto de Milet (1881, p. 2):

> Ora, digam o que quizerem os Pessimistas, não se conhecem, em parta alguma do Orbe terraqueo, terrenos mais, nem talvez tão proprios á cultura da Canna, como as varzeas argilosas que estendem-se, da praia até muitas leguas pelo centro, em toda parte do littoral brazileiro comprehendida entre a Bahia e o Rio-Grande do Norte. Nem as afamadas Antilhas, nem as margens do Nilo e do Mississipi, avantajam-se ás do Parahyba, do Pirapama, do Serinhãem, do Camaragibe e do Vasa-Barris; pois não consta, que os caldos obtidos naquellas paragens marquem, como os nossos, de 10 até 12 e 13 gráos do areometro Baumé, e possam, por conseguinte, dar lugar a extracção de 12 e 13 por cento de assucar, mediante os processos aperfeiçoados lá empregados.

O mesmo autor estima que os habitantes da região consumiam não menos de 30 Kg por cabeça por ano de açúcar, um gênero apontado como de primeira necessidade. As exportações de açúcar, naquele ano, flutuavam entre 800.000 e 1.500.000 sacos de 75 Kg (MILET, 1881).

A concorrência com o açúcar de beterraba, cujas inovações tecnológicas de produção concentravam-se no continente europeu, fazia com que qualquer preço inferior a 2$200 por arroba ou 15 Kg de açúcar deixasse de ser lucrativo para os engenhos de Pernambuco no ano de 1875. A lucratividade no setor era assaz relevante, uma vez que cerca de metade dos rendimentos estaduais eram oriundos dos plantadores de cana-de-açúcar e fabricantes de açúcar. Isso mostra, pois, os limites de uma dominação agrária monocultora e dependente da comercialização externa: em Pernambuco, no ano de 1876, 80% do açúcar produzido era destinado à exportação (MILET, 1881).

Interessante notar que embora esta cifra mostre-se relevante em um cenário regional, talvez nacional, sua influência nas variações monetárias mundiais torna-se bastante incipiente.

Estima-se que no porto de Recife as exportações de açúcar atingiam marcas de 70 a 100 mil toneladas anuais, ao passo que em Cuba esse valor atingia de 500 a 600 mil e, na região européia, até 1.400.000 (MILET, 1881).

Segundo Milet (1881) a colheita e o processamento da cana-de-açúcar consistiam, obrigatoriamente, em etapas imediatamente subseqüentes. O processo de moagem deveria concluir-se nos quatro meses correspondentes ao verão (Outubro a Janeiro), podendo-se prolongar, salvo algum caso, até fins de Março. Deixa claro também o referido autor que o plantador da cana não deve apenas depender da benevolência das estações climáticas para o sucesso da empreitada; pelo contrário, é imprescindível que este prepare a terra adequadamente, plante a cana-de-açúcar e proceda "as limpas" em tempos corretos. Evidencia também que tais atividades exigem mão-de-obra continuamente disponível e em abundância (MILET, 1881).

Um contexto bastante relevante que deve ser retratado concentra-se na questão da mão-de-obra. Fundamentalmente centrada no trabalho escravo desde o século XVI, a produção da cana-de-açúcar tinha todos os seus alicerces laborais vinculados ao tráfico de escravos. Uma descrição bastante convincente desse contexto concentra-se no excerto de Milet (1881, p.15), afirmando que, para obter lucro,

> [...] é mister que o Agricultor desponha de 20 escravos de serviço, da boiada indispensavel ao transporte da lenha e de alguns animaes, ainda que seja tão sómente para mandados e algum transporte urgente, e além disto, que as estações corram com regularidade.

O mesmo autor, retoricamente, questiona se os senhores de engenho podem perpetuar o antigo sistema de cultura da cana-de-açúcar e processamento do açúcar se houver a substituição da mão-de-obra escrava pela livre. Uma das razões deste questionamento é o fato de admitir que todas as experiências adquiridas na expansão da cana-de-açúcar no Brasil estiveram sustentadas no braço e no suor escravocrata. Era obscuro prever como seria um cenário monocultor, o *plantation* da cana-de-açúcar, nas condições do trabalho livre. Milet vislumbra dois cenários dualísticos. No primeiro – em empreendimentos de pequenas proporções – argumenta que os preços nos mercados reguladores eram tais que seria impossível continuar com a produção, mesmo se conservados os braços escravos. No segundo – contrariamente, em empreendimentos de grande porte – assume que só funcionarão de fato

enquanto possuírem a escravatura, e que não há como contar com a mão-de-obra nacional livre, tão pouco com a colonização, seja européia, seja asiática (MILET, 1881).

Tornava-se preciso garantir a fixação do imigrante no território brasileiro. Mas a simples fixação já não era suficiente: tornava-se relevante deixá-lo à disposição da grande cultura agrária para quando esta necessitasse dos seus serviços. Em 1842, por exemplo, uma sugestão governamental centrava-se em deixar mais onerosa a aquisição de terras, para que, desse modo, mais trabalhadores livres fixassem-se nas plantações de café (IANNI, 2004).

Outro paradigma nesta substituição centrava-se no cerne da produção: o capital. Os gastos com a mão-de-obra livre não podiam ser demasiadamente maiores do que aqueles dedicados ao braço escravo. Sendo assim, tornava-se relevante fazer com que esse novo modo de produção obtivesse a maior lucratividade possível. O número de imigrantes, desse modo, deveria ser muito superior àquele realmente necessitado pela lavoura, para que medíocres salários garantissem, não só uma alta procura por trabalhos, como uma rotatividade empregatícia bastante evidente (IANNI, 2004).

O escravismo encontrou restrições por parte dos fisiocratas, que evidenciavam total antipatia por este ou por qualquer outro modo de produção que sustentasse a ociosidade e acomodação dos proprietários rurais. No Brasil, essa posição fisiocrata representou importante papel para uma propaganda repulsiva ao escravismo (PÁDUA, 2004).

Um auspicioso fragmento de Darcy Ribeiro (2006, p. 106) contextualiza o contexto trabalhista escolhido por Portugal:

> A empresa escravista, fundada na apropriação dos seres humanos através da violência mais crua e da coerção permanente, exercida através dos castigos mais atrozes, atua como uma mó desumanizadora e deculturadora de eficácia incomparável. Submetido a essa compressão, qualquer povo é desapropriado de si, deixando de ser ele próprio, primeiro, para ser ninguém ao ver-se reduzido a uma condição de bem semovente, como um animal de carga; depois, para ser outro, quando transfigurado etnicamente na linha consentida pelo senhor, que é a mais compatível com a preservação dos seus interesses.

A preocupação com o transporte da produção de açúcar já se mostrava eminente na segunda metade do século XIX. As estradas de ferro na região pernambucana eram reduzidas, embora fosse bastante difundida a concepção de que esse transporte era até então um dos mais econômicos. A navegação fluvial tornava-se concorrente quando as distâncias eram significativamente elevadas ao passo que o transporte por tração animal apenas compensava

quando o distanciamento entre produtores e consumidores era muito reduzido. O transporte pelas estradas de ferro – que em 1863 somavam, em Pernambuco, quase 125 quilômetros – ainda mostrava-se oneroso e variável, embora um decreto de 1857 tenha procurado cercear as tarifas em torno de um ponto comum, taxando uma média de 3,03 réis por quilômetro percorrido. Para efeitos quantitativos, em 1872, a receita com o transporte de produtos oriundos do interior de Pernambuco e destinados ao porto de Recife somou 934 contos, os quais 363 vinculavam-se ao transporte do açúcar. Na safra de 1875/1876, as estradas de ferro responsabilizaram-se pelo transporte de 354.834 sacos de açúcar, o que correspondeu a um total de 26.814.852 quilogramas do produto (MILET, 1881).

Uma interessante elucidação do processo de transporte do açúcar, com destaque para as desvantagens da tração animal em relação às outras possibilidades de escoamento da produção, encontra-se no trecho defendido por Milet (1881, p. 37):

> Quanto ao transporte á costas de animaes, vemos que o almocreve recebe o assucar na casa de purgar, e até ajuda ao ensaccamento e pesagem; leva o genero até ao armazem do comprador; vende-o; compra as encommendas do Senhor de Engenho; volta imediatamente com os saccos vazios, e, sendo preciso, com o dinheiro da venda, dispensando a onerosa intervenção do correspondente. Além disto, o Assucar, que chega á Praça á costas de animaes, obtem sempre de 40 á 60 réis por arroba, além do preço que alcança o da Estrada de ferro, e de 160 á 200 réis mais que o das barcaças.

Embora o transporte ferroviário apresentava-se como o mais econômico, este não deixava de possuir desvantagens em relação aos seus concorrentes. Milet (1881, p. 38) ilustra as desvantagens deste transporte no escoamento da produção de açúcar no estado de Pernambuco:

> Com effeito, o Assucar da Via-ferrea, além de vender-se por menos alguma cousa, exige demoras de dias, quer para a expedição da remessa, quer para venda e volta dos saccos; não dispensa a presença de um recebedor ou correspondente; está sujeito á quebras, proveniente de saccos rotos ou descosidos, ao pagamento de um frete addional, para ir de *Cinco Pontas* até aos armazens do *Recife*, e não constitue privilegio algum para frete gratuito dos objectos de que precisa o Agricultor.

O transporte fluvial, que representava uma alternativa palpável ao transporte animal e ferroviário, também foi contextualizado por Milet (1881, p. 38), o qual evidencia na seqüência as desvantagens oriundas no transporte pelas águas:

> Peiores ainda são as circumstancias do Assucar que chega embarcado: além da differença nos preços, que nunca é inferior a 100 rs. por arroba, e chega as vezes a 200 rs., em razão da frieldade, a demora é extraordinaria, e póde ser de 1, 2 ou 3 semanas; a quebra no peso é infallivel, e attinge até 1/2 arroba e mais por sacco, quando a viagem prolonga-se, e os canoeiros, obrigados á tomarem porto, indemnisam-se da despeza que alli fazem á custa do Assucar do Agricultor. O prejuizo da quebra especial, devida ao transporte por agua, só por si varia de 300 a mil réis por sacco, e, junto á differença no preço da venda, constitue, contra aquelle meio de conducção, uma inferioridade de 300 a 400 réis por arroba, que, por cada mil pães, corresponde á uma despeza de 1:500$000, muito superior, por tanto, á que resultaria para o Agricultor do frete dos objectos que manda vir do *Recife*.

Alicerçadas as desvantagens destas três modalidades de transporte, coube ao autor estipular duas considerações acerca da conveniência do transporte ferroviário em detrimento dos demais. Segundo Milet, a preferência do transporte férreo ao animal encontra-se evidenciada quando os fretes daquele encerram a metade ou a terça parte do exigido por estes. Ainda, quando a distância a ser percorrida pela carga é razoavelmente grande ou a quantidade de açúcar seja, de fato, muito elevada, o transporte férreo continua vantajoso em relação ao animal. Quanto à preferência do transporte ferroviário pelo fluvial, as considerações do autor remetem que, para mesmas distâncias percorridas, basta que o frete da ferrovia não seja muito mais elevado que o das "barcaças" para que a opção pela primeira tipologia de transporte seja vantajosa. A tipologia fluvial, aliás, é considerada como uma modalidade de altíssimos custeios (MILET, 1881, p. 38).[15]

A Lei do Ventre Livre (promulgada em 28 de Setembro de 1871) significou mudanças estruturais na agricultura brasileira. A partir dela, a necessidade da divisão do trabalho tornou-se indispensável, uma vez que todos os mecanismos voltados às atividades agrícolas travavam-se nas relações escravocratas. A cultura de cana, atrasada tecnologicamente, demandava um número muito alto de trabalhadores, que, com a lei de 1871, e a abolição dezessete anos depois, tornava muito vulnerável a estrutura laboral. E uma possível mudança

[15] Em uma nota de rodapé, Milet (1881) comenta que, com a abertura da estrada de ferro S. Francisco, a quantidade de açúcar transportada anualmente aumentou de 10 para 40 mil toneladas. Enfatiza que, ao mesmo tempo, nenhuma outra via de transporte significativa tenha sido criada.

dessa estrutura significaria que a grande propriedade não fosse mais indispensável (MILET, 1881).

A visão de Milet (1881), por exemplo, com respeito à possibilidade de uma nova divisão do trabalho que a Lei do Ventre Livre poderia gerir, centra-se na preponderância industrial, ou seja, no investimento em tecnologias que colaborassem para a diminuição da necessidade de braços escravos. Havia uma vontade muito grande por parte dos produtores de cana-de-açúcar, principalmente na região de Pernambuco, em tornar a produção mais rentável. A introdução de máquinas e estabelecimentos industriais poderia satisfazer essa ânsia, ao proporcionar a transformação dos produtos imediatamente na lavoura. Mas, o que fazer com os braços já existentes no Brasil, que de uma hora para outra se vissem sem emprego, moradia ou qualquer outra garantia? O discurso de Milet não contempla muitas sugestões para esse problema. Ele concorda com a princesa Isabel quando admite urgência na fundação de colônias agrícolas com a função de receber e educar os libertos. Mas o mesmo discurso encerra muitas restrições, ou mesmo preconceitos, com a recepção da mão de obra liberta, bem como povos de outras nações (como os *Chins*, denominação geral dos imigrantes asiáticos). Segundo Milet, a população livre nacional ofereceria mão de obra suficiente às necessidades da lavoura de exportação (MILET, 1881).

Em um congresso agrícola, realizado em 1878, Milet acaba confundindo essa visão de clara disponibilidade de trabalhadores, ao relatar sua experiência negativa quando senhor de engenho:

> Fui senhor, ou para melhor dizer escravo de engenho por espaço de doze annos e muitos prejuizos soffri por não poder adquirir trabalhadores quando delles precisava, quer para roçar quer para plantar e limpar. O mato comeu-me muita canna; muitas vezes também fiz máo assucar, por ter que moer cannas cortadas á dias, e que tinham ficado no campo expostas ao sol e a chuva por falta de cambiteiros. (Signaes de adhesão de varios membros do Congresso.) Os braços existem, sim, mas não estão a disposição do lavrador e para elle é como se não existissem! (MILLET, 1881, p. 62)

Neste mesmo congresso, Milet aponta como necessidades mais urgentes na cultura da cana-de-açúcar em Pernambuco: (1) criação de engenhos centrais; (2) introdução de aparelhos mais aperfeiçoados nos engenhos de maior safra; e (3) estabelecimento de uma rede completa de vias férreas na região dos engenhos. Deixou claro, ainda, ao longo de todo o seu discurso, que a grande lavoura, não só de cana-de-açúcar, mas de todos os outros produtos destinados à

exportação, como o algodão, sente evidente carência de capitais. Uma possível transformação, ou antes, salvação, da indústria açucareira viria com a emissão especial de empréstimos diretos amortizáveis em dez anos (MILET, 1881).

Com relação aos filhos libertos da escravidão, Milet responde ao questionamento de que esses constituiriam um elemento de trabalho livre e permanente nas grandes propriedades:

> Sim, em grande parte; mas isso não dispensa o Governo de crear estabelecimentos, em todas as províncias, para a educação dos que lhes forem entregues. Essa educação deve ser dada em escolas praticas de agricultura, que deverão admittir em suas aulas quaesquer que se apresentarem para frequental-as (MILLET, 1881, p. 115-116).

Importante nesse contexto analisar os impactos decorrentes de cada modalidade de transporte, na medida em que todos consistem em alterações e perturbações na ordem do ambiente natural. Em um primeiro momento o transporte por animais pode parecer pouco impactante; isso, no entanto, não se considerando que sua ocorrência atrela-se à abertura de trilhas, com conseqüências relevantemente impactantes, como retirada da vegetação, deflagração de processos erosivos e de compactação do solo. O transporte fluvial, em sua constituição física, têm impactos menos perceptíveis, uma vez que o próprio curso d'água determina a via de transporte. Outros impactos, entretanto, constituem-se bastante relevantes se observados em uma escala mais precisa, como a poluição das águas (vazamento de cargas, região de construção de portos, etc.), alargamento em trechos do percurso, com conseqüências como erosão e assoreamento, dentre outros. Analisados em conjunto, entretanto, ambos transportes, sob uma perspectiva de impacto ambiental, possuem interferências sobre o meio natural muito menos pronunciadas das proporcionadas pelo transporte ferroviário.

Um breve histórico da cana-de-açúcar, em virtude dos trâmites políticos e econômicos que determinaram o seu largo cultivo no país se torna necessário. Embora, já em meados do século XVI a produção de açúcar pelo Brasil já fosse a maior do globo, um fato concorreu para um primeiro golpe: a morte do rei D. Sebastião, em 1578, na Batalha de Alcazar. Aproveitando-se do momento político oportuno, Felipe II, rei da Espanha anexa Portugal. O comércio do açúcar era amplo à época, e os holandeses eram bons consumidores do produto, comprados até então dos portugueses. Com a dominação de Felipe II sobre o território luso, e suas vertentes católicas exacerbadas, a descontinuação das relações portuárias com a Holanda (tradicionalmente protestante) culminou na invasão holandesa no Brasil, em 1630. Presente no

território por mais de vinte anos, quando então foram expulsos do país, em 1654, aproveitando-se das técnicas de cultivo da cana-de-açúcar observadas durante a invasão, implantaram plantações nas Antilhas e América Central logo após a sua retirada do Brasil (MIRANDA, 2008).

O desenvolvimento desta condição oferecia vantagens significativas aos holandeses, já que o escoamento da produção encontrava-se mais próximo da Europa. Além disso, a descoberta de jazidas minerais em Minas Gerais, fez com que a atenção portuguesa voltasse-se ao incremento da mineração de ouro no país (1701-1780) e, posteriormente, de diamantes (1740-1828). Tais fatores conjugaram um grande golpe na agricultura de cana-de-açúcar. O fato, entretanto, configurou-se como uma substancial alteração do aspecto rural desarticulado até então, dos primeiros núcleos coloniais. Em cerca de sessenta anos, mais de trezentas mil pessoas foram atraídas para o interior, o que hoje abrange Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso (MIRANDA, 2008; RIBEIRO, 2006).

Este primeiro grande golpe na agricultura canavieira brasileira, entretanto, não diminuiu os lucros obtidos pela metrópole com a produção de açúcar. José Roberto de Miranda (2008) assume que o lucro obtido pelo comércio da cana-de-açúcar, durante todo o período colonial (de 1500 a 1822), seria de trezentos milhões de libras esterlinas. Darcy Ribeiro (2006), comparativamente, sugere que o lucro com a exploração de ouro e diamantes, no mesmo período, tenha encerrado um lucro de duzentos milhões de libras esterlinas, no mesmo período. Isto demonstra a relevância do comércio açucareiro.

O século XVIII culmina na intensificação da produção de açúcar pelos franceses e ingleses nas ilhas do Caribe, mais notadamente nas Antilhas. O Haiti, sob domínio francês, durante boa parte do século, manteve-se como o maior produtor mundial de açúcar. À época, as treze colônias norte-americanas, ainda colônias da Inglaterra, mantém comércio com as regiões do Caribe e Antilhas. Embora tal fator tenha sido desprezado pela Inglaterra, este intento tornou-se bastante útil na independência estadunidense. Enquanto exportavam tecidos, animais e, principalmente madeira, já que as reservas das regiões caribenhas estavam em vários locais esgotadas (em virtude da expansão canavieira sobre as matas nativas), estes ofereciam o açúcar e o melaço, matéria-prima para a confecção do rum, sorvido em altíssimas doses pela marinha inglesa (MIRANDA, 2008; DUFTY, 2009).

William Dufty (2009), aliás, faz suposições entre a relação do consumo exacerbado do rum pelos marinheiros e o aparecimento do escorbuto. Analisa, para isso, as viagens marítimas dos *vikings* e fenícios, que não utilizavam, em sua dieta, qualquer derivado do

açúcar, e não contraíam escorbuto durante a viagem. Uma evidência que a doença era significativamente destruidora surge nas palavras de Dufty:

> O escorbuto continuava a afligir a marinha inglesa e os números subiam à casa dos milhares. Enquanto isso, a Inglaterra dominava o comércio do açúcar. Em 1740, o comodoro Anson deixou a Inglaterra com seis barcos e 1.500 marinheiros. Quatro anos mais tarde, ele retornou com um barco e 335 homens (DUFTY, 2009, p. 106).

A posição de maior produtor de açúcar no Haiti viu-se afetada pela revolta dos escravos da ilha, em 1791, culminando com a memorável expulsão dos franceses da ilha. Estes, por sua vez, estabeleceram novas plantações nas regiões de Louisiana, na América do Norte. Nos idos de 1760, os ingleses invadem e dominam a produção de açúcar de Cuba, então sob domínio espanhol, e em um ano, fazem-na em uma das maiores produtoras de açúcar do mundo (MIRANDA, 2008).

O final do século XVIII e início do XIX marcam um novo golpe para o açúcar brasileiro. Napoleão Bonaparte, líder da França (a partir de 1799), viu-se privado do comércio do açúcar durante o Bloqueio Continental (decretado em 1806), já que o comércio do açúcar estava em mãos britânicas, declaradamente inimiga dos franceses. Em virtude disto, Napoleão iniciou um programa de incentivo ao açúcar de beterraba, que já era viabilizado desde 1747, pelos estudos do químico Andrés Marggraf, da Prússia (MIRANDA, 2008).

O Brasil entrava, então, em uma cadeia de acontecimentos que determinaram uma grande depleção do contexto açucareiro no início do século XIX. Pode-se mencionar, por exemplo: (a) a distância do mercado consumidor europeu, uma vez que as colônias inglesas, holandesas e francesas, na América Central, encontravam-se geograficamente mais próximas; (b) a necessidade de melhoria do nível técnico dos engenhos, que já mostravam-se anacrônicos frente ao desenvolvimento mundial da produção de açúcar[16], e sinais claros de escassez de lenha mostravam-se evidentes em certos locais do país; (c) o bloqueio do mercado europeu, que limitava o escoamento da produção para a maior região compradora de açúcar (d) a expansão do cultivo da beterraba na Europa, e a viabilidade da produção de açúcar a partir desta, mesmo na época o rendimento sendo bastante inferior ao da cana-de-açúcar; e (e) a proibição do tráfico mundial de escravos, em 1750, que já mostrava-se conflituoso com a lógica agrária implantada no país.

[16]Fábricas modernas surgiram na África do Sul, Ilhas Maurício e Austrália (MIRANDA, 2008).

A recuperação do setor canavieiro começou a dar pequenos sinais com o Decreto de Abertura dos Portos às Nações Amigas, em 1808, por Portugal, o que beneficiou altamente o comércio britânico; a independência do país, em 1822, sugeria uma maior liberdade nas transações comerciais. Além disso, revoltas em várias das colônias européias, com constantes bloqueios na exportação de açúcar, faziam com que o país aproveitasse para escoar a produção e incentivasse a construção de novos engenhos. No ano da independência, o Brasil ocupava o quinto lugar da produção mundial de açúcar, o que significava que detinha 8% da produção de todo o globo (MIRANDA, 2008).

Dom Pedro II, em 1857, incentivou uma nova forma de produção, cujas mudanças estruturais, de fato, não eram significativas: os engenhos centrais, onde, o cultivo da cana-de-açúcar ficaria por conta dos fornecedores, ao passo que, ao estado, caberia o processo de moagem e confecção de açúcar. Mais um fator que fazia da compra de terras por estrangeiros um clássico clichê brasileiro. Engenhos mais novos foram importados ao país, mas que ainda possuíam um alto consumo de lenha (já escassa em certas regiões, e bastante onerosa em virtude disso). Além disso, o desconhecimento local em manusear as novas tecnologias, aliado aos profundos vícios anacrônicos de produção, culminaram na própria compra dos engenhos centrais pelos próprios fornecedores dos equipamentos[17] (MIRANDA, 2008).

O açúcar é um exemplo da tentativa de chegar-se a um sistema organizado de uso da terra. O mesmo autor sugere que, mesmo com a erosão do solo provocada principalmente pelo anacronismo das tecnologias destinadas à produção de açúcar, grande parte do Nordeste continuava a produzir uma considerável porção do açúcar nacional. Pertinente considerar que os padrões ecológicos do país são alterados por certo padrão econômico baseado em ciclos, como do pau-brasil, açúcar, ouro, café e borracha, cada qual caracterizado por altos e baixos, mas com impactos distintos sobre a natureza. (DELSON; DICKENSON, 1984). Sabe-se hoje ser esta visão ultrapassada, uma vez que os ciclos não se constituem isolados, e muitos ainda ocorrem simultaneamente, como o próprio café, açúcar e borracha. A borracha, aliás, mostra-se um impacto diferente da exploração do açúcar, uma vez que não se pode desmatar as áreas destinadas aos seringais, pois estes devem ter preservada sua estrutura para produção do látex..

A Guerra do Paraguai (1864-1870) impulsionou o governo brasileiro na intensificação das despesas com o mercado internacional na aquisição de material bélico e libras esterlinas. Em um primeiro momento, essa ação diminuiu o câmbio e tornou-o estavelmente reduzido

[17] Por exemplo, os franceses que deram origem à Companhia Sucrerie, no início do século XX (MIRANDA, 2008).

por um longo período de tempo; duplicou-se o preço local dos produtos brasileiros destinados à exportação, entre eles, o açúcar. Isso fez com que vários engenhos novos, na região de Pernambuco, viessem a ser edificados; naqueles já existentes, um aumento na escala de produção pôde ser alcançado. Essa euforia, entretanto, acompanhou o desenrolar do prélio e, já em 1870, com o câmbio novamente auto, muitos dos engenhos surgidos tiveram abalada a sua existência[18] (MILET, 1881).

No início do século XX, o açúcar de beterraba possuía elevada relevância, significando mais cerca de cinqüenta por cento da produção mundial. A Primeira Guerra Mundial, iniciada em 1914, entretanto, iria transformar esta realidade, com a profunda destruição do mercado açucareiro europeu. A diminuição da oferta de açúcar elevou seus preços, o que culminou, novamente, na construção de novas unidades produtoras no país, principalmente em regiões de São Paulo (MIRANDA, 2008).

Dean (1985) conclui que, em 1900, grande parte da incalculável riqueza da floresta original da costa já havia sido transformada em cinzas, pelo aumento da cultura da cana-de-açúcar para exportação.

O Programa Nacional do Álcool (decreto 76.593 de 14 de Novembro de 1975) representou um passo determinante para o futuro do setor canavieiro em todo o Brasil. Seus objetivos eram bastante claros: o atendimento da demanda por combustível automotivo, tanto pelo mercado interno, como externo. Para isso, o decreto incentivava a oferta de matérias-primas destinadas enfaticamente ao aumento da produtividade agrícola, alcançada com a modernização e ampliação das destilarias já existentes no território nacional, construção de novas estruturas produtoras (conjuntas às usinas ou desvinculadas destas), e instalação de unidades armazenadoras (BRASIL, 1975).

A implantação do programa ficou atribuída ao Ministério da Fazenda, ao Ministério da Agricultura, ao Ministério da Indústria e do Comércio, ao Ministério das Minas e Energia, ao Ministério do Interior e à Secretaria de Planejamento da Presidência da República. Cria-se, então, a Comissão Nacional do Álcool, composta por representantes destes órgãos, com uma série de atribuições, dentre as quais a de definir quais os critérios de localização dos novos projetos de destilarias. Estes critérios visariam:

> I) redução de disparidades regionais de renda;
>
> II) disponibilidade de fatores de produção para as atividades agrícolas e industriais;

[18] De acordo com Milet (1881), a taxa de câmbio no ano de início do conflito era de 14, mantendo-se nos anos subseqüentes entre 15 e 16. Em 1970, entretanto, esse valor já alcançava o valor de 20 e, em 1872, 25.

> III) custos de transporte;
> IV) necessidade de expansão da unidade produtora mais próxima, sem concorrer com fornecimento de matéria-prima à mesma unidade (BRASIL, 1975).

Uma rápida análise destes critérios permite averiguar que não há limitação ambiental alguma à construção de novos empreendimentos, que acabaram por demarcar um grande aumento nas áreas destinadas à cultura de cana-de-açúcar, como se verá na continuidade desta pesquisa.

4.4.3 São Paulo: intensificação e contemporaneidade da cana-de-açúcar

São Paulo foi fundada como povoação no ano de 1554 e elevada como vila sete anos mais tarde. Estima-se que a população da região concentrava-se entre 1.500 e 2.000 habitantes, sendo brancos, índios, negros e mestiços. A presença destes últimos indica que as relações entre os colonizadores e os índios e negros já ocorria (FERNANDES, 2008). A Tabela 1 mostra a variação da população na Vila de São Paulo, de 1583 a 1598.

Tabela 1: Variação populacional na Vila de São Paulo (FERNANDES, 2008).

Ano	População
1583	1.000-1.500
1585	1.200-1.800[19]
1598	1.500-2.250

A predominância indígena nos idos de 1585 assinala a coexistência entre brancos e índios. Verdadeiramente, a associação entre estes determinou um relativo sucesso por parte dos portugueses na região. Algo bastante presente na literatura sugere um grande consórcio entre os portugueses e os índios Tupiniquim (concentrados entre São Vicente e o sul da região lagunar), que, por sua vez, declaravam-se grandes inimigos da tribo Tupinambá (concentrados no litoral norte de São Paulo, onde consumiam mariscos). O contato entre os europeus e esse novo universo fez com que muitos dos nomes de acidentes geográficos, da fauna, da flora e de instrumentos usados para a caça, produção de farinha de mandioca e pesca resguardassem características indígenas. Interessante notar, também, que a aliança entre os brancos e os Tupiniquins estendeu-se até a percepção destes últimos de que seus esforços conjuntos já não

[19] Dentre os quais, 1.000 seriam indígenas.

eram suficientes para resistir aos conflitos com os Tupinambás. A partir deste momento, os Tupiniquins declaram-se inimigos dos portugueses (DIEGUES, 2007; FERNANDES, 2008).

Neste contexto, os portugueses viram-se cercados entre o Atlântico e a Serra do Mar. De um lado, a possibilidade sem limites de um comércio ultramarino altamente lucrativo; de outro, um obstáculo natural das dimensões da Serra do Mar e vários obstáculos humanos de tribos hostis. A porção do litoral que ocupavam já sentia a escassez de mantimentos, ao mesmo tempo em que a economia do pau-brasil representava evidente colapso. A situação dos portugueses não era das melhores: a ausência de equipamentos evidenciava uma grande fragilidade na travessia da serra. Além disso, não havia incentivos da Coroa, já que esta visava a fixação dos colonos e vassalos ao longo da costa do país, como política de contenção de invasões estrangeiras (FERNANDES, 2008).

Principalmente no litoral sul de São Paulo, as áreas costeiras e estuarinas apresentam uma significativa diversidade de peixes, crustáceos e moluscos, que foram fontes de alimentos tanto para os indígenas presentes na área antes da incursão portuguesa, como para estes, durante o período de tempo em que lá se estabeleceram. A região foi uma das primeiras ocupadas pelos ibéricos (tanto por portugueses como espanhóis, que desde o século XVI disputavam a soberania da área). É importante ressaltar, entretanto, que esta região já era habitada por povos nativos de origem Tupi. Estes, aliás, também podem ser vistos como invasores, uma vez que outras tribos haviam os precedidos e deixado uma grande quantidade de sítios arqueológicos, principalmente sambaquis (constituídos de amontoados de cascas de moluscos e restos de peixes) depositados antropicamente (DIEGUES, 2007).

A impossibilidade de se chegar à "zona mediterrânea" (alcunha dada ao território posterior à Serra do Mar, em virtude da generalizada dificuldade em alcançá-la) deveria ser superada por dois contextos específicos: de um lado, os portugueses necessitavam expulsar os indígenas, transformando-os ou em aliados (diga-se, escravos) ou dizimando-os sumamente (armas materiais ou biológicas); de outro, precisavam descobrir a existência de produtos rentáveis no desconhecido sertão, para a continuidade da economia colonial. Interessante notar que à época das primeiras incursões, muitos conjecturavam a provável ausência de lucratividade no transporte de bens do sertão ao litoral, desacreditando em sua compensação financeira (FERNANDES, 2008).

Há de se discutir se os portugueses desconheciam uma de suas mais virtuosas armas: as doenças. O fator de depleção da população indígena foi avassalador. As unidades tribais não tinham formados todos os anticorpos trazidos pelos europeus, que há milhares de anos já tinham uma demasiada convivência com grandes agrupamentos humanos, muitos deles com a

presença de animais domesticados. Uma estimativa nada exagerada, realizada em estudos de antropologia por Darcy Ribeiro (2006), sugere a variação da população no Brasil antes e depois da incursão portuguesa, como pode ser visto na Tabela 2.

Tabela 2: Variação da população brasileira entre 1500 e 1800 (RIBEIRO, 2006).

	1500	1600	1700	1800
"Brancos do Brasil"	-	50.000	150.000	2.000.000
Escravos	-	30.000	150.000	1.500.000
Índios "integrados[20]"	-	120.000	200.000	500.000
Índios isolados	5.000.000	4.000.000	2.000.000	1.000.000
Totais	5.000.000	4.200.000	2.500.000	5.000.000

Nota-se que em trezentos anos a população indígena reduziu-se a 70 por cento da original, enquanto europeus e escravos tinham sucessivos aumentos de contingente; uma espécie de substituição populacional.

Florestan Fernandes (2008, p. 216), nessa linha, cita um trecho de uma ata de 1954, onde se afirma que "... são mortos nesta Capitania seis anos a esta parte mais de 2.000 pessoas, digo, peças de escravos...".

Os resultados deste avassalador intento aludem que

> (...) a colonização de São Paulo pelos portugueses resultou, em grande parte, das condições em que se processaram os contatos com os povos aborígenes. Os brancos, ficaram segregados na área litorânea, tendo pequenas probabilidades de satisfazer todas as necessidades econômicas e de exploração dos portos coloniais. A conquista da "região mediterrânea" determinou uma alteração capital na situação de contato, pois deu aos brancos o controle de algumas fontes básicas de subsistência e criou condições mais favoráveis à sujeição das tribos "aliadas" e "inimigas". Depois de 1554, os brancos modificaram, através da guerra, lentamente mas de tal maneira as relações com os grupos tribais aborígenes que, antes do fim do século, já se tinham tronado senhores incontestáveis da terra (FERNANDES, 2008, p. 234).

A relevância econômica que a cana-de-açúcar possui na contemporaneidade não transparece o fato de que, no início da colonização, a capitania de São Paulo e seus arredores representassem, nas palavras de Darcy Ribeiro (2006) um "implante medíocre". Em um primeiro momento, os engenhos de açúcar não prosperaram, nem surgiram outras lavouras de significância.

[20] Aqui compreendidos como os indígenas que se integraram aos portugueses, passiva ou forçadamente.

O então governador da capitania de São Vicente, Martim Afonso de Souza, estabelece-se no local em 22 de setembro de 1532, mas a atenção já se voltava, à época, ao planalto de Piratininga. O primeiro engenho de cana-de-açúcar de São Paulo foi fundado pelo próprio governador, em 1934, cuja moenda era impulsionada por uma roda d'água. As primeiras referências no Brasil de engenhos de três cilindros datam de 1613. Documenta-se que a primeira nau que chegou de Portugal à capitania de São Vicente, trazendo bois, vacas e mudas de cana-de-açúcar, foi recebida com grande festa pelos colonos (MIRANDA, 2008).

Após a fundação da capitania de São Vicente, seguiu-se a fundação das vilas de Santos (1545), Bertioga (1553) e Itanhaém (1551). A expansão lusa sobre essa região tinha certos objetivos de encontrar ouro, o que ocorreu de fato no interior do Vale do Ribeira, em torno do ano de 1550. Tal atividade concentrou-se mais notadamente no Alto Ribeira, cujos trâmites produtivos vincularam-se sobremaneira à utilização de escravos indígenas. O povoamento da região, até meados do século XVII, encontrava-se bastante disperso, o que mudou com a descoberta do Morro do ouro, em Apiaí, onde se formou o primeiro povoado (transformado em vila em 1771)[21] (DIEGUES, 2007).

O Médio Vale do Ribeira, por sua vez, também construiu a sua história de povoação européia em virtude da garimpagem do ouro. Documenta-se que a região possuía um grande número de escravos dedicados à atividade, que, em virtude da decadência da mineração, ocuparam-se em plantações de arroz para exportação, pelo porto de Iguape (DIEGUES, 2007).

Uma ilustração (Figura 2) faz referência ao estado de São Paulo, no século XVIII. Nota-se a completa ausência de vegetação ao redor da cidade, demonstrando a visão de que a substituição do cenário natural representava um fato para as edificações antrópicas.

[21] A região explorada por garimpeiros vindo da região de Iguape compreende o que é hoje o Parque Natural Municipal Morro do Ouro (http://apiai.sp.gov.br/turismo/; acesso em 04/09/2010).

Figura 2: Desenho da cidade de São Paulo, criado no Século XVIII (Fonte: Biblioteca Digital da ONU).

A travessia da serra foi de dificuldade memorável. Paulo Henrique Martinez (2007) relembra o relato de Anchieta, em 1555, durante o percurso à Piratininga: "mui áspero e creio que o pior que há em muita parte do mundo, de atoleiros, subidas e matos". Os rios caudalosos do Planalto de Piratininga auxiliaram em demasia a colonização, pela possibilidade da navegação (MIRANDA, 2008). Rios como Mogi-Guaçu, Pardo e Tietê deram um grande impulso para o estabelecimento dos europeus no interior de São Paulo.

A descoberta do ouro e diamantes em Minas Gerais favoreceu a primeira grande migração dos moradores do litoral sul – o que não ocorreu no Alto Ribeira, em virtude da atividade mineira perpetuar-se até cerca de 1800. Esse deslocamento foi um grande momento de disputas entre paulistas (que haviam descoberto a existência de ouro e, por isso, reivindicavam o domínio sobre a exploração) e os baianos que haviam chegado antes à região, com seus rebanhos de gado, e que tinham tido o cuidado de registrar boa parte das terras. Tal contexto foi um profundo disseminador de violência nos anos vindouros (DIEGUES, 2007; RIBEIRO, 2006).

O litoral sul apresentou um desenvolvimento significativo da construção naval após 1711, sobretudo para embarcações utilizadas nas incursões de cabotagem pelo país, e para regiões transoceânicas, como Portugal (DIEGUES, 2007).

No entanto, a cana-de-açúcar só começaria a despontar vigorosamente rentável no contexto paulistano a partir do declínio da mineração do ouro e diamantes em Minas Gerais, em fins do século XVIII e início do XIX, respectivamente, embora haja relatos de dezenas de engenhos de açúcar na região de Campinas, já em 1819 (MIRANDA, 2008; RIBEIRO, 2006). A partir do século XVIII, a região compreendida pelo litoral sul de São Paulo especializou-se na produção agrícola de farinha de mandioca, arroz, cana-de-açúcar e peixe seco. Após a metade do século seguinte, entretanto, a região conheceu o apogeu econômico de Eldorado e Iguape, dado pela monocultura de arroz, o que intensificou o comércio naval com portos brasileiros e outros países da Bacia do Prata. Iguape dispunha de um excelente transporte marítimo-fluvial, principalmente relacionado à bacia hidrográfica do Rio Ribeira, o mais utilizado devido a sua extensão de mais de quatrocentos quilômetros (DIEGUES, 2007).

Tais fatos corroboraram para a relevância de Iguape no contexto comercial, como centro exportador. Os produtos chegavam ao Porto da Ribeira, de onde eram transportados por animais a alguns quilômetros, até o Porto de Iguape (junto ao chamado Mar Pequeno). A engenharia da época elaborou um atalho que saía diretamente do Porto da Ribeira e ia encontrar o Mar Pequeno. O que era, no início, um canal de três metros de largura, concluído em 1852 (iniciado em 1827), transformou-se em um impacto sem precedentes, em virtude da mineração, em um canal de trezentos metros de largura. Além disso, o volume de terra trazido pelo Rio Ribeira, quando desaguado no Mar Pequeno, especialmente durante as freqüentes enchentes, contribuiu para diminuir o teor de salinidade, provocando grave desequilíbrio ecológico, assoreando a barra de Icapara por onde transitavam os navios (DIEGUES, 2007).

O litoral norte de São Paulo, sobretudo Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba, estabeleceu uma economia marcadamente integrada à cana-de-açúcar. Documenta-se que entre o final do século XVI e início do XVII, a região concentrou alguns engenhos de cana-de-açúcar para a produção de aguardente. Posterior à cultura, surge o café como uma rentável cultura, mas a expansão deste pelo Oeste Paulista fez com que uma fragilidade agrária mostrasse-se evidente na região. A solução encontrada, desse modo, foi o retorno ao cultivo da cana-de-açúcar, além do desenvolvimento da canoa de voga, movida à vela e à remo, utilizada no transporte de aguardente, na região de Parati, Santos e Ilhabela (DIEGUES, 2007).

No final do século XIX, sobretudo após abolição da escravatura (1888), em virtude da grande euforia ocasionada pelo cultivo do café (do qual o país era detentor de setenta por

cento da produção mundial), muitos imigrantes vieram ao Brasil, derramando esperanças em uma próspera vida. Notadamente os imigrantes italianos estabeleceram pequenos engenhos de cachaça, cujo produto era facilmente vendido e oferecia significativa rentabilidade. Tal fato levou a uma certa concentração destas unidades na região de Campinas, Itu, Mogi-Guaçu e Piracicaba e, ao norte, na região de Ribeirão Preto (MIRANDA, 2008).

Já no século XX, a construção de estradas de rodagem (principalmente nos anos trinta e quarenta), intensificaram a migração para o planalto, onde já despontava maior oferta de trabalho assalariado e início de um processo de aparente industrialização. À época, introduziu-se no Vale do Ribeira a monocultura de banana, ao passo que a área litorânea adquiriu marcada atividade pesqueira (DIEGUES, 2007). À virada do século, XIX para XX, Piracicaba já era considerada o maior centro produtor de açúcar do estado de São Paulo (com os três dos maiores engenhos centrais do país) (MIRANDA, 2008).

A Primeira Guerra Mundial incentivou a nova construção de engenhos de cana-de-açúcar, desta vez com forte iniciativa privada, o que deu origem à atual denominação de *usinas*[22] (MIRANDA, 2008). Além disso, a crise da Bolsa de Valores norte americana (1929), culminando na superprodução de café e prejuízo de muitos produtores, incentivou a complementaridade ou substituição pelo cultivo da cana-de-açúcar, bem como na própria diversificação para outras culturas, como algodoeiras e cítricas. A crise da bolsa, entretanto, veio acompanhada por marcantes fatores naturais, como geadas, secas e, pelo manejo inadequado de várias porções do território, o empobrecimento dos solos. Em outros estados, um outro fator ponderou a diversificação agrícola, quando da divisão de grandes propriedades em fazendas de menores dimensões, o que não ocorreu em São Paulo, em virtude da elevada lucratividade do café, fato que só agravou a crise iniciada em 1929 (IANNI, 1984).

A substituição do cultivo de café pelo da cana-de-açúcar fez com que as pequenas e médias burguesias agrárias fossem associadas (no caso daquelas que de maior montante financeiro), absorvidas ou subjugadas pelos interesses agroindustriais do usineiro. Dessa vez, a indústria do açúcar far-se-á de uma poderosa economia agrária não só no contexto rural, mas também no urbano. O uso de máquinas e equipamentos nos processos produtivos inovam o contexto de produção, instalando-se uma verdadeira fábrica de açúcar no campo. Tal fato foi de tamanha intensidade que outras atividades agrícolas sofreram fortes influências dos padrões de organização desta nova indústria, sendo os proprietários de culturas como soja,

[22] A iniciativa privada, aliás, a partir de 1910, foi responsável pela criação da Companhia União dos Refinadores, uma das primeiras refinarias de grande porte do País (MIRANDA, 2008). Os fundadores, diga-se de passagem, eram italianos (http://www.ciauniao.com.br/conheca_uniao/conheca_uniao_historia.asp.; acesso em 04/09/2010).

milho arroz ou amendoim, obrigados a reorganizar ou dinamizar os modelos de seus empreendimentos (IANNI, 1984).

Apenas para comparação, pode analisar que embora o relevo montanhoso do Rio de Janeiro tenha escapado à cana-de-açúcar, não se pode dizer o mesmo quanto ao café, cultivado amplamente na região de maneira extensiva. Na realidade, o modelo de plantio do café representou a ameaça mais intensa à integridade da Mata Atlântica. Das terras altas ao Vale do Paraíba, a cultura cafeeira foi a grande responsável pela devastação florestal de todo o sudoeste do Rio de Janeiro (SOS MATA ATLÂNTICA & CONSERVAÇÃO INTERNACIONAL, 2007). O bioma Mata Atlântica conserva-se hoje, em todo território nacional, com cerca de 7% de sua cobertura vegetal (RODRIGUES; ORTIZ, 2006).

Quando comparado aos demais estados do país, São Paula ainda guarda significativas áreas de Mata Atlântica preservada em seu território, sobretudo a Serra do Mar, principalmente em virtude das escarpas íngremes, que, à primeira vista, representaram obstáculos tanto para a agricultura como para o assentamento humano. O povoamento da Mata Atlântica, aliás, começou há cerca de dez mil anos atrás. Um único hectare desta floresta pode conter cerca de 400 diferentes tipos de árvores. Embora toda a atividade humana sobre a natureza delegue impactos, não se pode negar que a Mata Atlântica só conheceria de fato a voracidade das ações humanas quando em contato com os primeiros homens brancos (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, SD).

Rodrigues e Ortiz (2006) mencionam que no estado de São Paulo, durante o ciclo do Pró-Álcool, a expansão da cana-de-açúcar deu-se determinantemente sobre as áreas destinadas à pecuária extensivas e culturas agrícolas anuais, processo o qual pouco pressionou florestas e campos naturais. Uma visão quase óbvia, considerando-se que antes disso grande parte do bioma Mata Atlântica já havia sido voluptuosamente substituído por todas estas atividades, inclusive a cana-de-açúcar.

O desenvolvimento da agroindústria açucareira foi um fator decisivo para o deslocamento para a cidade de uma grande parcela da população rural. Além da expulsão destes trabalhadores pela substituição ou expansão de processos mecanizados de trato com a cultura, uma grande parte da mão-de-obra foi transferida para fora das terras da usina e dos canaviais (que precisavam de espaço para expansão), provocando o repentino inchaço urbano. Além disso, a industrialização das cidades aumentou as oportunidades de emprego nos setores secundários e terciários. Interessante analisar que a expansão do mundo urbano implica também na urbanização do mundo rural: a indústria açucareira fez com que as relações sociais, valores e padrões de pensamento e comportamento nas usinas e nos canaviais em

muito se assemelhassem à urbanidade (IANNI, 1984). Há cerca de 60.000 fornecedores independentes com propriedades menores que 150 ha, que representam 27% da produção total (RODRIGUES & ORTIZ, 2006).

Após a Segunda Guerra Mundial (1939 a 1945) a produção de cana-de-açúcar foi crescendo constantemente no Brasil, notadamente no estado de São Paulo. A dinamização do comércio internacional – interrompido durante o período entre guerra – faz com que o comércio de gêneros alimentícios se restabeleça, sendo o açúcar um ícone brasileiro nesta exportação. O término da economia da guerra libra, também, as forças econômicas e sociais brasileiras, dinamizando o comércio interno, iniciando-se uma grande expansão da agroindústria açucareira em todo o país, mas mais especificamente e com maior notoriedade no estado de São Paulo. Apenas entre os anos de 1951 e 1968, a produção de açúcar pelo estado passou de 30,47 por cento do total nacional para 48,95 por cento. Entre os anos de 1969 e 1973 a produção pelo Centro-Sul (em que o estado de São Paulo é o maior produtor) passou de 62,94 por cento do total nacional para 70,44 por cento (IANNI, 1984).

Em um estudo de caso do município de Sertãozinho, interior de São Paulo, Ianni (1980) observa que a expansão da agroindústria canavieira foi bastante acelerada, sobretudo entre os anos de 1944 e 1974. A área plantada de cana ultrapassa a do café já em 1944, e em 1953 supera a área ocupada por café e algodão em conjunto. Em 1956, enquanto a área destinada ao cultivo de café era de 4.900 ha, a de cana-de-açúcar abrangia 12.000 ha.

Outro acontecimento fez com que o incentivo para a produção de açúcar no Brasil se intensificasse ainda mais: a revolução socialista de Cuba, em 1959. Marcadamente grande produtora do gênero desde a tomada do território pelos ingleses, em 1760, o país tem barrado o comércio internacional, inicialmente pelo rompimento das relações diplomáticas com os Estados Unidos, em meados de 1960 e, posteriormente, pelo embargo econômico imposto pelo mesmo, em 1962. Aproveitando-se da situação, a exportação de açúcar brasileiro para o mercado estadunidense ampliou-se gradativamente, assim como para outros mercados (IANNI, 1984; MIRANDA, 2008).

A partir de 1964, em razão da expansão contínua do mercado açucareiro, o estado de São Paulo procurou ampliar o número de usinas e modernizar a tecnologia de produção. Tal atitude foi tão discrepante de outros estados brasileiros, que, enquanto a produção açucareira da região Norte-Nordeste correspondia a 34 por cento do total nacional, o Centro-Sul detinha 66 por cento, do qual 50 por cento era responsabilidade do estado de São Paulo. Essa intensificação da produção veio arraigada pelo desenvolvimento das forças produtivas e das relações de produção açucareira. Cresceu sobremaneira a relevância da máquina, dos

fertilizantes e defensivos agrícolas, da energia elétrica, dos derivados de petróleo, além da própria ação governamental (IANNI, 1984).

A intensificação do uso de máquinas no contexto canavieiro, por exemplo, fazia com que o estado de São Paulo necessitasse de um quarto da força de trabalho utilizada em Pernambuco. A utilização de máquinas era cerca de doze vezes maior. Outro fator que determinou a maior mecanização do campo foram as obrigações trabalhistas impostas aos empresários, como a aprovação do estatuto do trabalhador rural, em 1963. A partir do Decreto-Lei n.º 1.186 de 27 de agosto de 1971 – concessões de estímulos à fusão, incorporação e realocação de unidades açucareiras – fez com que o governo concedesse incentivos fiscais às usinas e aos fornecedores, o que significou a intensificação da mecanização da produção e o aumento da produtividade (IANNI, 1984).

O surgimento do bóia-fria é o exemplo que revela o caráter das relações de produção na agroindústria canavieira. Em razão da sazonalidade da produção, da demanda por mão-de-obra e da burocratização das condições de produção, tal trabalhador apresenta-se como um operário sem qualquer meio de produção. Reside fora do contexto canavieiro e é contratado apenas em tempos em que é necessário para a reprodução da lógica imposta pelo mercado açucareiro. O fato, por exemplo, do cortador ganhar por tonelada de cana cortada o leva a dedicar-se sobremaneira à atividade (IANNI, 1984).

A usina transforma-se em uma fábrica fora do lugar, da cidade, no campo. Embora a produção da cana-de-açúcar se faça de acordo com o andamento do próprio movimento da natureza, este pode ser acelerado pelos próprios interesses conjugados da usina. Neste ínterim, surgem e propagam-se os fertilizantes, defensivos, caminhões e tratores, queima das folhas, intensidade e velocidade do corte e transporte e a intensificação da força de trabalho (IANNI, 1984).

Estudos realizados por Segalla et. al. (1980) para a escolha de variedades de cana-de-açúcar para o estado de São Paulo já demarcavam o interesse no aumento da produtividade. Para isso, entre 1970 e 1973, experimentos foram realizados no estado, sobretudo na porção centro-norte, uma vez que as variedades de cana-de-açúcar perdem o vivacidade após cultivos sucessivos, o que sugere que a maior variabilidade destas oferece maiores condições para plantios sempre exitosos. Os resultados apontou, à época, para variedades que configuravam uma produção média muito próxima à apontada por Miranda (2008) nos dias atuais, de 100 toneladas de cana-de-açúcar por hectare. Interessante apontar, entretanto, a discrepância da média do açúcar obtido por tonelada de cana, o que, no estudo realizado por Segalla (1980)

era de no máximo 140, ao passo que na atualidade, como apontado por Miranda (2008), o valor chega, em média a 192.

O melhoramento genético, aliado ao crescimento na variedade de espécies de cana-de-açúcar, aumentou a produtividade agrícola de 65 toneladas por hectare, em 1998, para 100 em 2003. A concentração do açúcar presente na cana passou de 9,5 por cento, em 1977, para 14 em 2003. O próprio rendimento da extração do açúcar da cana passou de 88 por cento, em 1977, para até 98, em 2003. A relação entre energia renovável e fóssil, para fins comparativos, é de 10:1, o que resulta na redução das emissões de CO_2, SO_x e particulados, além da eliminação de aditivos à base de chumbo. Em 2006 o Brasil contava com 379 unidades de produção de álcool e açúcar que, em conjunto, responsabilizavam-se pela moagem de 432 milhões de toneladas de cana-de-açúcar para a produção de 30,25 milhões de toneladas de açúcar e 17,4 bilhões de litros de álcool (COELHO et. al., 2007).

Quanto à distribuição espacial, 85 por cento da produção nacional concentra-se no Centro-Sul, ao passo que o restante espalha-se pelo Norte-Nordeste. A região de Ribeirão Preto, interior de São Paulo é o principal pólo sucroalcooleiro do mundo (35% da produção de álcool do país). Uma média de 136 novos projetos de usinas de açúcar e álcool tramita no país, dentre os quais 41 inserem-se só no estado de São Paulo. (COELHO et. al., 2007).

Martins (2006), em um estudo de caso em Barra Bonita, região central do estado de São Paulo, observa que até 1930 a cafeicultura era a principal atividade produtiva. A partir de 1950, entretanto, a cultura canavieira, por motivos gerais já expostos neste capítulo, ganhou grande relevância, principalmente pela chegada de uma grande usina de açúcar e álcool no município, em 1948. Em 2003 a cultura de cana-de-açúcar já era responsável por 93% das áreas de exploração agrícola do município (que correspondia a 10 mil hectares). O processo de arrendamento de terras por pequenos agricultores é intenso, principalmente em virtude dos períodos de estiagem da região, que competem aos agricultores técnicas de irrigação, onerosas. A escassez das chuvas em toda a região, aliás, tem levado à necessidade de técnicas de plantio de cana irrigada na região, e a cobrança pelo uso da água também tem afetado os pequenos agricultores. Muitos entrevistados, ainda, revelavam predileção pelo fato da possibilidade de tempo livre para trabalhos informais no contexto urbano, além da colheita de cana em outros locais que não a sua propriedade.

A Tabela 3 aborda a evolução da cultura de cana-de-açúcar, entre os anos de 2003 e 2005, conjugada a outros gêneros agrícolas. É notável o aumento percentual da primeira, em detrimento dos demais.

Tabela 3: Evolução da cultura de cana-de-açúcar e outros produtos agrícolas, de 2003 a 2005 (COELHO et.al., 2007).

	Cana (ha)	Gado (cabeças)	Milho (ha)	Pastagem (ha)	Laranja (pés)	Eucalipto (ha)
Araçatuba	8,64%	1,08%	-19,06%	-2,34%	-	-
Barretos	33,51%	-4,73%	-17,28%	-2,41%	-9,79%	-
Bauru	10,31%	5,54%	-24,71%	0,65%	28,53%	0,11%
Central	14,29%	3,73%	-12,74%	-4,22%	-3,23%	-
Campinas	9,05%	4,06%	-4,46%	1,98%	2,9%	11,38%
Franca	20,63%	9,85%	-11,88%	0,87%	-	-
Marília	28,88%	5,12%	2,29%	-4,59%	-	5,6%
Presidente Prudente	32,07%	27,16%	-	1,99%	-	-
Ribeirão Preto	9,72%	12,81%	-	2,67%	3,6%	298,69%
São José do Rio Preto	27,75%	1,75%	-9,81%	-5,2%	-	-
Sorocaba	13,93%	-1,83%	13,96%	0,25%	20,83	33,79%

A Tabela 4 mostra o aumento das áreas destinadas ao cultivo de cana-de-açúcar, entre os anos de 2003 e 2006.

Tabela 4: Evolução percentual das áreas de cana-de-açúcar nas regiões administrativas de São Paulo, de 2003 a 2006 (COELHO et. al, 2007).

Regiões Administrativas	Evolução 2003 a 2006
Campinas	9,42%
Ribeirão Preto	10,97%
Bauru	14,97%
Araçatuba	17,42%
Central	20,40%
Sorocaba	20,78%
Franca	26,10%
Marília	44,29%
Barretos	48,78%
São José do Rio Preto	55,95%
Presidente Prudente	61,57%

A produção industrial do etanol pode gerar alguns efluentes de alta toxicidade aos corpos hídricos, como o vinhoto (oriundo da destilação do melaço fermentado para a obtenção do álcool), com altas DBO e DQO (Demanda Bioquímica de Oxigênio e Demanda Química de Oxigênio, respectivamente); água de lavagem das dornas (concentrações mais diluídas de vinhoto, cerca de 20%); águas de lavagem da cana antes da moagem, com altos teores de sacarose; água de remoção química de incrustações, com predomínio de fosfatos, sílica, sulfatos, carbonatos e oxalatos (RODRIGUES; ORTIZ, 2006).

As emissões atmosféricas com a queima de cana também são bastante impactantes por emitirem eteno à atmosfera (relacionado à formação do ozônio troposférico, responsável por

aumento na freqüência de problemas respiratórios dos seres humanos); emissão de ácidos e outros compostos que podem ser convertidos a ácidos, que depositados na água ou no solo aumentam a acidez do meio (declínio florestal, morte de peixes, corrosão de metais, etc.) (RODRIGUES; ORTIZ, 2006).

Quanto aos resíduos sólidos, a usina de açúcar e álcool tem mais oportunidades de reciclagem bastante lucrativas. O bagaço proveniente da moagem, com umidade situada entre 40 e 60%, são utilizados para geração de energia elétrica. A trota de filtração do lodo (gerado na clarificação) é bastante utilizado para o condicionamento do solo e produção de ração animal. As pontas da cana, cortadas durante a colheita, são utilizadas em boa parte para alimentação animal (RODRIGUES; ORTIZ, 2006).

A Tabela 5 mostra uma análise um pouco mais abrangente, entre os anos de 2000 e 2005, de uma série de variáveis quanto à produção de cana-de-açúcar. Nota-se um aumento na produção de cana-de-açúcar (em toneladas) de 22 por cento, ao passo que a área destinada às plantações aumentou em 13 por cento, aproximadamente.

Tabela 5: Produção de cana-de-açúcar e áreas plantadas e colhidas em hectares no Brasil, entre 2000 e 2005 (RODRIGUES; ORTIZ, 2006).

Cana-de-Açúcar	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06
Produção (ton)	326.121.011	344.281.802	363.721.019	389.849.400	416.256.260	416.560.113
Área Plantada	4.879.841	5.022.490	5.206.656	5.377.216	5.571.395	5.623.442
Área Colhida	4.804.511	4.957.897	5.100.405	5.371.020	5.634.500	5.687.137
Variação da Produtividade t/ha (%)	-	2,3	2,7	1,8	1,8	-1,0

Finalmente, o Gráfico 1 evidencia o aumento das áreas de cultivo de cana-de-açúcar no estado de São Paulo, realizado pelo programa *Canasat* do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), por meio de mapeamento via imagens de satélite[23]. Nota-se uma significativa mudança no padrão de incremento de novas áreas a partir do ano de 2006.

[23] Dados levantados junto ao sítio digital do programa (http://150.163.3.3/canasat/); último acesso em 25/09/2010.

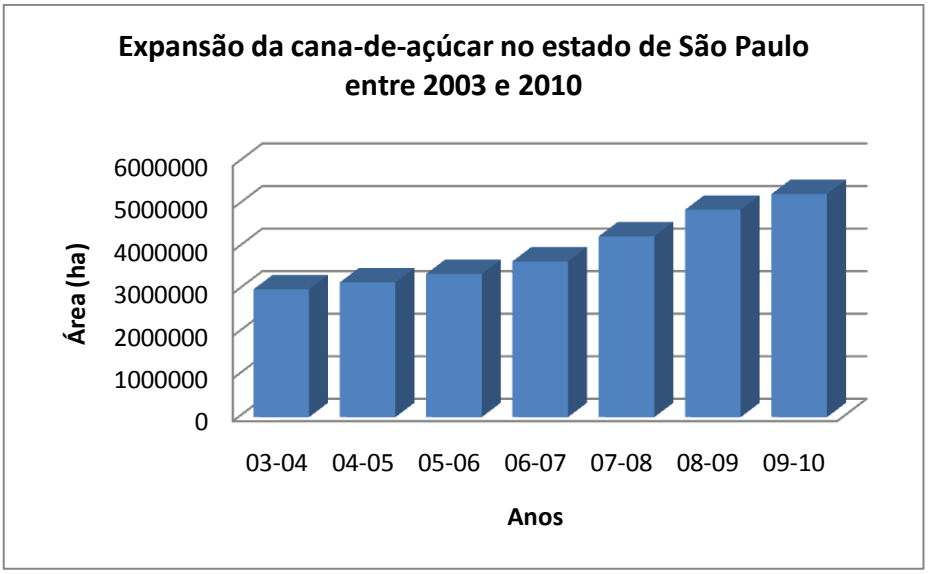

Figura 3: Expansão da cana-de-açúcar em área no estado de São Paulo, de 2003 a 2010 (INPE, 2010).

Os dados constantes no gráfico indicam um aumento de aproximadamente 43% na área de cultivo de cana-de-açúcar, entre os anos de 2003 e 2010. Tal constatação aponta a relevância da cultura na contemporaneidade.

O levantamento aqui proposto, dessa forma, busca contextualizar historicamente a cana-de-açúcar no estado de São Paulo. Depreende-se, entretanto, ser este um estudo que demanda várias pesquisas mais, com maiores levantamentos bibliográficos. A intenção deste trabalho, finalmente, é a de manifestar interesse nesta área, já que vários estudos concentram-se nas benevolências do cultivo canavieiro, como a produção de combustível renovável, mas esquecem-se dos impactos decorrentes de seu cultivo.

5 DISCUSSÃO

O presente capítulo possui duas pretensões. A primeira delas é demonstrar como o uso de mapas é relevante tanto para um estudo histórico-ambiental (no caso, a expansão da cana-de-açúcar no estado de São Paulo) como para a gestão ambiental (delimitação de áreas frágeis, restrições de uso de solo, proximidades a unidades de conservação ou fragmenstos ainda preservados do bioma Mata Atlântica.

Em um segundo momento, procurou-se demonstrar os modos pelos quais a história ambiental pode auxiliar a gestão ambiental, primeiramente, de modo geral. A seguir, procura-se propor como a pequena história ambiental da cana-de-açúcar levantada neste trabalho pode oferecer um melhor panorama para a gestão da cultura no estado de São Paulo.

5.1 Mapas, memórias, construções

O mapeamento da expansão da cana-de-açúcar sobre o território paulista levou em consideração alguns estudos, que serão abordados no decorrer deste item. Um ponto relevante a ser discutido, entretanto, antes de se dar continuidade ao intuito, é o fato de um mapeamento mais abrangente dos séculos de cultura canavieira no Brasil ter sido impossibilitado pelo levantamento bibliográfico realizado até aqui. Novos estudos que mostrem como a cana-de-açúcar espalhou-se pelo estado se apresentarão altamente relevantes no futuro.

Propõem-se, então, a partir da utilização de bancos de dados encontrados, alguns mapas considerados relevantes no estudo da cana-de-açúcar no estado de São Paulo. Tais dados foram levantados no IBGE, INPE e SOS Mata Atlântica. Com a utilização de um *software*[24], cuja manipulação foi depreendida no curso de Engenharia Ambiental da Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, foi possível sobrepor algumas imagens, que dão idéia das dimensões espaciais da cultura canavieira no estado.

A Figura 4 representa a localização dos fragmentos da Mata Atlântica em 2008, a partir de mapeamento realizado pela fundação SOS Mata Atlântica. Nota-se uma grande concentração de fragmentos na porção sudeste do estado, na região da Serra do Mar. Tais

[24] No caso, utiliza-se o *Arcview 3.2a*, da ESRI.

fragmentos em alguns pontos apresentam elevada conectividade[25], demonstrando-se muitas vezes bastante homogêneos. A região noroeste, por sua vez, embora apresente resquícios de matas, tem baixa conectividade entre os fragmentos. A porção central do estado, por sua vez, apresenta uma espécie de corredor com profunda ausência de fragmentos florestais.

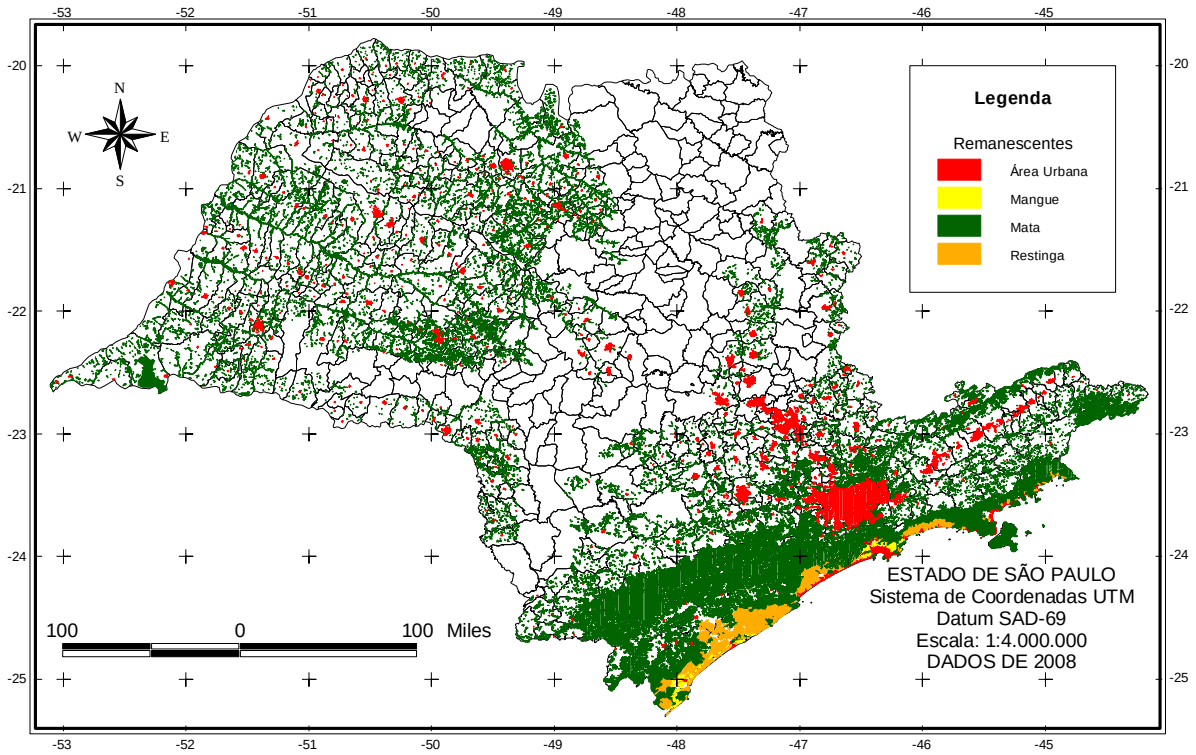

Figura 4: Fragmentos naturais ainda preservados em 2008.[26]

A Figura 5 apresenta o zoneamento agroambiental da cana-de-açúcar no estado de São Paulo, realizado pelo projeto Etanol Verde do Governo do estado de São Paulo. Pode-se notar que boa parte da área classificada como inadequada concentra-se na região da Serra do Mar, sobretudo na região que a Figura 4 apresentou maior conectividade entre os fragmentos nativos remanescentes.Nota-se na porção central do estado pequenas manchas de inadequação para a cana-de-açúcar, cerceada por áreas classificadas como adequadas. A porção oeste do estado possui poucas classificações ditas inadequadas, mas viu-se pela Figura 4 que há vários fragmentos nesta área, que embora de menor conectividade, apresentam-se preservados.

[25] De acordo com Jean Paul Metzger (2001), a conectividade pode ser definida como a capacidade da paisagem (ou das unidades da paisagem) de facilitar os fluxos biológicos. Depende da proximidade dos elementos de habitat, das densidades de corredores e "stepping stones" (pequenas áreas de habitat dispersas pela matriz que podem facilitar, para espécies animais e vegetais, os fluxos entre manchas) e da permeabilidade da matriz. Os termos derivam da teoria da ecologia de paisagens, e o artigo de Metzger contém relevante e pertinente discussão sobre o assunto.

[26] Banco de dados gentilmente cedido pela fundação SOS Mata Atlântica.

Classificada essa área como adequada (mesmo com limitações ou restrições) pode-se comprometer ainda mais a integridade destes fragmentos. Pode haver também problemas com escalas, que, embora apresentem um território adequado ao plantio de cana, utilizando uma escala maior, escondam fragmentos menores que não podem ser evidenciados pelo mapeamento, tornando-os ainda mais frágeis com a expansão da cana-de-açúcar nestas áreas.

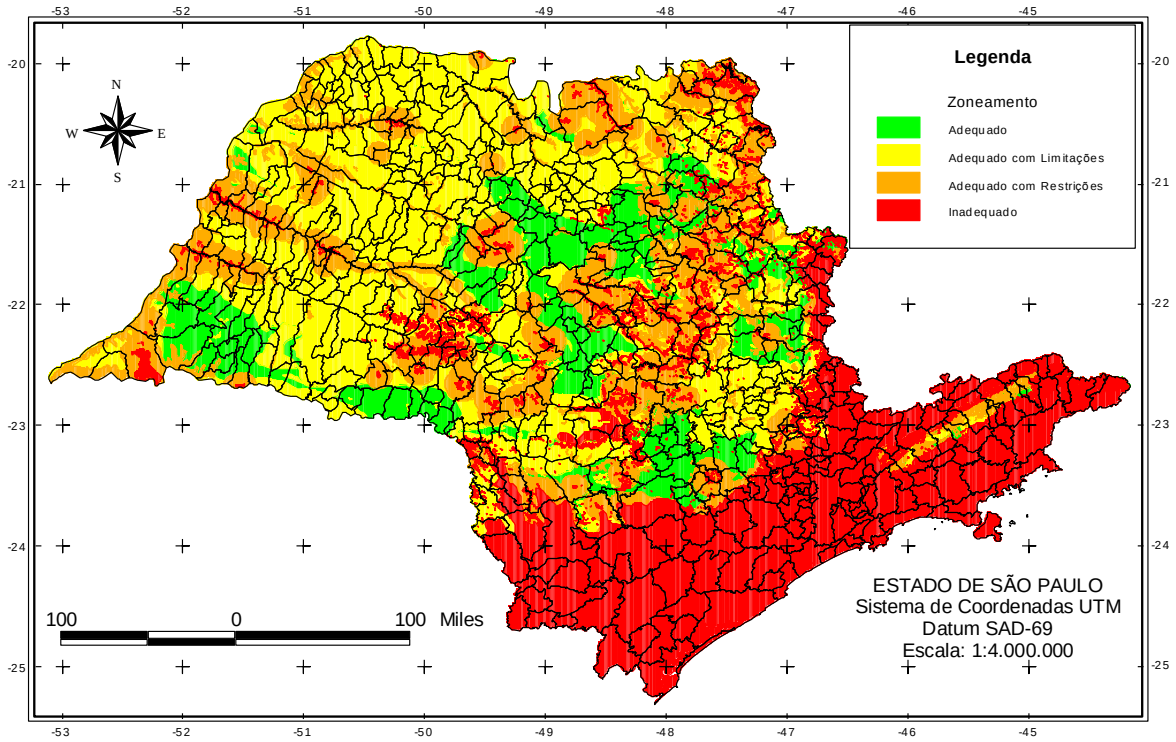

Figura 5: Zoneamento agroambiental da cana-de-açúcar.[27]

Para melhor visualizar ambos os mapas, de modo temático apenas, e admitindo-se escalas semelhantes de mapeamento, propõe-se a construção da Figura 6. Neste mapa, sobrepõe-se os fragmentos de mata nativa levantados pela fundação SOS Mata Atlântica, em 2008, com o zoneamento agroambiental proposto pelo programa Etanol Verde. Para a melhor visualização, consideraram-se os remanescentes florestais da mesma cor (verde escuro). Pode-se notar que muitas das áreas consideradas adequadas para a cana-de-açúcar possuem fragmentos de Mata Atlântica, em muitos locais com grande conectividade. Nota-se que a maior parte das áreas classificadas como adequadas com restrições ou limitações encerram boa quantidade de fragmentos florestais, o que torna preocupante o fato desta informação não estar explícita no zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar. A porção oeste do estado,

[27] Dados obtidos em http://www.ciiagro.sp.gov.br/Zoneamento_Agroambiental/index.htm, último acesso em 25/09/2010.

sobretudo, apresenta uma grande quantidade de fragmentos, como visto, mas não há quase nenhuma área classificada como inadequada em virtude disso. Tal fato pode demonstrar problemas com escalas de mapeamento; torna-se preocupante o fato de uma determinada política pública considerar uma área adequada à expansão da cana-de-açúcar, sendo que nesta área encontram-se fragmentos preservados de floresta. Mesmo que não sejam alterados momentaneamente, a própria presença da cana-de-açúcar demonstra uma elevada pressão sobre estes fragmentos.

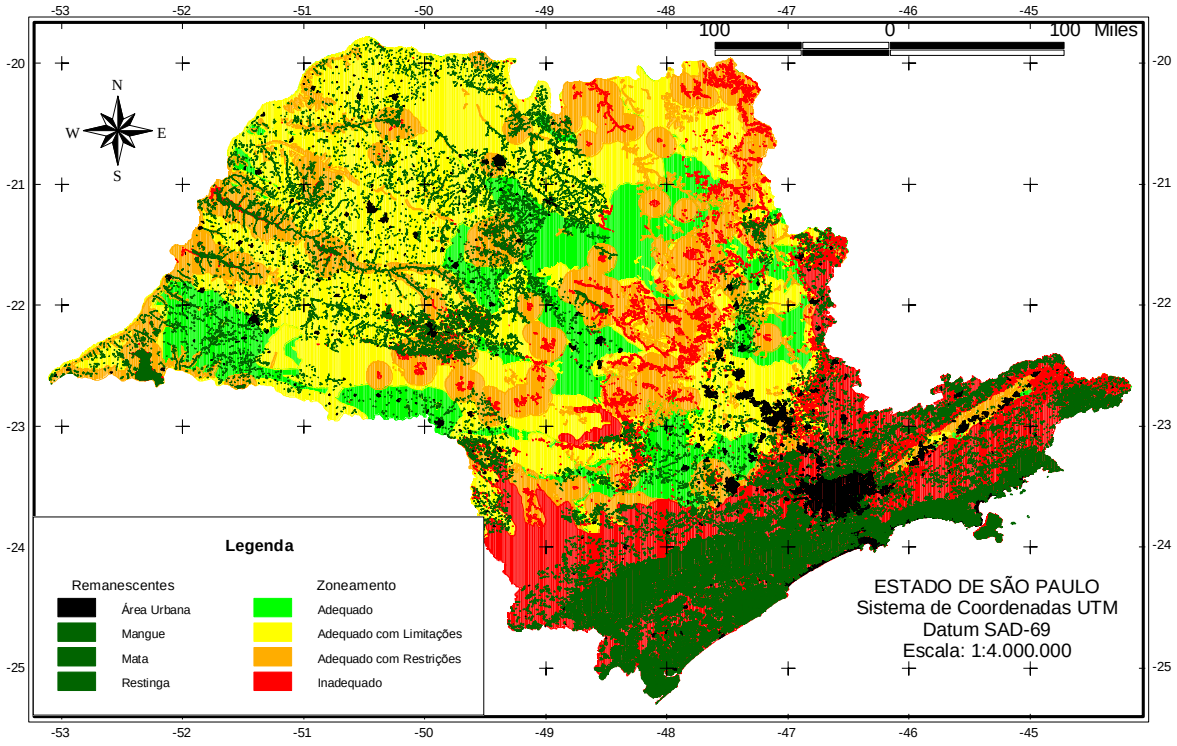

Figura 6: Fragmentos de Mata Atlântica em 2008 e o zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar.

Alguns materiais levantados na pesquisa sugerem que o cultivo da cana-de-açúcar tenha apenas substituído áreas antigamente dedicadas à pecuária ou ao café. Tal constatação subjuga-se simplista e utilitária, sobretudo para a continuidade da expansão da cana-de-açúcar no território brasileiro. Fazem-se necessários maiores estudos a respeito de como o setor canavieiro vem ocupando áreas naturais, diminuindo os fragmentos ainda preservados.

5.2 Campos intrínsecos, campos complementares

O levantamento bibliográfico realizado procurou compreender também como a gestão ambiental pode ser auxiliada pela história ambiental. Para isso, elaborou-se um gráfico a partir do qual se espera demonstrar de que maneiras a história ambiental pode auxiliar a própria gestão do comportamento humano, de modo a modificar visões anacrônicas que muitas vezes limitam o próprio êxito de um processo de gestão ambiental proposto.

A Figura 7 exemplifica situações possíveis após um dado impacto em um ambiente em equilíbrio dinâmico. O eixo vertical representa a alteração do equilíbrio, enquanto o horizontal, o tempo. Traçou-se uma linha denominada *capacidade suporte*, acima da qual um novo patamar de equilíbrio do ecossistema não pode ser novamente alcançado. A primeira linha plotada no gráfico intitula-se *fase inicial*: nesta fase, embora haja variações no equilíbrio, a alta capacidade de regeneração do ecossistema, combinada à flexibilidade de sua auto-regulação, faz com que a variação do equilíbrio com relação ao tempo seja considerada nula, ou muito reduzida. Em virtude desta constância no tempo, considera-se esta fase como a menos estressante em um ambiente, na qual as situações de desequilíbrios devem retornar, após dado impacto ocorrer.

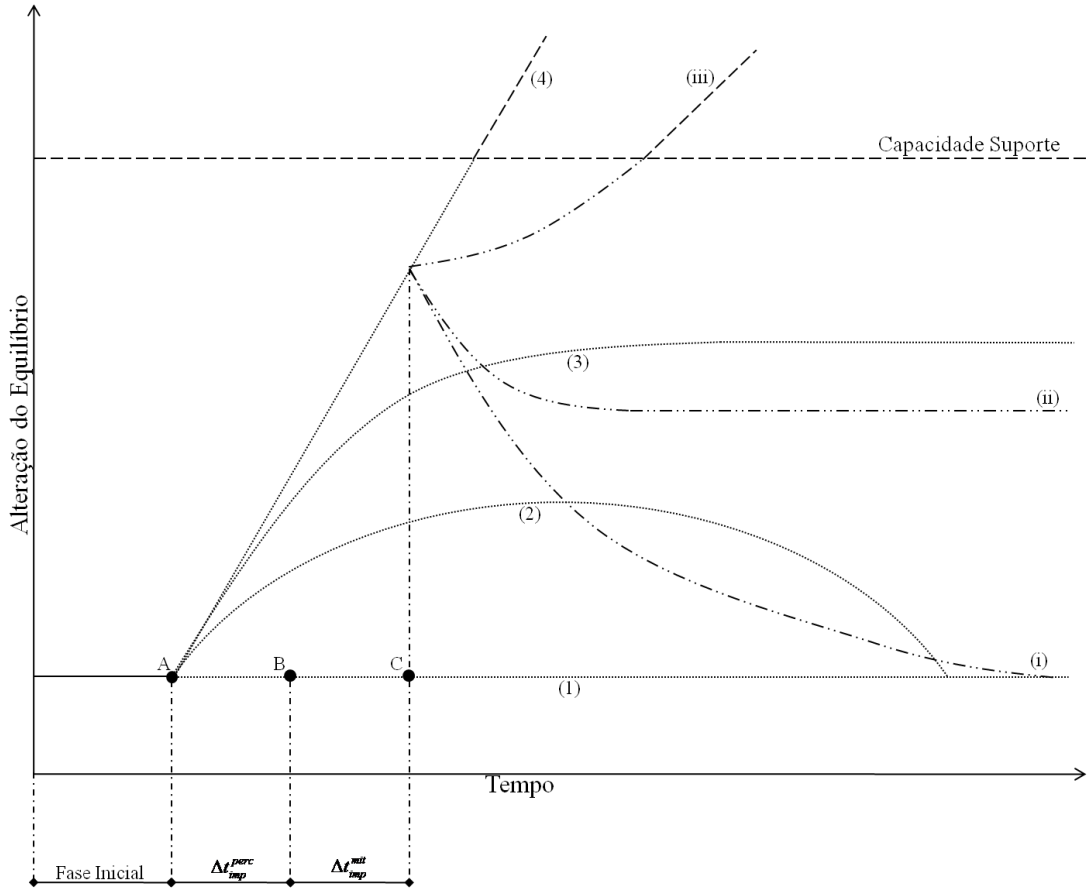

Figura 7: Conseqüências possíveis após impacto e proposta de medida mitigadora.

O ponto *A* representa o instante em que um impacto antrópico ocorre sobre o ecossistema em equilíbrio (compreendido na Fase Inicial). A partir deste ponto, quatro situações podem ocorrer: na situação (1) o impacto provocado no ecossistema não é capaz de alterar significativamente as condições de equilíbrio, permanecendo o sistema com as mesmas características da Fase Inicial, ou muito similares.

Na situação (2), o impacto provoca alterações inicialmente significativas, mas as condições oferecidas pelo equilíbrio dinâmico do ecossistema, aliados à sua flexibilidade, oferecem mecanismos satisfatórios para um retorno ao equilíbrio inicial após um determinado período de tempo, sem a necessidade de intervenção humana para que isso ocorra. Em (3), o impacto oferecido ao ecossistema faz com que este tenha, inicialmente, significativas alterações de equilíbrio, mas que, após um período de tempo, estabelece um novo patamar de equilíbrio dinâmico, entretanto, mais próximo à capacidade suporte do meio, portanto, mais instável. A situação (4), finalmente, indica que a modificação do equilíbrio provocada pelo impacto foi tão significativa que se ultrapassou a capacidade suporte do meio, evidenciando-se um colapso no equilíbrio do ecossistema, ou, ainda, um impacto extremamente dificultoso de ser amenizado por iniciativa antrópica.

Sendo o tempo um fator altamente condicionante das situações analisadas, cumpre observar também como a gestão ambiental pode se relacionar no contexto de alteração de um ecossistema. O tempo inserido entre os pontos *A* e *B*, denominado aqui *tempo de percepção do impacto* (Δt_{imp}^{perc}), representa o tempo necessário para que a vertente antrópica local compreenda que, em virtude de sua presença no meio, certos impactos vem ocorrendo e modificando as condições de equilíbrio do ecossistema, de modo negativo.

Uma vez percebida a nocividade do impacto, o intervalo entre os pontos *B* e *C* representa o tempo em que se conceberá uma proposta de *mitigação do impacto* (Δt_{imp}^{mit}). Logo, a partir do ponto *C*, ou seja, após nova intervenção antrópica sobre o meio (o que também se configura como um impacto ambiental, neste caso, espera-se positivo), novas respostas do ecossistema são esperadas.

Para a análise aqui pretendida, se analisará a situação (4), em virtude de esta ser a pior possível, ou que maior dificuldade possui em retornar à situação original de equilíbrio, sobretudo pela proximidade à capacidade suporte do ecossistema. A partir deste ponto, três situações podem ocorrer após a proposta de mitigação. Em (i), as propostas de mitigação do impacto são as melhores possíveis, e provocam um impacto ambiental altamente positivo no

contexto outrora alterado negativamente, fazendo com que o ecossistema retorne às situações iniciais de equilíbrio dinâmico, ou muito similares. Dentre todas as conseqüências, esta situação é a que mais se pretende e se deve alcançar.

Em (ii), as propostas de mitigação do impacto não são tão eficientes quanto as propostas em (i), mas suficientes para que o ecossistema retorne a um equilíbrio dinâmico, distinto do inicial, por estar mais próximo à capacidade suporte do meio. Finalmente, em (iii), embora haja um relativo amortecimento do nível de impacto, as propostas de mitigação não são satisfatórias, o que invariavelmente determinará a ultrapassagem da capacidade suporte, e a impossibilidade de restabelecimento de um novo equilíbrio do ecossistema, evidenciando o seu possível colapso.

O gráfico sugere vários tipos de análises. Pode-se perceber que quanto mais rápidas a percepção do impacto e a proposta de mitigação, maior é a distância entre a alteração do equilíbrio do ecossistema e a capacidade suporte deste. Sendo assim, mesmo que se estabeleça um novo estágio de equilíbrio, quanto mais rápida essas ações, maior será a distância entre o equilíbrio atingido e a capacidade suporte, o que se entende, aqui, como uma diminuição da instabilidade ou fragilidade do ecossistema.

O gráfico apresenta, entretanto, um único ponto onde a mitigação foi realizada, não se considerando a possibilidade de novas propostas em virtude da inadaptabilidade de um novo equilíbrio, a partir da sugestão de uma proposta de gestão ambiental. Quando a distância da capacidade suporte é aumentada, maiores possibilidades de se propor novos processos de gestão tornam-se alçáveis, considerando as chances de insucesso de algumas das propostas.

Pode-se conjecturar que o Δt_{imp}^{mit} tende a ser cada vez menor, em virtude dos crescentes estudos em variegados ambientes, bem como a própria evolução tecnológica de metodologias e instrumentos destinados à diminuição e solução de impactos ambientais. No entanto, uma breve explanação sobre o Δt_{imp}^{perc} torna-se necessária para contextualizar como a notoriedade humana sobre o contexto natural circunvizinho forma-se.

A percepção do impacto ambiental, do ponto de vista cognitivo, sugere a compreensão de que as esferas antrópicas e naturais relacionam-se entre si. Este fato só pode estar relacionado a uma percepção histórica de todo o contexto; e é esta história que se convencionou estudar neste trabalho: a história ambiental. Como sustentado na revisão deste trabalho, sobretudo na visão de Enric Pol (2003), a gestão ambiental deve ser, também, realizada por meio da gestão do comportamento humano. Quando se analisa o movimento histórico de uma aglomeração urbana, que se faz presente pela utilização de um espaço

natural, que lhe provê recursos necessários à existência, pode-se compreender como tal aglomeração confere ao contexto natural percepções e alterações.

A percepção de que as atividades humanas alteram as condições de equilíbrio de todo o ecossistema pode partir de alguns pontos. A própria observação de um contexto natural; por exemplo, a intensiva derrubada de matas, pode suscitar percepções negativas do fato, fazendo com que o apelo à conservação parta de um conceito moral. Por outro lado, em situações de intersecção sócio-natural; por exemplo, a poluição de um rio por resíduos de mercúrio em uma região de mineração, tem apelos não só morais, mas da própria sobrevivência da espécie humana. Ainda, a necessidade econômica; por exemplo, quando se restringe a exploração de uma espécie vegetal pelo fato desta tornar-se escassa e representar evidente risco à continuidade de ganhos econômicos que a ela esteja relacionado.

Tais pontos condicionam a percepção de um ecossistema alterado, sendo as proposições de restabelecimento variáveis em detrimento de cada contexto. Pode-se supor que em alguns casos a possibilidade de nova estabilização do ecossistema é tão remota, que a vertente antrópica sente-se condicionada a encontrar novos espaços para adaptação. A história ambiental, ao procurar compreender como as ações humanas alteram o meio ambiente, ao mesmo tempo em que este determina tais ações, insere-se paulatinamente neste assunto. A gestão ambiental, então, parte da percepção dos impactos ambientais inseridos no movimento histórico. A história ambiental, por sua vez, compreende como tais impactos ocorreram. Assim, sabendo-se a origem dos problemas associados aos conflitos, e percebendo que tais conflitos levam a uma invariável depleção do contexto natural, as propostas de mitigação tendem a ser mais abrangentes, com maiores possibilidades de sucesso.

Ainda, o estudo da história do meio ambiente tende a suscitar ou demonstrar que impactos e/ou intervenções semelhantes geram conseqüências igualmente semelhantes. A assimilação destas informações tende a favorecer a previsão de impactos decorrentes de atividades contemporâneas, o que faz da história ambiental uma profunda auxiliadora de propostas de gestão ambiental que antecedem as conseqüências dos impactos.

6 CONCLUSÕES

O estudo da história ambiental mostrou-se, antes de um relevante instrumento da gestão ambiental, um profundo precursor desta, de modo que não se pode conceber uma adequada política de gestão ambiental sem, antes, conhecer determinantemente a história do contexto o qual se pretende avaliar e mitigar.

A pesquisa aqui apresentada tornou-se útil para compreender como a gestão ambiental e a história ambiental devem caminhar juntas. Tal fato foi pouco encontrado na bibliografia pesquisada, o que pode mostrar uma nova e promissora área de pesquisa, cujos resultados apontam para uma modalidade de percepção dos impactos ambientais, o que foi apontado pela revisão bibliográfica como a utilização de um *passado útil*.

A análise abrangente de um contexto histórico-ambiental necessita de um tempo muito maior do que o utilizado nesta pesquisa. Além disso, a proposta deste trabalho procurou abranger, embora sinteticamente, vários segmentos, tanto da própria história, como da gestão. O trabalho é motivador, sobretudo por parte do autor, para a continuidade da compreensão dos motivos pelos quais a cana-de-açúcar tornou-se algo tão recorrente no território paulistano.

Alguns campos do conhecimento mostraram-se relevantes no estudo dos impactos ambientais de modo geral. Por exemplo, a antropologia, quando sumariza e adentra nas ações e intelectos humanos frente ao contexto natural no qual se inserem. Os resultados obtidos permitem averiguar como se dão as intervenções antrópicas no meio ambiente, em uma influência mútua, ou seja, como são alterados os territórios em um dado tempo por expectativas humanas (enviesada por interesses políticos, econômicos ou sociais, por exemplo) ao mesmo tempo em que o próprio ambiente determina como serão estas alterações, em virtude de uma série de fatores, como relevo, disponibilidade hídrica, clima e vegetação.

Outro campo estudado na pesquisa, e que fundamentou muito das conclusões desenvolvidas entre as complementaridades entre história e gestão ambiental, foi o da psicologia ambiental. Quando esta propõe que o comportamento humano esteja relacionado funcionalmente com os atributos do ambiente físico (HEIMSTRA; McFARLING, 1978), ou seja, demonstrando que as ações humanas são influenciadas pelo contexto natural no qual inserem-se, faz suscitar que a gestão ambiental deve ser compreendida também como a gestão do comportamento humano (POL, 2003). E há uma evidente facilidade de se compreender o

comportamento humano pelo próprio estudo da história de seus feitos; são estes feitos, portanto, que desencadeiam os impactos ambientais, ou que os mitigam.

Ainda no campo da psicologia ambiental, propõe-se uma última e sintética discussão, a respeito do quanto pode ser positivo o efeito *NIMBY*, apresentado na pesquisa. Por mais que seja apontado como um efeito normal (POL, 2003), deve-se compreendê-lo como uma percepção histórica da realidade sócio-ambiental. Sendo assim, embora ainda esteja reduzido à visualização de impactos de menores proporções – como lixões ou estradas – torna-se oportuno sugerir que um maior conhecimento da história ambiental, em seus mais diversos assuntos, possa impedir que impactos de maiores proporções venham a acontecer. Por exemplo, o levantamento histórico-ambiental da Mata Atlântica, como já realizado por alguns autores como Warren Dean, podem significar interpretações positivas a ponto de não mais se permitir que se sobreponha às áreas remanescentes culturas agrícolas. E pouco se mudaria o efeito, já que o "quintal" não é aquele imediatamente próximo, mas sim todo o espaço que foi cedido ou arrancado da natureza para que as ações antrópicas ocorressem.

A cana-de-açúcar inseriu-se no contexto brasileiro desde a chegada dos portugueses em 1500; pode-se conjecturar que a visão quinhentista de uma expansão horizontal infindável no território conserva ainda hoje traços marcantes nas monoculturas, como notado nesta pesquisa nas de cana-de-açúcar. Os mapas apresentados demonstram como fragmentos de matas ainda preservados encontram-se muitas vezes cerceados pela pressão canavieira, que continua a aumentar áreas de cultivo em detrimento da produção do biocombustível, a panacéia contemporânea frente aos combustíveis de origem fóssil, sobretudo após o Proálcool. Compreender se o aumento das áreas de produção de etanol é realmente condizente à proposta dos biocombustíveis, sobretudo quanto ao paradigma da sustentabilidade, incentiva novas pesquisas, sobretudo pelo autor, que pretende permanecer nesta área.

A engenharia ambiental, igualmente multidisciplinar, auxilia na proposta de novas intervenções em um ambiente degradado, com o intuito de alterá-lo positivamente. Como já demonstrado no decorrer da pesquisa, esta intervenção deve ser rápida e abrangente, de modo a evitar que novos impactos decorram de uma tentativa de melhoria. Sendo assim, compreender a história ambiental de um contexto, ou seja, delimitar as ações pelas quais o ambiente em questão tenha atingido determinado estágio de degradação torna-se relevante para concentrar os esforços de melhoria de modo mais consciente e integrado à realidade. A ausência deste tipo de levantamento em uma tentativa de mitigação pode significar não só uma visão estanque da realidade, como também uma maior probabilidade de fracassos frente a fatos não levados em consideração, e que sumarizam a real causa da degradação da área.

REFERÊNCIAS[28]

ARMAS, Eduardo Dutra de; MONTEIRO, Regina Teresa Rosim; AMÂNCIO, Armando Valler; CORREA, Rui Marcos Lopes; GUERCIO, Miguel Antonio. Uso de agrotóxicos em cana-de-açúcar na bacia do rio Corumbataí e o risco de poluição hídrica. **Quim. Nova**, vol. 28, n. 6, p. 975-982, 2005.

BALSAN, Rosane. Impactos decorrentes da modernização da agricultura. **Campo-Território: revista de geografia agrária**, vol. 1, n. 2, p. 123-151, ago. 2006.

BRASIL. Decreto n. 76.593, de 14 de Novembro de 1975.

CARDOSO, Maria Abadia. O campo da história: especialidades e abordagens. **Fênix-Revista de História e Estudos Sociais**, vol. 2, n. 3, p. 1-10, jul./ago./set. 2005.

CEDDIA, Marcos Bacis; ANJOS, Lúcia Helena Cunha dos; LIMA, Eduardo; NETO, Alexandre Ravelli; SILVA, Luiz Antonio da. Sistemas de colheita de cana-de-açúcar e alterações nos propriedades físicas de um solo podzólico amarelo no estado do Espírito Santo. **Pesq. agropec. bras.**, vol. 34, n. 8, p. 1467-1473, ago. 1999.

COELHO, Suani Teixeira; GUARDABASSI, Patrícia M.; LORA, Beatriz A.; MONTEIRO, Maria Beatriz C. A.; GORREN, Regiane. A sustentabilidade da expansão da cultura canavieira. **Cadernos Técnicos da Associação Nacional de Transportes Públicos**, vol. 6, p.1-13, jul. 2007.

CORAZZA, Rosana Icassatti. Gestão ambiental e mudanças da estrutura organizacional. **ERA-eletrônica**, vol. 2, n. 2, jul./dez. 2003.

CROSBY, Alfred. **Imperialismo ecológico**: a expansão biológica da Europa, 900-1900. Tradução de José Augusto Ribeiro e Carlos Afonso Malferrari. São Paulo: Companhia das Letras, 2002. 319 p.

DEAN, Warren. Forest conservation in southeastern Brazil, 1900 to 1955. **Environmental Review**, vol. 9, n. 1, p. 54-69, 1985.

DELSON, Roberta M.; DICKENSON, John. Conservation tendencies in colonial and imperial Brazil: na alternative perspective on human relationships to the land. **Environmental Review**, vol. 8, n. 3, p. 270-283, 1984.

DIEGUES, Antonio Carlos. O Vale do Ribeira e Litoral de São Paulo: meio-ambiente, história e população. **CENPEC**, p. 1-41, mar. 2007.

DRUMMOND, José Augusto. A história ambiental: temas, fontes e linhas de pesquisa. **Estudos Históricos**, Rio de Janeiro, vol. 4, n. 8, p. 177-197, 1991.

DUARTE, Regina Horta. Por um pensamento ambiental histórico: o caso do Brasil. **Luso-Brazilian Review**, vol. 41, n. 2, p. 144-161, out. 2005.

[28] De acordo com as diretrizes da ABNT – NBR 6023.

DUFTY, William. **Sugar Blues**: o gosto amargo do açúcar. Tradução de Ricardo Tadeu dos Santos. 8. ed. São Paulo: Ground, 2009. 235 p.

DUPAS, Gilberto. O mito do progresso. **Novos Estudos**, n. 77, p. 73-89, mar. 2007.

FAUSTO, Boris. **O crime do restaurante chinês**: carnaval, futebol e justiça na São Paulo dos anos 30. São Paulo: Companhia das Letras, 2009. 246 p.

FERNANDES, Florestan. **Mudanças sociais no Brasil**. 4. ed. rev. São Paulo: Global, 2008. 324 p.

FLORES, Elio Chaves. Dos feitos e dos ditos: história e cultura histórica. **SAECULUM: Revista de História**, João Pessoa, n. 16, p. 83-102, jan./jun. 2007.

GALINDO-LEAL, Carlos; CÂMARA, Ibsen de Gusmão. **Mata Atlântica**: biodiversidade, ameaças e perspectivas. Tradução de Edma Reis Lamas. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica – Belo Horizonte: Conservação internacional, 2005. 472 p.

GIANSANTI, Roberto. **O desafio do desenvolvimento sustentável**. 3. ed. São Paulo: Atual, 1998. 112 p.

GUARINELLO, Norberto Luiz. Uma morfologia da história: as formas da história antiga. **POLITEIA: História e Sociedade**, Vitória da Conquista, vol. 3, n. 1, p. 41-61, 2003.

HEIMSTRA, Norman Wesley; McFARLING, Leslie H. **Psicologia Ambiental**. Tradução de Manoel Antônio Schmidt. São Paulo: EDUSP, 1978.

HOBSBAWN, Eric J. **Sobre história**. Tradução de Cid Knipel Moreira. São Paulo: Companhia das Letras, 1998. 336 p.

IANNI, Octavio. **Origens agrárias do estado brasileiro**. São Paulo: Brasiliense, 2004. 255 p.

JACOBI, Pedro. Poder local, políticas sociais e sustentabilidade. **Saúde e Sociedade**, vol. 8, n. 1, p. 31-48, 1999.

LAGO, Antonio; PÁDUA, José Augusto. **O que é ecologia**. São Paulo: Abril Cultural: Brasiliense, 1985. 108 p.

LAYRARGUES, Philippe Pomier. Educação para gestão ambiental: a cidadania no enfrentamento político dos conflitos socioambientais. 1998.

LÉON, Claudia Leal. Presentación del dossier sobre historia ambiental latinoamericana. **Historia Crítica**, Bogotá, n. 30, p. 5-11, jul./dez. 2005.

LEONEL, Mauro. O uso do fogo: o manejo indígena e a piromania da monocultura. **Estudos Avançados**, vol. 14, n. 40, p. 231-250, 2000.

MARTINEZ, Paulo Henrique. Brasil: desafios para uma história ambiental. **Nómadas**, Colômbia, n. 22, p. 26-35, abr. 2005.

_____. **História ambiental paulista**: temas, fontes, métodos. São Paulo: Senac, 2007. 304 p.

MARTINS, Rodrigo Constante. Representações sociais, instituições e conflitos na gestão de águas em territórios rurais. **Sociologias**, Porto Alegre, ano 8, n. 15, p.288-325, jan./jun. 2006.

MATHEWSON, Kent; SEEMANN, Jörn. A geografia histórico-cultural da Escola de Berkeley: um precursor ao surgimento da História Ambiental. **Varia Historia**, Belo Horizonte, vol. 24, n. 39, p. 71-85, jan./jun. 2008.

MCCOOK, Stuart. Crônica de uma praga anunciada: epidemias agrícolas e história ambiental do café nas Américas. Tradução de Regina Horta Duarte. **Varia Historia**, Belo Horizonte, vol. 24, n. 39, p. 87-111, jan./jun. 2008.

MCNEILL, John R. Agriculture, forests, and ecological history: Brazil, 1500-1984. **Environmental Review**, vol. 10, n. 2, p. 122-133, 1986.

_____. Observations on the nature and culture of environmental history. **History and Theory**, vol. 42, n. 4, p. 5-43, dez. 2003.

MILET, Henrique Augusto. **A lavoura de canna de assucar**. Pernambuco: Typographia do Jornal do Recife, 1881. 116 p. Fonte: Memória Estatística do Brasil (http://memoria.nemesis.org.br)

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Propriedades rurais na Mata Atlântica**: conservação ambiental e produção florestal. 60 p.

MIRANDA, José Roberto. **História da cana-de-açúcar**. Campinas: Komedi, 2008. 167 p.

METZGER, Jean Paul. O que é ecologia de paisagens? **Biota Neotropica**, vol. 1, n. 1 e n. 2, 2001.

NEUMANN, Pedro Severino; LOCH, Carlos. Legislação ambiental, desenvolvimento rural e práticas agrícolas. **Ciência Rural**, Santa Maria, vol. 32, n. 2, p. 243-249, 2002.

OLIVEIRA, J. C. M. de; VAZ, C. M. P.; REICHARDT, K. Efeito do cultivo contínuo da cana-de-açúcar em propriedades físicas de um latossolo vermelho escuro. **Sci. agric.**, Piracicaba, vol. 52, n. 1, p. 50-55, jan./abr. 1995.

PÁDUA, José Augusto. **Um sopro de destruição**: pensamento político e crítica ambiental no Brasil escravista (1786-1888). 2. ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2004. 318 p.

POL, Enric. A gestão ambiental, novo desafio para a psicologia do desenvolvimento sustentável. **Estudos de Psicologia**, Natal, vol. 8, n. 2, p. 235-243, ago. 2003.

PRADO JÚNIOR, Caio. **História econômica do Brasil**. 1. ed. (1945) 48. reimpr. São Paulo: Brasiliense, 2008. 364 p.

REBORATTI, Carlos E. Una cuestión de escala: sociedad, ambiente, tiempo y territorio. **Sociologias**, Porto Alegre, n. 5, p. 80-93, jan./jun. 2001.

RIBEIRO, Darcy. **O processo civilizatório**: etapas da evolução sócio-cultural. 5. ed. Petrópolis: Vozes, 1979. 257 p.

_____. **O povo brasileiro**: a formação e o sentido do Brasil.7. reimpr. São Paulo: Companhia das Letras, 2006. 435 p.

RITZ, William C.; TRITES, Donald G. The environment and a human future. **Environmental Review**, vol. 1, n. 1, p. 32-41, 1976.

RODRIGUES, Délcio; ORTIZ, Lúcia. **Em direção à sustentabilidade da produção de etanol de cana de açúcar no Brasil**. 2006. 37 p.

ROMEIRO, Ademar Ribeiro. Agricultura e agroindústria: perspectivas de novas configurações. **Revista de Economia Política**, vol. 14, n. 3 (55), p. 51-66, jul./set. 1994.

SANTOS, Milton. **Espaço & método**. São Paulo: Nobel, 1985.

_____. **A natureza do espaço**: técnica e tempo, razão e emoção. 3. ed. São Paulo: Hucitec, 1999. 308 p.

SEGALLA, Antonio L.; OLIVEIRA, Helcio de; ESPIRONELO, Ademar. Experimentos regionais de variedades de cana-de-açúcar realizados no período de 1970 a 1973. **BRAGANTIA**, Campinas, vol. 39, n. 13, p. 115-135, nov. 1980.

SOS MATA ATLÂNTICA; CONSERVAÇÃO INTERNACIONAL. **Minha terra protegida**: história das RPPNs da Mata Atlântica. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica – Belo Horizonte: Conservação Internacional, 2007. 272 p.

TEIXEIRA, Maria Gracinda Carvalho; BESSA, Eliane da Silva. Estratégias para compatibilizar desenvolvimento econômico e gestão ambiental numa atividade pesqueira local. **RAC**, Curitiba, v. 13, edição especial, art. 1, p. 1-18, jun. 2009.

TIEZZI, Enzo. **Tempos históricos, tempos biológicos**: a Terra ou a morte: os problemas da "nova ecologia". São Paulo: Nobel, 1988.

WILLEMS, Emílio. O problema rural brasileiro do ponto de vista antropológico. **Tempo Social, revista de sociologia da USP**, vol. 21, n. 1, p. 187-210, jun. 2009.

WORSTER, Donald. World without borders: the internationalizing of environmental history. **Enviromental Review**, vol. 6, n. 2, p. 8-13, 1982.

_____. Para fazer história ambiental. Tradução de José Augusto Drummond. **Estudos Históricos**, Rio de Janeiro, vol. 4, n. 8, p. 198-215, 1991.

_____. Transformações da terra: para uma perspectiva agroecológica na história. Tradução de Maria Clara Abalo Ferraz de Andrade. **Ambiente & Sociedade**, vol. 5, n. 2, p. 23-44, ago./dez. 2002.