



RENAN DIAS OLIVEIRA

**AMBIENTALISMO E NOVOS RUMOS DO DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL: O PAPEL DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA NO SETOR
PRODUTOR DE COUROS**

Campinas

2013



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS**

RENAN DIAS OLIVEIRA

**AMBIENTALISMO E NOVOS RUMOS DO DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL: O PAPEL DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA NO SETOR
PRODUTOR DE COUROS**

ORIENTADOR: Prof. Dr. Newton Müller Pereira

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO APRESENTADA
AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DO
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS DA UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE CAMPINAS PARA OBTENÇÃO DO
TÍTULO DE MESTRE(A) EM POLÍTICA
CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA**

**ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO
FINAL DA DISSERTAÇÃO DEFENDIDA PELO
ALUNO RENAN DIAS OLIVEIRA E ORIENTADO(A)
PELO PROF. DR. NEWTON MÜLLER PEREIRA**

CAMPINAS

2013

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA POR
CÁSSIA RAQUEL DA SILVA – CRB8/5752 – BIBLIOTECA “CONRADO
PASCHOALE” DO INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
UNICAMP

Oliveira, Renan Dias, 1986-

OL41a Ambientalismo e novos rumos do desenvolvimento sustentável : o papel da ciência e tecnologia no setor produtor de couros / Renan Dias Oliveira. - Campinas, SP.: [s.n.], 2013.

Orientador: Newton Müller Pereira
Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências.

1. Ambientalismo. 2. Tecnologia. 3. Curtumes. I. Pereira, Newton Müller, 1949-II. Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências III. Título.

Informações para a Biblioteca Digital

Título em inglês: Environmentalism and new directions for sustainable development : the role of science and technology sector producer of leather.

Palavras-chaves em inglês:

Environmentalism

Technology

Leather factory

Área de concentração: PC&T – Política Científica e Tecnológica

Titulação: Mestre em Política Científica e Tecnológica.

Banca examinadora:

Newton Müller Pereira (Orientador)

Adhemar Ribeiro Romeiro

Thales Haddad Novaes de Andrade

Data da defesa: 19-04-2013



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

AUTOR: Renan Dias Oliveira

“AMBIENTALISMO E NOVOS RUMOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: O
PAPEL DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA NO SETOR PRODUTOR DE COUROS”.

ORIENTADOR: Prof. Dr. Newton Müller Pereira

Aprovado em: 19 / 04 / 2013

EXAMINADORES:

Prof. Dr. Newton Müller Pereira

Prof. Dr. Ademar Ribeiro Romeiro

Prof. Dr. Thales Haddad Novaes de Andrade

Campinas, 19 de abril de 2013.

*Dedico especialmente esta dissertação à minha avó
Auzéria, à minha mãe Imaculada, ao meu pai Luiz
Carlos, a Ia e a Tata.*

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer a Deus pela nova pessoa que me tornei nesses anos de estudo no mestrado. Quero agradecer à minha família, pelo apoio incondicional dado durante momentos difíceis.

Quero agradecer aos meus amigos e amigas queridos, a Carol Filho, aos companheiros e companheiras de república, de estudo e de trabalho, por toda a amizade e companheirismo. Quero agradecer ao professor Dr. Newton Müller Pereira, meu orientador, pela paciência, cobrança e orientação.

Quero agradecer aos professores Drs. Thales Novaes de Andrade e Ademar Ribeiro Romeiro por participarem das minhas bancas de qualificação e defesa.

Quero agradecer à CAPES e à UNICAMP, pela estrutura oferecida.

Quero agradecer a todos e todas que, de uma forma ou de outra, colaboraram para a realização deste trabalho, especialmente a Valdirene Pinotti do IG e aos professores e professoras do DPCT.

DEVASTAÇÃO (AGEPÊ)

Irmão, amai o verde da bandeira
Olhai as matas brasileiras
Pois teus filhos também têm direito
De respirar e sentir o ar puro no peito

Paraúna, Embu e Abirola
Cerejeira, Ipê e Andirobá
Amargoso está pra engolir
Este capitalismo cruel

Se o índio olhou para o céu
E pediu a Tupã um amanhã feliz
Jequitibá, Copaliba, Cabiúna, Gameleira
Ararirá, Sucupira, Pau-ferro e Aroeira

A Mãe Natureza
Vendo a sua beleza ir embora
Chora, vendo tanta maldade na mão do poder
Chega de tantas queimadas, derrubadas que nunca se viu
Sem o verde não há esperança no Brasil

SAMBA DA NATUREZA (LUPÉRCIO)

O samba pede paz pra natureza
Diante de tanta avareza de um progresso assustador
Que em nome de uma estranha modernidade
Lança sua crueldade
E provoca tanta dor

Mas chegará o momento em que a voz pela vida
Calará a ambição
E à luz de um novo tempo toda a natureza
Viverá em comunhão

Atrás, o ouro fere à força a Terra
Sangra o seio da serra
E deixam triste cicatriz

E tira o verde, o brilho e a beleza
De extrair toda a natureza
Este progresso infeliz



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS**

**AMBIENTALISMO E NOVOS RUMOS DO DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL: O PAPEL DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA NO SETOR
PRODUTOR DE COUROS**

RESUMO

Dissertação de Mestrado

Renan Dias Oliveira

A cidade paulista de Bocaina, situada no centro do estado, tem no tingimento e acabamento do couro sua principal atividade - assim como diversos pequenos e médios municípios brasileiros - e pode ser considerada um exemplo claro do conflito que opõe desenvolvimento econômico e preservação ambiental. Conhecida nacionalmente como a "capital da luva de raspa", a localidade enfrentou entre as décadas de 1970 e 2000 um crescimento desenfreado da atividade coureira, que se mantém na região há cerca de cinquenta anos. A partir da última década (anos 2000) as práticas de inovação tecnológica resultaram em redimensionamentos da questão ambiental. O estudo de caso nas indústrias de tingimento e acabamento de couro (curtumes) do município de Bocaina-SP procurou verificar como as práticas inovativas no contexto local incorporam variáveis ambientais. O intuito foi diagnosticar se as novas técnicas e tecnologias adotadas por curtumes da região têm contribuído para a diminuição dos impactos ambientais causados em decorrência da atividade coureira, e se as novas práticas inovativas têm indicado para um modelo de desenvolvimento local sustentável. Um ramo produtivo historicamente marcado pela contaminação ao ambiente natural e à saúde humana, como o setor coureiro, pode redefinir seus rumos e construir padrões de produção mais sustentáveis. A participação dos setores sociais envolvidos com o mesmo, como os empresários, as populações locais diretamente envolvidas, os movimentos sociais e sindicais de cunho ambientalista e as instâncias de poder público têm redefinido as políticas públicas e a gestão das empresas para a melhoria das condições ambientais. Assim, este início de século aponta que os rumos da Ciência e da Tecnologia (C&T) podem estar ligados a um desenvolvimento efetivamente sustentável.

Palavras-chave: Ambientalismo, Tecnologia, Curtumes.



**UNIVERSITY OF CAMPINAS
INSTITUTE OF GEOSCIENCE**

**ENVIRONMENTALISM AND NEW DIRECTIONS FOR SUSTAINABLE
DEVELOPMENT: THE ROLE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY SECTOR
PRODUCER OF LEATHER**

ABSTRACT

Masters Dissertation

Renan Dias Oliveira

The city of São Paulo Bocaina, located in the center of the state, has in the dyeing and finishing of leather its main activity - as well as many small and medium sized municipalities - and can be considered a clear example of the conflict between economic development and environmental preservation. Known nationally as the "capital of glove scrapes", the locale faced between the 1970s and 2000's unbridled growth coureira activity, which remains in the region for nearly fifty years. From the last decade (2000s) the practices of technological innovation resulted in resizing the environmental issue. The case study in the industries of dyeing and finishing of leather (tanning) of the municipality of Bocaina-SP tried to verify how innovative practices in the local context incorporate environmental variables. The aim was to diagnose whether the new techniques and technologies adopted by tanneries in the region have contributed to the reduction of environmental impacts caused as a result of the activity coureira, and innovative new practices have indicated a model for sustainable local development. A productive branch historically marked by contamination to the natural environment and human health, as the leather sector may redefine its direction and build more sustainable patterns of production. The participation of social groups involved with it, as entrepreneurs, local people directly involved, the social and union movements of an environmental nature and instances of public power have redefined public policy and business management for the improvement of environmental conditions. So, early this century shows that the directions of Science and Technology (S & T) may be linked to a sustainable development effectively.

Keywords: Environmentalism, Technology, Leather Factory

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	1
CAPÍTULO 1 – DOS LIMITES DO CRESCIMENTO AO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	7
DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE: OS LIMITES DO CRESCIMENTO.....	7
DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE: A TECNOLOGIA E A SUSTENTABILIDADE	12
DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE NO BRASIL E NA AMÉRICA LATINA.....	20
CAPÍTULO 2 – O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E A TECNOLOGIA	25
CONSTRUÇÃO SOCIAL DA TECNOLOGIA	25
CONFLITOS SOCIOAMBIENTAIS E AMBIENTALISMO	29
TRABALHADORES (MOVIMENTO SINDICAL) E TECNOLOGIA.....	35
CAPÍTULO 3 – O SETOR PRODUTOR DE COUROS E O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	39
O SETOR DE COUROS: ASPECTOS E CARACTERÍSTICAS GERAIS.....	39
CASO DE BOCAINA: O POLO CURTUMEIRO	49
O CASO DE BOCAINA: AMBIENTALISMO E NOVO PARADIGMA	54
CAPÍTULO 4 – OS RUMOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: NOVAS UTOPIAS E PROTAGONISMOS	59
A ATUAÇÃO DO MOVIMENTO SOCIAL DE CUNHO AMBIENTALISTA.....	59
A CONSTRUÇÃO SOCIAL DE UMA TECNOLOGIA.....	65
NOVO CONTEXTO SOCIOAMBIENTAL, NOVAS TÉCNICAS E TECNOLOGIAS.....	71
CONSERVAÇÃO E ARMAZENAMENTO DAS PELES, RECUPERAÇÃO DO SAL	78
RIBEIRA	78
CONCLUSÕES	85
REFERÊNCIAS	91
ANEXO 1	97
ANEXO 2	99
ANEXO 3	103

LISTA DE IMAGENS, FIGURAS E TABELAS

Figura 3.1:	Sobre capacidade da produção de couros	55
Figura 3.2:	Sobre exportação mundial de couros bovinos por país em valor	55
Figura 3.3:	Sobre exportação global de couros e peles dos principais estados – 2010	57
Figura 3.4:	Sobre o destino das exportações de couros bovinos por país JAN-DEZ/2010	57
Figura 3.5:	Mapa de Bocaina-SP. Fonte: bocainaonline.com.br, acessado em 20/11/2012	62
Tabela 3.1:	Tabela do potencial poluidor das fases do processo de produção de couros em Bocaina-SP	66
Figura 4.1:	Planta de tratamento de efluentes atual	78
Tabela 4.1:	Etapas do tratamento de efluentes usualmente empregadas em curtumes. Fonte: Anannias. E. & Paca, S. (2009)	79
Tabela 4.2:	Alternativas para o tratamento de efluente de curtumes de acordo com o sistema previamente utilizado. Fonte: Annanias, E & Pacca, S. (2009)	80
Figura 4.2:	Sobre tecnologias limpas na produção de couros	92
Figura 4.3:	Uso de enzimas em couro	93
ANEXO 1		107
ANEXO 2		109
ANEXO 3		113

INTRODUÇÃO

Neste início de século a discussão sobre os temas do desenvolvimento e do meio ambiente se faz, mais do que nunca, necessária. Desde que a ONU projetou o tema em nível internacional com a Conferência de Estocolmo em 1972, e que o Clube de Roma encomendou ao *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) um estudo técnico-científico, que se tornaria o conhecido Relatório *Meadows* sobre os “Limites do Crescimento” (editado nesse mesmo ano), a questão se tornou central em diversas esferas da vida social para todos os povos e países. As últimas décadas do século passado e a primeira deste marcaram a forte atuação política de movimentos da sociedade civil ligados às questões ambientais e também a realização de vários eventos científicos relacionados à problemática ambiental¹.

O presente trabalho busca argumentar que o ideal de desenvolvimento sustentável, almejado pelas sociedades atuais, é um paradigma que se constrói nos movimentos ambientalistas, e que, ao ser incorporado por outros setores da sociedade, pode se viabilizar como um novo projeto político-científico. O acúmulo de discussões inter, multi e transdisciplinares nas últimas décadas permitiu a formação de um amplo escopo de análise para as questões ambientais. Ao longo da dissertação procura-se resgatar as principais contribuições da Ciência Econômica e, principalmente, das Ciências Sociais, que, ao nosso entender, mais favorecem ao debate e à formulação de políticas públicas e privadas mais democráticas e plurais no que tange à questão ambiental.

O imperativo ético deste início de século é a mudança das relações entre ser humano e natureza, a fim de que se construam formas mais harmônicas de produção e consumo.¹ A capacidade regenerativa dos ecossistemas terrestres vem sendo afetada devido à maneira predatória com que se tem explorado os recursos naturais, principalmente no que toca às atividades industriais. Diversos ramos produtivos são altamente poluentes e durante décadas não sofreram qualquer tipo de restrição ou sanção por seu impacto nos ambientes naturais. Entretanto, a partir da década de 1960 vários movimentos de cunho ambientalista passam a pressionar o

¹ Para uma abordagem aprofundada do ponto de vista da Ética sobre a problemática ambiental, conferir BOFF (2009).

mercado, para que este internalize custos sociais e ambientais decorrentes de atividades econômicas predatórias.

Nesse contexto, correntes da Economia e da Sociologia, oriundas do Terceiro Mundo, passam a pensar em padrões de desenvolvimento social e econômico alternativos aos modelos até então predominantes. Um problema central, abordado pela chamada Sociologia do Desenvolvimento nas décadas de 1960 e 1970, é que com o passar do tempo, as sociedades periféricas perceberam que não alcançariam os padrões de desenvolvimento econômico dos países ricos, passando pelos mesmos caminhos por quais esses passaram. No Brasil e demais países da América Latina, diversas correntes teóricas e grupos políticos atuantes passaram a pensar em uma concepção de desenvolvimento que privilegiasse as demandas e os problemas locais. Durante séculos, os países latino-americanos foram fornecedores de matérias-primas às economias centrais, o que custou a devastação de grandes áreas naturais e de produtos regionais. Percebia-se que esse modelo de desenvolvimento era insustentável².

O argumento desenvolvido ao longo do texto é que a atuação de movimentos de cunho ambientalista pode indicar para a construção de um novo paradigma produtivo e civilizatório sustentável. Casos específicos podem ilustrar como a atuação organizada de setores sociais, que reivindicam menores impactos ambientais e uma relação mais harmônica entre ser humano e natureza, força as empresas a redimensionarem suas práticas produtivas. Casos de conflitos socioambientais podem resultar em formulações de políticas públicas e privadas mais descentralizadas e democráticas. Em casos nos quais os interesses de outros atores sociais são determinantes para práticas de inovação, a tendência é a construção de um modelo de desenvolvimento mais sustentável.

O objetivo desta dissertação é analisar como as políticas ambientais, resultado da atuação de diversos atores sociais, podem indicar para padrões de desenvolvimento social e econômico mais sustentáveis. Mais especificamente, como a participação de movimentos da sociedade civil, de cunho ambientalista, repercute nas políticas públicas e de gestão ambiental desenvolvidas por empresas consideradas poluidoras. A partir da análise do setor produtor de

² Em um primeiro momento, as abordagens da chamada Sociologia do Desenvolvimento não têm um diálogo direto com a discussão recém lançada sobre os Limites do Crescimento. Posteriormente, o conceito de “(in) sustentabilidade” é incorporado nos estudos. Para maiores detalhes, conferir CARDOSO (1985; 1988).

couros da cidade de Bocaina-SP, buscou-se projetar como uma cidade que passou por conflitos socioambientais se insere, a partir de suas particularidades, na dinâmica da busca do desenvolvimento sustentável atualmente.

A dissertação está organizada em quatro capítulos. O primeiro tem o objetivo de contextualizar a discussão ambiental a partir da década de 1970, principalmente no que toca ao conflito entre desenvolvimento e meio ambiente. A Ciência Econômica passa, nesse momento, a incorporar a dimensão ambiental em suas análises e prospecções sobre o desenvolvimento. Ao resgatar as ideias de recursos naturais e escassez, advindos da Economia Política Clássica, a disciplina formula seus conceitos a partir das discussões sobre os “limites do crescimento”. Posteriormente, surgem correntes que imprimem à Ciência e à Tecnologia (C&T) um papel central no que toca à resolução de problemas ambientais. Outras disciplinas adentram no debate e a questão se torna, cada vez mais, interdisciplinar. A Sociologia, à época, já apontava que movimentos sociais de cunho ambientalista viriam a reconfigurar as dinâmicas das políticas sociais e econômicas.

Busca-se mostrar como a temática do desenvolvimento sustentável é permeada de conflitos e como grupos sociais distintos se apropriam da ideia de forma também distinta. Desde a formulação do conceito de “ecodesenvolvimento” até os dias atuais setores empresariais incorporaram a ideia de sustentabilidade aos ditames de mercado. A partir da década de 1990, passou-se a difundir a ideia de que o crescimento econômico não seria mais incompatível com a preservação ambiental. Ao contrário, que a variável ambiental passaria a ser uma oportunidade de negócios se gerida de forma racional. Algumas correntes na Economia começam a defender a valoração dos bens ambientais como forma de se buscar um equilíbrio no mercado e na preservação do meio ambiente. Outras abordagens sociológicas resgatam um “otimismo tecnológico”, e propõem cálculos econômicos bem fundamentados, atrelados a uma aceitação social ampla, a fim de gerar e difundir inovações tecnológicas para atenuar impactos ambientais.

No capítulo 2, trata-se da temática da sustentabilidade a partir de um enfoque que privilegia o projeto político do desenvolvimento sustentável, com suas especificidades e proposições, principalmente ligadas à importância da tecnologia. Dessa forma, é fundamental que se contraponham as ideias de um “eco-capitalismo” com as correntes que apontam que o desenvolvimento sustentável só é alcançável a partir de outras formas de produção e consumo e de outro paradigma civilizatório. A chamada Economia Ecológica pode ilustrar como os fluxos

de matéria e energia dos ecossistemas não suportam a voracidade de atividades industriais predatórias. Correntes críticas da Economia e das Ciências Sociais mostram que a tendência em longo prazo (secular) no capitalismo é exaurir os recursos naturais, o que inviabilizaria o desenvolvimento sustentável em escala global dentro dos limites do sistema.

A ideia defendida pelos movimentos ambientalistas é a de que o padrão de desenvolvimento das sociedades industriais capitalistas é predatório. Dessa forma, é preciso superar as tradicionais formas de produção e consumo e construir padrões condizentes com as atuais demandas ambientais. A sociedade global, organizada cada vez mais em redes (econômicas, sociais e culturais), não tende a suportar uma expansão baseada no mercado que, na maioria das vezes, não respeita as condições ambientais locais. Faz-se mister uma nova ética global, com características locais, para que todas as formas de vida sejam respeitadas e para que a sustentabilidade alcance as dimensões intra-geracional, inter-geracional e internacional.

Dessa maneira, tem-se buscado construir novas formas de produzir e de gerir os recursos naturais que levem em consideração todos os atores sociais envolvidos em uma atividade produtiva. Atitudes pontuais no interior das firmas não respondem mais às necessidades dos ecossistemas degradados. A participação popular e do poder público indica que as empresas estão inseridas em um todo maior em suas atividades econômicas, e por isso devem se responsabilizar como um ator social dentro dessa rede.

Os capítulos 3 e 4 se dedicam a examinar como a participação da sociedade civil na questão ambiental, juntamente com o poder público, pode indicar para a construção de padrões de produção mais sustentáveis. A análise se centra na indústria curtidora da cidade de Bocaina-SP. A escolha da cidade deveu-se ao fato de que é uma localidade específica que ao enfrentar os problemas decorrentes do desenvolvimento econômico predatório tem buscado novas alternativas a partir das demandas ambientais. A dinâmica econômica da cidade fundamenta-se, principalmente, na atividade curtidora, já que grande parte da população economicamente ativa trabalha no setor. Por outro lado a atividade dos curtumes é tradicionalmente poluente e o impacto nos solos, rios e à saúde humana gerou uma série de conflitos socioambientais. Como resposta passou-se a construir soluções coletivas para os problemas ambientais.

Nos últimos anos a articulação da população local, dos sindicatos de trabalhadores e de instâncias de governo levou as empresas a redimensionarem sua prática produtiva. Estas têm atendido às exigências ambientais e internalizado em seus processos produtivos o componente

ambiental principalmente através de novas técnicas e tecnologias. Do ponto de vista metodológico se encarou a empresa como uma unidade produtiva integrada na rede de outros atores sociais. Ela está ligada às instâncias de governo, às populações locais, a outras empresas e outros setores.

A pesquisa baseou-se na abordagem histórica dos eventos ocorridos entre os anos 2000 e 2005, já que foi nesse período que se desencadearam mudanças nos curtumes. Foram pesquisadas as mudanças em dez (10) curtumes de tingimento da cidade de Bocaina-SP. Todos eles instalaram entre 2000 e 2005 a planta de tratamento de efluentes, ou estação de tratamento de efluentes (ETE), a fim de processarem seus resíduos e diminuírem sem impacto ambiental.

Por fim, as conclusões buscam resgatar as principais ideias do trabalho. Acredita-se que, a partir da análise do setor de couros, pode-se apontar que a participação de movimentos de caráter ambientalista, e a formulação coletiva de políticas ambientais, indicam que é viável a construção de formas de produção e consumo sustentáveis. No caso do setor de couros mudanças significativas nos últimos anos apontam para a viabilidade do objetivo de construção de um padrão de desenvolvimento efetivamente sustentável.

CAPÍTULO 1 – DOS LIMITES DO CRESCIMENTO AO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE: OS LIMITES DO CRESCIMENTO

Em 1968, o economista italiano Aurélio Peccei reuniu em Roma um grupo de cientistas, empresários e políticos para estudar a crise por que passava o planeta e o modelo civilizatório capitalista. O evento, conhecido como Clube de Roma, avaliou que, efetivamente, estava se vivenciando uma crise complexa, estrutural e multifacetada. Crise esta verificável principalmente pelos seguintes fatores: rápida expansão urbana, perda de fé nas instituições, rejeição de valores tradicionais, deterioração econômica e avanço de danos ambientais (CORAZZA, 1996). A partir dessa avaliação, o Clube convida Jay W. Forrester, pesquisador do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), para que desenvolver um modelo computacional de dinâmica de sistemas, a fim de estudar de forma integrada a crescente crise, considerada também em seu aspecto ambiental. O Clube de Roma então encomendou ao MIT um estudo técnico-científico, que, utilizando o modelo de Forrester, jogasse luz aos condicionantes da crise.

Jay Forrester rapidamente desenvolveu um modelo computacional-matemático, o World I, que identificava problemas específicos inseridos na crise e sugeria uma metodologia de análise. Após um período de estudos, controvérsias metodológicas e organização de uma equipe de cientistas liderada por Dennis Meadows, também do MIT, Jay Forrester lança uma nova versão do seu modelo, o World III. Nesse modelo, a equipe de Meadows identifica cinco pontos-chave da crise, todos ligados à necessidade de limitação do crescimento econômico: população, produção agrícola, recursos naturais, produção industrial e poluição. Pela aplicação do World III os pesquisadores do MIT concluíram que, mantidas as tendências das cinco variáveis citadas, os limites do crescimento seriam atingidos em cem anos, a partir de quando deveria ocorrer uma queda súbita na população e na produção industrial, antevendo-se assim uma catástrofe (MCCORMICK, 1992).

Entretanto, Meadows e sua equipe, já naquele momento, apontaram que havia a possibilidade de se evitar a catástrofe se fosse buscado de imediato um estado de equilíbrio econômico-ecológico, o que se daria através do planejamento. Essas teses são publicadas no livro

Limits to Growth, no ano de 1972, de autoria de Dennis Meadows e da equipe do MIT, livro esse conhecido como Relatório Meadows. A publicação teve grande aceitação política e social ao afirmar que o crescimento econômico e o crescimento populacional são responsáveis pela pressão sobre os recursos naturais, sobre a oferta de alimentos e sobre a qualidade dos ecossistemas. Assim, as pressões devidas ao crescimento levariam os recursos naturais à exaustão, aumentariam a fome e potencializariam os efeitos da poluição sobre a qualidade do meio ambiente.

Nas ideias centrais do livro, crescimento econômico e desenvolvimento econômico não são conceitualmente diferenciados. A ideia que se compartilha é que o crescimento deveria ter limites aceitáveis, pois em sua versão desenfreada nas atividades econômicas, há expansão constante sem critérios definidos, como os limites ambientais por exemplo. Tanto crescem, em seu aspecto quantitativo, que uma hora encontram barreiras. Já o desenvolvimento está ligado mais aos caracteres qualitativos da atividade econômica. É uma diferenciação na teoria econômica, mas que no momento não foi destacada. Aqui cabe salientar a importante diferenciação feita entre desenvolvimento e crescimento feita por Schumpeter (1982), que caracterizou o fenômeno do desenvolvimento como uma sequência de mudanças revolucionárias no interior do sistema produtivo:

Mudanças da vida econômica que não lhe forem impostas de fora, mas que surjam de dentro, por sua própria iniciativa. É uma mudança espontânea e descontínua nos canais de fluxo, perturbação do equilíbrio, que altera e desloca para sempre o estado de equilíbrio previamente existente (p.47).

Percebe-se que há uma diferença marcante entre desenvolvimento e crescimento:

Não será designado aqui como um processo de desenvolvimento o mero crescimento da economia, demonstrado pelo crescimento da população e da riqueza. Pois isso não suscita nenhum fenômeno qualitativamente novo, mas apenas processos de adaptação. Para outros fenômenos, consideraremos tais incrementos como mudanças dos dados (Idem).

Essa clássica diferenciação feita por Schumpeter indica que o desenvolvimento é sempre um estado novo das coisas que altera uma posição de equilíbrio. O próprio autor caracteriza o

capitalismo como um “método de transformação econômica”. Com o passar dos anos, as formas de produção no interior do sistema capitalista foram se adaptando e inovando conforme os contextos. Entretanto, o desenvolvimento atrelado ao progresso tecnológico e à acumulação material, passa a ser associado aos riscos da degradação ambiental, ideia fundamentada no Relatório Meadows.

Como resposta a um progresso sem freios e considerado neutro e bom em si mesmo, na década de 1970 há um grande crescimento de organismos governamentais e associações civis voltados à gestão e à ação ambiental. Segundo a Unesco (1982), no início dos anos 1970 apenas dez países contavam com organismos ambientais especializados, departamentos, comitês e outros. Até o fim de 1974 o número havia chegado a sessenta países. E no fim da década havia chegado a cem. Com relação ao número de organizações em nível global são estimadas duas mil e quinhentas em 1972, ao passo que em dez anos, em 1981, atingiram a marca de quinze mil. A preocupação com o meio ambiente e os impactos do modelo de desenvolvimento para o futuro do planeta está na origem da decisão da ONU de promover a I Conferência sobre o Meio Ambiente Humano, em Estocolmo, no ano de 1972, inserida num ciclo de conferências sobre diversos temas de relevância social, que é denominado Ciclo Social da ONU.

A ideia que o Relatório Meadows havia lançado, e que alcançou projeção internacional, remete à tensão entre crescimento econômico, expansão humana, avanço tecnológico e conservação da natureza. A partir de uma perspectiva neomalthusiana, o documento concluiu que os níveis de crescimento industrial e populacional, a poluição, produção de alimentos e exploração dos recursos naturais crescia em proporção geométrica enquanto a capacidade de renovação das matérias-primas e fontes de energia seguia em proporção aritmética. Calculou-se um limite para o desenvolvimento dentro desses moldes. A saturação se daria por volta do ano de 2010. Então se recorreu a propostas malthusianas como maneiras de evitar a catástrofe. Dentre elas o controle populacional, como políticas de redução das taxas de natalidade (MEADOWS, 1973).

Tentativas de identificar um limite para o crescimento econômico levaram a formulação de teorias como do “crescimento zero”, que sugeria a paralisação do avanço das forças produtivas, o que viria a estancar não só o crescimento econômico, mas também o avanço das desigualdades sociais em escala mundial (SCOTTO *et al.*, 2007). Isso porque a estabilização pretendida não supunha qualquer mudança na correlação de forças entre os países. O relatório

causou reação tanto nos países ricos quanto nos pobres. Para os países industrializados a tese de Meadows poderia representar o fim do crescimento da sociedade industrial.

Já os países mais pobres alertaram para a intenção dos países industrializados em limitar o crescimento apenas aos países mais pobres, através de uma justificativa ecológica, mas com um viés político implícito. Para Illich (1974), as “ideias-força” que se consolidavam não iam na direção de romper com os pressupostos do modelo hegemônico de desenvolvimento, que estava na raiz da crise ambiental. O autor lança uma forte crítica ao discurso ecológico promovido pelos organismos intergovernamentais que começava a ganhar força:

Este ensinamento da ecologia mascara uma intenção política. Se procura promover uma eficácia contra a poluição e se, ao mesmo tempo, se pretende manter a expansão industrial, é necessário fixar novas regras e novas leis, pois é preciso fazer engolir a pílula, é preciso que as pessoas se submetam docilmente às frustrações que lhes são impostas para chegar a resolver os problemas que lhes ensinaram a fabricar. Para tornar aceitável este controle político, batizaram-no de “iniciação aos problemas do meio ambiente” (p.88)

A partir da década de 1970 o debate ambiental ganha projeção internacional. Isso ocorre porque cientistas passam, cada vez mais, a alertar sobre os impactos humanos sobre o ambiente natural. Apesar de discordâncias e embates políticos, como o trecho acima de Illich (1974) bem ilustra, reconhece-se que os países mais pobres sofrem com os problemas ambientais. Sofrem mais do que os países ricos, pois vivem o problema da degradação desde as épocas coloniais, dos séculos XV ao XX. A ação do ser humano estaria, pela primeira vez, provocando alterações drásticas sobre diversos ecossistemas (conjunto de seres vivos animais e vegetais em seus habitats). Um fato crucial, de fácil comprovação científica, é a drástica redução da biodiversidade (variedade de espécies em seus ecossistemas) nos últimos anos, devido a atividades altamente poluidoras, principalmente industriais.

Além do meio científico-acadêmico, os setores empresariais também incorporam tais ideias e passam a se preocupar com os impactos ambientais. Diversos setores industriais,

dependentes de matérias-primas, passam a ter sua produção ameaçada, em função de suas próprias formas predatórias de utilizar os recursos naturais (SCOTTO *et al.*, 2007).

É importante ressaltar que o meio ambiente surge como importante questão política e científica a partir de mudanças intensas que afetam a vida humana, como as mudanças climáticas, os desastres ambientais, a contaminação de solos e alimentos. Dessa forma, o ser humano se percebe como parte integrante da natureza e avalia que suas ações repercutem nos sistemas naturais e também em sua organização social, econômica, cultural e política. Tais teses culminaram em 1972 no livro *Limits to Growth*, mas as vivências dos problemas ambientais as precederam.

A discussão prosseguiu em torno de abordagens pessimistas. O Relatório Meadows acabou por socializar uma visão dos recursos naturais como limitados e finitos; não levou em consideração as dimensões históricas, políticas e sociais que configuram o que é considerado “recurso natural”. Dessa forma não se considerou que o que é tomado como “ambiente natural” pode mudar em momentos históricos distintos e em contextos socioeconômicos também distintos. Isso se pode aferir pela primeira problemática apontada pelo relatório, a de que o problema mais fundamental nessa discussão é o “crescimento econômico num sistema finito” (MEADOWS *et al.*, 1973). Assim, o crescimento econômico estaria claramente em contradição com a conservação dos recursos naturais.

O documento indicava que tecnologias desenvolvidas com a finalidade última de um maior bem-estar para a sociedade como um todo levariam, com o decurso do tempo, a situações consideradas indesejáveis e problemáticas. Importante ressaltar que as ideias defendidas no relatório, de uma forma científica sistemática, foram transmitidas para toda a sociedade através de veículos de comunicação de massa. Esse fato foi crucial, na medida em que exprimiu a atuação política desses grupos frente à sociedade, e também o próprio interesse de outros setores da sociedade em questões ambientais. McCormick (1992) chama esse momento de “veículo ativo”, que levou as ideias ambientais para a sociedade como um todo. O autor também aponta que decisões políticas, como o caso do governo americano proibir o uso de DDT, foram tomadas a partir desse novo contexto de informação científica.

O conceito de “ecodesenvolvimento” buscou então fazer uma síntese para um novo estilo de desenvolvimento e propor um novo enfoque participativo de planejamento e gestão. Sachs (1986) apontou que certos postulados éticos deveriam nortear os rumos do

desenvolvimento, para que ele se construísse de forma sustentável, tais como o atendimento das necessidades humanas fundamentais, a promoção da autoconfiança (*self-reliance*) das populações envolvidas e o cultivo da “prudência ecológica”. Assim a ideia do ecodesenvolvimento, que posteriormente foi amplamente difundida através do conceito de “desenvolvimento sustentável” foi definido por Sachs (1986) como:

Um processo criativo de transformação do meio com ajuda de técnicas ecologicamente prudentes, concebidas em função das potencialidades deste meio, impedindo o desperdício inconsiderado dos recursos, e cuidando para que estes sejam empregados na satisfação das necessidades de todos os membros da sociedade, dada a diversidade dos meios naturais e dos contextos culturais. As estratégias do ecodesenvolvimento serão múltiplas e só poderão ser concebidas a partir de um espaço endógeno das populações consideradas. Promover o ecodesenvolvimento é, no essencial, ajudar as populações envolvidas a se organizar, a se educar, para que elas repensem seus problemas, identifiquem as suas necessidades e os recursos potenciais para conceber e realizar um futuro digno de ser vivido, conforme os postulados de justiça social e prudência ecológica (p. 17).

O próprio Ignacy Sachs viria depois a ratificar publicamente o conceito de “desenvolvimento sustentável” como fiel às ideias e proposições do ecodesenvolvimento. Apesar de, muitas vezes, tecer críticas de como o conceito foi utilizado por grupos que somente o fazem para fazer valer seus interesses, Sachs (2008) reafirma as características fundantes do desenvolvimento sustentável, como a ação ambiental baseada no planejamento local participativo e a utilização de métodos disponíveis intensivos em trabalho, que visem a mitigar determinado impacto ambiental. Tais características são fundamentais para o estudo de caso que será apresentado a partir do capítulo 3.

DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE: A TECNOLOGIA E A SUSTENTABILIDADE

O Grupo de Bariloche (GB), intelectuais que se propuseram a pensar o conflito entre desenvolvimento econômico e meio ambiente sob uma ótica que fizesse mais sentido para os países do Terceiro Mundo, formula críticas às correntes que “abraçaram” as teorias do Relatório

Meadows ao mesmo tempo em que fornece análises propositivas quanto às políticas ambientais. O grupo do MIT já indicara que através de uma reorganização da sociedade, a catástrofe poderia ser evitada. Entretanto, o GB não se foca na questão populacional da mesma forma que o MIT, mas defende que a única forma de controlar o crescimento da população é através da melhoria de suas condições básicas de vida. O atendimento dessas condições levaria a um crescimento populacional menos desordenado (HERRERA *et al.*, 1976).

Em contraposição à idéia catastrofista apregoada pelo Clube de Roma, o GB indica que é necessário reconhecer que a catástrofe já existe, principalmente nos países do Terceiro Mundo, marcados por intensas desigualdades e miséria. Segundo o GB, é possível alterar esse panorama e a humanidade possui ferramentas para tanto. A humanidade tem graus de liberdade que lhe permitem redefinir os rumos do progresso da ciência e da tecnologia e aplicar seus resultados de uma forma mais positiva. A tecnologia não pode ser encarada como responsável pelos danos ambientais, pelo contrário, deve ser tomada como um instrumental que carrega consigo a possibilidade de ser transformadora.

Uma crítica importante feita pelo Grupo de Bariloche era que o discurso do Clube de Roma poderia ser uma defesa das próprias indústrias dos países centrais, que tinham interesses específicos na atuação nos países de Terceiro Mundo. Aparentemente, o discurso se direcionava às questões de crescimento populacional nos países mais pobres, entretanto, ficava implícito que a maior quantidade de recursos naturais ainda presentes no mundo se encontrava nesses mesmos países (HERRERA *apud* CORAZZA, 1996).

A interpretação do problema dos “limites do crescimento” pelo modelo do MIT (e de outros modelos dele derivados) estava diretamente relacionada ao contexto socioeconômico e político onde foi formulada. O Relatório Meadows e o Clube de Roma reconheceram que o padrão de consumo dos países do Primeiro Mundo exercia significativa pressão nos recursos naturais dos países de Terceiro Mundo, mas mesmo assim defenderam que o que se deveria mudar era o crescimento populacional destes últimos. Fica explícita uma posição política das teses que não consideraram as interfaces e a interdependência do crescimento populacional e pressão nos recursos naturais no Terceiro Mundo e o aumento constante do padrão de consumo dos países de Primeiro Mundo (HERRERA *apud* CORAZZA, 1996).

As ideias do Grupo de Bariloche influenciaram abordagens seguintes que passaram a enxergar as possibilidades de mudança nas perspectivas entre o crescimento econômico

(principalmente o papel desempenhado pela tecnologia na intermediação ser humano-ambiente) e a preservação ambiental. Isso fica claro, principalmente, na Comissão Brundtland, formada pela ONU em 1988, na qual se ratificou a ideia de “desenvolvimento sustentável”. Baseado no conceito inicial de “ecodesenvolvimento” de Sachs (1986), o conceito de “desenvolvimento sustentável” defende que é possível um desenvolvimento econômico que não seja predatório (MCCORMICK, 1992). Há possibilidades de a humanidade crescer economicamente, aumentando os níveis de renda e consumo, sem necessariamente impactar os recursos naturais. Para tanto é necessário o uso racional de tais recursos. Eles podem ser usados de uma forma planejada e sustentável, que alie as necessidades humanas com a capacidade de suporte e regeneração dos sistemas naturais do planeta.

Um grupo de cientistas que influencia o Grupo de Bariloche é o de Sussex (Inglaterra), cujo autor principal e referencial na área tecnológica é Christopher Freeman. Os teóricos de Sussex argumentam que existem “possibilidades tecnológicas”. A tecnologia não segue um caminho determinista e instrumentalizado, mas é construída a partir de contextos socioeconômicos e políticos específicos. Assim, uma tecnologia inovadora pode incorporar em seu percurso de formação demandas econômicas e também ambientais. Não há razão para um “pessimismo tecnológico”, segundo os parâmetros do grupo de Sussex, e muito menos para se defender um “crescimento zero” como quisto pelo Relatório Meadows e pelo Clube de Roma (FREEMAN, 1984).

É possível que a tecnologia funcione para tratar dos problemas ambientais, para solucionar a exploração dos recursos naturais e para seguir no caminho de uma situação considerada desejável. Tais ideias desenvolvidas pelo grupo de Sussex tiveram grande repercussão na fundamentação das reflexões feitas pelo grupo que contava com Amílcar Herrera em Bariloche na década de 1970, a partir do debate público travado com as posições catastrofistas da época. O debate e, fundamentalmente, as formulações advindas do GB fornecem valiosos instrumentos de análise para se pensar nas problemáticas ambiental e econômica e no papel da tecnologia atualmente.

Hoje muitos teóricos defendem a tese de que o crescimento econômico ilimitado e o nível de consumo das regiões ricas do planeta são insustentáveis. Se fossem estendidos a toda a Terra, precisaríamos de mais dois planetas, o que é, evidentemente, impensável (LEFF, 2007). O esgotamento da capacidade regenerativa de vários ecossistemas terrestres se tornou um problema

também para vários setores industriais. Dependentes de áreas naturais e matérias-primas minerais, animais e vegetais, muitos ramos da atividade econômica viram suas atividades prejudicadas, em decorrência do ritmo predatório delas mesmas em relação aos ambientes em que estavam inseridas.

Entretanto, o processo de conhecimento humano fundamenta-se nas trocas entre os seres humanos e o meio natural e social; as relações entre natureza, sociedade, ciência e técnica são permanentemente construídas e sempre podem se alterar. Desde a Revolução Industrial, as formas de apreensão do conhecimento e os novos modos de produção da vida material do século XX (e início do séc. XXI) estão imbricados a uma ideia de progresso que enxerga a mudança tecnológica como um processo contínuo e irreversível. A revolução tecnológica, e o modelo de racionalidade científica baseado na razão instrumental hegemônicos durante o século XX, constituíram a natureza como objeto a ser dominado e manipulado pela sociedade capitalista com um todo (BAUMGARTEN, 2002).

Entretanto, a sociedade globalizada do século XXI liga todas sociedades em seus aspectos econômicos, mas também sociais, culturais, políticos e educacionais. Por mais que os impactos ambientais sejam sentidos em espaços locais, a crise ambiental como um todo assume um caráter global (CAPRA, 2003). Os povos estão inseridos em um mesmo destino comum, no qual todos devem assumir suas responsabilidades. Por mais que haja interesses diversos, hoje o imperativo ético maior remete a salvaguardar a natureza, preservar os ecossistemas e respeitar todas as formas de vida. O que se colhe hoje dos debates da década de 1970 do século passado não remete ao simples “preservacionismo”, mas a responsabilidade com o sistema-Terra (BOFF, 2009).

Diversas atividades humanas e industriais estão comprometidas em função da extrema agressão aos recursos naturais. Muitos setores, que dependem de determinadas matérias-primas, estão correndo riscos porque a capacidade regenerativa do sistema-Terra tem sido sufocada frente a um modelo que não o respeita. Mas que certamente pode ser redesenhado e reconstruído, com o objetivo de se chegar a um “ponto de harmonia” entre os ritmos produtivos e os “ritmos naturais” (MARTÍNEZ-ALLIER, 2007).

Além disso, setores altamente poluentes se veem impelidos a tomar novas atitudes frente à atual situação. Os governos e órgãos fiscalizadores têm sido mais rígidos com as empresas tradicionalmente poluidoras. Através da aplicação de multas e sanções, estas tendem a se adequar

aos selos ambientais que se foram criando, além de manter taxas básicas de insalubridade que não excedam limites básicos estabelecidos. Certamente, do ponto de vista da gestão pública e da responsabilidade dos governos, tais medidas se fazem necessárias. Todavia, é fundamental que se aponte que os ramos industriais estão ligados a outros setores da sociedade civil, e devem manter com estes relações constantes e políticas em comum. A responsabilidade socioambiental vai muito além de medidas pontuais dentro das firmas, que respondem a exigências governamentais.

Leff (2007) indica que com o advento do neoliberalismo, a partir da década de 1980, muitas empresas se aproveitaram do problema ambiental global e encontraram nas resoluções ambientais uma possibilidade de novos negócios e mercados. O caráter crítico do “desenvolvimento sustentável” foi sendo absorvido nas últimas décadas e a ideia de que o crescimento econômico era incompatível com a preservação ambiental foi sendo abandonada por vários setores, como também aponta O’Connor (2003) quando diferencia a “política ambiental” e o “discurso da sustentabilidade” desenvolvido por muitas empresas.

A partir da década de 1980, e principalmente nos anos 1990 e 2000, trava-se uma ferrenha discussão em torno da adaptação dos ramos empresariais às exigências ambientais. Tornou-se comum o discurso de que meio ambiente e crescimento econômico não são atualmente antagônicos, mas complementares. Assim, seria possível harmonizar a marcha da economia e a preservação de solos, águas, faunas e vegetações. Desenvolve-se a ideia de um “crescimento sustentável” (LIPIETZ, 2003, p.21). As inovações, tecnológicas e organizacionais portariam um papel fundamental nesse cenário, porque seriam responsáveis por permitir formas mais limpas de produção e um conseqüente impacto ambiental menor. O que, na maior parte das vezes, não acontece é a discussão em torno do conteúdo das “iniciativas ambientalmente corretas” desenvolvidas pelas empresas, mas simplesmente sua forma e sua publicidade (Idem).

Considera-se que a proposta política do desenvolvimento sustentável foi sendo absorvida e transformada em discurso, mais que em prática concreta. Percebe-se que quando as empresas são tomadas de forma isolada, elas transmitem uma ideia de responsabilidade ambiental (O’CONNOR, 2003). Mas efetivamente quando se investiga as nuances que permeiam os conflitos socioambientais, vê-se que muitas vezes as firmas continuam poluindo por trás do “discurso verde”. Em muitos casos os conflitos se estabelecem entre a empresa e as comunidades locais próximas às plantas produtivas poluidoras. O que é evidente neste início de século é que a

temática do “desenvolvimento sustentável” se tornou eminentemente política, permeada de disputas e conflitos (LEFF, 2007).

Neste contexto, a questão da inovação adquire um caráter fundamental, já que atualmente se vive uma época de intenso desenvolvimento científico e tecnológico, que, em muitos casos, está fundamentalmente ligado às questões ambientais. Primeiramente, é importante salientar que a questão da inovação tecnológica adentrou nos anos 1980 na agenda dos países da OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico) que, em sua grande maioria, é composta pelas nações europeias desde o pós Segunda Guerra, tendo em vista uma maior competitividade internacional. O padrão de apoio à indústria incorporou medidas que visavam organizar a prática produtiva de uma forma sistêmica e integrativa, adaptada ao contexto socioeconômico que despontava à época (CASSIOLATO & LASTRES, 2000).

Desenvolveu-se, então, uma ampla desconfiança em relação às promessas de inovação tecnológica, principalmente na área ambiental, que encontrou muitas dificuldades em incorporar o tema em suas abordagens. Muitos teóricos e ambientalistas apontaram (e ainda hoje têm apontado) os efeitos das modernas tecnologias sobre o meio ambiente, muitas vezes sob uma ótica defensiva e tecnofóbica, sem estarem atentos à realidade técnica em sua contingência e organização internas (ANDRADE, 2004).

Uma tese fundamental em Meadows (1973) era de que a tecnologia não seria determinante para enfrentar uma crise de recursos em um futuro próximo. Como afirma Sachs (2007): “Sob o efeito da publicidade dada às previsões apocalípticas do Clube de Roma a respeito do esgotamento de alguns recursos e da catástrofe ecológica (...) os ‘zeristas’ atrelaram-se a uma falsa alternativa: crescimento ou qualidade do ambiente” (p.77). Mas o que se pôde verificar nas décadas seguintes à publicação de Meadows é que a tecnologia ganhou destaque nas estratégias de desenvolvimento sustentável, quando atrelada a “estilos de desenvolvimento que primam pela gestão e pela utilização social dos recursos” (Idem).

Ao invés de se centrar na análise de tecnologias específicas e seus efeitos imediatos, mais recentemente a abordagem da inovação, para além de sua proposta original da OCDE, trata o fenômeno tecnológico de uma forma abrangente, incluindo variáveis sociais, culturais, políticas e ambientais. Quando se reduz os fenômenos técnicos aos seus efeitos imediatos mais notórios perdem-se de vista as diversas relações sócio-técnicas e ambientais em que esses se encontram inseridos (ANDRADE, 2004).

O problema não é o desenvolvimento tecnológico por si mesmo, mas a lógica da expansão e do acúmulo de novas ferramentas e produtos independentemente de suas relações com o ambiente. Dessa forma, seria sempre preciso criar, conhecer, avaliar e adotar tecnologias respeitadas à qualidade ambiental. O papel das políticas públicas de forma geral e das políticas inovadoras em ciência e tecnologia é influenciar a criação das tecnologias e direcioná-las para uma situação considerada desejável (CORAZZA, 2002). A perspectiva da inovação procura investir na articulação de diferentes sistemas técnicos, tendo em vista a diminuição de desperdícios e a ampliação da funcionalidade de produtos e componentes de um processo econômico.

A disciplina econômica foi a que sem dúvida contribuiu em maior escala para a construção da agenda da inovação. Segundo Andrade (2005): “As elaborações de Joseph Schumpeter no início do século XX tiveram impacto considerável no debate sobre transformações tecnológicas e desenvolvimento econômico” (p.3). A concepção schumpeteriana de inovação lançou idéias fundamentais na discussão do tema.

Segundo Schumpeter (1984), como já foi citado anteriormente, o fenômeno do desenvolvimento é caracterizado por uma sequência de mudanças revolucionárias no interior do sistema produtivo. Daí decorre a importância da transformação, uma vez que o capitalismo é, por natureza, uma forma ou método de transformação econômica. Dessa forma, o seu funcionamento só é possível devido ao impulso que as novas combinações de produtos e processos introduzem na empresa capitalista.

O autor aponta para a centralidade do papel do empresário capitalista. É ele o responsável por realizar as novas combinações, por isso deve ter iniciativa, autoridade, previsão, deve executar ações estratégicas e assumir o papel de empreendedor. Dentro da rotina diária não há necessidade de liderança, mas fora dela as dificuldades são encontradas. A função do líder é assumir as “coisas em estado de transformação”, sem o qual as novas possibilidades de êxito estão mortas. É também do líder o papel de distinguir a inovação da invenção. Ele deve levar ao mercado as inovações que serão bem sucedidas. E fazer com que um melhoramento se realize é uma tarefa completamente diferente de sua mera invenção:

Enquanto não forem levadas à prática, as invenções são economicamente irrelevantes (...) as inovações, cuja realização é a função dos empresários, não precisam ser

necessariamente invenções (...) pode ser completamente enganador enfatizar o elemento ‘invenção’ como fazem tantos autores. (SCHUMPETER, 1982, p.62).

As elaborações de Schumpeter foram base para as fundamentações posteriores por correntes consideradas “neoschumpeterianas”. Christopher Freeman, do grupo de Sussex, dá importância central à inovação em sua feição moderna. Segundo o autor, esta é importante não só para aumentar a riqueza das nações e promover maior prosperidade, mas fundamentalmente permitir ao ser humano fazer coisas que jamais havia feito. A inovação é importante para acelerar o crescimento econômico, mas também é imprescindível para os que desejam modificar o rumo do progresso econômico e concentrar sua atenção na melhora da qualidade de vida das pessoas e das sociedades.

Freeman (1975) discute o tema da Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) apontando que sem inovação tecnológica o progresso da economia estancaria, por isso se pode considerá-la como fator primário, ainda que atue em relação com outros muitos. Nota-se a centralidade que ele dá à inovação na seguinte passagem: “No seu sentido mais fundamental, a aquisição de novos conhecimentos constitui a base da civilização humana” (FREEMAN, 1975, p.25).

O desenvolvimento experimental, a produção e a comercialização comportam um processo de “equalização” das possibilidades técnicas e de mercado. A profissionalização da P&D industrial moderna representa uma resposta institucional ao problema de organizar essa mesma “equalização”, porém segue sendo um processo de tentativas, incerto, de busca constante. Freeman avança em relação a Schumpeter ao afirmar que não é o mercado o determinante de todas as inovações bem sucedidas. O processo inovador nasce da extrema complexidade das inter-relações entre o progresso da ciência, da tecnologia e do mercado em contínua mudança. A inovação atua como um processo social e é muito menos provável que as inovações unilaterais tenham êxito, principalmente no que tange à questão ambiental.

Apesar das abordagens catastrofistas do Clube de Roma muitos cientistas defendiam que os países mais pobres já viviam uma realidade problemática que clamava por mudanças. E apesar de Meadows (1973) indicar que a tecnologia não teria papel preponderante na resolução de problemas ambientais, a ideia de que a inovação pode estar ligada à resolução desses problemas adentra nas agendas públicas de forma mais sistemática já nos anos 1980 (LEFF, 2007).

É importante atentar que o meio ambiente tratado como questão político-científica, aparece nos momentos em que desequilíbrios ecológicos, acidentes e catástrofes ambientais começaram a se desenvolver de forma mais notória nas sociedades capitalistas, no dia-dia das pessoas. Frente ao modelo predatório de desenvolvimento capitalista, a ideia de inovação também aparece como questão político-científica, atrelada ao tema da sustentabilidade a partir da década de 1980. Num primeiro momento como sustentabilidade ambiental, e posteriormente como sustentabilidade socioambiental, econômica, cultural e política, numa abordagem integrativa, que leva em consideração a possibilidade do ser humano deixar de existir como espécie, se não viver de forma sustentável inserido em seu meio ambiente (LEFF, 2007).

O DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE NO BRASIL E NA AMÉRICA LATINA

Esse cenário de transformações internacionais favoreceu o debate sobre a crise do modelo de desenvolvimento dos países mais pobres já na década de 1970. Seria inviável construir projetos de sustentabilidade ambiental nas entranhas de um modelo que era sistematicamente insustentável. Para Morin (2007), o chamado Terceiro Mundo, que emergiu no mundo com a descolonização, conhece, efetivamente, o desenvolvimento do subdesenvolvimento. As economias centrais desejam constantemente se manter no centro do sistema global e não querem que os países pobres atinjam seu patamar de acumulação material e bem-estar social, outrossim, que desenvolvam seu próprio subdesenvolvimento, inserido na dinâmica econômica internacional:

O subdesenvolvimento não é somente uma herança do atraso. É também produto da implantação forçada do modelo de desenvolvimento ocidental fora das condições históricas, culturais, tecnológicas, que foram aquelas do desenvolvimento ocidental, modelo abstrato e imposto, modelo tecnoburocrático que não vê senão a máquina industrial e jamais o homem, cuja competência prévia é necessária para as máquinas e cuja cultura prévia não pode se adaptar ao universo técnico-cronometrado (MORIN, 2007, p. 27).

Por outro lado, muitas abordagens apontam para a importância da inovação na resolução de problemas ambientais nos países mais pobres. E muitos casos bem sucedidos são latino-americanos. Freeman (1996) incorpora a temática ambiental à questão tecnológica ao afirmar que mudanças técnicas e institucionais podem apontar para um “paradigma técnico-econômico verde”. Os grandes modelos atuais de inovação da economia mundial devem ficar atentos para as intersecções entre os vários subsistemas que os compõem em diferentes países. Pouca atenção tem sido dada para as possibilidades de mudança no interior desses subsistemas, que tendem a continuar com comportamentos insustentáveis. Dessa forma, cada nação ou localidade estaria apta hoje a construir sua própria sustentabilidade, sem ficar refém de um paradigma universal.

O que é necessário para a construção de paradigmas técnico-econômicos sustentáveis vai muito além de meras mudanças incrementais nos sistemas tecnológicos de informação e comunicação, como certas correntes têm defendido. A transição para sistemas de energia renovável, por exemplo, neste século não será possível sem significativas mudanças institucionais em subsistemas tais como: redes de transporte público, sistemas de tributação, cultura de aviões e automóveis no interior dos países (FREEMAN, 1996). O autor aponta que, apesar dos importantes avanços em áreas como energia eólica e solar, uma mudança de paradigma não será possível sem um maior comprometimento dos setores público e privado em aplicação de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) tendo em vista a aplicação de políticas inovadoras.

Segundo Grüber & Foray (1996), nós precisamos de mais tecnologia, e não menos como diziam as correntes ambientalistas da década de 1970. Acima de tudo, precisamos de novos modelos de geração e distribuição do conhecimento, regulações flexíveis, diversidade tecnológica. É preciso aumentar a observação e o aprendizado em relação aos impactos ambientais das novas tecnologias conforme os contextos socioeconômicos. Somente novos modelos de aprendizado tecnológico, “meta-tecnologias” e novas tecnologias institucionais podem diminuir as incertezas, e aumentar a complexidade de escolhas que contenham as bases para a transição para um modelo de “compatibilidade ambiental”.

O “fator conhecimento” merece destaque nessa abordagem, já que as tecnologias não são facilmente copiáveis (KEMP & ARUNDEL, 1998). Os sistemas de inovação nos países de capitalismo avançado são baseados nesses pilares, compostos por empresas com trajetórias tecnológicas, de P&D e conhecimento de ponta, avançado. Tais conhecimentos é que permitem rupturas tecnológicas, que são determinantes para a posição que esses países ocupam nos

mercados internacionais. Geralmente, as empresas ligadas a esses setores são líderes em diversos outros setores e controlam uma gama de tecnologias fundamentais para sua inserção na competitividade internacional.

Katz (2005) analisa o caso latino-americano de forma geral e afirma que os sistemas de inovação de tais países ainda não têm uma organização sistemática que os permita atuar de forma dinâmica com os diversos atores envolvidos na pesquisa e na produção nacional. O ajuste produtivo promovido por grande parte das empresas na América Latina tem se baseado em uma estratégia defensiva de racionalização da produção visando reduzir custos. O sistema científico e tecnológico latino-americano reflete ainda hoje, em sua estrutura e em seu funcionamento, características de seu processo de formação tardio no século passado.

Para Perez (1994), os países periféricos devem estar atentos à ocorrência de “janelas de oportunidade” para entrar no processo de competitividade internacional e serem bem sucedidos. Todavia, as perspectivas incrementalistas mostram que tais modelos não têm sido satisfatórios para os países menos desenvolvidos. O Brasil, tradicionalmente, inspirou-se em modelos próximos ao chamado “*Leap froggin*” e não tem obtido êxito. Os fazedores de política têm se baseado ainda em ideias de ruptura tecnológica, na qual a velha tecnologia seria substituída por uma tecnologia inteiramente nova.

É o caso mais recente das nanotecnologias, amplamente difundidas em parte da comunidade científica, que a enxerga como uma possibilidade tecnológica revolucionária. Sua nova dinâmica permitiria uma inserção competitiva internacional diferenciada a partir de um quadro inteiramente novo. Todavia, como foi citado acima, esses modelos têm se apresentado de forma inconsistente para as economias menos desenvolvidas.

A abordagem evolucionista da Economia mostrou que a empresa não é um agente-padrão perfeitamente racional. Ela também tem uma racionalidade limitada. Os países que perceberam que os processos de aprendizado são diferenciados obtiveram êxito em suas políticas industriais. Os países que consideraram que quanto maior a capacidade do Estado em identificar empresas estratégicas foram os que desenvolveram políticas industriais mais dinâmicas (KIM, 2005).

Já o Brasil vem estimulando a abertura e a competitividade internacional, sem ter passado por um processo de concentração industrial. Enquanto o protecionismo foi forte no país, as indústrias cresceram, foram criadas grandes estatais e a burguesia nacional viu seus interesses

atendidos. Mas a partir da década de 1980 começou-se um processo de abertura que viria a se mostrar forçoso e problemático (KATZ, 2005).

Atualmente, as indústrias tradicionalmente poluidoras nos países mais pobres têm buscado esforços no sentido de desenvolver e adotar tecnologias que não sejam causadoras de impactos ambientais, ou que ao menos mitiguem os impactos ambientais decorrentes de uma extração excessiva de recursos naturais. Mas essa realidade é muito recente, já que muitos setores econômicos brasileiros, que não passaram por um processo de concentração industrial, inseriram-se na economia internacional na década de 1980 com suas possibilidades daquele momento.

O debate dos problemas ambientais da década de 1970 teve mais impacto nas empresas dos países mais ricos, que construíram possibilidades de atuação na área ambiental. Abordagens econômicas e sociológicas, em diversas correntes, têm hoje centrado esforços na busca de soluções teóricas propositivas para os problemas mais urgentes dos países mais pobres, como poluições de mananciais, devastação de áreas não protegidas (e em muitos casos áreas também legalmente protegidas), dentre outros (LUNDVALL, 2001).

Como descrito anteriormente, a partir da ideia de que toda perspectiva científica e metodológica é política (não é neutra), as perspectivas teóricas econômicas e sociológicas estão atreladas a visões, causas e interesses político-científicos específicos. Algumas teorias têm defendido que as inovações tecnológicas, decorrentes de capacitações no interior da empresa e em órgãos públicos, podem ser oportunidades tecnológicas, que viriam a conciliar o lucro empresarial com a preservação ambiental (DAGNINO, 2007).

Outras correntes mais críticas da Economia têm apontado que a ideia de “eco-eficiência” não pode indicar para a construção de modelos sustentáveis de desenvolvimento. Isso porque sempre que posta a teste pelos imperativos do capital (o lucro, a extração de mais-valia) a tecnologia “verde” não seria considerada um dos fatores preponderantes. A chama “tecnologia verde” entraria como parte constitutiva do planejamento e do lucro capitalista. Mas em situações em que a empresa não estiver atingindo seu lucro, se for necessário abrir mão dessa tecnologia, isso será feito.

O que essas correntes apontam é que a tecnologia ambiental aplicada nas empresas não pode ser considerada uma salvadora das mazelas ambientais pelas quais a humanidade vem passando. O que certamente não significa que se deva incorrer no erro de se pensar que o desenvolvimento tecnológico é o causador de todos os problemas ambientais da humanidade. O

fundamental é que o problema ambiental seja considerado tão importante quanto o problema econômico (DAGNINO, 2008).

CAPÍTULO 2 – O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E A TECNOLOGIA

CONSTRUÇÃO SOCIAL DA TECNOLOGIA

Outra abordagem que confere papel central às novas tecnologias nos processos de desenvolvimento é a chamada Nova Sociologia da Ciência, que tem importante referência em Bruno Latour. O autor propõe uma abordagem sistêmica e simétrica no estudo da tecnociência, que implica tratar igualmente natureza e sociedade. Considera-se de fundamental importância contrapor algumas ideias desenvolvidas por Latour em relação à tradição schumpeteriana de estudo da inovação, a fim de melhor compreender os modernos processos de inovação em suas múltiplas feições sociais, econômicas, culturais, políticas e ambientais.

Latour (2000) se contrapõe à tradição estabelecida a partir de Schumpeter ao afirmar que os bens econômicos e sociais não são produzidos tendo como referência, exclusivamente, as possibilidades de mercado. É necessário que haja sempre um conjunto de suportes para que determinada inovação se mantenha em sua trajetória de construção e tenha êxito no final do processo como um todo.

No processo de inovação os interesses são vários estão imbricados tendo em vista um objetivo comum. Logo, as inovações não podem ser meramente aditivas. Na medida em que são construtos sociais, podem seguir caminhos imprevisíveis. O agente inovador (que pode ser um grupo econômico, científico e outros) opta pela consolidação de certas alianças e, assim, forma-se, um “sistema de alianças”. Daí a importância da cadeia que se forma a partir de um emaranhado de interesses. Somente esse sistema pode definir os rumos de uma inovação. Schumpeter (1982) apontara o papel único do empresário inovador, empreendedor. Latour se contrapõe a ele ao afirmar que não é possível um único indivíduo controlar todo o processo inovativo.

Latour (2000) contribui decisivamente no estudo da inovação na medida em que atenta para a interdependência do contexto social e da prática tecnológica concreta na construção das chamadas “redes sócio-técnicas”. Enfocar os processos tecnológicos é fundamental para se compreender a inovação. Não se deve substituir um determinismo econômico por um determinismo técnico, e sim apontar as interfaces entre os contextos. Todo agente inovador deve

controlar o contexto em que está inserido e ao mesmo tempo adaptar-se a ele. Inclusive os recursos não humanos estão presentes nas imbricações entre os contextos, o que reafirma a indissociabilidade entre sociedade, técnica e natureza. As estratégias sempre levam em conta elementos internos e externos: “(...) chamamos de ‘cientistas e engenheiros’ aqueles que são suficientemente sutis para incluir no mesmo repertório de manobras recursos humanos e não humanos, aumentando assim sua margem de negociação” (LATOUR, 2000, p.206).

Para Schumpeter (1982), como o significado da atividade econômica é sempre a satisfação de necessidades, o elemento técnico quando colide com o econômico se submete a ele. Latour (2000) aponta que não há esse determinismo econômico na prática, visto que as relações econômicas e o mercado são construtos sociais que também se baseiam em interesses selecionáveis.

E nessa disputa de interesses é sempre importante saber como se dão as relações entre os atores. O “construtor de fatos”, cientista, engenheiro ou empresário, quando quer introduzir um novo artefato técnico no mercado, uma inovação, busca convencer o maior número possível de pessoas que tal objeto é a verdade científica e deve fazer com que as pessoas aceitem-no plenamente. Todavia, as pessoas podem tomá-lo de tal forma que o distancie de seu projeto original. Assim, o construtor deve alistar certas pessoas para que elas participem do processo de construção do objeto e, ao mesmo tempo, controlar seu comportamento para que suas ações sejam previsíveis.

Para fazer essas duas coisas ao mesmo tempo se cria um novo problema, pois elas se apresentam como contraditórias. Mas há uma solução para a contradição alistar-controlar pessoas. É o que Latour (2000) chama translação: “(...) a interpretação dada pelos construtores de fatos aos seus interesses e aos das pessoas que eles alistam” (p.178). São estratégias desenvolvidas pelos construtores de fatos, que visam abarcar um número de pessoas no processo de construção tendo estas sob seu controle.

Para Schumpeter (1982), o empresário capitalista tem papel central no processo de inovação. É ele o responsável por realizar as novas combinações e introduzi-las no mercado. É sua função de líder assumir as responsabilidades, sem o qual as possibilidades inovativas estão mortas. Para Latour (2000) não há um indivíduo central que determina o processo de inovação. O que existem são alianças e recrutamentos feitos pelos cientistas e engenheiros.

Se Schumpeter (1982) apontava um determinismo econômico, Latour (2000) não só o refuta, como vai ainda mais longe ao chamar a atenção para as estratégias, como citado acima, que levam em conta elementos internos e externos: “chamamos de ‘cientistas e engenheiros’ aqueles que são suficientemente sutis para incluir no mesmo repertório de manobras recursos humanos e não-humanos, aumentando assim sua margem de negociação” (p.206).

Bruno Latour contribui decisivamente na discussão da inovação na medida em que atenta para a interdependência do contexto social e da prática tecnológica. Enfocar os processos tecnológicos é fundamental para se compreender a inovação. Latour não quer substituir o determinismo econômico por um determinismo técnico, e sim apontar as interfaces entre os contextos. Segundo Andrade (2006):

(...) não se pode imputar somente ao quadro das condições sociais o sucesso ou fracasso de uma dada inovação, mas às propriedades técnicas que por sua vez se transformam mediante a mobilização e adesão de um caldo de agentes diferenciados, humanos e não-humanos, formadores de um contexto técnico e social instável. (p.159).

A dinâmica interna da tecnociência está diretamente relacionada ao contexto externo. O recrutamento externo de recursos está em inseparável relação com a quantidade de trabalho que pode ser executado no interior do ambiente de produção tecnológica. A divisão que se faz entre tecnologia e sociedade é resultado de uma relação inversa entre o recrutamento “externo” de interesses e o recrutamento “interno” de novos aliados. A abordagem schumpeteriana, na qual o mercado é reconhecido como determinante, não consegue identificar que o processo de “fazer ciência” é um ciclo onde cada vez mais elementos estão presentes.

Diversas abordagens sociológicas também dão centralidade ao papel da ciência e da tecnologia atualmente. É importante que se apreenda o funcionamento da dinâmica tecnológica inserida em seu contexto social, como defendeu a Sociologia da Ciência, como explanado acima. O debate com as abordagens econômicas que focam a inovação tecnológica em suas demandas de mercado pode ser muito profícuo para estabelecer uma agenda interdisciplinar de pesquisa em inovação.

O sociólogo Manuel Castells (1999) desenvolve uma importante abordagem que leva em consideração a dinâmica econômica e o desenvolvimento científico-tecnológico atuais. Ele

aponta para o caráter de nossa sociedade: a transformação, o desenvolvimento de um novo paradigma: o da tecnologia da informação. Isto é extremamente importante, visto que transformações como as correntes configuram os grandes movimentos da história, as grandes revoluções que marcam a passagem de um modelo de sociedade para outro: “(...) estamos vivendo um intervalo cuja característica é a transformação de nossa ‘cultura material’ pelos mecanismos de um novo paradigma tecnológico que se organiza em torno da tecnologia da informação” (p.49).

Os avanços tecnológicos vêm ocorrendo de forma nunca antes vista. Sua importância pode ser confirmada quando se depara com um mundo que se tornou digital. O planeta, como um todo, adquiriu um caráter específico; para Castells (1999) a revolução da tecnologia da informação: “(...) é um evento histórico da mesma importância da Revolução Industrial induzindo um padrão de descontinuidade nas bases materiais da economia, sociedade e cultura” (p.50).

São poucos os fenômenos sociais que agem diretamente sobre todas as esferas da atividade humana. Todas as revoluções portam esta característica e a revolução da tecnologia da informação está demonstrando isso atualmente. O autor também problematiza a relação conhecimento-inovação. O importante não é a aplicação direta do conhecimento nas práticas de inovação tecnológica, mas a retroalimentação entre ambas. Isto é, nem conhecimento nem desenvolvimento material são autônomos ou dependentes, mas se desenvolvem mutuamente.

O que caracteriza a atual revolução tecnológica não é a centralidade de conhecimentos e informação, mas a aplicação dos mesmos e dessa informação para a geração de conhecimentos e de dispositivos de processamento/comunicação da informação, em um ciclo de realimentação cumulativo entre a inovação e seu uso. A apropriação da tecnologia tem se dado por uma interação entre produtores e consumidores nunca vista antes na história. O próprio conhecimento, a mente humana, passa a ser uma força produtiva, na medida em que age diretamente na complexa rede de produção, distribuição e consumo capitalista.

Como Latour (2000), Castells (1999) afirma que nem sociedade nem Ciência & Tecnologia (C&T) são autônomas. A revolução da tecnologia da informação se desenvolveu com certo grau de autonomia, mas esteve sob o condicionamento de situações sociais específicas. Fatores institucionais, sociais, econômicos são determinantes, não existe determinação única. Essa multiplicidade é visível no desenvolvimento tecnológico contemporâneo, marcado por

constantemente conflitos, disputas entre setores para um determinado fim, que caracteriza o próprio fenômeno da inovação.

O que se pode concluir é que a humanidade passa por um processo evolucionário que configura o rompimento com um paradigma social e inaugura outro. Uma transformação de tal envergadura age sobre todos os campos da vida humana e influencia diretamente a vida das pessoas. A chamada “sociedade do conhecimento” é uma nova forma de organização social que incide nas mais diversas instituições sociais, políticas e econômicas. Como bem define Maria Lucia Maciel (2001): “A revolução científico-tecnológica gera novas formas de produção da vida material e novas formas de produção do próprio conhecimento” (p.20)

CONFLITOS SOCIOAMBIENTAIS E AMBIENTALISMO

Diante das intensas transformações sociais e econômicas da sociedade globalizada nas últimas décadas, como apontado no fim do item anterior, emerge uma série de movimentos organizados a partir da temática ambiental. Durante a década de 1970 e início da de 1980, o ambientalismo emergia com as características reconhecidas de grupos defensivos e contestatórios. A literatura clássica sobre movimentos sociais caracterizava-o como um novo movimento social (HABERMAS, 1981; TOURAINE, 1981; OFFE, 1985). O objetivo central do ambientalismo seria muito mais a aceitação das suas ideias e da sua identidade enquanto grupo social diferenciado do que a transformação da sociedade como um todo.

Mas o desenvolvimento dos grupos ambientalistas começou a esboçar intenções mais amplas de se constituir como um ator que ultrapassava suas raízes nas classes médias para dialogar com outros segmentos sociais. E, principalmente, quando ultrapassou suas próprias ideias estabelecidas, de oposição genérica a uma sociedade predatória e imediatista, para esboçar algo que parecia constituir-se como um novo projeto de sociedade (ECKERSLEY, 1995).

Sachs (2007) aponta que o termo “crise” foi sendo aplicado abusivamente, perdendo seu sentido construído na década de 1970. A ideia original era de que o crescimento econômico sem precedentes não havia conseguido trazer bem-estar generalizado nem sequer para os habitantes dos países do hemisfério Norte. Tampouco redefinir a exploração predatória nos países do Sul, historicamente marcados pela colonização.

Sachs (2007) parte dessa ideia para dizer que as forças sociais que se consolidaram no século XX (até a década de 1970) foram a do Estado e a do mercado internacional. Dessa forma, nas modernas sociedades industriais a sociedade civil teria pouca coisa a dizer se comparada com as duas forças anteriores. Entretanto, as mobilizações a partir da década de 1970 mostraram que partiram da sociedade civil as condições de mobilização em torno de questões como: “ameaça nuclear, problemáticas socioambientais locais e qualidade de vida no trabalho”. Mobilizações que estavam atreladas à procura de respostas novas e originais para problemas como educação, saúde e moradia, mesmo que em diálogo com os Estados Nacionais e com o mercado.

É justamente quando os grupos ambientalistas se reconhecem como um possível movimento social, portador de um projeto histórico-social de transformação da sociedade como um todo, que sua importância é reconhecida nos países de forma geral. Segundo Ferreira (2005), os grupos ambientalistas se constituem, na década de 1980, como um movimento social histórico portador de um projeto de mudança universalizante, com fôlego para articular setores sociais díspares provenientes de agências governamentais, do mundo acadêmico, de empresas, de organizações não governamentais e de movimentos comunitários. A identidade que os integrava era a orientação à sustentabilidade ou ao desenvolvimento sustentável.

É o que Sachs (2007) define como “jogo da harmonização”, uma busca de equilíbrio múltiplo entre os atores sociais. As disputas na década de 1970 teriam gerado um processo de “aprendizagem social” que possibilitaria a construção de novos estilos de desenvolvimento. Assim, a sociedade civil de cunho ambientalista mobilizada se tornaria um participante condutor do desenvolvimento, junto ao estado, ao mercado e, em certos aspectos, à comunidade internacional.

Muitas formas de ação coletiva podem ser consideradas lutas sociais à procura de uma nova política de recusa global à sociedade industrial e de construção de outro marco civilizatório. Mas muitas outras ações coletivas abandonaram o conflito com a “coalizão mercado-Estado”, adotando a ideia de que esse jogo competitivo está fadado a acabar em mau desenvolvimento. O conceito de “movimento social” parecia aos analistas do ambientalismo de grande valia nos anos 1980, pois indicava o lugar onde tendem a se aglutinar diferentes interesses, expectativas e valores, onde a capacidade de ação social atingiria seu lugar mais eficaz (TOURAINE, 1981).

A partir do final da década de 1980 e início dos anos 1990, as pesquisas sobre os chamados “novos movimentos sociais” traçou uma perspectiva que levou em conta a

contingência e a subjetividade dos atores, revelando uma forte sensibilidade também para os aspectos históricos e institucionais em que os mesmos estavam inseridos. Ao reconhecer a centralidade da subjetividade nos movimentos sociais contemporâneos, a ideia dos “novos movimentos sociais” quis avançar em relação ao “modelo clássico dos movimentos sociais”. A centralidade das necessidades materiais anteriores teria sido deslocada nos novos movimentos sociais por uma orientação voltada para os significados e identidades em construção (FERREIRA, 2005; GOHN, 1997).

O ambientalismo, que por princípio tentou atuar nos planos político e privado, pareceu ser o herdeiro desta contemporaneidade bipartida, caracterizada pelo anseio de satisfação das necessidades materiais (nunca antes tão possíveis de serem supridas na história da humanidade) e pela luta por reconhecimento de identidades pessoais e coletivas (FERREIRA, 1999). Diante da abrangência do ambientalismo, para Finger e Princen (1994) o movimento social ambientalista, tratado tanto na perspectiva clássica sobre movimentos sociais, quanto nos seus desdobramentos nas teorias sobre novos movimentos sociais, tem como referência política o Estado-nação. Suas ações e teorias foram desenvolvidas no contexto das democracias ocidentais, o que lhes confere uma historicidade definida, mas muitas vezes limitada para o objetivo global e universalizante que se propõem a construir.

Por outro lado, as ONGs ambientalistas transnacionais, que se desenvolveram desde então, atuam no âmbito local e global e são, na maioria das vezes, independentes dos sistemas políticos nacionais. As principais teorias sobre movimentos sociais desenvolvidas ao longo dos anos de 1970 e 1980, particularmente as de Touraine (1981), Offe (1985), Habermas (1981) levaram em consideração apenas os contextos nacionais onde os movimentos ou entidades atuavam e, fundamentalmente, reduzem os atores sociais à sua dimensão política, em constante relação com o Estado. Já as ONGs e os grupos ambientalistas locais têm buscado soluções para os desequilíbrios gerados pelo crescimento econômico nos espaços local, regional e também global. Muitas vezes em colaboração com o Estado, mas em muitas outras suas ações passam à margem da política tradicional dos governos e dos Estados nacionais (FINGER & PRINCEN, 1994).

Hoje, os ambientalistas que atuam em ONGs e grupos locais, muitas vezes, substituem a pretensão universalizante de um novo marco civilizatório por uma pretensão preferencial de fortalecer as difusas resistências ao modelo de desenvolvimento socioeconômico dominante. Em

grande parte, sua motivação é atuar em projetos específicos, muitas vezes instrumentais, para promover mudanças de ordem prática e imediata. (FERREIRA, 1999; GOHN, 1997).

De qualquer forma, nas últimas décadas o movimento ambientalista como um todo ganhou notoriedade internacional, devido a sua produtividade histórica, e também ao seu impacto em valores culturais e instituições da sociedade. Pode-se afirmar que o movimento ganhou papel de destaque dentro da dinâmica dos movimentos sociais a partir da década de 1980 até os dias atuais. Como bem ilustra Castells (2003):

Nos anos 90, 80% dos norte-americanos e mais de dois terços dos europeus consideravam-se ambientalistas; candidatos e partidos dificilmente conseguem eleger-se sem ‘reverdecer’ as suas plataformas; tanto os governos como as instituições internacionais incumbem-se de multiplicar programas, órgãos especiais e legislações destinados a proteger a natureza, melhorar a qualidade de vida e, em última análise, salvar o planeta a longo prazo, e nós próprios a curto prazo. Grandes empresas, inclusive as responsáveis por grande emissão de poluentes, passaram a incluir a questão do ambientalismo na sua agenda de relações públicas, e também nos seus novos e promissores mercados. Em todo o mundo, a velha oposição simplista entre os conceitos de desenvolvimento, para os pobres, e preservação, para os ricos, tem-se transformado num debate em diversos níveis sobre a possibilidade real de desenvolvimento sustentável para cada país, cidade ou região (pp. 137-138).

Castells (Idem) também faz uma distinção conceitual fundamental entre ambientalismo e ecologia:

‘Ambientalismo’ são todas as formas de comportamento coletivo que visam corrigir formas destrutivas de relacionamento entre o homem e seu ambiente natural, contrariando a lógica estrutural e institucional predominante nos nossos dias. ‘Ecologia’ é o conjunto de crenças, teorias e projetos que contempla o gênero humano como parte de um ecossistema mais amplo, e visa manter o equilíbrio desse sistema numa perspectiva dinâmica, holística e evolucionista” (p. 139).

O ambientalismo se efetiva como a “manifestação” das ideias ecológicas, isto é, a partir das ações efetivas do movimento social organizado e atuante, as ideias ambientais passam ao plano da ação social. O autor também traça uma tipologia do movimento ambientalista. São cinco

tipos principais, com identidades, adversários e objetivos definidos: referente à preservação da natureza, à mobilização das comunidades locais em defesa de seu espaço, aos movimentos de contracultura, à salvação do planeta e, por fim, à “política verde”. Muitas vezes a dinâmica de um grupo está imbricada à dinâmica de outros grupos, mas, de forma geral, os grupos tendem a seguir certos referenciais.

Os movimentos que buscam a preservação da natureza, surgidos nos Estados Unidos no século XIX, tais como o *Sierra Club*, *Audubon Society* e a *Wilserness Society* defenderam pragmaticamente as causas relacionadas à preservação perante o sistema institucional dominante. O objetivo é a preservação da vida selvagem, sob suas diversas formas, dentro do que pode ser possível no atual sistema econômico e institucional. Há certa osmose nas relações entre conservacionistas e ecologistas radicais, pois as diferenças ideológicas tendem a ser abandonadas em função dos interesses comuns contra a incessante destruição da natureza sob diversas formas.

As mobilizações de comunidades locais em defesa de seu espaço são contra a introdução de utilizações indesejáveis dos ecossistemas. Constitui, assim, a forma de ação ambiental que mais rapidamente se desenvolve nos últimos anos, e talvez seja capaz de estabelecer a relação mais direta entre as preocupações imediatas individuais a questões mais abrangentes de degradação ambiental. As pessoas pertencentes a essas organizações reivindicam maior democracia local, planejamento urbano responsável e um horizonte de justiça na distribuição da riqueza (e também do ônus) gerado pelo desenvolvimento urbano e industrial.

O ambientalismo também foi fonte inspiratória aos movimentos de contracultura dos anos 1960 e 1970, que estão fortemente ligados à perspectiva de reconhecimento de identidades individuais e coletivas, como tratado acima, conforme Ferreira (1999) e Gohn (1997). Para Castells (2003), o conceito de “contracultura” pode ser definido como: “a tentativa deliberada de viver segundo normas diversas e, até certo ponto, contraditórias em relação às institucionalmente reconhecidas pela sociedade, e de se opor a elas com base em princípios e valores alternativos” (p.144).

Algumas das correntes de contracultura da sociedade atual se caracterizam pela obediência, unicamente, às leis da natureza, ao afirmar a prioridade pelo respeito à natureza acima de qualquer instituição criada e estabelecida pelo ser humano. Há o estabelecimento de um elo entre ação ambiental e revolução cultural, o que remonta ao pensamento ecopolítico formulado na década de 1970, como um esboço de ideologia que organizaria as forças sociais

rumo à historicidade acalentada pela então nova esquerda (ECKERSLEY, 1995; O'CONNOR, 2003).

A problemática da salvação do planeta e, fundamentalmente, do ser humano enquanto espécie começa a se fortalecer na medida em que o ser humano percebe que a organização social vigente e os padrões de consumo da população podem afetar drasticamente os ecossistemas locais e a própria vida social. O *Greenpeace* é a maior organização ambiental do mundo e a principal responsável pela popularização de questões ambientais globais, por meio de ações diretas, sem recurso à violência e orientada para os “media” (CASTELLS, 2003). A organização tende a deixar de lado discussões filosóficas mais sistemáticas e a adotar certo pragmatismo; as principais questões são, na maioria das vezes, identificadas através de informações em todo o planeta.

A maioria das ações promovidas pelo movimento visa causar um impacto global, uma vez que se reconhece que as principais questões ambientais são mundiais. O movimento também se mobiliza em torno do princípio da sustentabilidade ambiental como preceito básico, a qual todas as demais políticas e atividades devem estar subordinadas. Os integrantes do *Greenpeace* são internacionalistas e enxergam no Estado-nação o maior obstáculo ao desenvolvimento de uma nova mentalidade política. Ainda segundo Castells (2003) a atuação do grupo se dá principalmente: “nas fronteiras entre a Ciência a serviço da vida, a formação de redes globais, a tecnologia de comunicação e a solidariedade entre as gerações” (p. 148).

De forma geral, os grupos ambientalistas atualmente tendem a concordar que é preciso lutar por cada avanço, qual seja uma medida de regulamentação, criação e fiscalização de áreas protegidas entre outros. Sob a bandeira do ambientalismo se unem diversos matizes de pensamento e diversos grupos. Desde os grupos que se formam por necessidade de um impacto poluidor local até movimentos altermundistas que podem significar uma resistência antissistêmica neste início de século (LOWY, 2010).

Mas o movimento entre ação e utopia tende a ser sempre de mão dupla nos grupos ambientalistas. Ainda segundo Lowy (2010) o ambientalismo no século XXI : “(...) não corresponde às formas habituais de ação social ou política” e sim como uma “(...) ampla rede descentralizada, ele é múltiplo, diverso e heterogêneo” (p. 39). E completa salientando a importância de seu caráter plural: “Longe de ser uma fraqueza, essa pluralidade é uma das fontes da força, crescente e expansiva, do movimento” (Idem).

TRABALHADORES (MOVIMENTO SINDICAL) E TECNOLOGIA

A ação sindical sempre procurou levar em conta os efeitos das inovações tecnológicas sobre o nível e a composição do emprego. Geralmente os estudos que relacionam a atuação sindical com as tecnologias no interior das firmas ressaltam o efeito de determinada tecnologia sobre os trabalhadores. Pretende-se aqui lançar uma abordagem sistêmica na relação trabalhadores-tecnologia, já que no presente estudo de caso, em Bocaina-SP, o movimento sindical teve um papel determinante na implantação de nova tecnologia ambiental no âmbito das empresas, a planta de tratamento de efluentes. Considera-se que os empresários do ramo não a teriam implantado, levando em consideração, exclusivamente, seus interesses ou demandas de mercado. Foi a atuação do movimento sindical, juntamente com o movimento social de caráter ambientalista, que culminou na construção e na implantação de tal tecnologia.

Neder (1988) já apontara que as ações dos sindicatos em face da automação são parte constitutiva de um complexo de práticas e estratégias de luta política dentro dos locais de trabalho. Tais ações se desenvolvem a partir de um contexto sociopolítico específico, que depende das relações de trabalho, da cultura empresarial e da capacitação dos sindicatos. No Brasil, devido à cultura patronal e às práticas autoritárias, as negociações relacionadas ao padrão tecnológico sempre foram recusadas pelos empresários, respaldados por decisões dos tribunais do trabalho.

Segundo Harvey (1993): “Em muitos aspectos, as inovações tecnológicas e organizacionais de Ford eram mera extensão de tendências bem-estabelecidas” (p.121). Dessa forma, o consagrado paradigma do fordismo racionalizou velhas tecnologias e uma divisão do trabalho que já existia, o que não deixou de ser uma prática de inovação, visto que ao fazer o trabalho chegar ao trabalhador numa posição fixa, ele conseguiu ganhos de produtividade. O fordismo marca o surgimento de um novo sistema de reprodução da força de trabalho, que traz consigo, uma nova política de controle do trabalho, uma nova estética, uma nova psicologia. Todas essas inovações constituíram um novo tipo de sociedade. O estilo de vida do trabalhador muda a partir dos novos padrões de consumo.

O paradigma pós-fordista também é uma inovação que reconfigura as bases do movimento operário. Segundo Harvey (Idem), as décadas de 1970 e 1980 foram períodos de

reestruturação econômica e de reajuste social e político. Uma série de novas experiências marca a passagem para um regime de acumulação inteiramente novo, que o autor chama de “acumulação flexível”: “Ela se apoia na flexibilidade dos processos de trabalho, dos mercados de trabalho, dos produtos e padrões de consumo. Caracteriza-se pelo surgimento de padrões de consumo inteiramente novos” (p.140).

O Brasil passou por um intenso processo de inovações nos anos 1980 nos centros de maior concentração de trabalhadores. A ação sindical voltada às transformações de caráter tecnológico passou a adentrar nas pautas de reivindicações. O movimento ampliou sua atuação em alguns segmentos industriais, discutindo, por exemplo, a própria política de reestruturação (LEITE, 2003).

O movimento sindical brasileiro, entretanto, continua a ter dificuldades em ampliar sua participação como agente inovador nos contextos e ambientes produtivos brasileiros. Grande parte devido ao conservadorismo dos empresários. As negociações entre capital e trabalho são tradicionalmente rígidas em muitos setores no país e, além disso, a tutela estatal sobre o movimento sindical ainda permanece forte (LEITE, 1994).

O contexto da redemocratização nacional a partir de 1985 acompanha o ressurgimento do movimento sindical, o que leva as empresas a buscarem modelos de gestão menos autoritários, que busquem qualidade e produtividade. A inovação tecnológica despontava então como elemento fundamental (LEITE, 1994). A partir da segunda metade da década de 1980, além da modernização de equipamentos, as empresas brasileiras fazem questão de buscarem estes novos modelos organizacionais.

Pode-se concluir que essa resistência de mudança por parte do empresariado brasileiro:

(...) se expressa também na fraca organização dos trabalhadores nos locais de trabalho, o que tem levado os empresário a tentar alijar os sindicatos do processo de inovação, não sendo poucos os estudos que têm chamado a atenção para a dificuldade que trabalhadores e sindicatos têm encontrado para negociar as condições de introdução das mudanças (Idem, p.579)

A relação entre inovação e movimento operário/sindical é um tema fundamental na sociedade contemporânea. A revolução científico-tecnológica cria novas formas de produção da vida material e novas formas de produção do conhecimento (MACIEL, 2001). É preciso

compreender como esses novos contextos-ambientes irão se relacionar com o sindicalismo neste início de século. Sabe-se que as variáveis de um processo de inovação são múltiplas e também que o movimento sindical é um dos agentes inovadores fundamentais.

Em artigo que trata, de forma sistemática, da relação de sindicatos ligados à Central Única dos Trabalhadores (CUT) à problemática das inovações tecnológicas e organizacionais, Cotanda (2007) analisa como esse contexto citado acima nas décadas de 1990 e 2000 impacta nos ambientes produtivos brasileiros em diversos setores. Apesar de uma constante problemática de insuficiência interna dos sindicatos com relação à temática da inovação (notadamente o limitado desenvolvimento de capacitação nesse âmbito) o autor defende a tese de que a partir da ação coletiva e pró-ativa dos trabalhadores durante a década de 1990 houve uma reorientação no desenvolvimento tecnológico de muitos setores:

(...) adotamos uma perspectiva na qual a tecnologia não está orientada por determinismos tecnológicos ou econômicos, quer seja em sua forma ou em suas consequências. Os conteúdos dos processos inovativos estão sempre em disputa, ainda que em meio a fortes assimetrias de poder entre os agentes implicados (COTANDA, 2007, p.71)

Historicamente no Brasil os assuntos atinentes ao mundo da produção e as decisões sobre seus rumos são concebidos como assuntos de natureza privada. Mas as frágeis e limitadas manifestações de controle público, ou negociações envolvendo sindicatos e empresas com um objetivo mais amplo, têm aumentado consideravelmente. A defendida “objetividade tecnológica” nos anos 1990 foi sendo desfeita à medida que as inovações foram percebidas como resultado da interferência de relações sociais, políticas, econômicas e culturais.

Ainda segundo Cotanda (2007), o que se pode concluir é que a temática da inovação foi incorporada pelos sindicatos durante a década de 1990 e ganhou corpo na década de 2000. Alguns fatores podem ser citados, como: incorporação em cláusulas contratadas, obrigatoriedade de comunicação com antecedência ao sindicato por parte dos empresários de determinado processo de inovação, comissão paritária para tratar de assuntos relativos à inovação, dentre outros.

Um dos obstáculos à influência sindical sobre os processos de inovação é a constituição e o fortalecimento de vínculos sociais em relação a toda a cadeia produtiva específica. Isto é, o

diálogo e ação conjunta com grupos sociais que estão relacionados a determinado processo produtivo, como moradores locais, movimentos sociais, ONGs instâncias do poder público e outros. Outro obstáculo é a capacidade de promover pesquisas (ou associar-se a centros de pesquisa), visando gerar conhecimento relativo aos processos de inovação, a fim de criar uma independência com relação aos estudos financiados pelos sindicatos patronais (COTANDA, 2007).

A partir do capítulo seguinte será tratado do setor produtor de couros e da pesquisa de campo realizada na cidade de Bocaina-SP. O trabalho de Cotanda (2007) citado acima descreve muito bem as relações que se foram desenvolvendo entre movimento sindical e processos de inovação durante a década de 1990 e que atingiram seu auge na década de 2000, num contexto de transformações sociais e econômicas. O presente trabalho busca demonstrar que um dos atores sociais que foi determinante para a mudança de rumo nos processos de inovação foi o movimento sindical.

De certa forma na contra mão de sindicatos de outros setores produtivos mais antigos, o sindicato dos trabalhadores da cidade de Bocaina surgiu, na década de 2000, já atrelado à temática da inovação e das questões ambientais. Diferente de sindicatos analisados por Cotanda (2007) que incorporaram a temática da inovação nos anos 1990 e 2000 após anos de existência, o sindicato estudado na presente pesquisa teve, desde seu início, forte protagonismo nos conflitos que culminaram na implantação de novas tecnologias em curtumes, principalmente no que toca às questões ambientais. É o que se tratará a partir do capítulo 3.

CAPÍTULO 3 – O SETOR PRODUTOR DE COUROS E O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

O SETOR DE COUROS: ASPECTOS E CARACTERÍSTICAS GERAIS

O presente trabalho trata a problemática do desenvolvimento e do meio ambiente a partir do setor de produção de couros no Brasil, mais especificamente na cidade de Bocaina-SP. As populações diretamente afetadas pelos resíduos da produção de couros têm se constituído em um importante ator social na cadeia produtiva do couro. E aqui se encara a cadeia produtiva inserida em um todo maior, que envolve as localidades onde está inserida e as demandas dos grupos sociais envolvidos na produção. De forma geral, os grupos afetados pela poluição, decorrente da produção coureira, não anseiam medidas paliativas por parte das empresas. Em situações de conflito socioambiental forçam as empresas a incluir a variável ambiental em seus investimentos, orçamentos, planejamento de forma geral (CONTADOR JR., 2004).

Em muitos casos, a resolução dos conflitos se dá através da aplicação de tecnologias limpas, que possam diminuir a emissão de gases tóxicos, utilizar compostos químicos menos agressivos às águas e que, por fim, possam tratar de seus resíduos. Uma tecnologia presente em muitos curtumes atualmente é a planta de tratamento de efluentes. Por mais que para muitos curtumes isso ainda seja uma realidade distante, devido ao custo e aos investimentos necessários, para muitos outros já é possível sua instalação, como é o caso dos que foram objeto desta pesquisa.

O objetivo da pesquisa recaiu na investigação sobre o redimensionamento das práticas produtivas nos curtumes frente ao novo contexto socioambiental deste início de século. Mais especificamente, se os curtumes da cidade de Bocaina-SP têm investido em novas tecnologias, métodos, processos produtivos a fim de melhor responder às demandas ambientais da região. A intenção foi investigar por quais caminhos se deram mudanças nas últimas décadas no interior da cadeia produtiva do couro, que favoreceram ou prejudicaram a construção de um padrão de desenvolvimento sustentável.

É fundamental apontar, do ponto de vista metodológico, que se encarou a empresa como uma unidade produtiva integrada na rede de outros atores sociais. Ela está ligada às instâncias de

governo, às populações locais, a outras empresas e outros setores. Sua dinâmica interna de produção se insere numa cadeia maior, além das várias etapas de produção no curtume (curtimento, tingimento e outras), que começa na atividade pecuária e chega ao consumidor final. Dessa forma, atitudes pontuais dentro de uma firma não modificam um padrão de desenvolvimento predatório de uma cidade, região ou país. Ações de inovação coletivas, integradas e descentralizadas podem construir um padrão de desenvolvimento sustentável, já que tendem a relevar os interesses de todos os grupos sociais envolvidos em situações de conflito socioambiental (ANDRADE, 2004).

Assim, foram acompanhados os diversos atores sociais envolvidos na produção coureira, em suas atividades cotidianas, a fim de captar suas iniciativas e motivações nesse processo complexo (STRAUSS, 1987). Mas a pesquisa fundamentou-se, primordialmente, na abordagem histórica dos eventos ocorridos entre os anos 2000 e 2005, já que foi nesse período que se desencadearam mudanças nos curtumes. A abordagem das mudanças ocorridas num período histórico definido (2000-2005), com ênfase na atuação dos atores sociais, pode indicar as motivações que os impeliram a agir de determinada forma e modificar a realidade circundante (SELLITZ, 1975).

Foram acompanhadas as mudanças em dez (10) curtumes de tingimento da cidade de Bocaina-SP. Todos eles instalaram entre 2000 e 2005 a planta de tratamento de efluentes, ou estação de tratamento de efluentes (ETE), a fim de processarem seus resíduos e diminuir o impacto ambiental nos rios e solos da cidade. Até a efetivação da instalação de tal tecnologia, e também de outras técnicas e processos, desenrolou-se um amplo processo de disputas políticas, científicas e tecnológicas, que se buscará explicitar mais adiante, a partir da abordagem da Sociologia da Ciência e da Tecnologia (LATOUR, 2000).

Mas já se pode salientar que o foco da investigação recaiu sobre as motivações de cunho ambientalista que desencadearam as mudanças nos curtumes no período citado. A aplicação das tecnologias é o final de um processo de disputas políticas, de interesses e de negociações. O processo de mudança começa com as cobranças dos grupos mais afetados pela situação de impacto ambiental. Durante o processo as disputas são travadas. E ao final as novas técnicas e tecnologias são aplicadas como resultado do processo conflitivo.

A hipótese inicial do trabalho era a de que as motivações de caráter ambientalista desencadearam a série de mudanças na década de 2000. Perspectiva que foi confirmada após a

visita aos curtumes, à pesquisa as fontes históricas e as entrevistas com os atores sociais envolvidos.

Além da estação de tratamento de efluentes, hoje os mesmos dez curtumes que realizam tingimento, aplicam técnicas na produção que economizam água e energia, e também se utilizam de medidas que podem substituir produtos químicos mais agressivos ou tóxicos. A dinâmica produtiva atual das dez empresas tem buscado evitar excessos e desperdícios. Como exemplo, pode-se ilustrar o uso de recipientes dosadores adequados para cada produto ou insumo, calibrados ou marcados com as quantidades necessárias a serem adicionadas em um momento específico da produção (CONTADOR JR., 2004). O que pode parecer algo extremamente simples somente teve sua aplicação na produção após um longo processo de debates e controvérsias, que culminou na aceitação do uso desses materiais por parte dos empresários. Hoje, há um fornecedor específico de materiais dosadores aos dez curtumes.

A fim de contextualizar a presente pesquisa traça-se um quadro do setor produtor de couros. É de fundamental importância apreender a dinâmica socioeconômica do setor coureiro como um todo a fim de encarar as mudanças ocorridas nos curtumes de Bocaina, uma vez inseridas numa dinâmica maior. Apesar de os problemas socioambientais serem eminentemente locais, as mudanças repercutem no setor econômico como um todo (SACHS, 2007).

A produção de couro começa na atividade pecuária, seguida pelo abate dos animais, o descarte nos abatedouros e a aplicação de conservantes. A pele, nesse estágio, é tratada no frigorífico ou vendida para os curtumes, onde posteriormente é submetida a outros processos até que se obtenha o couro. Os curtumes podem ser caracterizados de acordo com sua etapa de processamento do couro:

- Curtume de “*Wet Blue*” – Desenvolve o primeiro processamento de couro, qual seja, logo após o abate, o couro salgado ou em sangue é despelado, graxas e gorduras são removidas e há o primeiro banho de cromo e o couro passa a exibir um tom azulado e molhado.
- Curtume Integrado – Realiza todas as operações, processando desde o couro cru até o couro acabado.
- Curtume de Semi-Acabado – Utiliza como matéria-prima o couro *wet blue* e o transforma em couro “*crust*” (semi-acabado).

- Curtume de Acabamento – Transforma o couro *crust* em couro acabado. (GUTERREZ, 2004).

Segundo Santos *et al.* (2002), o setor de couros passou por importantes mudanças nos últimos decênios, tanto localmente como mundialmente. Internamente, observa-se que o setor de curtumes pertence a uma cadeia produtiva em mudança, seja pela maior exposição ao comércio internacional, seja pelo crescimento de novos ofertantes. Alterações nas condições competitivas vêm sendo notadas na indústria de curtumes. Desde a década de 1970, ela perdeu força, por um lado, frente aos fornecedores de matéria-prima, devido ao grande crescimento dos frigoríficos. Por outro lado, perdeu força frente aos clientes, especialmente a indústria calçadista, que passou a utilizar muitos produtos sintéticos na fabricação de calçados.

Baseado nos autores citados (SANTOS *et al.*, 2002; GUTERREZ, 2005), e a fim de elucidar ao caso específico da cidade de Bocaina-SP, salienta-se outros aspectos importantes do ramo. O setor de curtumes tem crescido significativamente nos países em desenvolvimento, deslocando-se a produção de couros da Europa e EUA para o Extremo Oriente e América do Sul, destacando-se os seguintes países: China, Brasil, Índia, Coréia do Sul e Argentina. Nos países do Leste Europeu também se verifica o crescimento da produção de couros, especialmente o *wet blue*. Entre as razões, apontam-se a busca de mão de obra de menor custo e as restrições mais severas das políticas ambientais dos países produtores tradicionais.

Na América do Sul, o Brasil destaca-se como produtor, pois a Argentina, apesar de ter couro reconhecidamente de melhor qualidade, não registrou mudanças de vulto no período em foco. O Brasil possui atualmente o segundo maior rebanho do mundo, embora a utilização para os curtumes seja ainda relativamente baixa quando comparada àquela dos países tradicionais e de menor rebanho.

O mercado de couro cru, que é a primeira etapa em que o couro se insere no mercado, está subordinado ao mercado de carne bovina, que por sua vez depende do nível de poder de compra das populações, do preço das carnes substitutas, da demanda do mercado internacional e da estocagem, além de surtos de epidemia de doenças, secas ou inundações em áreas de criação. Todos esses fatores podem diminuir a oferta de couro com reflexos sobre o preço. Assim, sua oferta responde, de forma geral, aos estímulos do mercado de carne e não ao preço ou à demanda de couro curtido.

Houve uma redistribuição da produção de couro e os países em desenvolvimento são atualmente responsáveis pelo seu maior crescimento. Em função da maior disponibilidade de matéria-prima e da transferência de parte da produção de calçados dos países mais ricos para os mais pobres, a indústria nesses últimos tem verticalizado, passando a utilizar grande parte do couro produzido e a oferecer, assim, produtos de maior valor. A participação dos países desenvolvidos na oferta de couro é ainda significativa e resulta, fundamentalmente, da produtividade do rebanho, haja vista que, em 1987, participavam com 29% do rebanho contra 54% do total da produção. Em 2000, a participação dos países desenvolvidos era de 22% do rebanho e de 48% da produção. Em paralelo, o peso dos países em desenvolvimento era de 78% do rebanho e de 52% da produção (SANTOS *et al.*, 2002).

De acordo com dados da *Food and Agriculture Organization* (FAO, 2005), o Brasil é o quinto produtor de couro de bovinos, atrás dos Estados Unidos, Rússia, Índia e Argentina, apesar de o rebanho ocupar a segunda posição no efetivo total. Sua participação no rebanho mundial é de 11,2% e na produção total de couros é de 10,8%. A produção mundial registrou uma taxa média de crescimento em torno de 1% nos anos 1990 e deve permanecer nesse patamar nos próximos anos, segundo estimativa da própria FAO. O crescimento mais rápido dos países mais pobres tem compensado o decréscimo dos países desenvolvidos. Esse decréscimo, segundo o mesmo organismo, ocorre em função da redução dos rebanhos e de mudanças de hábitos dos consumidores em relação à carne vermelha.

Seguindo esse movimento, em 2000 e 2001 o mercado de couro bovino manteve a recuperação, destacando-se o crescimento a taxas superiores nos países em desenvolvimento, como o próprio Brasil e a China. Maior produtor mundial de couros, os Estados Unidos registraram estagnação no início da década de 2000, dadas as preocupações relativas à inocuidade dos alimentos, que reduziram a demanda de carne. O consumo de carne vermelha também se reduziu na Europa. Por outro lado, registrou-se o expressivo crescimento de produção da China, que saltou de 3% para 11% da produção mundial entre 1990 e 2000.

A Europa é a maior ofertante de couro acabado, destacando-se Itália, Espanha e Portugal. A Itália, tradicionalmente, estabeleceu-se como parâmetro da indústria curtidora em termos de acabamento e qualidade. Os países que têm forte produção de couros, em geral, fabricam seus manufaturados mantendo posição mundial no circuito da moda, que também tem como referência a Itália. A indústria europeia como um todo, por exemplo, caracteriza-se pela

fabricação de produtos diferenciados e pela forte presença de marca com tecnologias de processo e de organização da produção.

Ainda segundo a FAO (2005), em relação ao comércio internacional, a partir de 2000 recuperaram-se as exportações mundiais, afetadas no final da década de 1990, por uma forte queda de demanda, sustentadas por uma demanda maior de couros de melhor qualidade, dos quais a Europa ainda é produtor importante. As exportações americanas diminuíram e assim continuou na década de 2000, como resultado de uma menor produção e do maior consumo interno. Os países desenvolvidos são também os maiores exportadores e importadores e a Itália curiosamente (já que é um referencial em produção) é o maior importador, embora China e Coréia tenham representado mais de 30% das importações mundiais de couros e peles bovinos na década de 2000.

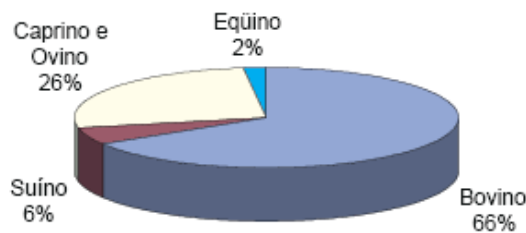
Segundo Santos *et al.* (2002), a recuperação econômica dos países da OCDE, principais mercados dos produtos de couro, contribuiu para o crescimento da demanda, que também foi estimulada pelas trocas contínuas na moda de sapatos e vestuários de couro. A subida dos preços e a recuperação do volume de exportação de couro aumentaram os ganhos de exportação. A estimativa da FAO (2005) para os próximos anos (década de 2010) é de crescimento da demanda superior à produção.

O calçado muito provavelmente seguirá sendo o principal artefato industrial de couros, e assim continuará tendo importante papel na demanda, apesar de crescer a demanda para vestuário e estofamento, principalmente no Brasil (Idem). Os países mais ricos tenderão a seguir representando maior parcela do consumo, em torno de 54%, e privilegiando produtos de alta qualidade. Importante notar que se reduziu a quantidade de couro cru exportado pelos países mais pobres, sendo cada vez maior a participação de couro elaborado e manufaturado. Principalmente no caso dos países orientais, que se tornaram os exportadores mais importantes na economia internacional devido a seus avanços no acabamento das manufaturas de produtos de couro.

O comércio de couro apresenta importantes restrições às importações e às exportações baseadas em motivos sanitários, ambientais e econômicos. Esses últimos referem-se a impostos e taxas aplicados à exportação de couro cru pelos países em desenvolvimento e à importação de couro semi-acabado e acabado pelos países desenvolvidos. Em relação aos aspectos ambientais, há expectativa de que se tornem cada vez mais rigorosas as restrições ao uso de práticas agressivas aos ecossistemas locais (CONTADOR JR., 2004).

Conforme Santos *et al.* (2002), a grande maioria dos curtumes no Brasil é de administração e composição acionária familiar, sendo que cerca de oitenta por cento (80%) são considerados de pequeno porte (entre vinte a noventa e nove empregados). A indústria de curtumes é formada por muitos participantes com pouca força individual, porém essa estrutura alterou-se a partir da década de 1990 em função do crescimento dos frigoríficos, como citado anteriormente. Do total de couros produzidos, os bovinos representaram sessenta e seis por cento na mesma década, conforme ilustra a figura a seguir:

Capacidade de Produção de Couros



Fonte: CIB, apud SANTOS M.M. et alii (2002)

Figura 3.1: Sobre capacidade produção de couros

Há um mercado para cada tipo de couro. Os couros semiacabados e, principalmente, o acabado já possuem determinadas características de acordo com o comprador e sua venda segue padrões de moda e exigências de clientes, como uniformidade e prazos de entrega. O cru e o *wet blue* são vistos como *commodities*. A produção brasileira de couro cresceu nos anos 1990, passando de 23,5 milhões de couros em 1991, para 33 milhões em 2001 – o que representa cerca de 10% do mercado mundial. Estima-se que os frigoríficos sejam responsáveis por 60% dessa produção, segundo dados da Associação das Indústrias de Curtumes do Rio Grande do Sul (Aicsul) (SANTOS *et al.*, 2002, p.63). A figura a seguir ilustra o principal tipo de couro exportado, o bovino, numa estimativa entre os anos de 2004 e 2006, numa então perspectiva para o ano de 2010, e numa atual perspectiva para o ano de 2015:

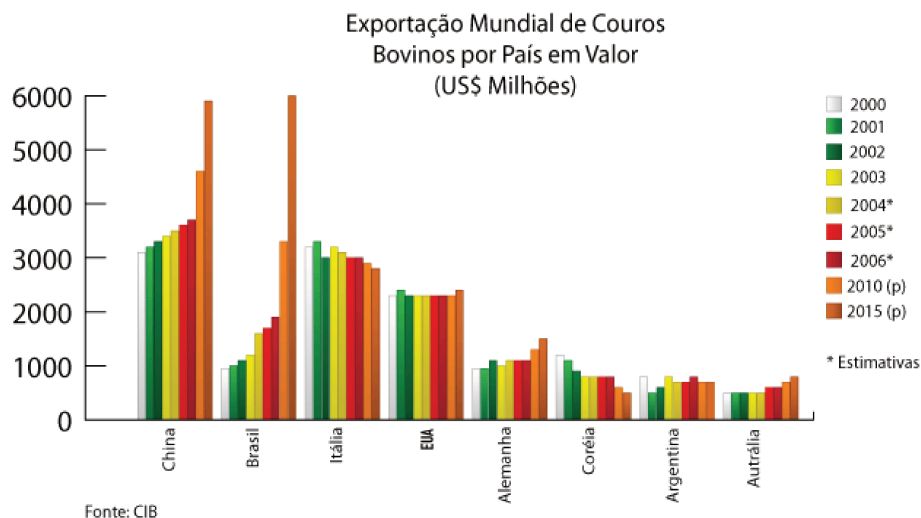


Figura 3.2: Sobre exportação mundial de couros bovinos por país em valor

A produção brasileira de couro está concentrada nas regiões Sul e Sudeste que, juntas, são responsáveis por 72% da produção total nacional e registram o maior número de curtumes. Os principais estados produtores são Rio Grande do Sul, com 23,5%, e São Paulo, com 23%, além de Paraná, com 12%, e Minas Gerais, com 10% da quantidade produzida. Esse quadro tem se alterado com o crescimento do rebanho e a instalação de frigoríficos no Centro-Oeste e o consequente aumento local do abate e da produção de couro, em função dos custos de transporte.

A região Centro-Oeste apresentou crescimento de 95% do rebanho entre 1990 e 1999, enquanto o Sudeste e o Sul registraram queda de 38% e 23% respectivamente. A região Centro-Oeste conta com um terço (1/3) do rebanho de bovinos do país e ainda não tem participação dominante na produção de couros, embora frigoríficos ali instalados já produzam, principalmente, *wet blue* e estejam investindo em um programa de agregação de valor acelerado.

Conforme diagnóstico do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC, 2001), a oferta de couro tem sido afetada por mudanças ocorridas desde a década de 1970 que foram desfavoráveis aos curtumes tradicionais (compostos por lógicas familiares e tradicionais, mais intensivos em mão de obra barata, menos atentos às questões ambientais, pouco intensos em tecnologias), verificando-se o aumento de poder de fornecedores e clientes, assim como a maior participação dos substitutos do couro. Além da realocação dos rebanhos e dos frigoríficos e sua verticalização, no Centro-Oeste a implantação de curtumes que processam o couro até o *wet blue* se refletiu no quadro de oferta nacional.

Esses curtumes foram instalados tanto por frigoríficos como por empresas independentes (geralmente ligadas a outros setores industriais) e têm instalações mais modernas. Outro aspecto que contribuiu negativamente para o desempenho dos curtumes tradicionais foi a liberação das exportações de couro cru, a partir de 1982, que trouxe para o mercado interno a referência do preço do mercado internacional para sua aquisição pelos demais curtumes (MDIC, 2001). Segundo atualização do MDIC (2010), no início da década de 2010 os estados brasileiros, que tem nos curtumes um ramo importante de sua atividade econômica, apresentaram notáveis melhoras na exportação global. As figuras a seguir mostram esse quadro dos estados brasileiros e os principais países para os quais o Brasil tem exportado:

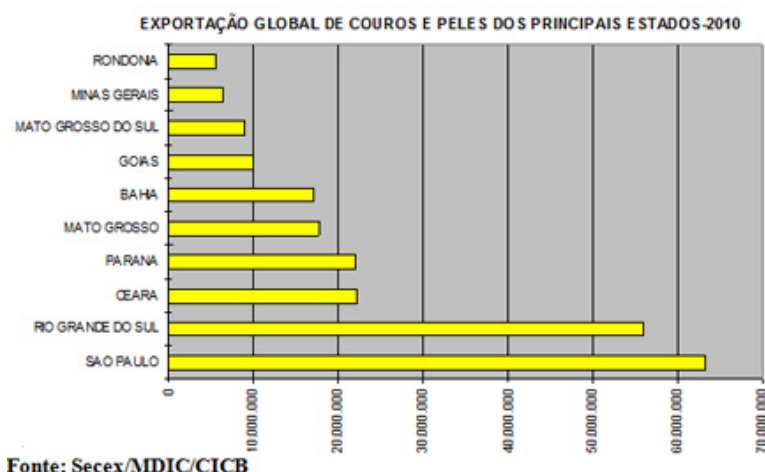


Figura 3.3: Sobre exportação global de couros e peles dos principais estados – 2010

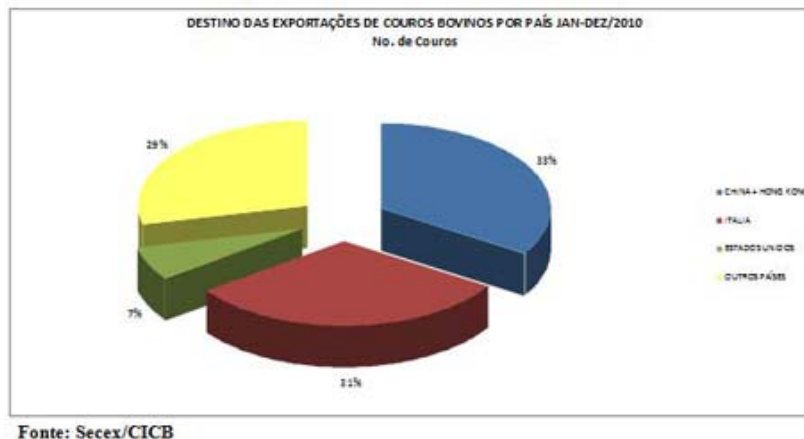


Figura 3.4: Sobre o destino das exportações de couros bovinos por país JAN-DEZ/2010

Em relação ao cliente principal, a indústria de calçados, a partir dos anos 1970 ocorreram importantes mudanças, sobretudo em função de uma política de incentivos fiscais e creditícios à exportação de calçados, bem maior que os concedidos a couros. Essa política permitiu maior rentabilidade ao setor calçadista e contribuiu para o aparecimento de empresas de maior porte. Além disso, a redução das restrições à importação e a utilização de importação via “*draw back*” de semi-acabados da Argentina para a indústria calçadista ofereceram proteção às oscilações de preço e permitiram a formação de estoques. Porém, para os curtumes isso atuou como fator de pressão sobre preço.

Complementando a estocagem de semi-acabados (*crust*), foram criadas unidades especializadas na prestação de serviços de acabamento. As seções de acabamento das empresas de calçados e a criação de empresas independentes permitiram melhor atendimento (rapidez e flexibilidade) aos clientes, especialmente àqueles do mercado internacional, e alteraram também a própria estrutura de oferta do mercado internacional. No entanto, sem repassar aos curtumes já existentes os novos padrões de exigências (GUTERREZ, 2005).

A configuração atual da indústria de couros pode ser descrita como uma indústria fragmentada com surgimento de empresas especializadas realizando operações anteriormente integradas; empresas calçadistas de porte significativo verticalizaram “para trás”, constituindo seções de acabamento; os frigoríficos verticalizaram “para frente”, fornecem couro cru e são, atualmente, os maiores responsáveis pela produção desse estágio da produção do couro; a demanda externa passou a ser tão relevante quanto a interna; há dificuldade de atender,

simultaneamente, a todos os requisitos dos clientes; e a preocupação em organizar a cadeia produtiva para trás é ainda pequena (SANTOS *et al.*, 2002).

O Brasil é um importante produtor de couros, ocupando a quinta posição na produção mundial como citado, e no comércio internacional tem exportado produtos de pouco valor agregado, em movimento contrário ao verificado no plano mundial e em outros países em desenvolvimento. Por sua vez, as importações são na maioria de couro semi-acabado e acabado. Com a queda da produção calçadista no início dos anos 1990, a indústria de curtumes buscou ampliar sua participação no mercado externo, e assim verificou-se o crescimento significativo da exportação do *wet blue*, mesmo quando a relação de câmbio ficou desfavorável.

Essa orientação crescente, como substituição do mercado interno, enfrenta oposição das empresas de outros segmentos da cadeia produtiva, que apontam a redução da oferta de sua principal matéria-prima como um dos principais gargalos. Além disso, questiona-se que as exportações de *wet blue* destinam-se aos principais concorrentes de calçados do Brasil no mercado mundial. Embora os frigoríficos sejam os grandes exportadores, empresas de calçados têm exportado consideravelmente, dado o preço alcançado do couro cru no mercado internacional. Esse aspecto tem levado ao acirramento da competição entre exportadores e empresas voltadas para o mercado interno (SANTOS *et al.* 2002).

CASO DE BOCAINA: O POLO CURTUMEIRO

A região de Jaú-SP é um polo coureiro-calçadista que integra uma complexa cadeia produtiva, que começa na atividade pecuária e vai até o consumidor final. A indústria de calçados tem nas indústrias de couro os fornecedores diretos da sua principal matéria-prima, como tratado acima. No município de Bocaina-SP, localizado aproximadamente a 12 km de Jaú, encontram-se cerca de cem empresas que produzem couro para calçados, camurça, raspa de couro e luvas confeccionadas com esse material. O processo produtivo do couro gera grande quantidade de resíduos no ambiente natural.

Conforme Contador Junior (2004), os curtumes usam muitos insumos químicos de alta toxidez e potencial poluidor, como cromos, adesivos, tintas, solventes, vernizes, e outros materiais no processo produtivo, que são tradicionais poluidores industriais. O cromo presente

em alguns dos efluentes líquidos e em todos os resíduos sólidos é o principal problema ambiental dos curtumes, uma vez que incide em tudo e em todos que participam da produção. A busca por alternativas para atenuar os danos ambientais se constitui em um problema para as empresas, que cada vez mais têm tentado articular e viabilizar iniciativas coletivas com o objetivo de identificar e desenvolver soluções tecnológicas para os problemas ambientais.

De acordo com a classificação da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental de São Paulo (CETESB, 2005), a indústria coureira é uma das mais poluentes que existe. A atividade de curtimento é muito antiga. Dentre as diversas maneiras de curtir a pele crua do boi, a grande maioria dos curtumes atualmente utiliza como base o cromo. Mais barata e eficiente para operações em escala industrial, essa substância participa do curtimento e do acabamento, conferindo ao produto resistência e permitindo sua estocagem por longos períodos sem risco de apodrecimento.

Conforme apurado na pesquisa de campo, os empregados das indústrias de couro são os mais prejudicados pelo cromo, pois convivem diariamente com o material, além de outros compostos nocivos. Dessa forma, a maioria dos trabalhadores de curtumes costuma sofrer de alergias na pele e é muito comum apresentarem rinite alérgica. A permanência prolongada em ambientes onde o cromo é utilizado pode levar à inalação de grandes quantidades da substância, aumentando os riscos de desenvolver câncer de pulmão.

Alguns curtumes, como os de Bocaina, já pagam a taxa de insalubridade, mas isso ainda não é regulamentado nacionalmente. Como todo metal pesado, o cromo se acumula no organismo devido ao contato direto ou ao consumo de água e de alimentos contaminados, podendo ao longo dos anos causar falência de órgãos, como os rins, e até levar à morte. Sua forma hexavalente, mais rara e perigosa, provoca perfuração do septo nasal caso inalado em altas doses (CETESB, 2005).

Os resíduos com a presença de metal cromo, segundo a norma brasileira NBR-10004 da ABNT, são classificados como resíduos “classe I” – perigosos, necessitando de tratamento e disposição específica. A serragem de couro curtido ao cromo, gerada na operação de rebaixamento, é um resíduo volumoso, altamente tóxico e tradicionalmente distribuído em terrenos baldios ou em margens de rios. Por ser um produto lentamente biodegradável, permanece por muito tempo no ambiente (CETESB, 2005).

De acordo com estimativas da Aicsul (SANTOS *et al.*, 2002) , quase cem por cento (95,5%) do couro curtido no Brasil é obtido através da utilização do cromo, com o agravante de que houve um aumento de dez por cento desde o início da década de 1990. A participação da produção de couro com cromo é crescente nos anos 1990, passando de 85% para 95% entre 1992 e 2000.

Por essa tendência, verifica-se que a produção de couro ocorre de forma pouco controlada, embora investimentos tenham sido realizados quanto ao tratamento de efluentes. No entanto, ainda não se dispõem de informações em âmbito nacional sobre o nível existente de controle ambiental das empresas dessa indústria, sobretudo ao considerar-se a diversidade existente entre pólos produtores e configuração das empresas. Sabe-se que os curtumes exportadores apresentam redução da emissão de resíduos em função das restrições existentes, em alguns países, ao uso de determinados insumos, entre eles o cromo. Embora questionado no cenário mundial, o menor controle ambiental e a utilização do cromo podem ser vistos como barreiras à exportação para aquelas empresas, inclusive abrangendo-as nas categorias de subfornecedoras de calçados ou vestuários. (SANTOS *et al.*, 2002).

Bocaina, cidade paulista situada no centro do estado de São Paulo, tem no acabamento do couro sua principal atividade (assim como diversos pequenos e médios municípios brasileiros) e pode ser considerada um caso exemplar do conflito que opõe desenvolvimento econômico e preservação ambiental. Conhecida nacionalmente como a "capital da luva de raspa", pois fabrica grande quantidade de luvas e aventais para diversos setores industriais, a localidade enfrentou entre as décadas de 1980 e 2000 um crescimento desenfreado da atividade coureira, que se mantém na região desde a década de 1970.

Segundo dados do IBGE (2010), a cidade tem dez mil oitocentos e cinquenta e nove habitantes (10.859), área de 364,04 km², PIB de R\$ 171.154,62, o que per capita equivale a R\$ 15.718,12. Com bioma de cerrado e mata atlântica, Bocaina produz diariamente por volta de trinta toneladas de resíduos provenientes das mais de cem empresas beneficiadoras de couro. Diante dos transtornos causados pela contaminação, a cidade tem buscado soluções inovadoras, e sua experiência pode servir como referência a outras localidades brasileiras que vivem o mesmo problema. (CONTADOR JR., 2004). Uma das motivações para se buscar o equilíbrio ambiental

na cidade é o índice de desenvolvimento humano (IDH) de 0,807, ainda considerado elevado, segundo o Atlas de Desenvolvimento Humano/PNUD (2000)³.

As empresas que processam o couro em Bocaina são de vários tipos, mas há basicamente dois grupos. A maioria produz luvas e aventais de trabalho. Outras, em menor número (dez) operam com tingimento. O resíduo gerado pelo processo de acabamento pode ser sólido - como as aparas não aproveitadas de material curtido e a serragem de couro. Ou então o resíduo líquido resultado da lavagem da peça, e principalmente do ato de tingir. Em ambos os casos, o cromo está presente. O mapa a seguir (Figura 3.2.1) mostra as regiões da cidade onde estão instalados grande parte dos curtumes. As áreas marcadas em amarelo correspondem aos bairros onde operam os curtumes.

A maior área demarcada em amarelo abrange os dez curtumes de tingimento, que foram pesquisados nesta dissertação e que hoje tratam sistematicamente seus resíduos líquidos. Mas pela grande área que ocupam, percebe-se que suas disposições estão relacionadas à posição do ribeirão da Bocaina, que corta a cidade. Eles ali se instalaram, principalmente na década de 1990, para que fosse mais fácil lançar seus dejetos diretamente no ribeirão. As áreas marcadas em vermelho (1, 2 e 3) correspondem aos espaços clandestinos em que os resíduos sólidos eram depositados, principalmente canaviais.

³ Fonte: PNUD/Atlas de Desenvolvimento Humano (<http://www.pnud.org.br/>), acessado em 21/04/2011

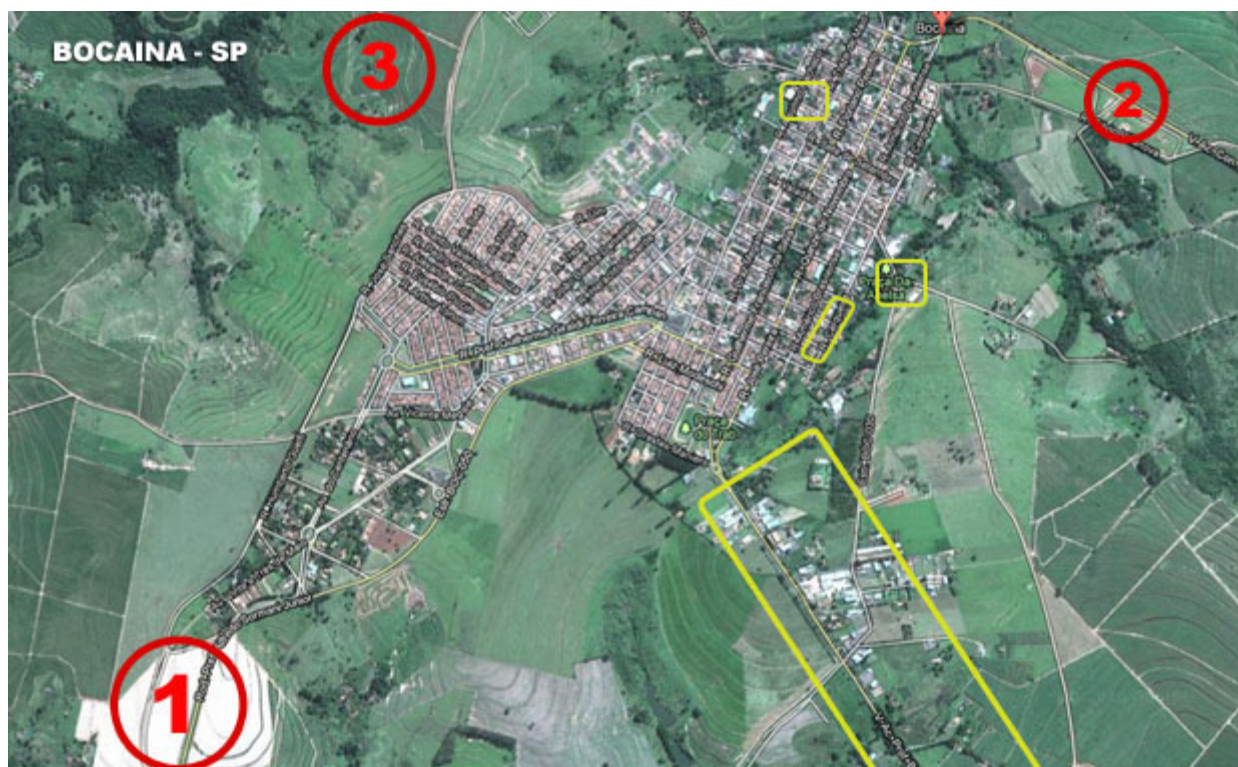


Figura 3.5: Mapa de Bocaina-SP. Fonte: bocainaonline.com.br, acessado em 20/11/2012

A contaminação trazida pelos resíduos sólidos é mais sutil. Seus efeitos não podem ser vistos, mas são tão ou até mais graves que os causados pela poluição por efluentes líquidos. A água da chuva descola os compostos químicos das aparas de couro depositadas no solo e os leva com o tempo até os lençóis freáticos mais profundos. Isso pode contaminar os postos de arrecadação de água tanto para consumo urbano quanto para abastecimento de fazendas. Como se apurou na pesquisa, não existem estudos detalhados sobre o comprometimento real de solos e águas subterrâneas da região.

A esse perigo soma-se um agravante: a área é de recarga do aquífero Guarani, um dos maiores reservatórios subterrâneos de água doce do mundo, que possui um volume estimado em cerca de trinta e sete mil quilômetros cúbicos e abrange regiões do Sudeste e Centro-Oeste do Brasil e também regiões da Argentina, Paraguai e Uruguai. Ele aflora naquela região, ou seja, possui pontos próximos da superfície que não estão protegidos e, por isso, são sensíveis a alterações ambientais. Em Bocaina, esse afloramento corresponde a oitenta e quatro por cento (84%) da área do município, o que pode ser constatado pela quantidade de minas de água no

local. Conforme apurado, em determinada ocasião, cavando apenas oito metros, um morador conseguiu encontrar água em abundância, com a qual mantém uma piscina em casa.

O tratamento de água industrial gera outro resíduo industrial. Segundo a CETESB (2005), apenas as empresas que tingem o couro devem realizar tratamento da água, que exige investimento alto: um curtume de tingimento de médio porte, como a maioria dos pesquisados, gasta em torno de três mil reais (R\$ 3.000,00) por mês para limpar vinte mil litros de água por dia. A água colorida da tintura geralmente é bombeada para um reator de coagulação, uma espécie de liquidificador que a mistura com diversos componentes químicos. O problema é que a limpeza produz outro resíduo, o lodo cromado, que deve ser enviado a um aterro adequado. Atualmente, esse processo pode ser aplicado nos dez curtumes de tingimento pesquisados na cidade, mas o passivo ambiental das mesmas ainda é muito grande, pela grande quantidade de resíduo líquido despejado nos rios até o ano de 2005.

O CASO DE BOCAINA: AMBIENTALISMO E NOVO PARADIGMA

Montibeller-Filho (2008) aponta que o desenvolvimento sustentável é o paradigma do ambientalismo (p.48). São muitos os movimentos e pessoas que se consideram ambientalistas, mas algumas correntes teóricas imprimem tamanha crítica à sociedade industrial que não veem possibilidade de se chegar a uma relação harmônica entre ser humano e natureza nos moldes dessa sociedade. Assim, seria preciso desenvolver uma visão fundamentada nos ciclos e fluxos de matéria e energia da própria natureza e ancorada na participação popular a fim de se construir uma forma de desenvolvimento efetivamente sustentável (MARTINEZ-ALLIER, 2007).

Este item tem o objetivo de elucidar os principais problemas que desencadearam mudanças na cidade de Bocaina-SP na última década (anos 2000), principalmente nos que culminaram na aplicação de novas técnicas e tecnologias no processo produtivo dos curtumes da cidade. A participação popular, de cunho ambientalista, impulsionou uma série de mudanças nos rumos das políticas públicas e da gestão ambiental privada dos curtumes a partir do ano de 2000, que têm reconfigurado o padrão de desenvolvimento local.

Como citado, um grupo de cientistas e políticos acredita que dentro dos limites da sociedade industrial capitalista moderna não é possível se chegar ao ideal do desenvolvimento

sustentável global (MONTIBELLER-FILHO, 2008). Por outro lado, pode-se argumentar que iniciativas locais de movimentos de caráter ambientalista tocam em questões cruciais no funcionamento interno das firmas capitalistas. Assim, não é suficiente que o mercado internalize custos sociais e ambientais e, além disso, desenvolva uma espécie de “eco-marketing”, com produtos e processos ecologicamente corretos, como hoje é corrente, mas sim que internalize a própria dinâmica do desenvolvimento sustentável, que é mais ampla e transcende os “muros” da empresa e a “força do mercado” (LEFF, 2007).

É fundamental que as empresas se envolvam no fundamento ético desses movimentos: defender e preservar todas as formas de vida, mesmo que, muitas vezes, em detrimento dos lucros da firma. A pressão dos movimentos de cunho ambientalista força as empresas a se responsabilizarem, dentre outras coisas, pelo tratamento de seus resíduos, na maioria das vezes em formas de leis (FREY, 2001), como ocorreu na cidade de Bocaina a partir do ano 2000.

Até o início do ano 2000 as empresas não tratavam corretamente seus efluentes, ou o faziam em apenas parte do volume utilizado, pois a contaminação das águas correntes era visível a olho nu. Não havia leis municipais que regulassem a atividade dos curtumes. Apenas em 2005, com a eleição do então presidente do Sindicato dos Trabalhadores de Curtumes para o cargo de vereador é que a Câmara Municipal passou a tratar da questão ambiental em uma sessão temática específica em seu regimento interno, buscando atualizá-la sempre que necessário.

O córrego da Bocaina, que deu nome à cidade era colorido pelos resíduos de muitas cores: preto, azul e vermelho, principalmente. A variação se dava conforme a cor da tinta utilizada para trabalhar o couro nas empresas de tingimento. Sempre que isso acontecia era difícil precisar quem era o “autor da aquarela”, pois havia então cinco curtumes próximos ao manancial e o descarte era feito geralmente à noite. O córrego da Bocaina desemboca no rio Jacaré Pepira, um dos principais da região, parte integrante da bacia do Tietê, que também era muito afetado.

Muitos moradores reclamavam da poluição, que pode ser aferida pelo cheiro. Os sintomas são nariz e olhos ardentes, o que pode se tornar lesivo conforme a forma de exposição. O que os moradores chamam de “cheiro de ovo podre” é o gás sulfídrico. Ele entrava nas casas pelas mesmas tubulações do sistema de esgotamento sanitário da cidade, que fazia parte do mesmo sistema que recolhia parte dos efluentes das empresas beneficiadoras de couro. Esse gás, além de malcheiroso, é letal em altas concentrações. Hoje, o sistema de esgotamento doméstico é separado e não tem relação com os efluentes de curtumes.

O resíduo de curtume, mesmo em água corrente, varre várias formas de vida por onde passa, causando a morte instantânea de diversos organismos vivos, seja bactéria, peixe ou planta, o que muitas vezes foi verificado pelos moradores que vivem às margens dos rios. Grande parte dos moradores de casas e propriedades rurais à beira dos cursos de água do município cercou o acesso a eles. Como declarou um morador de um sítio que não quis se identificar: "Tenho um rio que corre ao lado da minha propriedade e não podia usá-lo. Tive de colocar cerca para que meus cavalos não bebessem ali e também não podia nem irrigar a horta, hoje a situação está controlada".

A tabela a seguir (CETESB, 2005) mostra a poluição dos curtumes, a forma de emissão, o impacto ambiental potencial e o enquadramento legal principal no estado de São Paulo atualmente. A grande maioria dos curtumes da cidade de Bocaina realiza apenas a fase de acabamento, que tem potencial poluidor pelo ar, água, solo e resíduos sólidos. Já as fases de conservação e armazenamento de peles (a chamada "barraca"), a ribeira e o curtimento são realizadas pelos dez curtumes de tingimento que foram objetos da presente investigação.

A primeira fase operada por esses dez curtumes, a "barraca", é simples de ser fiscalizada, já que antes dos anos 2000 os curtumes armazenavam suas peles em locais abertos, nos fundos das indústrias. E, nesses casos, é fácil de perceber essa forma de estocagem devido ao cheiro. Hoje, estocados em galpões fechados, a necessidade de um sistema de ventilação e refrigeração se faz necessário e presente, uma vez que se não houvesse seria impossível para os funcionários e proprietários permanecerem no local. Segue o esquema, conforme CETESB (2005), do potencial poluidor das fases do processo de produção de couros, hoje controlados na cidade de Bocaina:

Etapa Básica do Processo	Poluição	Aspecto Ambiental – Emissão	Impacto Ambiental Potencial	Enquadramento legal principal (Estado de São Paulo)
Conservação e armazenamento de peles – “barraca”	1- Ar 2- Hídrica 3-Solo/resíduos sólidos	1. NH3 e COVs (1) 2. eventuais líquidos eliminados pelas peles 3. alguns pedaços / apêndices de peles e sal com matéria orgânica	1. odor – incômodo ao bem estar público. 2. prejuízo à qualidade dos corpos d’água. 3. eventual contaminação do solo e de águas subterrâneas	- <i>Poluição do ar:</i> - Art. 2º e 3º, Inciso V do Decreto 8468 / 76 com redação dada pelo Decreto 15425 / 80 - Art. 33º do Decreto 8468 / 76 com redação dada pelo Decreto 15425 / 80
Ribeira	1- Ar 2- Hídrica 3-Solo/ resíduos sólidos	1. H2S (1), NH3 e COVs 2. banhos residuais de tratamento das peles e águas de lavagens intermediárias – carga orgânica e produtos químicos (sulfeto, sais diversos e outros). 3. carcaça, pêlos, aparas / recortes e raspas de peles, sem e com produtos químicos	1. odor – incômodo ao bem estar público. 2. prejuízo à qualidade dos corpos d’água. 3. eventual contaminação do solo e de águas subterrâneas.	- <i>Poluição hídrica:</i> - Art. 18 ou 19-A do Decreto 8468 / 76 com redação dada pelo Decreto 15425 / 80
Curtimento	1-hídrica	1. banho residual de curtimento das peles – carga orgânica e produtos químicos (cromo, taninos, sais diversos e outros).	1. prejuízo à qualidade dos corpos d’água.	- Art. 21 da Resolução CONAMA N° 20 / 86 Outras exigências relativas ao serviço municipal de água e esgoto
Acabamento	1- Ar 2- Hídrica 3-Solo/ resíduos sólidos	1. COVs – dos solventes dos produtos aplicados 2. banhos residuais de tratamento dos couros – carga orgânica e produtos químicos (cromo, taninos, corantes, óleos e outros). 3. pó / farelo / serragem de rebaixadeira, recortes de couros curtidos, semi-acabados e acabados, pó de lixa, resíduos de produtos de acabamento(tintas, resinas e outros)	1. odor – incômodo ao bem estar público. 2. prejuízo à qualidade dos corpos d’água. 3. eventual contaminação do solo e de águas subterrâneas.	- Exigências relativas à qualidade dos corpos d’água receptores - <i>Poluição do solo / Resíduos sólidos industriais:</i> - Art. 51 a 55 do Decreto 8468 / 76 com redação dada pelo Decreto 15425 / 80

Tabela 3.1: Tabela do potencial poluidor das fases do processo de produção de couros em Bocaina-SP.

Um fator que dificultou muito a resolução do problema de forma rápida é que grande parte da população da cidade trabalhava e ainda trabalha no setor. No ano de 2001, segundo estimativa da então recém-criada Associação dos Curtumeiros de Bocaina (ASSOCICOUROS, 2001) (hoje, Sindacouros), a atividade gerava em torno de quatro mil empregos diretos e indiretos, o que correspondia a mais da metade da população economicamente ativa do município.

Na fabricação de luvas, havia muitos estabelecimentos de "fundo de quintal". A grande maioria dos curtumes da cidade ainda é de acabamento e segue uma lógica tradicional e familiar. Não são necessários equipamentos sofisticados, a produção é simples e pouco diversificada. Muitos curtumes desse tipo têm vida ativa curta, abrem e fecham com facilidade e seus funcionários, em grande parte, não são registrados. De acordo com o atual prefeito da cidade, o setor ainda hoje apresenta uma taxa de informalidade que vai de 15% a 20%, fundamentalmente nesses estabelecimentos familiares. São essas fábricas que tornam mais difícil a resolução dos problemas ambientais na cidade de forma integral ainda hoje.

O impacto ambiental da poluição de curtumes na vida da população de Bocaina levou às pessoas a se organizarem de determinadas formas coletivas. Primeiramente, as denúncias feitas à CETESB passaram a ser feitas de forma conjunta, pessoalmente, em sua sede na cidade de São Paulo. Surgiram grupos (associações) de bairro (os três onde se localizam os curtumes) e de igrejas, que discutiam especificamente a temática do impacto dos curtumes buscando tomar atitudes concretas. Juntamente com a entidade dos trabalhadores de curtumes, embrião do que viria a ser depois de dois anos o Sindicato dos Trabalhadores de Curtumes, que já surgiu a partir da pauta ecológica, a população se articulou com o objetivo de resolver uma situação ambientalmente problemática que gerava uma série de conflitos socioambientais.

CAPÍTULO 4 – OS RUMOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: NOVAS UTOPIAS E PROTAGONISMOS

A ATUAÇÃO DO MOVIMENTO SOCIAL DE CUNHO AMBIENTALISTA

Uma abordagem histórica é fundamental para a compreensão do desenvolvimento das mudanças a partir do ano 2000 na cidade de Bocaina. Até o ano 2000 a única legislação ambiental que era considerada um embasamento jurídico para cobrar os curtumes da cidade, por sua poluição imediata, eram as leis nacionais da “Política Nacional do Meio Ambiente” (6.938/81) e a lei nº 7.347, de 1985, que disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio-ambiente⁴. É uma legislação que construiu um marco regulatório para o país, mas que não continha em seu conteúdo determinações para sanar os impactos ambientais de ramos produtivos específicos.

Ainda assim, como relatam os moradores em Bocaina, houve tentativas de processos judiciais de iniciativa de moradores impactados pelas empresas. Na maioria das vezes os proprietários saíam vitoriosos, alegando, principalmente, a necessidade econômica do setor para a cidade. Como se indicou na conclusão do capítulo anterior, o que impulsionou as mudanças ocorridas no âmbito das empresas foi a mobilização dos grupos afetados negativamente, sob o aspecto ambiental, pelos curtumes.

Primeiramente, as denúncias feitas à CETESB passaram a ser feitas de forma coletiva. As três associações de bairro formadas no ano 2000 fizeram uma espécie de senso pelas casas da cidade, nesse mesmo ano, perguntando como os moradores enxergavam os curtumes. De forma geral, as respostas indicaram que a maioria da população considerava as empresas importantes pelos empregos que ofereciam (de forma direta, com os trabalhadores empregados no setor; e indireta, relacionada a outros setores da economia local, como a produção rural e o comércio), mas extremamente nociva aos rios, aos solos locais e à saúde da população.

⁴ Fonte: www.senado.gov.br (acessado em 30/05/2011)

Em 2001, as associações, com o apoio de outros grupos locais, tais como igrejas, estudantes e o sindicato dos trabalhadores rurais, convocaram uma reunião no cinema da cidade, na qual foram convidados representantes da CETESB, do Ministério Público, da Prefeitura Municipal, da Câmara Municipal de Vereadores, dos trabalhadores de curtumes, além de representantes das próprias associações e da população como um todo. Em um clima pouco amistoso, representantes dos empregados de curtumes e da população cobraram soluções para o caso, principalmente por parte dos donos de curtumes e da prefeitura. Considera-se que esses grupos acima são os principais atores sociais atuantes nesse processo conflitivo, que viria a se tornar um complexo processo de inovação.

A resolução da reunião foi que as próprias empresas se responsabilizariam por destinar seus resíduos sólidos a um aterro adequado. Isso seria feito em parceria com a Prefeitura e a Câmara, que viriam a aprovar subsídio público, para que as firmas transportassem seus resíduos ao aterro indicado pela CETESB na cidade de Paulínia-SP, 190 km de Bocaina. Nesse contexto, em 18 de janeiro de 2001, com a finalidade de reunir todas as empresas do ramo coureiro para que juntas viabilizassem a destinação dos resíduos de raspa de couro, é fundada a ASSOCICOUROS, entidade patronal de representação junto ao poder público e aos trabalhadores do ramo⁵.

Durante o ano de 2001, a Câmara Municipal de vereadores aprovou projeto (Lei nº 1710/01) denominado “Autorização do Executivo a celebrar convênio com a ASSOCICOUROS, com o complemento de fabricantes de artefatos e afins”⁶, que ajudaria as empresas a direcionarem seus resíduos ao aterro indicado, de forma segura, viável e mais econômica possível. Entretanto, a verba definida no projeto, destinada às empresas, era menos do que a esperada. Mesmo comparecendo à sessão plenária em dia de votação e buscando um acordo direto com o prefeito municipal, os representantes da ASSOCICOUROS não conseguiram a verba que almejavam e consideraram a quantidade de dinheiro muito pequena perto do que teriam que gastar.

⁵ Fonte: www.sindacouros.com.br (acessado em 13/07/2011).

⁶ Fonte: [http://www.camarabocaina.sp.gov.br/Leis Municipais](http://www.camarabocaina.sp.gov.br/Leis_Municipais) (Acessado em 08/08/2011)

Ainda assim, segundo o atual presidente da ASSOCICOUROS (hoje, Sindacouros) entre os anos de 2001 e 2003 foi feita uma grande limpeza nos pátios das indústrias:

todas as sobras que existiam até 2001 nos pátios e as novas sobras geradas durante o ano foram acondicionadas em paletes de madeira bem fechados, e transportadas para o aterro de Paulínia, mediante o CADRI (guia de transporte tirado na CETESB pela associação) para o transporte de todas as empresas associadas naquele momento. Foram mais de 14.000 toneladas de resíduos retirados de Bocaina em dois anos. Também mediante informações de químicos e estudantes de Química de faculdades renomadas, foram se conseguindo soluções alternativas como a reciclagem do pó da rebaixadeira (máquina usada no processo), e agora, de 2005 pra cá, novos estudos estão permitindo que se aproveite em futuro próximo todos os retalhos de couro sem que haja a necessidade de serem aterrados.

Não obstante, foram muitos os aspectos conflitivos que fizeram parte desse processo, que culminou na transferência dos resíduos sólidos para o aterro de Paulínia.

Antes da fiscalização (a partir de 2001), restos de raspa eram lançados sem cuidados na zona rural, canaviais, em aterros de lixo comum, ou simplesmente espalhados pela cidade, à espera de serem recolhidos pelos caminhões de lixo da prefeitura. Hoje, o que existe são depósitos clandestinos, e em menor quantidade (como se ilustrou no capítulo 3). Chegava-se até a queimar raspa durante a noite. A fumaça branca, altamente tóxica e de mau cheiro, entrava nas casas próximas às empresas e muitos moradores reclamavam, alegando que eram “acordados” de forma desagradável pela fumaça.

Apesar do compromisso firmado na reunião de 2001, a medida inicial por parte da CETESB, já em 2002, foi proibir o depósito de restos de raspa em locais não apropriados e realizar “operações de fiscalização”, na qual representantes da entidade se dirigiam à cidade, independente de serem chamados por alguma denúncia. Com a realização de alguns flagrantes de infração à lei, a maioria das empresas foi advertida por descumprimento de legislação ambiental e algumas foram multadas.

A ASSOCICOUROS então começou a procurar no município um local adequado para construir um aterro. Enquanto isso, os curtumes passaram a estocar o resíduo sólido no fundo de seus barracões, à espera da aprovação de um terreno para essa finalidade. Mais de oito meses depois, já no final do ano de 2002, o mau cheiro devido à estocagem aumentou muito e houve

queimadas clandestinas, apesar do risco de multas. Não se chegou a um acordo, entre empresários e poder público, de construção de um aterro na própria cidade de Bocaina. Ambos consideraram que os custos eram muito altos e que essa não era a medida mais adequada a ser tomada naquele momento.

A prefeitura então buscou uma maior aproximação com a CETESB, a fim de buscar uma solução coletiva para o problema. Em reunião realizada em março de 2003 na prefeitura, o Ministério Público, a CETESB, o prefeito e a ASSOCICOUROS concordaram que em trinta dias os resíduos teriam um destino. O aterro da cidade de Paulínia, próxima a Campinas (o mesmo que já havia sido indicado pela CETESB na reunião de 2001) foi escolhido para receber o material.

Conforme a ASSOCICOUROS explicou nessa reunião, a transferência só não havia sido feita antes porque se estavam estudando outras possíveis medidas, como a construção de um aterro em Bocaina. Mas o que ficou claro é que nem a ASSOCICOUROS nem a prefeitura queriam arcar com os custos da estocagem, proteção e transporte dos resíduos para Paulínia em 2001. Isso porque em 2003 foram gastos no total cerca de um milhão de reais (R\$ 1.000.000,00) para transportar ao aterro todo o volume acumulado, que somava cerca de cinco mil toneladas.

A reunião realizada em março de 2003 é um ponto fundamental que merece destaque. Como foi citado, o Ministério Público, a CETESB, a prefeitura e a ASSOCICOUROS concordaram que em um mês o resíduo teria um destino, já que havia disponibilidade do aterro para recebê-lo e o acúmulo em Bocaina se tornava insustentável. O gasto de um milhão de reais é fator central que merece destaque no que toca às disputas, não só econômicas, mas fundamentalmente políticas e científicas naquele momento.

Tanto CETESB quanto empresários representavam grupos sociais relevantes com posições políticas fortes no contexto em questão (Pinch & Bijker, 1987). Muitas vezes ocorre, então, uma controvérsia entre grupos com posições hierárquicas altas de poder, e que são dois dos principais atores sociais e políticos no desenvolvimento de determinado processo de inovação, como ocorreu no caso de Bocaina no ano de 2003.

É importante resgatar as formulações de Pinch & Bijker (1987), pois os autores rompem com ideias deterministas do ponto de vista científico e tecnológico. A ideia da construção social da Ciência e da Tecnologia (C&T) indica que há uma imbricação entre o contexto social e o contexto técnico. Nenhum dos dois é determinante, mas a interface entre os contextos é que

determina os rumos de uma inovação. Nesses processos, os grupos sociais relevantes, a partir de seus interesses distintos, negociam entre si a fim de chegarem a uma situação estável, que, por conseguinte, levaria à forma final da verdade científica ou da tecnologia.

Conforme Bijker (1995), durante o processo de construção sócio-técnica a tecnologia (ou a verdade científica) vai sendo moldada a partir da “negociabilidade” dos grupos, que buscam atingir um estado de “estabilização” e consequente “fechamento” para a mesma. Foi o que ocorreu nos pareceres ambientais, emitidos por químicos responsáveis, inseridos no contexto de disputas científicas entre CETESB e empresários após a reunião na prefeitura em 2003. Como citado acima, com visões e interesses distintos, esses dois grupos disputaram posições científicas e políticas que foram determinantes para o rumo que o processo de inovação seguiu durante o ano de 2003.

A avaliação química dos resíduos acumulados das empresas foi feita pelo laboratório “Ecosistem”, contratado pela própria ASSOCICOUROS. O laudo qualificou-os como “classe 2”, isto é, não perigosos e não inertes, e, portanto adequados para serem enviados a Paulínia com “equipamentos de segurança e proteção moderadas”. Entretanto, a química responsável da CETESB naquele momento, especialista em reaproveitamento de resíduo sólido de couro, afirma que todo excedente que contenha cromo deve ser considerado “classe 1”, pois “o metal pesado é perigoso e exige proteção máxima em qualquer circunstância” (CETESB, 2005).

A caracterização como “classe 2” representaria para as empresas coureiras uma economia de trezentos e trinta e oito reais por tonelada do material (R\$ 338,00/t). Estimava-se, à época, que enquanto em um espaço do aterro adequado para resíduos “classe 1” o preço seria de quatrocentos e vinte reais por tonelada (R\$ 420,00/t), no espaço destinado aos de “classe 2” o preço seria de oitenta e dois reais por tonelada (R\$ 82,00/t), incluindo o frete até a cidade de Paulínia.

Assim, travou-se uma disputa em torno de uma verdade científica. Enquanto para os químicos da CETESB os resíduos deveriam ser considerados “classe 1” em nível de periculosidade, para os químicos contratados pela ASSOCICOUROS, eles poderiam ser considerados “classe 2”. Depois de oito meses de debates, reuniões e novos estudos, a prefeitura e o aterro aceitaram o parecer técnico da ASSOCICOUROS, que considerava os resíduos como “classe 2”. Esses dois atores (Prefeitura e ASSOCICOUROS), então, iniciaram os procedimentos a fim de realizar o transporte dos resíduos para a cidade de Paulínia.

A CETESB ainda tentou recorrer, resgatando a classificação da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), que também considera o resíduo proveniente do cromo como “classe 1” (ABNT – NBR 10004, 1987). Mas pode-se notar que a posição política da entidade empresarial foi preponderante sobre a posição política da entidade de fiscalização pública. Em muitos casos, como indicam Pinch & Bijker (1987), as posições políticas de determinados grupos sociais relevantes podem se sobrepor às posições científicas. Isto é, em muitos casos, a verdade científica do final de um processo de construção sócio-técnica é determinada pela posição política dos grupos sociais relevantes presentes no mesmo.

É o que ocorreu na abordagem sobre os pesticidas na Guerra do Vietnam. Martin (1989) aponta que não é possível se separar o conhecimento concernente a um grupo específico das políticas que são deliberadas. Nesse caso da Guerra do Vietnam, ele aponta que as pesquisas sobre pesticidas não vinham levando em consideração os interesses de vários grupos, como a indústria química, as agências do governo e o movimento ambientalista. Os pesticidas terminaram por ter um efeito desastroso sobre as populações locais, mesmo que as grandes empresas e militares estadunidenses, envolvidos no conflito, tenham conseguido laudos científicos atestando suas características inofensivas.

Martin (1986) problematiza a força de certos grupos sobre outros e a implicância desse domínio. No caso em questão, anos após os impactos à saúde humana, criou-se um consenso científico de que os efeitos do chamado “agente laranja” eram nocivos à saúde das pessoas que haviam sofrido sua influência à época da Guerra do Vietnam. Devido a isso, famílias de veteranos de guerra ganharam legitimidade para exigir indenização por parte dos produtores do agente.

Entretanto, devido aos interesses de grandes empresas, criaram-se certas controvérsias. As empresas não assumiram responsabilidades pelos danos, visto que, à sua ótica, o agente foi usado como produto certificado. Assim como muitos outros produtos usados em firmas, que têm potencial nocivo, mas não atingem a saúde humana de forma, necessariamente, imediata ou letal. Criou-se, então, uma Comissão para interpretar a evidência científica.

Como proceder em situações que a disputa se dá entre certezas científicas? Jasanoff (1988) problematiza como se deve aprender com resultados problemáticos. A partir do acidente de Bhopal, Índia, no ano de 1984, a autora também indica que a controvérsia entre *experts* é fundamental em diversas tomadas de decisão. De quem é a responsabilidade quando um agente

nocivo à saúde humana atinge um grupo de pessoas? Em muitos casos, produtos nocivos usados em processos produtivos atingem pessoas que não opinaram na elaboração de laudos científicos. Após incidentes graves, esses grupos buscam requerer direitos a fim de reparar os danos causados.

Tanto no caso do Vietnam, como no caso de Bhopal, a Justiça considerou que houve “erro científico” e que o poder econômico de certos grupos foi determinante nas tomadas de decisão política. Já no presente estudo de caso, os efeitos do cromo no organismo humano, apesar de danosos, podem demorar a aparecer e manifestar sintomas. Como salientam os próprios moradores, os problemas relacionados à saúde humana têm sido resolvidos de forma satisfatória. Mas o transporte dos resíduos, feita através de rodovias estaduais, foi uma situação altamente perigosa.

A CONSTRUÇÃO SOCIAL DE UMA TECNOLOGIA

Além da destinação dos resíduos sólidos, para o aterro na cidade de Paulínia em 2003, que representou uma disputa científica e política entre atores sociais nesse processo conflitivo em Bocaina, o presente estudo de caso se centrou na implantação da Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) nos curtumes da cidade, que ocorreu, majoritariamente, entre os anos de 2003 e 2005. A presente pesquisa, através de visitas e entrevistas com os proprietários de dez (10) curtumes de tingimento no ano de 2012 verificou que todos possuem hoje a planta de tratamento, também chamada Estação de Tratamento de Efluentes (ETE).

O funcionamento dessa tecnologia hoje e sua implantação no período indicado foram o “fechamento” de um longo processo de “disputas” e “conflitos” (PINCH & BIJKER, 1987). A ASSOCICOUROS cogitava, após a reunião de 2003 na prefeitura, construir uma estação unificada de tratamento dos efluentes dos curtumes. Mas o investimento era alto (assim como no caso dos resíduos sólidos) e o impacto dos resíduos líquidos se dava de uma forma menos agressiva, segundo a opinião dos próprios representantes da entidade.

Mas não era essa a visão e a posição dos moradores e dos grupos organizados. Como foi apresentado no capítulo 3, o impacto dos curtumes de tingimento é notório para os moradores da cidade como um todo, não só para os que vivem próximo aos curtumes. Isso porque o resíduo

líquido mudava a cor da água dos rios e ribeirões que cortam a cidade, como o Jacaré Pepira e o ribeirão da Bocaina. Além das associações de bairro e dos grupos que apoiavam suas iniciativas, naquele momento surge o Sindicato dos Trabalhadores Coureiros, ligado ao Sindicato dos Trabalhadores de Indústrias de Artefatos de Couro de Botucatu e Região.

Diferentemente de sindicatos mais antigos de outros setores, que incorporaram a questão ecológica em suas pautas a partir dos anos 1990 (LEITE, 1994), o sindicato já nasce a partir da questão ecológica. Segundo Betinho, atual presidente e principal liderança das cobranças no início da década: “a questão do meio ambiente foi uma das razões da criação do sindicato”.

O sindicato passa a assumir então um importante papel político nos debates com a entidade empresarial ASSOCICOUROS e com as instâncias de poder público. Apesar de os trabalhadores de curtumes terem participado ativamente das mobilizações em torno das reuniões de 2001 e 2003, das denúncias à CETESB, dos debates nos bairros e meios de comunicação locais, o sindicato assume um papel muito mais forte, um papel de um grupo social relevante inserido no processo a partir de sua regularização.

Mais uma vez, em 2003, a prefeitura propôs subsidiar as empresas para a construção da planta unificada de tratamento. E mais uma vez as empresas consideraram que a parte dos custos que lhes cabia era demasiado alta. Nenhuma das duas partes concordou então em custear a maior parte da construção da ETE. Frente ao impasse, alguns empresários, temendo serem multados pela CETESB, que estava enviando representantes a Bocaina frequentemente durante o ano de 2003, instalaram filtros individuais em seus barracões, mas que não tinham a mesma eficiência de tratamento das ETEs.

O atual presidente da Sindacouros, afirma quedos sessenta e sete associados doze empresas trabalham atualmente com tingimento e todas possuem hoje (2012) equipamentos para tratamento da água. Os rios não recebem mais os resíduos líquidos *in natura*, o ambiente está mais limpo e a qualidade de vida melhorou. As mudanças ocorridas devido à instalação das ETEs nos curtumes são evidentes na cidade e a população, em sua maioria, concorda que essa foi a resolução de um dos principais problemas da região nos últimos anos.

Para Marco Antônio Gomes, pesquisador da unidade Meio Ambiente da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e coordenador do Projeto “Aquífero Guarani” da instituição, Bocaina e arredores devem ser preservados para continuarem garantindo a não contaminação pelo cromo de todo o aquífero, o que é algo muito mais abrangente: “É uma área

naturalmente frágil que abriga uma atividade que apresenta alto potencial de risco. A combinação desses dois fatores determina um cenário que merece constante atenção" (*apud* CAMARGO, 2005, P.3).

Conforme Camargo (2005), a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP) garantia que em 2004, nos postos de abastecimento da cidade, a água apresentam índices normais de cromo e outros compostos. O Relatório de Qualidade das Águas Subterrâneas, publicado pela CETESB em abril de 2004 (*apud* CAMARGO, 2005), também indica que a região do aquífero em que Bocaina está situada possui água de excelente qualidade. Contudo, segundo o mesmo órgão, para saber se o reservatório apresenta ou não algum grau de contaminação nas cercanias do município, é preciso realizar a retirada de amostras de cada local da região de forma sistemática, o que é feito por outras entidades que operam na região.

Considera-se que toda tecnologia até ser implantada na produção passa por um processo de construção social, no qual estão envolvidas disputas de interesses, posições políticas e características técnicas. A tecnologia implantada na produção é resultado desse longo processo que se desenvolveu antes dela tomar sua forma final. Assim, é importante que se busquem as causas que levaram à aplicação dessas tecnologias. Bloor (1998) aponta que os estudos históricos devem reexaminar ideias clássicas consolidadas quanto à aplicação de tecnologias. Quando uma tecnologia é aplicada ela pode ser considerada como uma “grande descoberta” que vem para contribuir para a diminuição de impactos ambientais.

Todavia, tal tecnologia passou por um processo de controvérsias até chegar ao estágio de aplicação, e pode não ser uma “grande descoberta”, mas uma tecnologia que já existia, mas não tinha aplicação no mercado. O que Bloor propõe é que se regreda até o momento das controvérsias a fim de se compreender porque tal tecnologia seguiu aquele caminho até se consolidar como uma tecnologia aplicável socialmente. No caso, o objetivo é regredir até os momentos de controvérsia para se compreender porque certas tecnologias são consideradas “tecnologias limpas” que podem ser aplicadas no processo produtivo dos curtumes.

Os setores produtivos notadamente poluidores, tradicionalmente abrem mais espaço para as tecnologias de controle de poluição, as chamadas “tecnologias de final de circuito” (*end of pipe*) (CONTADOR JR., 2004). No caso dos curtumes em Bocaina, isso ficou muito claro com a instalação dos filtros nas plantas produtivas num primeiro momento. Mas com o avanço das pesquisas das instituições públicas que participam desse processo de inovação junto às empresas,

como a FATEC-JAÚ e a UFSCAR, novas técnicas podem ser aplicadas quando os condicionantes são favoráveis.

Embora a ETE seja uma tecnologia disponível no mercado desde a década de 1980, ela pode ser constantemente remodelada e melhorada (CONTADOR JR., 2004). A Itália se tornou referência em tratamento de efluentes líquidos de curtumes a partir da própria ETE e sua utilização a partir da década de 1980. Com as certificações ambientais, seus produtos agregavam valor e suas taxas de exportação só cresciam. Quando países importadores de artefatos de couro passaram a exigir selos ambientais, a vantagem competitiva do país foi notória.

Nessa mesma década, a possibilidade dos curtumes brasileiros adquirirem uma ETE italiana era baixíssima. Como foi discutido no início, a implantação de tecnologias apropriadas no Brasil era um ideal a ser seguido, mas que muitas vezes não apresentava condições favoráveis. Como não se criou uma dinâmica inovativa de aprendizado nos curtumes brasileiros, a tecnologia de ponta estrangeira continuava sendo um parâmetro ideal de tratamento ambiental nas empresas locais.

Entretanto, desde a década de 1980 muitas mudanças foram feitas nas ETEs aplicadas em curtumes. Embora as tecnologias implantadas nos curtumes italianos sejam ainda consideradas de ponta, as que são utilizadas nos curtumes brasileiros são consideradas de alta qualidade, além de constantemente poderem ser melhoradas ou substituídas por inovações mais eficazes e econômicas. Como foi verificado na pesquisa de campo em Bocaina, na aplicação da ETE nos curtumes, e conforme esquema de Ananias & Paca (2009), segue a ilustração de uma planta de tratamento de efluentes atual e tabela das etapas utilizadas no tratamento:



Figura 4.1: Planta de tratamento de efluentes atual

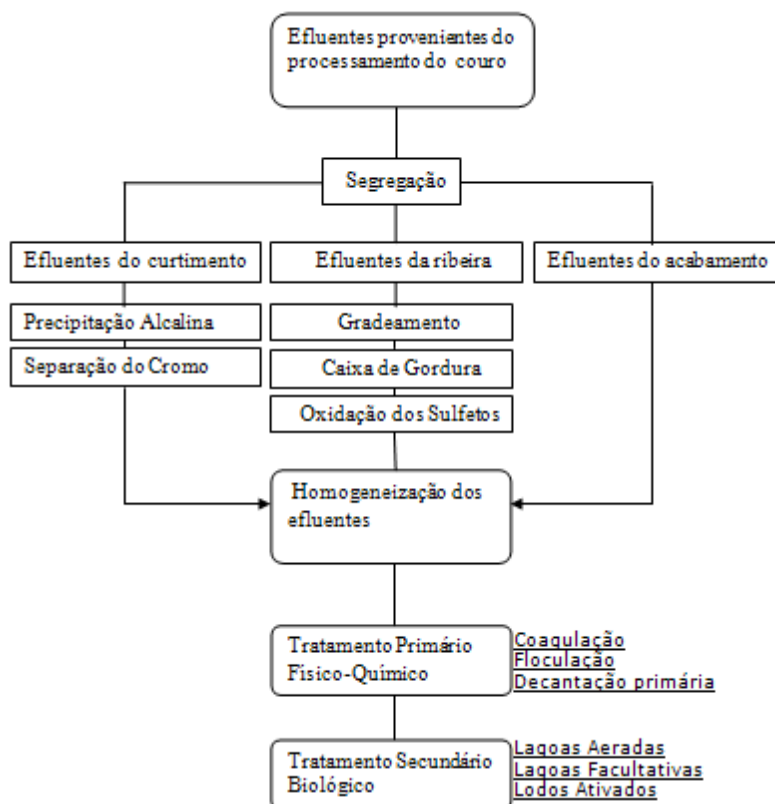


Tabela 4.1: Etapas do tratamento de efluentes usualmente empregadas em curtumes.

Fonte: Anannias. E. & Paca, S. (2009)

Ainda conforme Annanias & Paca (2009), as possibilidades e alternativas nos tratamentos primários e secundários não depende de uma “inovação tecnológica completa”. Isto é, inovações menores, pontuais, podem ser aplicadas no processo em vigência. São possibilidades e alternativas para o tratamento de efluente de curtumes de acordo com os sistemas previamente utilizados, que têm sido testados por curtumes na cidade de Bocaina:

SISTEMA DE TRATAMENTO UTILIZADO	ALTERNATIVA
• Tratamento aeróbico	• Tratamento anaeróbico + recuperação e queima de metano
• Tratamento de lodo no local sem recuperação de metano	• Introdução de sistema de recuperação e queima do metano
• Tratamento anaeróbico sem recuperação de metano	• Introdução de sistema de recuperação e queima do metano

Tabela 4.2: Alternativas para o tratamento de efluente de curtumes de acordo com o sistema previamente utilizado. Fonte: Annanias, E & Pacca, S. (2009).

Processos de desenvolvimento de tecnologias são permeados de controvérsias, estabelecidas por grupos sociais que têm interesses distintos no que toca à construção das tecnologias. A tecnologia deve ser acompanhada em seu processo de “fazimento”, para que assim se possam identificar quais são os grupos sociais relevantes que participam do mesmo. A forma final da tecnologia só é construída devido ao conteúdo tecnológico, que por sua vez é construído a partir das controvérsias entre os grupos envolvidos no processo (LATOUR, 2002).

Pinch & Bijker (1987) mostraram que um artefato tecnológico se apresenta, num primeiro momento, como uma “caixa-preta” que começou com formas muito distintas da que porta no presente. Determinada tecnologia somente porta um projeto técnico de desenvolvimento porque está inserida num contexto social específico. É esse contexto que irá indicar os caminhos que a tecnologia deve seguir. Os autores desenvolvem a ideia de um “marco de significado” que é aceito pelos vários grupos que participam da construção do artefato. É esse marco o responsável pela trajetória do desenvolvimento dos artefatos tecnológicos. Uma tecnologia, considerada ambientalmente limpa, pode ter significados distintos para grupos envolvidos em sua construção.

NOVO CONTEXTO SOCIOAMBIENTAL, NOVAS TÉCNICAS E TECNOLOGIAS

A CETESB, a partir de 2004, passou a determinar regras que as empresas que operavam com tingimento deveriam cumprir. Isso porque as ETes já se apresentavam como estratégia viável, em seu entender, para o cumprimento da fiscalização ambiental aplicada pelo órgão. Além disso, a então disputa entre os dois grupos sobre a classificação dos resíduos sólidos em 2003, fez a CETESB “mudar de estratégia” em possíveis disputas com a ASSOCICOUROS. Ciente de que a entidade protelaria o máximo possível a instalação das ETes, alegando inviabilidade econômica, a CETESB propôs que se criasse uma rede contínua de diálogo entre o próprio órgão, a prefeitura e a ASSOCICOUROS.

Isso se efetivou com a criação de uma Câmara Ambiental, que ficaria sob responsabilidade da ASSOCICOUROS, com o objetivo de criar um diálogo permanente entre pesquisa e produção. A CETESB se comprometeu a estabelecer uma agenda científica de pesquisa em curtumes e a ASSOCICOUROS se comprometeu a aplicar as técnicas e tecnologias viáveis que estivessem à disposição. Desde então, a Câmara Ambiental conta com um representante e a CETESB mantém uma dinâmica de P&D aplicada ao setor de couros. O primeiro resultado positivo dessa iniciativa foi a edição do documento “Produção mais limpa, série curtumes”, publicada pela CETESB já no ano de 2005.

Todavia, uma tecnologia pode ter significados distintos para a CETESB e para os empresários do ramo coureiro, esses responsáveis pelo custeio e pela aplicação da tecnologia no ambiente de produção. Ao estabelecer metas de diminuição de resíduos industriais a CETESB indica que não são todas as tecnologias que podem ser aplicadas, visto que certas tecnologias não atenderiam a essas demandas, como os filtros por exemplo. Por outro lado, os empresários levaram em consideração a viabilidade econômica para a aplicação dessas tecnologias no ano de 2003.

Muitas vezes uma tecnologia é escolhida em detrimento de outra devido ao seu preço de compra, de sua manutenção e outros fatores. Assim, pode-se ver que um mesmo artefato tecnológico tem significados diferentes para grupos sociais diferentes. O conceito de “flexibilidade interpretativa” cunhado por Pinch & Bijker (1987) aponta que um artefato pode ter significados distintos para os grupos que participam de sua construção. Nesse caso, tem-se uma tecnologia que é interpretada de forma distinta pela CETESB e pelo grupo de empresários. Um

longo processo de controvérsias e disputas políticas entre esses grupos presentes no processo é que determina o desenvolvimento de determinada tecnologia ambiental.

A CETESB e o empresariado portam significações distintas em relação às tecnologias ambientais que foram e continuam sendo gestadas. E tais significações estão relacionadas diretamente aos seus interesses. A CETESB cumpre seu papel fiscalizador. Ao estabelecer as normas que as empresas devem seguir, o órgão se baseia em procedimentos legais que a permitem multá-las caso não atendam a essas exigências. Por outro lado, as empresas muitas vezes se chocam com as exigências da CETESB e buscam sobrepor suas posições nesse processo.

Pinch & Bijker (1987) também apontam que os “grupos sociais relevantes” que participam do processo de construção social da tecnologia têm posições políticas diferenciadas, como foi desenvolvido no item anterior. É neste processo de disputa política que a tecnologia está inserida. A partir das controvérsias entre os grupos e as disputas políticas que se estabelecem em determinadas arenas é que a tecnologia seguirá seu desenvolvimento. Mesmo que a posição dos empresários fosse mais forte que a da CETESB, manter uma postura de não aplicação da ETE poderia acirrar os conflitos com a população local e com o recém-criado sindicato dos trabalhadores de curtumes.

Certamente, há mais grupos presentes no processo de construção dessas tecnologias, mas esses dois são politicamente fortes e, no processo de disputa, tendem a ter primazia nos seus interesses. É o que Bijker (1995) identifica como uma fase de consenso, na qual a margem da flexibilidade interpretativa tende a diminuir, o que faz com que os rumos da tecnologia sejam mais previsíveis do que nos momentos iniciais de sua concepção. Sem dúvida, o projeto tecnológico inicial sofre uma série de modificações menores até se consolidar no artefato que será aplicado na produção. O que o autor salienta é que, devido a posições de poder distintas, o significado das tecnologias é diferente para os grupos.

Uma tecnologia ambiental pode ser redesenhada (de sua forma originária) e melhorada, inclusive já no ambiente produtivo. Se para a CETESB ela pode significar somente o cumprimento de uma certificação, para os empresários ela pode, inclusive, se converter em uma oportunidade de negócios (CONTADOR, JR, 2004). Percebe-se assim que o desenvolvimento das novas tecnologias ambientais só pode ser entendido quando se leva em consideração o contexto social e político em que ela está inserida, e também as diferentes forças e atuações políticas dos grupos envolvidos em sua construção.

No ano de 2005, oito dos dez curtumes de tingimento iniciaram processo de instalação das ETEs. O sucesso da aplicação fez com que os outros dois, um pouco menores, buscassem também a aplicação da tecnologia, o que se efetivou no ano de 2010. Atualmente, após sete anos (2012) do início do processo de adoção da tecnologia, os empresários chegam a afirmar que o cumprimento dos selos ambientais, e a total extinção das multas, funcionam como um elemento competitivo no mercado. Se num primeiro momento, a adoção da tecnologia foi uma situação difícil, hoje ela representa uma oportunidade de negócios.

Outro ator social relevante nos processos de construção social da tecnologia é o grupo formado pelos moradores da cidade de Bocaina-SP. Criou-se também uma controvérsia no momento em que a população começou a considerar que as empresas não tratavam corretamente seus efluentes, ou o faziam em apenas parte do volume utilizado. Essa questão não era discutida, não tinha grande repercussão nos meios de comunicação locais. A partir do momento (ano 2000) que iniciativas mais contundentes começam a ser tomadas, a questão ambiental se constitui como uma problemática no horizonte da vida social daquela localidade. Algumas questões concernem diretamente às significações da população nesse contexto sociopolítico

A posição hierárquica de poder ocupada pelos moradores é inferior a dos empresários e à da prefeitura, o que não os desconsidera deste complexo processo de disputa de poder. A população participou ativamente do processo, pois a sua vida diária está presente na dinâmica social e econômica que envolve a produção do couro. Criou-se um amplo conjunto de atores que ainda se relacionam de formas diversas. Relações estas que continuam sendo fundamentais para as tomadas de decisão nas políticas municipais, no processo decisório que hoje envolve todos os grupos.

Atividades coletivas no campo da inovação podem apontar para padrões de desenvolvimento mais sustentáveis. A situação de Bocaina ganhou novos contornos nos últimos anos. Apesar de todos os problemas, reconhece-se que a realidade já melhorou muito desde 2000. A destinação dos resíduos sólidos, por exemplo, está amparada por lei municipal do ano de 2005 (Lei nº 1969/05), que garante a responsabilidade da prefeitura para coleta e auxílio para custeio de proteção e frete até o aterro adequado⁷.

⁷ Fonte: http://www.camarabocaina.sp.gov.br/Leis_Municipais

A iniciativa partiu de Betinho, vereador eleito nas eleições municipais de 2004. O então presidente do Sindicato dos Trabalhadores de Curtume despontou como uma liderança junto às associações de bairro e aos grupos que pressionaram os curtumeiros e a prefeitura nos processos de conflito entre 2000 e 2004. Sua eleição significou, politicamente, o fortalecimento dos grupos que atuaram socialmente, a partir de um caráter ambientalista.

A atuação conjunta desses dois atores sociais (sindicato e população), ocupando posições hierárquicas mais baixas, foi fundamental para criar uma nova dinâmica entre os próprios atores sociais presentes no processo. Inclusive os atores sociais com posições superiores tiveram que redefinir muitas posturas, e muitas vezes atuar em formas de parceria e não de conflito com relação ao sindicato e aos moradores. Como bem define Cotanda (2007) sobre o caráter do sindicalismo quanto aos processos de inovação:

A atuação sindical nesse campo de conflito (...) possibilitaria o estabelecimento de nexos entre o plano local e o global das empresas, e nisso residiria um expressivo potencial para conscientização política. Para tanto, é necessário aos sindicatos irem além da mera reação aos efeitos dos processos de inovação e atuarem de forma pró-ativa sobre o processo de trabalho (...) (p. 92).

Conforme o próprio Betinho: “Os curtumeiros sempre estão em posição delicada com relação aos problemas ambientais. De repente o funcionário procura o sindicato e fazemos mais uma denúncia à CETESB, e ela é grave. A empresa pode ser fechada, e ele está arriscado a perder o emprego”. Dessa forma, as iniciativas coletivas hoje podem significar conquistas muito maiores. Também partiu do próprio Betinho iniciativa que se transformou na Lei nº 1937/05, que formalizou “convênio para estabelecimento de programa de cooperação acadêmica em áreas de interesses comuns junto a instituições de ensino e pesquisa e dá outras providências”⁸.

Esse convênio significou a continuidade do acordo firmado entre a CETESB, a ASSOCICOUROS e prefeitura, além de incluir o Sebrae (Regional Bauru), FIESP, CIESP, SENAI, SESI, SENAC, IPT, UFSCAR, Sindicato das Indústrias de calçado de Jaú e, principalmente, a FATEC-JAú. Esse último se constituiu como um importante ator social nos

⁸ Fonte [http://www.camarabocaina.sp.gov.br/Leis Municipais](http://www.camarabocaina.sp.gov.br/Leis_Municipais)

processos de inovação, fundamental na pesquisa constante em novas técnicas e tecnologias para curtumes de Bocaina. Atualmente, funciona na instituição o Grupo de Política Ambiental (GPA), que tem o objetivo de:

Identificar alternativas viáveis e condizentes tanto com a realidade das empresas como com as exigências ambientais. Através de análise, sugestão e implantação de ações para a redução do dano ambiental, o grupo atua, principalmente, na destinação final de resíduos. São constantes suas ações em coleta e análise de material, classificação e quantificação de resíduos. Além da identificação de alternativas tecnológicas para tratamento, reuso, reciclagem e disposição de resíduos, a partir de aproximação com os outros agentes sociais presentes na produção do couro, buscando soluções conjuntas e integradas (CONTADOR JR. 2004).

Também iniciativa de Betinho, junto ao sindicato dos trabalhadores, foi a edição, em maio de 2004, do material “O couro da gente” em forma de quadrinhos. De forma simples e educativa, o gibi buscava dialogar primeiramente com os trabalhadores de curtumes e suas famílias. Posteriormente, devido ao sucesso da empreitada, novas edições foram distribuídas à população de Bocaina. O primeiro volume do gibi tratava das questões mais próximas ao sindicato, como as eleições da diretoria para o ano de 2004 e as possíveis conquistas para o período de 2004-2007 (Anexo 1).

As edições posteriores passaram a tratar da temática ambiental de forma mais ampla. Uma escola da rede pública municipal então tomou a iniciativa de se responsabilizar pela edição do material, juntamente com alunos, pais e professores. Hoje, há uma série de projetos em Educação Ambiental nas escolas e na cidade, muitos tendo como base a problemática e as ações em relação aos curtumes.

O projeto de histórias ilustradas e para o público infantil também influenciou a rede citada acima, encabeçada pela FATEC-JAÚ. Juntamente com o SEBRAE, SENAC CCDM/UFSCAR, SINDICALÇADOS-JAÚ e nove empresas de calçados da cidade de Jaú, o projeto “Jaú Recicla – resíduos industriais” também tem editado um gibi chamado “As aventuras do agente Jaú Recicla contra o Dr. Sujamundo” (Anexo 2). Numa linha também ampla e educativa, com distribuição gratuita, a rede busca a partir das problemáticas e ações relacionadas

às indústrias de couro e calçados estabelecer um diálogo com os trabalhadores, populações locais e suas famílias.

Em constante diálogo com o sindicato dos empresários de calçados de Jaú, em 23 de fevereiro de 2005, mediante assembleia geral e aprovação da maioria dos associados, a ASSOCICOUROS foi transformada em Sindicato Patronal de Primeiro Grau, uma entidade que tem o poder de representar seus associados sob todos os aspectos jurídicos. Hoje com oitenta e cinco empresas associadas, o “Sindicato das indústrias de curtimento, preparação e acabamento de couros, bolsas, cintos, carteiras, luvas, materiais de segurança e afins, fabricados em couro, sintético e derivados de Bocaina e região” é denominado “SINDACOUROS” e abrange as cidades de Barra Bonita, Bariri, Boa Esperança, Mineiros do Tietê e Bocaina.

Para a atual presidente do SINDACOUROS, Fabiana Cristina, as empresas divididas entre acabamento de couro, tingimento, fábricas de luvas e materiais de proteção industrial (EPIs): “estão progredindo a cada dia que passa com grandes parcerias com o SEBRAE e SENAI, como a APEX e o CICB-CENTRO das Indústrias de Curtumes do Brasil, que está expandindo nossos relacionamentos, inclusive com o mercado externo que tem grande interesse nos nossos produtos”.

Atualmente são muitos os novos processos que podem ser aplicados nos curtumes, como a técnica da eletro-floculação, que pode ser uma alternativa aos tratamentos físico-químicos e biológicos convencionais, mas exige reatores para geração eletroquímica (FORNARI, 2007). É um processo em pesquisa na FATEC-Jaú, que poderá ser aplicado em breve.

Outra técnica importante segundo Santos (2010) é o processo de compostagem do lodo de curtume, que atualmente pode ter uso agrícola, o que viria a configurar um processo de mão-dupla entre esses ramos econômicos. Com a utilização de biodigestores, em quarenta e cinco dias pode se desenvolver a “bioestabilização”, que se caracteriza pela redução da temperatura da massa orgânica que, após ter atingido a temperatura de 65°C, estabiliza-se na temperatura ambiente. Com mais trinta dias de “maturação”, há a umidificação e mineralização da matéria orgânica.

Os lodos de curtume são geralmente ricos em matéria orgânica, nitrogênio, fósforo e micronutrientes. No processo de compostagem são misturados a outra substância rica em carbono, como serragem ou bagaço de cana-de-açúcar, controlando os micro-organismos patogênicos e produzindo insumo agrícola de boa qualidade (SANTOS, 2010). Os processos de

compostagem em biodigestores têm sido testados nas instituições inseridas na rede de inovação, junto às empresas de Bocaina, com o objetivo de serem aplicados nos curtumes. Esse processo pode ser muito eficiente em uma localidade que produz resíduos de curtume, mas se utiliza de muitos insumos agrícolas e, além disso, tem se destacado no setor sucroalcooleiro, que poderia fornecer a o bagaço da cana-de-açúcar, matéria utilizada nas usinas.

A preocupação em regular os impactos de curtumes também ganhou projeção nacional a partir da década de 2000, o que evidencia que as articulações locais em Bocaina estão conectadas a um movimento mais amplo. As resoluções da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/1981) e do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA nº 001/1986) continuam pontuando o licenciamento ambiental, as avaliações de impacto, o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o Relatório de Impacto ao Meio Ambiente (RIMA) em diversas localidades em que curtumes estão instalados (GANEM, 2007).

Mas, a partir de pressões de grupos da sociedade, em 19 de dezembro de 2005 foi aprovada e regulamentada a chamada “Lei dos couros” (Lei 11.211/2005), que trata do setor de forma mais específica quanto às obrigações a serem cumpridas durante toda a sua cadeia produtiva e quanto à sua destinação final ao consumidor. E junto à resolução do CONAMA nº 357/2005, dispõe sobre: “classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para seu enquadramento, bem como estabelece condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências” (*Apud* GANEM, 2007, P.13).

A atuação dos movimentos da sociedade civil, de caráter ambientalista, juntamente com o poder público, técnicos e com o empresariado, pode contribuir na construção de padrões de desenvolvimento que sejam sustentáveis. A viabilidade de novas técnicas e tecnologias nos curtumes em Bocaina se deu a partir dessa articulação. Como resultado de entrevista que compõe a pesquisa, a seguir reproduz-se relatório da CETESB, que faz parte da série “Produção mais limpa” sobre o que já pode ser constatado na prática dos curtumes atualmente:

Destacam-se as técnicas alternativas ao processo convencional mais conhecidas e de redução significativa da geração de poluentes. Algumas delas já estão em uso por vários curtumes.

CONSERVAÇÃO E ARMAZENAMENTO DAS PELES, RECUPERAÇÃO DO SAL

A recuperação do sal é realizada a seco, mediante o batimento manual das peles, antes de entrarem em processamento. Trata-se de uma operação bastante simples e requer somente mão-de-obra de dois operários. Uma outra alternativa é o uso de fulões gradeados, específicos para batimento do sal. Esta alternativa apresenta maior eficiência que o batimento manual e requer menos mão-de-obra, apesar de consumir um pouco mais de energia elétrica. O sal, que se desprende das peles em pequenas placas ou aglomerados, é recuperado e pode ser empregado na salga de novas peles, em salmouras e/ou no empilhamento das peles, substituindo parte do sal novo, após simples moagem ou quebra das placas e aglomerados. Se o sal batido estiver relativamente limpo, também pode ser usado na etapa de píquel, em substituição ao sal novo. Quando a matéria orgânica agregada ao sal batido (sangue, por exemplo) estiver presente em grande quantidade, pode-se limpar previamente este sal, através de uma lavagem com água que remove boa parte da matéria orgânica, com uma pequena perda de sal, uma vez que o sal está em grãos ou cristais grandes. A finalidade dessa lavagem é evitar eventual contaminação bacteriana durante o período de estoque das peles. Alternativamente, terceiros podem reciclar este sal para outras finalidades (fundição de alumínio, salgadores de carnes e de peles etc.). A retirada do sal das peles pelo batimento, facilita os processos subseqüentes e reduz a concentração de cloreto de sódio nos efluentes. A quantidade de sal usado na conservação é de cerca de 40 a 50% em relação ao peso bruto das peles, sendo possível recuperar de 1,5 a 2,0 kg/pele, nesta operação de batimento. As vantagens são a diminuição do sal presente nos efluentes a serem tratados, melhor tratabilidade biológica para os efluentes, diminuição da carga final de sais lançada com os efluentes tratados, economia de sal (redução de custos) e economia de recursos naturais.

RIBEIRA

Realizado após o pré-remolho ou após o remolho, retira gordura, restos de carne ou fibras indesejáveis e sangue, da parte inferior das peles (carnal). *Esta medida é importante, em termos de prevenção à poluição no processo dos curtumes*, pois ela possibilita uma redução considerável no teor de gordura e de carga orgânica geral nos banhos residuais dos curtumes. A

gordura no efluente provoca inconvenientes, como obstrução dos equipamentos dos sistemas de tratamento e flotação do lodo nos decantadores. Operações de remoção de gordura, nas estações de tratamento, fazem uso de equipamentos bastante onerosos (flotadores) ou de difícil operação (caixas de gordura). Quanto mais carga orgânica nos banhos residuais, maiores os custos para sua remoção ou redução na planta de tratamento, bem como maior a geração de lodo nos tratamentos. Desta forma, sempre que possível, é importante que já se faça um pré-descarne nos próprios frigoríficos, fornecedores das peles e quanto aos pré-descarnes feitos nos próprios curtumes, estes devem ser bastante cuidadosos, para que se retire a maior quantidade possível de carnaça (isto também é recomendável para o descarne após o caleiro / depilação). As vantagens são a economia de produtos químicos nas etapas subsequentes, ganho de área e qualidade do produto final, maior produção de sebo / gordura e de melhor qualidade, pois vem da carnaça não caleada, redução da carga orgânica e dos sólidos sedimentáveis nos efluentes (redução de custos no tratamento de efluentes e do volume total de lodo gerado no tratamento). A Reciclagem dos Banhos de Depilação / Caleiro consiste na recuperação do banho residual de um lote de peles e seu uso no processo de depilação do lote seguinte, repondo-se a quantidade de água e de insumos químicos necessários para completar a formulação. A perda de 20% do volume do banho é justificada pela incorporação de água à estrutura da pele durante o processo. Essa perda irá ocasionar a necessidade de reposição do volume inicial de banho e em consequência, a diluição do mesmo. Essa diluição é extremamente benéfica, pois evita a saturação mais rápida do banho com substâncias e impurezas que se desprendem das peles durante o tratamento. Assim, o “mesmo” banho pode ser usado por um número maior de ciclos de produção. Sabe-se de casos de uso de banho reciclado por um período de até dois anos, sem esgotamento total do mesmo. O processo de depilação e caleiro com banho reciclado não implica em qualquer tipo de prejuízo na qualidade do produto final. Atualmente, o uso dessa operação no processo industrial já é bastante difundido.

Há duas alternativas para a reciclagem do banho de caleiro / depilação.

Alternativa I – o banho é drenado dos fulões e encaminhado, por canaletas, para o tanque com agitação (sólidos mantidos em suspensão), que alimenta o decantador em fluxo contínuo (por bomba), após retirada de sólidos grosseiros na peneira. O líquido sobrenadante escoar para o tanque de estocagem, onde após acúmulo de certo volume (carga de um ou mais caleiros), é analisado para a reposição da quantidade de químicos necessária à formulação

original do banho de caleiro. Reformulado, o banho é bombeado de volta para os fulões. O lodo do decantador (bastante alcalino) pode seguir para disposição final (leitos de secagem e aterros industriais, por exemplo).

Alternativa II – simplificada, menor investimento, operacionalmente mais fácil e mais barata do que Alternativa I. Basicamente, exclui a decantação, o que, por outro lado, dá a desvantagem de aumento do teor de sólidos no banho, a cada ciclo, com tendência simultânea de acúmulo dos mesmos no tanque de estocagem. É viável, tecnicamente, mas usualmente menos eficiente que a Alternativa I, onde há remoção adicional de resíduos, otimizando-se a qualidade do banho. De qualquer forma, é vantajosa em relação à operação do caleiro sem reciclo. As vantagens são: economia de produtos químicos (até 50% sulfeto de sódio, até 40% cal, etc.), economia de água, redução do volume dos efluentes, redução de sulfeto e portanto, de emissões de gás sulfídrico (H_2S), com conseqüente diminuição de corrosão de instalações, de odores ruins e de toxicidade, redução da DBO e da DQO (30-40%), de nitrogênio (cerca de 35%, nos efluentes totais, após homogeneização), da geração de lodos na estação/planta de tratamento de efluentes (ETE) e conseqüente redução de custos de tratamento e de disposição. (...) O peneiramento também pode ser realizado no final do processo de caleiro, quando o banho não necessita retornar ao fulão. Neste caso, os pêlos podem ser separados do banho residual logo após o esgotamento do fulão, por intermédio do uso de grades de malhas finas, colocadas nas canaletas de dreno. Quando o banho residual de depilação com recuperação de pêlos for reciclado ou oxidado, estes sistemas podem comportar um peneiramento, onde também é possível a recuperação dos pêlos.

Outra alternativa, quando nenhuma das citadas for possível, é o esgotamento do banho residual para a ETE, passando pela peneira comum a todos os banhos. Esta alternativa apresenta como desvantagem os pêlos estarem misturados aos resíduos dos outros banhos, não permitindo aproveitamento. As vantagens são a redução de até 50% da DQO, de sulfetos, de compostos sulfídricos, de nitrogênio total e de sólidos sedimentáveis nos efluentes – portanto, redução de lodos, com conseqüente redução de custos de tratamento e de disposição final; geração de banho residual mais limpo para reciclo; possibilidade de se ter algum ganho econômico com os pêlos (venda direta e/ou após algum beneficiamento).

Outra técnica/tecnologia já aplicada é a *Reciclagem do Cromo*. A reciclagem do cromo de banhos residuais de curtumes consiste na precipitação do cromo residual sob a forma de hidróxido de cromo III, com posterior sedimentação do precipitado formado. Depois disso,

redissolve-se o precipitado com ácido sulfúrico, sob adição controlada, de forma a obter-se novamente o sulfato de cromo (ou sulfato de cromo monobásico). O licor recém preparado é reutilizado como agente curtente ou recurtente, sendo necessário dosar curtente adicional, bem como dosar novamente o sal (NaCl). Para precipitação do cromo, podem ser usados os seguintes agentes alcalinos: hidróxidos de cálcio ($\text{Ca}(\text{OH})_2$), de sódio (NaOH) e de amônio (NH_4OH), bem como óxido de magnésio (MgO) e bicarbonato de sódio (NaHCO_3). Podem ser empregados dois processos para a separação do precipitado do hidróxido de cromo: por sedimentação, através de decantadores, atingindo-se um teor de matéria seca entre 4,0 e 5,0% ou por filtração, através de um filtro prensa, podendo-se atingir um teor de matéria seca de até 35%. Esquema de recuperação do cromo de banhos residuais de curtumes, com uso de filtro prensa para separação do precipitado de cromo O líquido oriundo da filtração ou decantação *pode ser utilizado no processo de píquel, o que é interessante, pois se economiza água e alguns produtos químicos típicos do píquel e do curtimento*. A vantagem de se usar o filtro prensa é que se obtém um precipitado com menor teor de sais solúveis e um licor de sulfato de cromo mais concentrado, quando da preparação com ácido sulfúrico. O licor de sulfato de cromo formado é analisado e estocado, podendo ser usado no curtimento e/ou no recurtimento de novos lotes de peles. As vantagens são a economia de sais de cromo, redução de cromo nos efluentes, redução da quantidade de alguns resíduos mais problemáticos (com alto teor de cromo), como os lodos da ETE, com consequente redução de custos de tratamento e disposição de efluentes líquidos e de resíduos sólidos.” (CETESB, 2005).

Guterrez (2004, p.10) também ilustra o processo de reutilização de água em uma planta de tratamento de curtume amplamente utilizado atualmente:

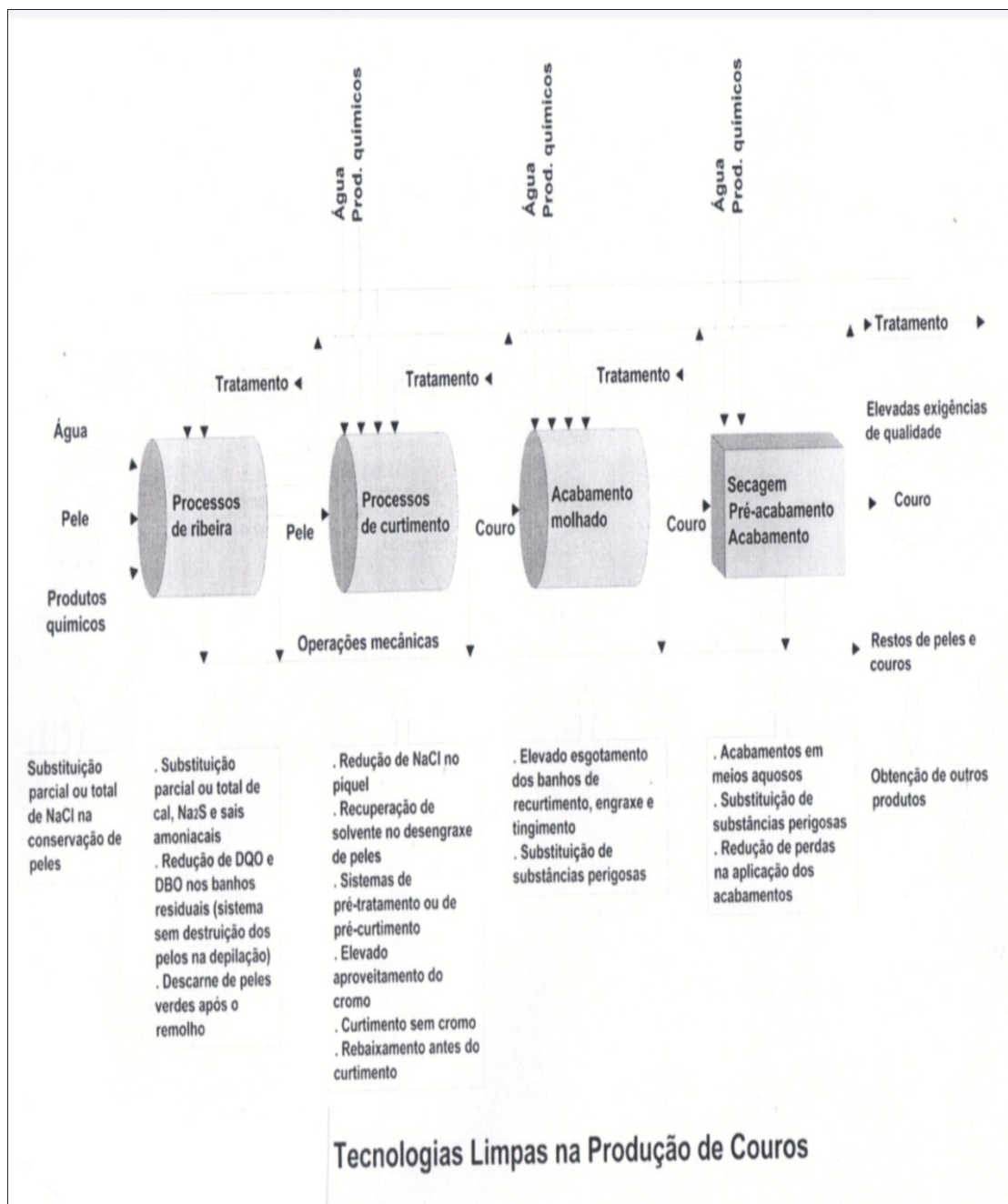


Figura 4.2: Sobre tecnologias limpas na produção de couros

Além disso, há no interior da ampla rede de inovação que se formou processos biotecnológicos em desenvolvimento para a produção e aplicação de enzimas. Como é descrito também por Guterrez (2004):

Uso de enzimas em couro
Remolho
⇒ Efeitos: reidratação mais eficiente, melhor abertura da fibra e penetração de reagentes, degradação e dispersão de gorduras, remoção de carboidratos e proteínas da pele; ⇒ Enzimas: Proteases e Lipases; ⇒ Particularmente úteis quando se processam peles com elevado teor de gorduras, peles muito secas e peles frescas; ⇒ Remoção de ácidos específicos durante o remolho; ⇒ Preservação da integridade do colágeno ($T < 30^{\circ}\text{C}$); ⇒ A atividade da enzima é influenciada por outros reagentes como sais, biocidas e surfactantes.
Depilação e Caleiro
⇒ Efeitos: remoção de pêlo ou lâ, remoção de epiderme, remoção de componentes residuais e não estruturais, remoção/dispersão de componentes adiposos, redução na carga dos efluentes; ⇒ Há duas formas de utilização: - a enzima pode auxiliar um processo químico de depilação - o reagente químico pode auxiliar um processo enzimático de depilação; ⇒ Os processo com enzimas dão aumento de área ao couro, melhor retorno financeiro e menores contaminações nos efluentes.
Purga
⇒ Efeitos: Limpar a pele de pêlos e epiderme degradados, promover a remoção de proteínas não estruturais, auxiliar a remoção de carboidratos; ⇒ Faz-se a aplicação extensa de enzimas nesta etapa.
Desengraxe
⇒ Em substituição ao uso de solventes orgânicos e surfactantes (com emissão de VOC – <i>Volatile Organic Compounds</i>); ⇒ Lipases: Hidrolisam triglicerídeos a glicerol e ácidos graxos; ⇒ Para melhorar o processo podem ser usadas proteases alcalinas para acelerar a degradação de membranas de células graxas e componentes das glândulas sebáceas; ⇒ Lipases ácidas: Para peles piqueladas estocadas; ⇒ A atividade enzimática aumenta devido a íons Ca^{2+} e Na^{+} e diminui com a ação de detergentes (os quais devem ser adicionados após o término da ação da enzima).
Tratamento de resíduos
⇒ Enzimas proteolíticas, neutras e alcalinas, são usadas em resto de gordura e músculo gerando hidrolisados ricos em gordura e proteínas; ⇒ Hidrólise enzimática de aparas e farelos de couro para produzir colágeno hidrolisado; ⇒ Propriedades funcionais do colágeno hidrolisado: habilidade para formar gel, adesividade, capacidade de formar emulsão, habilidade de formação de espuma e propriedades de absorção de água e óleo. Usos para preparação de adesivos, cosméticos, agentes de encapsulamento, agentes floculantes e a prova de fogo e filler para couro.
Expansão de área
⇒ Remoção de Elastina: elastinas intactas tendem a prevenir a relaxação da camada fibrosa; ⇒ A elastina pode ser parcialmente degradada usando uma elastase no wet- blue; ⇒ Resultados: aumento de área e de maciez sem prejudicar a resistência.

Figura 4.3: Uso de enzimas em couro

Outro método aplicável é a extração dos componentes químicos dos restos de couro em etapas, desenvolvida pela pesquisadora Joana D’Arc. O método recupera o cromo e o colágeno

(de grande valor para a indústria cosmética) e, no caso de couro tingido, também separa taninos e anilina. O que sobra é a própria fibra orgânica do couro, reutilizada no processo de separação. Segundo Joana D’Arc: “O retorno é grande, porque o colágeno tem alto valor no mercado, e o cromo reciclado sai muito mais barato”, garante a química, que trabalha em parceria com um curtume na cidade de Franca e tem recebido propostas de implementação de sua ideias em Bocaina.

A reciclagem autorizada pela CETESB contém algumas restrições. Apesar de não contar com a aprovação do órgão regulador, algumas empresas estão produzindo por iniciativa própria tijolos, telhas e divisórias de escritório com a serragem do couro. Muitos curtumes mandam as sobras de raspa para esses fabricantes, na expectativa de diminuir o lixo que será enviado ao aterro. Como se pode aferir, as próprias empresas têm tomado iniciativas com o objetivo de harmonizar a produção industrial com a conservação dos ecossistemas.

CONCLUSÕES

Pode-se concluir que as mudanças ocorridas na cidade de Bocaina a partir dos anos 2000 indicam para a viabilidade na construção de modelos de desenvolvimento mais sustentáveis. O desenvolvimento industrial na cidade, que se forjou a partir da constituição do setor de curtumes, alavancou a economia local e aumentou consideravelmente a oferta de empregos e renda. A cidade, até então de tradição rural e agrícola, foi cenário do crescimento na produção industrial de couros. Com um crescimento demográfico relativamente baixo, se comparado a cidades que nas décadas de 1960 e 1970 já contavam com população em torno de dez mil habitantes, Bocaina contou inclusive com migrações vindas de localidades próximas a fim de ocupar os postos de trabalho oriundos da atividade coureira.

Na década de 1980 a cidade já era considerada um polo especializado na produção de artefatos de couro, e na década de 1990 recebia o título de “capital da luva de raspa”, em decorrência da produção de materiais de segurança para outros ramos industriais, como aventais e luvas, os chamados Equipamentos de Proteção Individual (EPI). Entretanto, o crescimento das indústrias produtoras de couro nessas décadas gerou um impacto ambiental local de grandes proporções para a comunidade local.

O principal componente químico usado na fabricação de couros é o cromo, presente em quase todas as etapas do processo. Como foi apontado ao longo da dissertação, seu acúmulo em rios, solos e no organismo humano é extremamente prejudicial. Num primeiro momento os principais afetados foram os trabalhadores dos curtumes, uma vez que a inalação constante de cromo pode causar desvio do septo nasal, até casos mais graves de câncer. Mas a população de forma geral já era afetada, na medida em que resíduos sólidos, resultante da produção de EPIs, eram despejados na zona rural e espalhados pelo vento. E mesmo com a coleta pública de resíduos, quando o cromo era misturado com resíduo comum, acumulava-se nos solos sem a destinação adequada para um resíduo considerado perigoso.

Com a instalação de curtumes de tingimento próximo aos rios da cidade a situação se agravou. O resíduo gerado por esse tipo de indústria é também líquido, o lodo cromado, resultante do tingimento das peças de couro. Esse material era jogado diretamente nos rios e sua coloração permanecia por alguns dias, o que tornava visível a olho nu a poluição causada pelos

curtumes. Além disso, muitos animais de criação, como gado, bebiam a água contaminada dos rios e morriam.

Devido a essa situação crítica, outros atores sociais passam a interferir nos rumos da produção de couros na cidade. Se até então a preponderância na sociedade local era dos atores econômicos, como os donos de curtumes, outros atores sociais entram em cena com objetivos diferentes dos primeiros, como é o caso da própria população local e do sindicato dos trabalhadores de curtumes. A preocupação ambiental é o principal motor das mudanças que irão se desencadear a partir das ações desses grupos. Em nenhum momento a população e os trabalhadores se posicionam contra a manutenção dos curtumes na cidade, mas defendem que as empresas se responsabilizem pelos resíduos gerados, decorrentes de suas atividades produtivas.

A partir dos anos 2000 emerge um cenário de conflitos. Os donos de curtumes afirmavam que não havia viabilidade econômica para se responsabilizarem por seus resíduos e que o custo de tal atitude poderia comprometer a própria sobrevivência das empresas na cidade. Por outro lado, a população e os trabalhadores cobravam cada vez mais os curtumeiros e órgãos do poder público para que a situação de impacto ambiental fosse mitigada. Um desses órgãos, a Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), num primeiro momento, buscava fiscalizar e multar os curtumes que não se responsabilizassem por seus resíduos.

Durante um período de incerteza as disputas políticas foram acirradas e vários atores sociais já se faziam presentes nos conflitos de interesses, como o sindicato patronal, o sindicato de trabalhadores, a CETESB, a prefeitura local e a população de forma geral. Várias iniciativas com o intuito de resolver o impasse foram frustradas, como a tentativa de se construir uma planta unificada para o tratamento de efluentes líquidos. Também ocorreram disputas científicas, com controvérsias em torno de laudos químicos conflitantes, que acirraram o problema entre a CETESB e os donos de curtumes. A rede de atores que se formou era de caráter altamente conflitivo e não parecia indicar para a resolução tranquila do problema.

A posição de poder ocupada pelos atores no emaranhado das disputas se fazia claro. O tempo passava e os proprietários dos curtumes não tomavam as medidas que eram desejadas pela população e pelos trabalhadores. Criou-se um clima de tensão e revanchismos na vida social da cidade. Os curtumeiros chegaram a divulgar nos meios de comunicação locais que caso a pressão

não diminuísse eles fechariam as fábricas e Bocaina poderia se tornar uma “cidade fantasma”. O que, evidentemente, aumentou ainda mais o clima de tensão social.

A posição política dos órgãos públicos era muito flexível. A Prefeitura Municipal não consegue lidar como instância mediadora dos conflitos e sempre tentava se desligar do problema, alegando que o orçamento municipal era pouco e engessado. Não consegue cumprir, por exemplo, a primeira tentativa coletiva de resolução do problema, que seria a construção da planta unificada de tratamento de efluentes. Com a justificativa da falta de terreno próprio e em local adequado foi uma ideia fracassada. Os vereadores (muitos ligados a donos de curtumes) assumiram uma postura muito mais defensiva e em sintonia com a posição inicial das empresas.

A CETESB, como órgão regulador estadual, apenas cumpria sua função de fiscalizar e multar. Função que ela desempenha em todo o estado de São Paulo, muitas vezes em casos em que não há a possibilidade do órgão acompanhar o desenrolar de conflitos. No caso de Bocaina, a força política da CETESB se assemelhava ao mesmo peso em que ela tem em diversos outros pequenos municípios com problemas ambientais. Mas um ponto crucial é que muitas denúncias de moradores de Bocaina chegavam a todo o tempo na sede do órgão e, além disso, isso passou a ser feito de forma coletiva posteriormente.

Entretanto, essa rede vai mudando seus caracteres à medida que outros atores sociais passam a interferir no processo, como é o caso da FATEC-JAÚ. A instituição, que já acumulava grande experiência na pesquisa sobre produção de couros, se dispõe a colaborar com os curtumes, no intuito de resolver os problemas ambientais. Pouco a pouco novas técnicas de produção foram sendo disponibilizadas e as empresas aceitaram aplicá-las, mesmo que como experiência. O impacto foi diminuindo consideravelmente e se começava a perceber que iniciativas coletivas poderiam apontar para melhores soluções.

Além disso, a própria CETESB muda sua postura e passa a atuar também em colaboração com as empresas. Assim como a FATEC, o órgão regulador estadual também acumulava experiência na pesquisa em couros e passa a investir ainda mais, com um setor específico para o tratamento de efluentes. Como foi apontado, a série “Produção Mais Limpa” (P+L), desenvolvida e publicada pela CETESB, contou em 2005 com um amplo volume específico para curtumes, que foi inclusive disponibilizado para as empresas da cidade.

A Prefeitura Municipal e a Câmara de Vereadores, que no início do processo buscaram se esquivar das disputas, assumem sua responsabilidade na mediação dos conflitos e também

passam a atuar de forma pró-ativa. Principalmente com parcerias com as empresas e auxílio financeiro para a resolução dos impactos. Certamente que contou muito nessa atuação a eleição do então presidente do sindicato dos trabalhadores de curtumes, Betinho, para o cargo de vereador. Neste novo cenário, resultante de conflitos acirrados, uma perspectiva de desenvolvimento efetivamente sustentável se mostrou viável também para o poder público. A rede de atores sociais, que se formou de forma conflitiva, terminou por construir um processo de inovação muito mais cooperativo.

O debate sobre o desenvolvimento local sustentável tem emergido como forma de se pensar em novas formas de desenvolvimento econômico e social, que façam frente ao modelo predatório clássico de expansão econômica e indiquem na construção de modelos sustentáveis. A ideia de inovação, ligada à construção do desenvolvimento sustentável, deve valorizar não apenas o conhecimento formalizado e dito avançado, mas também o conhecimento não formalizado, construído nas práticas econômicas e socioculturais, como se pode constatar no caso de Bocaina no período que foi estudado nesta pesquisa.

Cada local ou região dispõe de diferentes combinações ou características e bens coletivos que influenciam sua capacidade de produzir conhecimento, de aprender e de inovar. Muitas vezes as políticas e recursos estatais são insuficientes, mas o conjunto das condições que cada caso específico constrói e determina os efeitos da Ciência e da Tecnologia (C&T) sobre o desenvolvimento socioeconômico é muito mais abrangente. E é justamente o caminho trilhado em Bocaina nos anos de conflito candente (2000-2005). Ainda que se tenha levado um tempo considerável para se resolver o problema, as soluções estavam sendo gestadas.

No ano de 2005 quase todos os curtumes de tingimento já haviam aplicado plantas de tratamento de efluentes em suas unidades produtivas. A tecnologia entrou no processo como componente de resolução dos conflitos. Ainda que fosse uma tecnologia conhecida, não era considerada prioridade pelos donos de curtumes. Mas, como consequência desse processo, ela hoje está presente em todas as fábricas. Além disso, houve uma mudança na visão que se tinha do desenvolvimento científico e tecnológico por parte das empresas. Atualmente, técnicas mais avançadas e plantas mais eficazes e modernas permitem o tratamento constante dos resíduos sem afetar a produtividade das empresas. Como resultado das parcerias com as instituições de pesquisa, as empresas podem testar as novas tecnologias sem que isso acarrete custo ou prejuízo a elas.

O que era inviável economicamente no início se tornou viável pela colaboração dos atores presentes no processo. Atualmente, a destinação dos resíduos sólidos em Bocaina e o tratamento de efluentes são encarados com um problema de todos os atores inseridos nessa rede. As empresas têm assumido suas responsabilidades em parceria com o governo municipal, com instituições de ensino superior como a FATEC-JAÚ (e outras que também se inseriram no processo, como a UFSCAR) com entidades públicas como a CETESB (e também a FINEP) e com parcerias com entidades ligadas à indústria, como o SEBRAE e o SENAI.

Além disso, permanece a constante fiscalização e participação da população local e do sindicato dos trabalhadores de curtumes. Não só cobrando, mas colaborando em projetos de educação ambiental nas escolas e comunidades. As redes locais podem ser caracterizadas como formas eficazes de inovação. O trabalho em conjunto acabou levando em consideração os interesses dos atores sociais envolvidos no processo, conscientes de que essa foi a melhor forma de alcançar seus objetivos particulares. Os resultados positivos só puderam ser obtidos pela interação social da colaboração em rede, ainda que em certos momentos houvesse perdas do ponto de vista de cada grupo.

O que se pode concluir é que o ideal do desenvolvimento sustentável só é alcançado com a constante participação popular, dos movimentos sociais de caráter ambientalista e dos poderes públicos, juntamente com as empresas. A cidade de Bocaina é um caso específico que inclui vários atores sociais em um processo de inovação que visa alcançar modelos mais sustentáveis de desenvolvimento. A questão ambiental e os problemas específicos de impactos e contaminações já não podem mais ser ignorados hoje em dia. Após esse processo de melhorias na última década, ainda permanecem queimadas irregulares, mas todos os atores sociais envolvidos concordam que a situação melhorou e continuam atuando e fiscalizando.

Uma nova consciência ambiental se faz necessária, uma perspectiva política e econômica genuinamente advinda dos problemas ambientais da realidade latino-americana. Urge um esforço conjunto para formas de produção que respeitem todas as formas de vida de uma comunidade local, para que seja possível a manutenção e a reprodução da vida saudável nessas mesmas comunidades, em consonância com atividades econômicas necessárias para a dinâmica local e para o desenvolvimento das cidades e regiões.

Como se pode aferir, é uma temática que extrapola os problemas locais mais imediatos e está inserida na preocupação ambiental de forma global, principalmente no caso dos grupos

afetados em países mais pobres. Este estudo de caso indica que um ramo produtivo historicamente marcado pela contaminação ao ambiente natural e à saúde humana pode redefinir seus rumos e construir padrões de produção mais sustentáveis. E os caminhos que indicam para esses padrões almejados são a participação dos setores sociais envolvidos com o mesmo, como as populações locais, os movimentos sociais de cunho ambientalista e as instâncias de poder público. Assim, este início de século aponta que os rumos da Ciência e da Tecnologia (C&T) podem estar ligados a um desenvolvimento efetivamente sustentável.

REFERÊNCIAS

- ALBAGLI, S. & MACIEL, M., “Informação e conhecimento na inovação e no desenvolvimento local”, **Ciência da Informação**, Brasília, v.33, n.3, p.9-16, set/dez. 2004.
- ANANNIAS, E. & PACCA, S. “Tecnologias ambientais para curtumes e sua adequação como projetos do mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL)”. Apresentado em **Second International Workshop “Advances in Cleaner Production”**, São Paulo, 2009.
- ANDRADE, T. “Inovação tecnológica e meio ambiente: a construção de novos enfoques”, **Ambiente e Sociedade**, Campinas, v.7, n.1, p.89-105, jan./jun. 2004.
- _____. “Inovação e Ciências Sociais: em busca de novos referenciais”, **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, São Paulo, vol. 20, n.58, p.145-156, set./dez. 2005.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR – 10004: resíduos sólidos. Rio de Janeiro, 1987.
- ASSOCICOUROS – Bocaina – Associação das Indústrias de couro, Fabricantes de Artefatos e Afins do Município de Bocaina-SP, **Estatuto**, 2001.
- BAUMGARTEN, M. “Conhecimento, planificação e sustentabilidade”, **Revista São Paulo em perspectiva**, São Paulo, v.16, n.3, p.31-41, jul./set. 2002.
- BIJKER, W.E. **Of bicycles, bakelites and bubbles: toward a theory of sociotechnical change**. MIT Press: Massachusetts, 1995.
- BLOOR, D. **Conocimiento y imaginário social**. Barcelona: Gedisa, 1998.
- BOFF, L. **Ethos mundial: um consenso mínimo entre os humanos**. Rio de Janeiro: Record, 2009.
- _____. **A opção Terra: a solução para a Terra não cai do céu**. Rio de Janeiro: Record, 2009.
- BRIDGEN, K., LABUNSKA, I., STRINGER, R., JOHNSTON, P. SANTILLO, D. & ASHTON, J. **Laboratorios de investigación de Greenpeace**, Departamento de Ciências Biológicas, Universidad de Exeter, Exeter: Reino Unido, Nov. 2000.
- CÂMARA, R. & GONÇALVES FILHO, E. “Análise dos custos ambientais da indústria de couro sob a ótica da eco-eficiência”. In: **Revista Custos e Agronegócio online**. v.3, n.1, jan-jun 2007. Disponível em: <www.custoseagronegocioonline.com.br>
- CAMARGO, B. “À flor da pele: indústria do couro gera problemas ao ambiente e à população” In: **Revista Problemas Brasileiros**, n. 369, mai-jun 2005. Disponível em: <www.sesc.org.br/sesc/revistas>

- CAPRA, F, “Educação”. **Meio Ambiente no Século XXI**. Rio de Janeiro: Sextante, 2003.
- CASSIOLATO, J. E. & LASTRES, H. “Sistemas de Inovação: Políticas e Perspectivas”. **Revista Parcerias Estratégicas**, n.8, p.237-255, 2000.
- CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. Paz e Terra, São Paulo, 1999.
- _____. “O reverdecer do Self: O movimento ambientalista”. **A Era da Informação: Economia, Sociedade e Cultura**. Calouste Gulbenkian: Lisboa, 2003.
- CETESB, Curtumes / Série Produção Mais Limpa, José Wagner Faria Pacheco, São Paulo: 76 p. (1 CD) (Série P + L), São Paulo, 2005.
- CHIARA, M. “Territorio y política social em El gran Buenos Aires: los gobiernos locales em la salida de la crisis 2001/2003”. In: FIGUEIRAS, C. & FARIA, C. **Governo local, política pública e participação da América do Sul**. Editora PUC Minas, Belo Horizonte, 2008.
- CONTADOR JÚNIOR, O. **Tecnologia e proteção ambiental nas indústrias do couro e calçados na região de Jaú – SP**, Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente, UNIARA, Araraquara-SP, 174p. jun. 2004.
- CORAZZA, R. Elementos para uma crítica da representação econômica dos problemas ambientais e de suas derivações normativas para o estímulo a tecnologias mais limpas. Artigo apresentado no **Primeiro Encontro da ANPPAS**, Indaiatuba, 2002.
- COTANDA, F. Inovação tecnológica e interesses organizados. **Teoria e Pesquisa: revista de Ciências Sociais**, vol. XVI, nº 2, São Carlos, jul-dez 2007,
- DAGNINO, R. **Ciência & Tecnologia no Brasil: o processo decisório e a comunidade de pesquisa**. Campinas, Editora Unicamp, 2007.
- _____. **Neutralidade da Ciência e Determinismo Tecnológico**. Campinas, Editora Unicamp, 2008.
- ECKERSLEY, R. **Environmentalism and political theory**. UCL Press. Third impression. Londres, 1995.
- FAO. **Relatório de Comité de Problemas de Produtos Básicos**, Subgrupo sobre Cueros y Pielles, Séptima Reunion, Roma, jun., 2001.
- FERREIRA, L. “Conflitos sociais contemporâneos: considerações sobre o ambientalismo brasileiro” **Revista Ambiente e Sociedade**, ano II, n. 5, Campinas, 1999.

_____. Conflitos sociais e o uso de recursos naturais: breves comentários sobre modelos teóricos e linhas de pesquisa. **Revista Política e Sociedade**, n. 4, 2005.

FIGUEIREDO, A. & FIGUEIREDO, R. **Gestão de negócio: agroindústria de curtumes e efluentes**. Universidade para o Desenvolvimento Regional do Pantanal (UNIDERP), Campo Grande-MS, 2007.

FINGER, M. & PRINCEN, T. **Environmental NGOs in world politics**. Routledge, London, 1994.

FORAY, D. & GRÜBLER, A. Technology and the environment: an overview, **Revista Technological forecasting and social change**, New York, v.53, n.1, p.3-13, September, 1996.

FORNARI, M. **A aplicação da técnica de eletro-floculação no tratamento de efluentes de curtume**. Dissertação de mestrado em Engenharia Química, 94 p., Universidade Estadual Oeste do Paraná, Toledo, 2007.

FREEMAN, C. **La teoría económica de la innovación industrial**. Madrid, Alianza Editorial, 1975.

_____. The greening of technology and models of innovation. **Revista Technological forecasting and social change**, New York, v.53, n.1, p.27-39, September, 1996.

FREY, K. Desenvolvimento sustentável local na sociedade em rede: o potencial das novas tecnologias de informação e comunicação, **Revista de Sociologia e Política**, Curitiba, n.21, nov. 2003.

_____. A dimensão político-democrática nas teorias de desenvolvimento sustentável e suas implicações para a gestão local, **Ambiente e Sociedade**, n.9, Campinas, Jul./Dez. 2001.

GANEN, R. **Curtumes: aspectos ambientais**. Biblioteca digital da Câmara dos deputados (bd.camara.gov.br), Jun. 2007.

GUTERREZ, H. Desenvolvimento sustentável em curtume. **Tecnicouro**, Vol.25, nº9, p. 108-119, 2004.

GOHN, M. **Teorias dos movimentos sociais: paradigmas clássicos e contemporâneos**. Edições Loyola, São Paulo, 1997.

GORINI, A. e SIQUEIRA, S. “Complexo coureiro-calçadista nacional: uma avaliação do programa de apoio do BNDES”. Revista **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 9, mar. 1999.

HABERMAS, J. New social movements. **Revista Telos**, n. 49, 1981.

- HARVEY, D. **Condição pós-moderna**. São Paulo, Loyola, 1993.
- HERRERA, A. **Catastrophe or new society: a Latin American world model**. Ottawa, IDRC, 1976.
- ILLICH, I. Contra a produção do bem-estar. **Revista Tempo brasileiro**, n.35 (As instituições e os discursos). p. 87-93, Rio de Janeiro, 1974.
- JASANOFF, S. The Bhopal disaster and the right to know. **Revista Sociology, Science and Medicine**, v. 27, n. 10, p.1113-1123, Great Britain, 1988.
- KEMP, R. & ARUNDEL, A. Survey Indicators for Environmental Innovation, **IDEA Paper Series**, n.8, 1998.
- LABUNSKA, I., BRIGDEN, K., STRINGER, R., JOHNSTON, P. SANTILLO, D. & ASHTON, J. **Laboratorios de investigación de Greenpeace**, Departamento de Ciências Biológicas, Universidad de Exeter, Exeter: Reino Unido. Dic.2000
- LATOUR, B. **Ciência em ação**. São Paulo, Edunesp, 2000.
- LEITE M.. Reestruturação produtiva, novas tecnologias e novas formas de gestão da mão de obra. In O mundo do trabalho: crise e mudança no final do século. In CESIT, **O mundo do trabalho: crise e mudança no final do século**. São Paulo, Página Aberta, 1994.
- _____. **Trabalho e sociedade em transformação: mudanças produtivas e atores sociais**. São Paulo. Perseu Abramo, 2003.
- LIPIETZ, A. “A Ecologia Política, solução para a crise da instância política?” In: **Ecologia Política: naturaleza, sociedad y utopia**. Buenos Aires, Clacso, 2003.
- LOWY, M. “Crise ecológica, capitalismo, altermundismo: um ponto de vista ecossocialista”, **Margem Esquerda**, n.14, Boitempo Editorial, São Paulo, 2010.
- LUNDVALL, B. “Políticas de inovação na Economia do aprendizado”. **Revista Parcerias Estratégicas**, n.10, Ministério da Ciência e Tecnologia, Brasília, 2001.
- MACIEL, M. Ciência, Tecnologia e Inovação: A Relação entre Conhecimento e Desenvolvimento, *BIB*, São Paulo, n.54, p.133-146, 2º semestre 2002.
- _____. Hélices, sistemas, ambientes e modelos: os desafios à Sociologia da Inovação. **Revista Sociologias**, Porto Alegre, ano 3, n.6, jul/dez 2001.
- MARTIN, B. The sociology of the fluoridation controversy: a reexamination. **Sociological Quarterly**, Vol. 30, N°. 1, 1989.

_____, Agent orange: the new controversy. **Revista Society**, Vol. 5, N°. 11, November 1986.

MARTINEZ-ALLIER, J. **O Ecologismo dos Pobres**, Editora Contexto: São Paulo, 2007.

MDIC (Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior). Diagnóstico da Cadeia Produtiva de Couro e Calçados. Brasília, set. 2001 (2010).

MEADOWS, D. *et al.* **Limites do crescimento**: um relatório para o projeto do Clube de Roma sobre o dilema da humanidade. Editora Perspectiva (Coleção Debates nº 90), São Paulo, 1973.

MONTIBELLER-FILHO, G. **O Mito do Desenvolvimento Sustentável**: Meio ambiente e custos sociais no moderno sistema produtor de mercadorias, Editora UFSC: Florianópolis, 2008.

MORIN, E. **Para onde vai o mundo?** Editora Vozes: Petrópolis, 2007.

NORONHA, E. e TURCHI, L. M. **Cooperação e Conflito**: Estudo de Caso do Complexo Coureiro-Calçadista no Brasil. IPEA, Brasília, mar. 2002.

O'CONNOR, J. "Es posible el capitalismo sostenible?". In: **Ecologia Política: naturaleza, sociedad y utopia**. Buenos Aires, Clacso, 2003.

PEREZ, C. "Technological Change and the New Context for Development" In: MYTELKA, L. **South-South Co-operation in a Global Perspective**, Development Centre Documents, OCDE, Paris, 1994.

PINCH, T. & BIJKER, W. "The social construction of facts and artifacts: or how de Sociology of Science and the Sociology of Technology might benefit each other" In: W. BIJKER, W. *et al.* **The social construction of technological systems**. MIT Press: Cambridge, 1987.

SACHS, I. **Ecodesenvolvimento**: crescer sem destruir. São Paulo. Vértice, 1986.

_____. **Rumo à ecossocioeconomia**: teoria e prática do desenvolvimento. Paulo Freire Vieira. (org.). São Paulo, Cortez, 2007.

SANTOS, A. *et. al.*, "Panorama do setor de Couro no Brasil", **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n.16, p.57-84, set. 2002.

SCHUMPETER, J. **Teoria do desenvolvimento econômico**. São Paulo, Abril (Os Pensadores), 1982.

_____. **Capitalismo, socialismo e democracia**. Rio de Janeiro, Zahar Editores, 1984.

SCOTTO, G., CARVALHO, I. C. M., GUIMARÃES, L., **Desenvolvimento Sustentável**, Editora Vozes, Petrópolis-RJ, 2007.

- SELLITZ, C. et. al. **Métodos de Pesquisa nas Relações Sociais**. São Paulo. EDUSP, 1975.
- SINGLETON, R. *et al.*, **Approaches to Social Research**. Oxford University Press, Oxford, 1993.
- SOETE, L. Technological Dependency: a Critical Review, in SEERS, D. **Dependency Theory: a Critical Reassessment**, London, Frances Pinter, 1981.
- STRAUSS, A.L. **Qualitative analysis for social scientists**, New York and Cambridge: Cambridge University Press, 1987.
- TECNOLOGÍA DEL CUERO, v. 20, nº 67, Buenos Aires, Septiembre, 2008.
- TOURAINÉ, A. **The voice and the eye: an analysis of social movements**. Cambridge, Cambridge University Press, 1981.
- UNESCO. **El estado del medio ambiente** – Programa de las Naciones Unidas para El Medio Ambiente. Nairobi. Oficina Regional da Unesco, 1982.

ANEXO 1

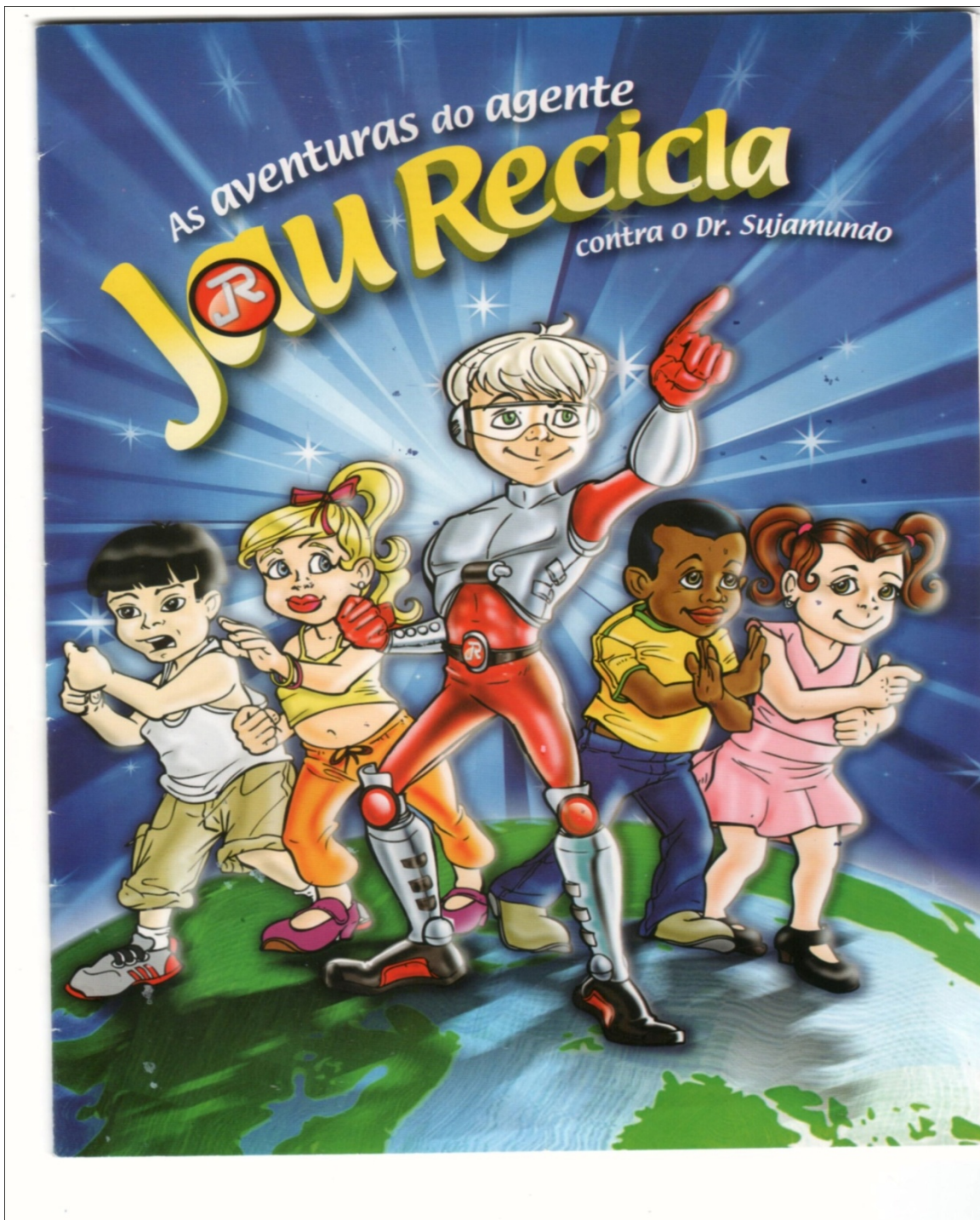




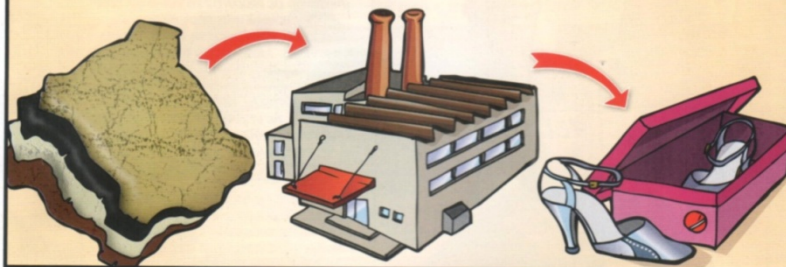
Distribuição interna na Base.



ANEXO 2



A IDÉIA DE REAPROVEITAR RESÍDUOS DEVE ESTAR PRESENTE EM TODAS AS ETAPAS DE PRODUÇÃO, DESDE A PREPARAÇÃO DO COURO NOS CURTUMES, ATÉ O PRODUTO FINAL, QUE É O SAPATO.



E COMO ISSO É FEITO HOJE?

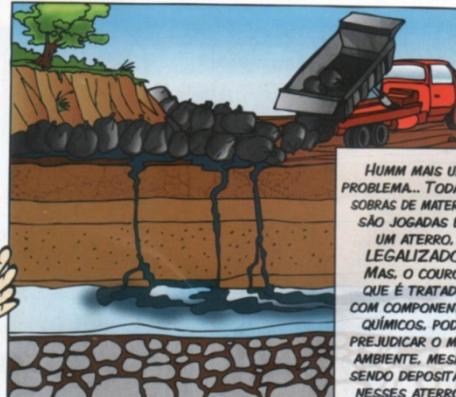
AÍ É QUE ESTÁ O PERIGO...



HOJE, TANTO NOS CURTUMES, QUANTO NAS FÁBRICAS, MUITAS VEZES OS RESÍDUOS SÃO JOGADOS NO CHÃO. E QUANDO ISSO ACONTECE, FICA IMPOSSÍVEL SEPARAR, VAI TUDO JUNTO PARA O LIXO.



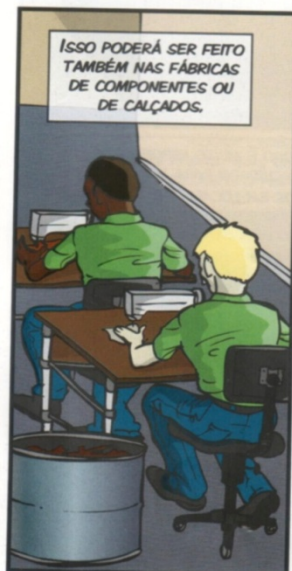
ONDE ESSE LIXO É JOGADO?



HUMM MAIS UM PROBLEMA... TODAS AS SOBRAS DE MATERIAS SÃO JOGADAS EM UM ATERRO, LEGALIZADO. MAS, O COURO, QUE É TRATADO COM COMPONENTES QUÍMICOS, PODE PREJUDICAR O MEIO AMBIENTE, MESMO SENDO DEPOSITADO NESSES ATERROS.



NO CURTUME EM QUE SEU PAI TRABALHA HAVERÁ LATÕES SINALIZADOS COM CORES IDENTIFICATIVAS DIFERENTES. ALÉM DAQUELES MAIS COMUNS, ONDE A GENTE DEPOSITA O LIXO RECICLÁVEL, PAPEL, METAL, VIDRO E PLÁSTICO, HAVERÁ OUTROS DE COR MARROM ONDE TODA RASPA OU SOBRA DE COURO SERÁ DEPOSITADA.



As aventuras do agente
Jau Recicla
contra o Dr. Sujamundo



JauRecicla
RESÍDUOS INDUSTRIAIS

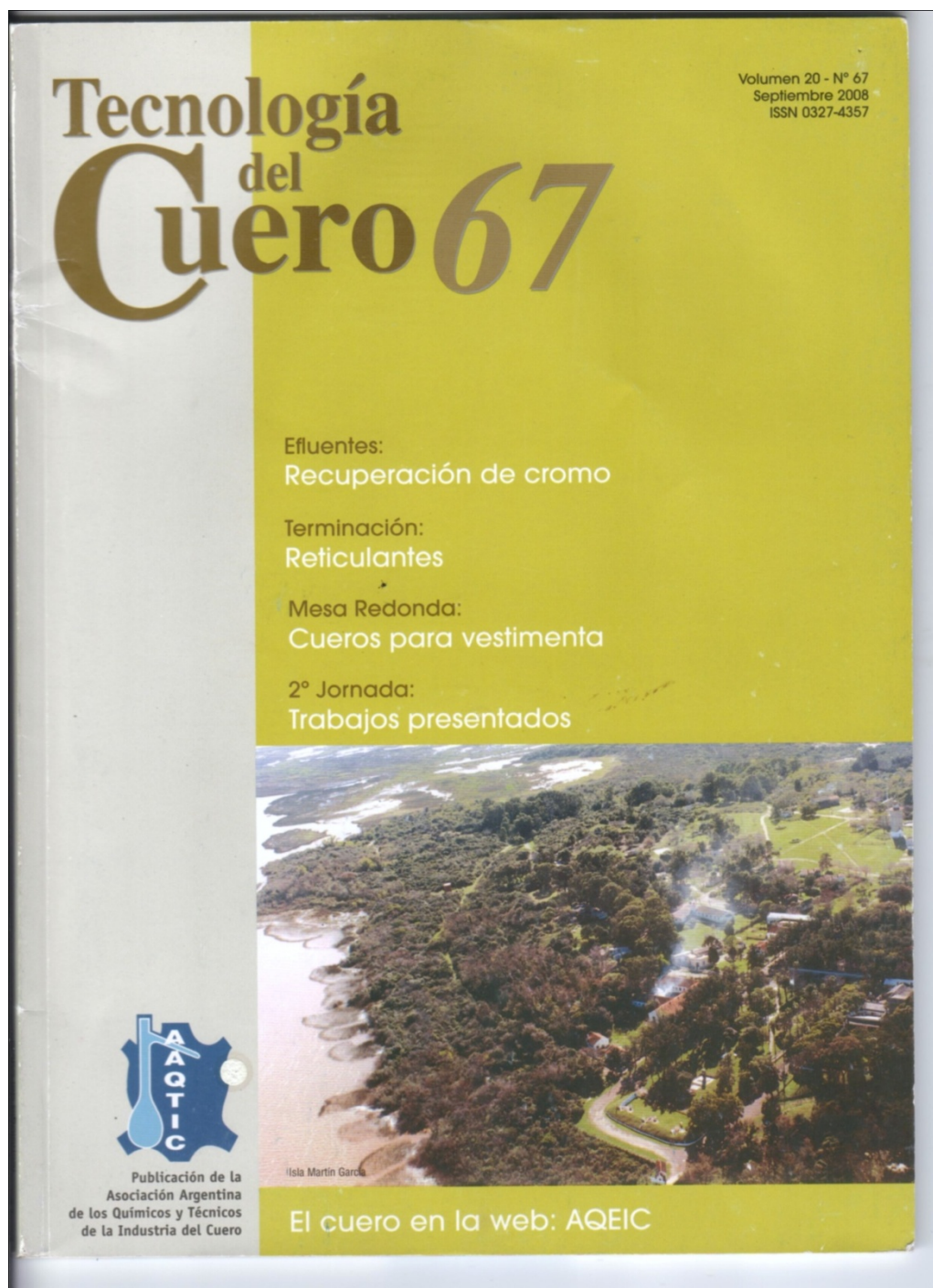
apoio:



FATEC - JAHU



ANEXO 3



68

Tecnología del Cuero

Volumen 20 - N° 68 - Noviembre 2008 - ISSN 0327-4357

Revista de la Asociación Argentina
de los Químicos y Técnicos
de la Industria del Cuero

Dossier:
**Investigación
y Enseñanza
sobre cuero**

El Cuero
en la web:
AUQTIC



**2º Jornada:
Resúmenes de los
Trabajos presentados**