

QUEIMADAS E MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Sandra Cureau¹

Márcia Dieguez Leuzinger²

*As chances estão contra nós
Mas nós estamos por aí
A fim de sobreviver
Como um avião sobrevoa
A cidade em chamas*

(ENGENHEIROS DO HAWAII. Cidade em chamas)

SUMÁRIO: Introdução. 1. O efeito estufa. 2. O problema das queimadas. 3. As queimadas na legislação brasileira. 4. A queima da palha da cana-de-açúcar. 5. Usinas termelétricas. 6. Incineradores industriais. Conclusão. Referências bibliográficas. Sítios eletrônicos consultados.

INTRODUÇÃO

Desde que o homem aprendeu a usar a lança e a dominar o fogo, iniciou-se a degradação do ambiente natural para adaptá-lo às necessidades e aos interesses humanos. Ao contrário do restante dos seres vivos, o homem é o único que, ao invés de se adaptar ao meio, modifica-o em seu benefício, em detrimento das demais espécies.

Com o início da era industrial, o ritmo imposto a essas alterações antrópicas aumentou tremendamente, acarretando efeitos danosos muitas vezes irreversíveis ao ambiente natural. As diferentes formas de poluição do ar, das águas e do solo, a perda em massa de espécies vivas, as alterações no clima do planeta, as condições insalubres das cidades que surgiram e cresceram sem qualquer controle, em razão do aumento exponencial das atividades industriais, passaram a integrar a realidade a partir do século XVIII e se intensificaram nos séculos seguintes.

Diante desse quadro, é fácil perceber que a preocupação humana com os efeitos da degradação imprimida ao ambiente natural também não pode ser recente. Embora não se saiba de forma precisa quando e onde surgiu o movimento ambiental, é certo que, no final do século XIX, já havia, em diversos países, grupos articulados que defendiam o meio ambiente. Nos EUA, nessa

época, o movimento ambiental não apenas já se havia consolidado, como era bipartido. De um lado, os preservacionistas pregavam a criação de parques nacionais como a solução para a preservação dos espaços ainda intocados e, de outro, os conservacionistas defendiam a necessidade de utilização racional dos recursos naturais e de se evitar o desperdício, em benefício não apenas das presentes, mas também das futuras gerações³.

Esse movimento da sociedade civil em torno da causa ambiental era, portanto, reflexo das profundas transformações que as crescentes intervenções humanas no ambiente acarretaram, com efeitos não apenas nas demais formas de vida, mas também para a saúde e a qualidade de vida dos próprios seres humanos.

Desde o início do século XX, conferências, tratados, estudos e documentos que buscavam alternativas para a superação da crise ambiental foram se sucedendo, sempre alternando entre preservação e conservação. A discussão sobre os efeitos da poluição tornava-se mais contundente com os repetidos desastres ambientais que ocorriam em diferentes partes do mundo e ganhavam repercussão internacional. Exemplo disso é o emblemático “desastre de Minamata”, quando, na década de 1950, a Baía de Minamata, no Japão, foi contaminada por mercúrio que era jogado de uma fábrica que ficava nas suas margens, acarretando sérias conseqüências à saúde das pessoas que viviam na região e consumiam peixes que tinham ingerido tal substância.

Em 1962, foi publicado o livro “Primavera silenciosa”, que denunciou a utilização indiscriminada e sem nenhum controle de produtos químicos em plantações, florestas, jardins e até mesmo dentro das residências, desde o início da utilização do DDT para fins civis. Segundo a autora, Rachel Carson, na natureza, o tempo sempre se encarregou de alcançar o equilíbrio entre os elementos, mas a rapidez com que o homem imprime mudanças, a partir de novos elementos por ele criados e jogados no ambiente natural, não permite qualquer adaptação. Denunciou Carson que, já naquela época, 500 novos produtos químicos, apenas nos EUA, eram lançados anualmente, obrigando homens e animais a se adaptarem a eles. Em suas conclusões, argumenta que as futuras gerações sofrerão por nossa falta de prudência relativamente à integridade do ambiente natural que suporta a vida⁴.

Alguns anos depois, em 1972, foi publicado o estudo denominado “Limites do crescimento”, também conhecido como Relatório Meadows, encomendado pelo Clube de Roma a um grupo de cientistas de sistema ligado ao Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), que utilizou um programa de computador desenvolvido por Jay Forrester para determinar como a sociedade responderia aos vários problemas ambientais advindos de diferentes limites impostos ao crescimento: aumento populacional, ritmo da industrialização, poluição, capacidade de produção agrícola e estoque de recursos naturais.

Partindo do pressuposto de que, no futuro, não ocorrerão grandes mudanças nos valores humanos, nem tampouco no funcionamento do sistema global população/capital, foram inseridos dados referentes à população, ao capital, à poluição, à industrialização e ao estoque de recursos naturais, que seguiram valores históricos coletados de 1900 a 1970, sendo feitas projeções até 2100. O resultado demonstrou um acelerado crescimento populacional, apesar do declínio gradual na taxa de natalidade, especialmente após 1940, pois a taxa de mortalidade também vem caindo significativamente. Insumos industriais, comida e serviços *per capita* aumentam exponencialmente e, com isso, o estoque de recursos começa a diminuir drasticamente após 1900, na medida em que crescem a população e a industrialização. O resultado é o colapso da base industrial, o que acabará por acarretar o colapso do sistema de serviços e da agricultura, dependentes de bens industrializados, face à exaustão das reservas de recursos naturais. Desse modo, muito antes de 2100, segundo o estudo, cairá a taxa de crescimento, devido, principalmente, à falta de alimentos e de serviços de saúde, e o aumento da população, bem como o crescimento industrial, cessarão em algum momento do século XXI⁵.

Durante a Conferência sobre Meio Ambiente Humano, promovida pelas Nações Unidas, na cidade de Estocolmo, em 1972, representantes de diversos países discutiram temas afetos à crise ambiental, com especial atenção à poluição. O antagonismo entre nações ricas e países em desenvolvimento ficou evidenciado, na medida em que acusações recíprocas tentavam definir a responsabilidade pelos problemas ambientais apontados pelo Relatório Meadows. Também se tornou evidente o embate entre a promoção de interesses econômicos e a necessidade de proteção do ambiente natural⁶, embora a solução de crescimento zero, apontada pelo referido Relatório, tenha sido amplamente rejeitada. Apesar das divergências, a Conferência teve efeitos bastante positivos em relação à comunidade internacional. Um de seus principais legados foi a implantação, de forma definitiva, da questão ambiental na agenda das relações internacionais, alterando-se o movimento ambiental a partir da evolução das relações políticas e econômicas mundiais. A Declaração de Estocolmo, além de enunciar princípios, determina, pela primeira vez em um texto formal, ser o direito ao meio ambiente equilibrado um direito fundamental, a demandar, para sua efetivação, um profundo esforço internacional e interno de cada país para reverter a crise ambiental⁷.

Os problemas, contudo, não diminuíram, embora em alguns pontos a humanidade tenha progredido, como enunciado pelo Relatório Brundtland (Nosso futuro comum), estudo promovido pela Comissão de Meio Ambiente, ligada às Nações Unidas, publicado em 1987, como preparatório da Conferência sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, que iria acontecer no Rio de Janeiro, em 1992 (Rio/92). Apesar da diminuição da taxa de mortalidade infantil, do aumento da expectativa de vida, do menor número de analfabetos,

da maior produção de alimentos, por exemplo, problemas relativos à água, à biodiversidade, ao clima, dentre outros, teriam se intensificado, em razão desses mesmos processos que geraram ganhos. Argumenta o estudo que as esperanças da Comissão para um mundo melhor estariam condicionadas a ações políticas de gestão dos recursos naturais, a fim de assegurar um progresso humano sustentável.

Segundo o Relatório, o planeta estaria passando por um período dramático de crescimento populacional e industrial e, conseqüentemente, de mudança radical da biosfera, pois a maior parte das atividades industriais depende de matérias-primas retiradas das florestas, do solo, dos mares e dos cursos d'água, causando, ao mesmo tempo, poluição. A preocupação, por isso, passa a ser com o impacto do estresse ecológico sobre o desenvolvimento econômico, pois, com a interdependência das nações, o empobrecimento de uma área pode acarretar o empobrecimento de outras maiores, além do fato de que os danos ambientais não observam fronteiras. Por isso tratou o estudo de conceituar desenvolvimento sustentável, termo que deriva do chamado ecodesenvolvimento, cunhado na década de 1970, e que conduz a um processo de mudança no qual a exploração dos recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e as mudanças institucionais sejam consistentes tanto com as necessidades presentes quanto com as futuras. Desenvolvimento sustentável, assim, é aquele que permite às gerações presentes atenderem às suas próprias necessidades, sem que isso impeça as futuras gerações de também atenderem às suas demandas⁸.

Na Conferência do Rio, em 1992, conhecida como Rio-92, muito se discutiu sobre desenvolvimento e sobre as principais questões ambientais, e como resultado pode-se citar a abertura para assinatura da Convenção sobre Diversidade Biológica e da Convenção sobre Mudança do Clima, a Declaração do Rio e a Agenda 21. Quanto às florestas, embora a pretensão fosse a elaboração de um tratado, não houve consenso, sendo o resultado apenas uma Declaração de Princípios sobre Florestas. A expectativa, contudo, era de que todos esses documentos representariam a viabilidade de se alcançar o tão sonhado desenvolvimento sustentável, sonho que se mostrou longe de ser atingido com as avaliações realizadas 10 anos após a Rio/92, durante a chamada Rio + 10, que ocorreu na cidade de Johannesburgo, na África do Sul, em 2002⁹.

Uma observação importante diz respeito ao fato de que as normas internacionais são horizontais, o que significa que todas se situam no mesmo nível, acarretando, permanentemente, o risco de conflito entre normas de direito ambiental e de direito econômico.

Por outro lado, conforme reafirmado pelos especialistas participantes do Colóquio Internacional "Rio+20: Quelle ambition pour l'environnement?", realizado em Limoges, França, nos dias 29 e 30 de setembro e 1º de outubro

de 2011,¹⁰ no período de tempo decorrido desde a Rio/92, até os dias atuais, não se chegou a um consenso sobre um tratado mundial relativo à proteção das florestas. A declaração de princípios de 1992, embora não fosse juridicamente vinculante, tinha autoridade para a obtenção de um consenso mundial sobre a gestão, a conservação e a exploração ecologicamente sustentável de todos os tipos de florestas. Mas, ainda que tenha havido um alargamento dos programas relativos à diversidade biológica, por meio de avanços setoriais (como, por exemplo, o Acordo Subregional da África Central, de Brazzaville, assinado em 2008, ou o Protocolo da Convenção-quadro sobre a proteção e o desenvolvimento sustentável dos Cárpatos, assinado em 2011), não se logrou chegar a um instrumento jurídico que consolidasse, mundialmente, a proteção de todos os tipos de florestas.

Essa falta de consenso mundial quanto à proteção das florestas tropicais é particularmente grave porque, dentre todos os problemas ambientais atuais, um dos mais preocupantes e que tem, por isso, merecido atenção especial das Nações Unidas, e dos principais centros de pesquisa do mundo, é o aquecimento global, para o qual a derrubada e a queima de florestas tropicais contribuem significativamente. As alterações do clima foram bastante debatidas durante a Rio/92, assim como pela Organização das Nações Unidas, em especial no que diz respeito ao efeito estufa, tendo a ONU criado um painel específico para tratar da questão, o IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas). A esse respeito, tem contribuído muito a pesquisa de James Lovelock, cientista que, na década de 1970, criou a hipótese de Gaia, segundo a qual a totalidade da vida na Terra poderia ser vista como constituindo uma única entidade viva, capaz de manipular a atmosfera terrestre para atender a todas as suas necessidades¹¹. Segundo o autor, a Terra está perdendo sua capacidade de auto-regulação do clima, em razão de atividades antrópicas, o que aponta para o risco de um colapso dentre de pouco tempo.

Desse modo, o presente artigo tem como objeto analisar o fenômeno climático denominado “aquecimento global” ou “efeito estufa”, com ênfase na contribuição da derrubada de florestas tropicais e das queimadas para o agravamento da crise de clima, em especial nos efeitos da queima da palha da cana-de-açúcar, das usinas termoelétricas e dos incineradores industriais, atividades bastante comuns em diversas regiões do Brasil.

1. O EFEITO ESTUFA

O efeito estufa foi descoberto no século XIX, tendo sido descrito pelo matemático francês Joseph Fourier em 1824. Conforme Tim Flannery¹², “Fourier visualizou a atmosfera agindo como o vidro de uma estufa, deixando a luz do sol entrar sem nenhuma interferência, mas então aprisionando o calor que os raios solares geravam ao atingir o solo.”

Trata-se, na verdade, de um fenômeno natural, pelo qual certos gases atmosféricos absorvem uma parte da energia solar, repartindo-a no espaço. Essa energia aquece o planeta e, conseqüentemente, quando mais houver gás, mais haverá aquecimento. Trata-se de um mecanismo natural, graças ao qual a temperatura terrestre é compatível com a vida. Sem ele, a temperatura baixaria, teoricamente, a -18°C .¹³

Os gases que formam o efeito estufa são o vapor d'água, compreendendo as nuvens, cuja influência é avaliada em mais ou menos dois terços da contribuição total; o dióxido de carbono (CO₂), que representa cerca de 5% e o ozônio da troposfera, o gás metano, os hidrocarburetos fluorados e outros gases que completam os 15% restantes. Os oceanos, por sua vez, são 85% responsáveis pela formação das nuvens, o que significa que a modificação do ciclo das águas, pelas mudanças climáticas, pode dificultar a sua evaporação e modificar todo o sistema.¹⁴

Desde o início da Revolução Industrial, a quantidade de gás carbônico aumentou 30%, tendo como causa a combustão de carvão e de petróleo nos países desenvolvidos e o fogo nas florestas dos países situados nas zonas tropicais. Quanto ao metano, sua concentração mais que duplicou em razão dos arrozais, das barragens, dos incêndios e da criação de bovinos e ovinos.¹⁵

Assim, pode-se afirmar que a emissão de gases que formam o efeito estufa vem aumentando em um ritmo extremamente veloz, devido às atividades humanas.

As atividades agrícolas, segundo Ploye¹⁶, são responsáveis por cerca de 20% do efeito estufa de origem humana. O intenso desflorestamento nas regiões tropicais fragiliza o solo, que se torna, em poucos anos, impróprio para o cultivo.

Conforme assinala Carraro¹⁷, mesmo que as emissões dos gases responsáveis pelo efeito estufa estivessem estabilizadas, verificar-se-ia, nos próximos decênios, um aumento da temperatura média global, com uma série de conseqüências danosas para o sistema sócio-econômico e ambiental.

Alerta Lovelock que a Terra está mudando, de acordo com suas próprias regras internas, para um estado em que a humanidade já não será mais bem-vinda. Isso porque a Terra é um organismo que vem regulando sua temperatura há bilhões de anos, de modo a permitir a vida. Essa capacidade de se autorregular, com base em processos biológicos, químicos e geológicos, contudo, está sendo afetada pela ação do homem. Gaia está doente e idosa, não conseguindo mais suportar as crescentes agressões sofridas. Segundo o autor, desenvolvimento sustentável e uso de energias renováveis não são suficientes para reverter o quadro em que se encontra o planeta, pois uma sociedade industrial, baseada no crescimento econômico contínuo e em padrões de vida cada vez melhores, é inviável a longo prazo. Gado, combustão e motosserras, argumenta o autor, deveriam ser utilizados com muita cautela,

pois o aquecimento global é uma realidade que pode conduzir a um colapso das sociedades humanas. E, ainda que cessássemos, imediatamente, “de arrebatatar novas terras e águas de Gaia para a produção de alimentos e combustíveis e parássemos de envenenar o ar, a Terra levaria mais de mil anos para se recuperar do dano já infligido, e talvez seja tarde demais até para essa medida drástica nos salvar”¹⁸.

Outras sociedades no passado já conheceram o colapso, face aos desastres ambientais por elas não percebidos ou não evitados. Na Ilha de Páscoa, em razão da construção de Moais, que impunha o corte das árvores de grande porte para o seu transporte, a sociedade enfrentou um grande desastre ambiental, com falta de alimentos e canibalismo. Como afirma Diamond, o isolamento da Ilha de Páscoa a torna o mais claro exemplo de uma sociedade que se destruiu pelo abuso de seus recursos¹⁹.

As sociedades que viveram nas ilhas de Pitcairn e Henderson, também localizadas no Pacífico, foram igualmente conduzidas ao colapso, em razão do crescimento populacional, que gerou desflorestamento, erosão dos solos e produtividade agrícola insuficiente para gerar excedentes para exportação e construção de navios. Como os insulares das ilhas de Pitcairn e Henderson eram dependentes da importação de produtos agrícolas, tecnologia, pedras e conchas de ostras de outra ilha do Pacífico, chamada Mangareva, com o declínio desta última, somado aos danos ambientais, eles não sobreviveram. Os Anasazis (antigo povo indígena norte americano), os Maias e os Vikings que colonizaram a Groenlândia Nórdica tiveram o mesmo destino, também associado à degradação ambiental²⁰.

Esses exemplos de sociedades do passado deveriam ser apreendidos e considerados pelas sociedades atuais. Decisões políticas equivocadas ou a falta de percepção ou compreensão dos fenômenos ambientais contribuíram, em todos os casos citados, para o colapso dessas sociedades do passado. Em sua obra, Diamond questiona o que devem ter os habitantes da ilha de Páscoa pensado enquanto cortavam a última palmeira. Por que insistiram seus líderes em continuar a construir moais cada vez maiores ao invés de poupar as poucas árvores que ainda restavam e tentar reparar os danos que já tinham ocorrido?²¹

A mesma pergunta podemos fazer atualmente: por que continuam os governos a insistir em ações, visando apenas ao crescimento econômico, intensivas em energia e em emissão de gases de efeito estufa, quando a ciência já demonstrou que um desastre é iminente? Por que tentar, por exemplo, evitar os efeitos da crise econômica mundial, reduzindo o preço dos veículos automotores, para estimular o consumo, quando sabemos que deveríamos reduzir drasticamente a emissão de CO₂?

Como bem coloca Diamond, fazendo uma comparação entre os insulares de Páscoa e as sociedades que hoje habitam o planeta Terra, quando aqueles tiveram dificuldades, “não havia para onde fugir nem a quem pedir ajuda, assim

como nós, modernos terráqueos, também não temos a quem recorrer caso precisemos de ajuda. Essas são as razões pelas quais as pessoas vêem o colapso da sociedade da ilha de Páscoa como uma metáfora – a pior hipótese – daquilo que pode estar nos esperando no futuro”.²²

Tim Flannery alerta para o fato de que o aquecimento global altera o clima aos solavancos e, citando a climatologista Julia Cole, que denominou esses saltos de “portas mágicas”, observa que, desde que as temperaturas começaram a subir rapidamente na década de 1970, a Terra teve dois eventos desse tipo – duas “portas mágicas” –, o primeiro em 1976 e o segundo em 1998.

Em 1976, no atol coralino de Maiana, no Kiribati, nação localizada no Pacífico, pesquisadores, ao perfurarem um coral de 155 anos, descobriram um registro detalhado das mudanças climáticas desde 1840 e verificaram a ocorrência de uma súbita e contínua elevação da temperatura superficial do mar de 0,6% e, ao mesmo tempo, um declínio na salinidade de 0,8%. Segundo Flannery, depois que a “porta mágica” se abriu em 1976, a temperatura da superfície do Pacífico tropical raramente desceu a menos de 25°C.

Já em 1998, houve a liberação de energia calórica em quantidade suficiente para elevar a temperatura do planeta em 0,3°C. A razão, segundo os cientistas, parece ter sido a concentração de água morna no Pacífico centro-ocidental, que foi sendo arrastada por todo o oceano Pacífico e fez com que o seu crescimento atuasse como um concentrador e amplificador dos pequenos aumentos na temperatura global, causados pelos gases do efeito estufa.²³

No mesmo sentido apontado por Lovelock e Flannery, Stephan Faris²⁴ alerta que algumas conseqüências do aquecimento global já ocorreram e outras são inevitáveis: “mesmo que começássemos imediatamente a parar de lançar carbono, a temperatura da Terra continuará aumentando durante décadas, à medida que o clima vai buscando um novo equilíbrio.” Todo o planeta sofre a pressão do aquecimento global, ainda que os primeiros a sentirem seus efeitos sejam aqueles que estejam em regiões nas quais até mesmo uma pequena mudança produz uma grande diferença. O autor cita as geleiras do Ártico, que estão derretendo, e as tempestades mais fortes nas zonas costeiras. O ser humano, por definição, é adaptado ao meio em que vive, mesmo o mais agreste. Dessa forma, os efeitos do aquecimento global se farão sentir mais fortemente nos lugares menos capazes de se adaptar. Os Inuit, por exemplo, dependem dos mares congelados para alcançarem seus territórios tradicionais de caça. Se o gelo do Ártico está dando lugar ao oceano aberto, eles não mais terão como exercer seus conhecimentos tradicionais, que lhes garantem a sobrevivência.

Faris observa, ainda, que a África, a América do Sul e a Ásia serão mais afetadas que os Estados Unidos, a Austrália e a Europa, porque, num primeiro momento, os países desenvolvidos só sentirão as pressões da mudança climática em segunda mão.

2. O PROBLEMA DAS QUEIMADAS

De acordo com o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, foram registrados, em todo o Brasil, 14.212 focos de incêndio de janeiro a agosto de 2010. Em São Paulo, foram 1.300 focos, numa média de 230 por dia. Em Lins, SP, o fogo destruiu uma plantação de cana e parte de uma reserva ecológica. O fogo atingiu uma área com mais de 50 alqueires de uma propriedade particular à margem da Vicinal Maximiliano Biondo. Segundo a defesa civil, na mata viviam mais de 50 espécies de animais como jaguatirica, tamanduá e capivara. Os bombeiros só conseguiram controlar o fogo depois de 4 horas de trabalho, com caminhões pipa de usinas da região. Foram gastos mais de 12 mil litros de água.

Conforme Philip Fearnside, professor do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA, citado por Faris²⁵, “há uma grande quantidade de carbono armazenada na biomassa da floresta e também no solo.” Cerca de 100 bilhões de toneladas de carbono estão presos nas folhas, galhos, troncos e raízes da Floresta Amazônica. Quando ocorre uma queimada na floresta, parte desse carbono é liberada na atmosfera e, assim, o desmatamento acaba produzindo, no Brasil, mais emissões do que aquelas geradas por toda a frota de veículos automotores e empreendimentos industriais juntos.

A queimada é uma prática primitiva da agricultura, destinada à limpeza do terreno para o cultivo de plantações ou formação de pastos, com uso do fogo de forma controlada. Os índios Tupinambás, principalmente, já utilizavam a técnica da queimada antes da chegada dos portugueses ao Brasil, tendo os colonizadores aprendido essa prática com eles e passado a utilizá-la nos canaviais, que demandavam a retirada da mata nativa para sua implantação. Todavia, ao contrário daqueles que sustentam que a prática foi um legado nocivo desses povos indígenas, o manejo das queimadas pelos Tupinambás, dentre outros, manteve a natureza em equilíbrio. A formação das roças em locais escolhidos permitia a interação com a natureza circundante e sua preservação, obtendo em troca a caça e a proteção contra pragas.

Segundo Mauro Leonel²⁶, “um dos estudos mais detalhados sobre o uso do fogo no cerrado e nas capoeiras brasileiras é o do etnobotânico Darrel Posey, realizado com os Kayapó, que demonstra, ao contrário da crença generalizada, o cuidado extremo na manipulação indígena do fogo. A roça é preparada a partir da abertura de clareiras, formando corredores, seguindo-se a queimada, controlada, para evitar o excesso de calor e o dano às raízes, previamente plantadas.” Isso porque, o fogo, nas culturas indígenas, faz parte do cuidado das plantas que os alimentam e que servem para curar suas doenças. E conclui o citado autor: “O cuidado com o fogo aparece inclusive no fato de atribuir-se aos anciãos a tarefa de decidir a época de queimar, ou seja, queima-se a partir de um conhecimento acumulado, da sabedoria, e não ao bel-prazer.”

De igual modo, Darcy Ribeiro²⁷, ao rememorar o projeto do Parque Indígena do Xingu, o primeiro do gênero, que permitiu a criação posterior de outros, afirma:

“Na conversa com Getúlio Vargas não falei de direito dos índios àquelas terras. Argumentei que no Brasil Central os fazendeiros derrubam a mata e põem fogo para plantar capim. Cada ano voltam a pôr fogo para livrá-los de pragas e de cobras. Em conseqüência, a terra vai sendo queimada e convertida num deserto. A única forma de preservar aquela província, que é um bom pedaço do Brasil original, para que os netos dos nossos netos pudessem vê-lo daqui a milênios, era criar o parque, entregando aos índios sua preservação. Tendo sido capaz de conviver com a mata desde sempre, tirando dela seu sustento, mas mantendo-a viva e exuberante, só eles seriam capazes de preservar uma amostra viva da natureza original do Brasil, que vem sendo destruída por toda a parte. Nosso povo não é capaz de nenhum convívio com a natureza que não seja mortal para ela.”

Não é possível negar que a vida nas Américas é muito anterior às grandes descobertas. De igual modo, não se pode esconder o fato notório de que a degradação ambiental é conseqüência da chegada da cultura ocidental e da ganância que sempre a permeou.

Leia-se, a respeito, José Augusto Pádua²⁸:

“A fórmula mais sucinta e cabal da agricultura predatória no Brasil colonial foi elaborada por Antonil em 1711: `feita a escolha da melhor terra para a cana, roça-se, queima-se e limpa-se, tirando-lhe tudo que podia servir de embarço.’²⁹ A floresta tropical, com toda a sua diversidade, aos olhos do colonizador, representava em certos momentos pouco mais do que um `embarço’.”

Do mesmo modo, Ferreira da Câmara, em 1807, comentando uma Lei de 1609, por meio da qual, no Brasil, o Estado deveria ter particular cuidado em “prever sobre as lenhas e madeiras, que se não cortem nem queimem para fazer roças, ou para outras coisas em partes, que se possam excusar”, concluía que as leis que restringem as liberdades dos proprietários, mesmo quando fazem “uma das coisas mais justas e direi ainda necessárias exceções ao direito de cada um fazer o que lhe parecer” eram sempre “iludidas e de nenhum efeito.”³⁰ E continua o autor: “é importante salientar que a destruição ambiental não foi algo de fortuito e pontual, mas sim um elemento constitutivo da própria lógica da ocupação colonial do Brasil.”³¹

O sistema de estabelecimento de pequenas áreas de queimadas e derrubadas, com roças bem distantes umas das outras, é viável apenas quando a densidade populacional for reduzida. Por isso é que o crescimento das grandes culturas, aproximando e ampliando essas áreas, não possibilita a regeneração do solo, que se torna pobre em nutrientes, causando a erosão das superfícies em declive e o aprofundamento da camada arenosa nas horizontais planas,

impedindo o retorno da floresta. Por essa razão as queimadas, quando apropriadas pelos portugueses e utilizadas nas extensas lavouras de cana-de-açúcar, passaram a produzir danos ambientais muito mais graves do que aqueles perpetrados pelos índios.

Conforme Nepstad, Moreira e Alencar³², “a queimada é um fenômeno que ocorre em ‘manchas’. Em algumas áreas, propriedades podem ser totalmente varridas pelo fogo, enquanto outras áreas permanecem intactas.” Essa variabilidade dificulta a definição de padrões, embora seja possível perceber, na Amazônia, que as queimadas em áreas já desmatadas afetaram superfícies bem maiores do que as de desmatamento ou os incêndios florestais rasteiros. Também foi possível constatar que a maior parte destes últimos ocorre em grandes propriedades, uma vez que “os pequenos produtores dependem da floresta como fonte de caça, frutas, remédios e materiais de construção.”

Os impactos ecológicos do fogo na Amazônia se fazem sentir nas mudanças da biomassa, no estoque de nutrientes, nas alterações no ciclo hídrico e na redução dos animais e da fauna nativa. De igual modo, afetam os padrões climáticos, não só em escala regional como global, pela sua influência na composição química da atmosfera e no balanço de energia.

Assinalam os referidos autores³³ que, “quando um hectare de floresta tropical é desmatado, queimado e convertido em pastagem, populações de centenas de espécies de plantas nativas e milhares de espécies de animais são substituídas”.

Os campos de pasto, liberando menos vapor de água, acabam promovendo um maior escoamento superficial dos recursos hídricos, contribuindo para as enchentes e a erosão do solo. Dessa forma, o aumento de pastagens, por meio do sacrifício das florestas, pode ocasionar a redução das chuvas e o aumento da temperatura da região.

3. AS QUEIMADAS NA LEGISLAÇÃO BRASILEIRA

A Lei nº 4.771, de 1965 – Código Florestal Brasileiro -, em seu art. 27, veda o uso de fogo nas florestas e demais formas de vegetação.

Entretanto, o parágrafo único do art. 27 permite a sua utilização, “se peculiaridades locais ou regionais o justificarem, em práticas agropastoris ou comerciais, devendo a permissão ser estabelecida através de ato do Poder Público”.

Este ato, no caso, é o Decreto nº 2.661, de 1998, que regulamenta o Código Florestal, permitindo o emprego de fogo em práticas agropastoris e comerciais, mediante “queima controlada”.

Queima controlada, segundo o sítio eletrônico do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA³⁴, consiste na aplicação do fogo na vegetação nativa ou exótica, sob determinadas condições

ambientais que permitam que o fogo mantenha-se confinado em uma determinada área e ao mesmo tempo produza uma intensidade de calor e velocidade de espalhamento desejável aos objetivos do manejo.

O IBAMA, por meio de seu Presidente, expediu a Portaria nº 94-N, de 9 de julho de 1998, que instituiu a autorização para a queima controlada. Diz seu artigo 1º:

Art. 1º. Fica instituída a queima controlada, como fator de produção e manejo em áreas de atividades agrícolas, pastoris ou florestais, assim como com finalidade de pesquisa científica e tecnológica, a ser executada em áreas com limites físicos preestabelecidos.

O artigo 2º dispõe que a autorização para a queima será obtida junto ao IBAMA, ou em órgão por ele autorizado, devendo o requerimento ser encaminhado com pelo menos 30 (trinta) dias de antecedência (art. 3º) e tendo a autorização validade de 90 (noventa) dias, contados da data da emissão (§ 2º do art. 3º).

O artigo 7º prevê a suspensão da Autorização para Queima Controlada quando ocorrerem:

- I – condições de segurança de vida, ambientais ou meteorológicas desfavoráveis;
- II – interesse de segurança pública e social;
- III – descumprimento desta Portaria;
- IV – descumprimento ao Código Florestal e demais normas e leis ambientais;
- V – ilegalidade ou ilegitimidade do ato;
- VI – determinação judicial constante de sentença, alvará ou mandado.

Em 23 de junho de 2008, foi publicada no Diário Oficial da União a Portaria nº 163, do então Ministro do Meio Ambiente, Carlos Minc, que colocou em situação de emergência ambiental, por conta das queimadas, os Estados do Acre, Amapá, Amazonas, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraná, Rondônia, Roraima, São Paulo e Tocantins, além do Distrito Federal.

A Portaria, entretanto, abriu exceções para a queima da palha da cana-de-açúcar, queima da palha derivada do cultivo de sementes e queimadas para treinamento de operações de combate a incêndio.

4. A QUEIMA DA PALHA DA CANA-DE-AÇÚCAR

A cultura da cana-de-açúcar, como já foi dito anteriormente, foi a primeira a ser implantada com a chegada dos portugueses, ainda nos tempos coloniais, na região litorânea do nordeste brasileiro. O seu plantio, porém, não se limitou a

esta região, tendo sido introduzido em vários outros Estados, inclusive São Paulo e Paraná.

A crise do petróleo, a partir da década de 1970, e a conseqüente criação do Programa Pró-Álcool, lançado ainda no regime militar, deram outra dinâmica ao plantio da cana-de-açúcar no Brasil, pois um novo derivado daquela cultura começava a ser aproveitado, o álcool combustível.

A utilização do álcool, que, durante a década de 1990, conheceu certa estagnação, começou a crescer novamente na primeira década do século XXI, em conseqüência das altas dos preços do barril do petróleo no mercado internacional, e teve como resultado direto a ampliação do cultivo da cana-de-açúcar. Extensas áreas, anteriormente inaproveitadas ou dedicadas a outras culturas, passaram a ser utilizadas para o plantio da cana-de-açúcar.

Conforme assinalam Machado e Habib³⁵, a cultura da cana-de-açúcar ocupa, atualmente, por volta de 6 a 6,5 milhões de hectares de terras no Brasil, o equivalente a 1,5% dos solos cultivados, caracterizando-se como um sistema de monocultivo. Um levantamento feito pela FAO e pelo IBGE, referente ao período 1990-2000, aponta o Brasil e a Índia como líderes em sua produção. O país produz por volta de 370 milhões de toneladas por ano, o que equivale a 27% da produção mundial. Em média, 55% da cana brasileira é convertida em álcool e 45% em açúcar. O Estado de São Paulo é o maior produtor de cana-de-açúcar, cujo cultivo ocupa uma área de 3 milhões de hectares, dividida por mais de 350 municípios.

Esses dados são importantes para demonstrar o impacto que a queima da palha da cana-de-açúcar provoca no meio ambiente e na saúde pública das cidades e regiões em que é praticada. Os produtores alegam que as queimadas facilitam a vida dos trabalhadores, que deixam de expor-se ao risco de danos corporais e à ação de animais peçonhentos. Além disso, afirmam que são muito mais ágeis que o corte manual.

Ocorre que tal prática é extremamente prejudicial, pois o monóxido de carbono, o dióxido de carbono, os metanos e hidrocarbonetos prejudicam a saúde da população e o meio ambiente, provocando doenças respiratórias e cardiovasculares, o empobrecimento dos solos, além de incêndios florestais, deposição da fuligem, diminuição da visibilidade e o aumento de acidentes.³⁶

Inúmeras ações civis públicas estão em curso no país, visando a submeter a queima de palha de cana-de-açúcar a prévio estudo de impacto ambiental, ou mesmo substituí-la por equipamentos mecânicos, que não causem dano à saúde da população, nem à fauna e à flora da região. Entre outras, pode-se citar aquelas ajuizadas pelo Ministério Público Federal nos municípios de Jacarezinho (PR) e São Carlos (SP), e pelos Ministérios Públicos Federal e Estadual no município de Jaú (SP).

Os fatos que embasam as três ações em comento podem ser resumidos no seguinte trecho, transcrito da ação civil pública que tramita em Jaú (SP):

“O plantio da cana-de-açúcar é anual e por ocasião do corte (que se inicia em abril e vai até novembro) é utilizada a queimada da palha com o propósito de facilitar o corte posterior da planta pelos trabalhadores rurais. Afirmam os interessados que esse tipo de queimada favorece o corte, na medida em que diminui a quantidade de acidentes aos trabalhadores, afasta a ocorrência de animais peçonhentos e tem o condão de limpar o terreno, eliminando as ervas daninhas.

Porém, dessa operação resulta uma fuligem, o popular “carvãozinho”, que permanece em suspensão no ar e é formada por inúmeros gases resultantes da queima, além de material particulado (material sólido que permanece na atmosfera). Essa fuligem que é lançada na atmosfera contribui para o aquecimento global, eis que libera partículas de carbono. Para dizer o pior, parte desse material é cancerígeno e mutagênico.

Ademais, essa prática é realizada durante os meses com menores índices de umidade na região, como está ocorrendo, quando as chuvas escasseiam. Assim, diminui muito a possibilidade de dispersão dos poluentes, potencializando os efeitos deléteiros da queima.”

Conforme se extrai das iniciais das ações examinadas, as queimas trazem inúmeras conseqüências nocivas ao meio ambiente, atingindo áreas de preservação permanente, em especial, margens de rios e córregos, bem como áreas de reserva legal, que se encontram no interior das propriedades rurais.

Os animais silvestres da região, alguns ameaçados de extinção, são expostos cruelmente à ação das queimadas. Com o fogo, rotas migratórias são alteradas, ninhos e locais de desova destruídos, enquanto refúgios da vida silvestre desaparecem. As alterações ambientais produzidas pela ação do fogo estão entre as mais intensas catalogadas pelos cientistas e, não raro, são a causa da extinção em massa de inúmeras espécies animais.

Nas ações civis públicas, o Ministério Público postula o cumprimento do art. 225, § 1º, IV, da Constituição Federal; da Resolução CONAMA³⁷ nº 01/86, que condiciona a validade do próprio licenciamento ambiental à apresentação do EIA/RIMA, para todas as atividades “modificadoras do meio ambiente”, especialmente daquelas que figuram no rol exemplificativo do seu art. 2º; e da Resolução nº 237/97 do CONAMA, que continuou a exigir a elaboração do EIA/RIMA no procedimento de Licenciamento Ambiental, sempre que haja risco de produção de significativa degradação.

Por via de conseqüência, os pedidos, que incluem a tutela antecipada, são de que o órgão ambiental estadual se abstenha de conceder novas licenças ambientais, tendo por objeto a autorização para a queima controlada da palha da cana-de-açúcar, e que suspenda a validade das licenças já expedidas. Quanto ao IBAMA, pede-se que passe a reconhecer sua atribuição para efetuar o licenciamento ambiental, exigindo EIA/RIMA como condição para o licenciamento. Em caso de descumprimento, é requerida a imposição de multa diária. Por fim, pede-se a condenação do órgão ambiental estadual ao

pagamento de indenização pelos danos materiais ambientais que, na qualidade de licenciador, permitiu que ocorressem, devendo tal quantia reverter para o Fundo de Reconstituição dos Bens Lesados, de que trata o art. 13 da Lei 7.347/85, regulamentado pelo Decreto Presidencial nº 1.306/94, e que seja determinado ao IBAMA que realize o cadastramento de todas as propriedades rurais da região que se dediquem ao plantio de cana-de-açúcar.

De acordo com o jornal Tribuna de Cianorte, edição atualizada em 17.5.2011, o Tribunal Regional Federal da 4ª Região, por meio de decisão monocrática do Desembargador Federal Carlos Eduardo Thompson Flores Lenz, suspendeu liminar que proibia a queima de palha da cana-de-açúcar na região de Umuarama, Paraná.

Diz o periódico:

“A proibição da queima da palha da cana-de-açúcar não vigorou por muito tempo, na região de Umuarama. Com pedido de mandado de segurança por parte da Federação da Agricultura do Estado do Paraná (Faep), a Justiça Federal suspendeu a liminar que proibia a prática. A volta das grandes nuvens de fumaça, associada à seca dos últimos meses, traz à população das regiões próximas aos cultivos uma grande preocupação com problemas de saúde.

O cancelamento da liminar foi assegurado pelo desembargador federal Carlos Eduardo Thompson Flores Lenz, entendendo que não foram atendidos os requisitos para a permissão da antecipação de tutela na Ação Civil Pública, que pedia o fim da queima na região de Umuarama. Assim, as queimadas continuam e no período da colheita, que compreende boa parte do ano, as gigantescas nuvens de fumaça poderão ser vista nitidamente a uma grande distância. Conforme a posição do vento, a fuligem viaja até as cidades próximas – o que acontece com frequência em Cianorte, por exemplo.

Entre os quesitos que apoiavam a liminar estava a garantia da proteção à saúde dos moradores de regiões próximas, que ficariam livres dos efeitos prejudiciais da queima. Entre os males estão as doenças respiratórias, além de sérios danos ao meio ambiente.”

Notícia publicada em 3 de junho de 2011 informa a proibição de queimadas para corte de cana, em todo o Estado de São Paulo³⁸:

“Desde ontem 02, nenhuma fazenda paulista poderá praticar queimadas para a colheita da cana. A medida é inédita no Estado. A Secretaria Estadual do Meio Ambiente decidiu ontem suspender a queima em todo o Estado por tempo indeterminado após a Defesa Civil confirmar as mais baixas taxas de umidade nas áreas produtoras. Em Ribeirão Preto (314 km de SP), a umidade chegou a 12% anteontem, no limite do estado de emergência, segundo o Cptec (Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos) -ontem a pior marca foi de 14%.

(...)

De acordo com nota da Secretaria, a interrupção baseia-se em artigo do Decreto 47.700, o mesmo que regulamenta a Lei 11.241, de 2003. A legislação prevê a extinção gradativa da

queima da palha da cana até 2031 e obriga o Estado a suspendê-la na piora da qualidade do ar. A nota justifica a interrupção pelos baixos índices de umidade, que pode oferecer riscos à saúde pública, “tendo em vista que as queimadas, em geral, agravam esse quadro ambiental”. A insistência na queimada implica ao responsável multa de R\$ 417,90 por hectare de área queimada.

A decisão deve surtir forte impacto no setor, já que em apenas um dia o Estado recebe de 1.5 mil a 2 mil comunicações de queimadas para cana.(....). Em todo o Estado, os focos de queimadas captadas por satélite quase dobraram neste ano, principalmente nos meses de colheita da cana. Em junho, até ontem, foram 3.436 focos, ante 1.861 no mesmo período em 2005.”

A proibição, no caso, partiu da Secretaria Estadual de Meio Ambiente, em face dos baixos índices de umidade nas áreas produtoras de cana-de-açúcar. Causa espécie a informação de que, em apenas um dia, o Estado de São Paulo chega a receber de 1.500 a 2.000 comunicações de queimadas de palha de cana.

O Superior Tribunal de Justiça, em acórdão da lavra do Ministro Teori Zavascki, decidiu que, apesar de o Código Florestal abrir exceções para a queima controlada, essas exceções não podem contrariar o disposto na Constituição Federal.

1. “Segundo a disposição do art. 27 da Lei nº 4.771/85, é proibido o uso de fogo nas florestas e nas demais formas de vegetação – as quais abrangem todas as espécies –, independentemente de serem culturas permanentes ou renováveis. Isso ainda vem corroborado no parágrafo único do mencionado artigo, que ressalva a possibilidade de se obter permissão do Poder Público para a prática de queimadas em atividades agropastoris, se as peculiaridades regionais assim indicarem” (REsp 439.456/SP, 2ª T., Min. João Otávio de Noronha, DJ de 26/03/2007). Indispensável considerar que “[as] queimadas, sobretudo nas atividades agroindustriais ou agrícolas organizadas ou empresariais, são incompatíveis com os objetivos de proteção do meio ambiente estabelecidos na Constituição Federal e nas normas ambientais infraconstitucionais. Em época de mudanças climáticas, qualquer exceção a essa proibição geral, além de prevista expressamente em lei federal, deve ser interpretada restritivamente pelo administrador e juiz” (REsp 1000731, 2a. Turma, Min.Herman Benjamin, DJ de 08.09.09).

2. Assim, a palha da cana de açúcar está sujeita ao regime do art. 27 e seu parágrafo do Código Florestal, razão pela qual sua queimada somente é admitida mediante prévia autorização dos órgãos ambientais competentes, nos termos do parágrafo único do mesmo artigo e do disposto no Decreto 2.661/98, sem prejuízo de outras exigências constitucionais e legais inerentes à tutela ambiental, bem como da responsabilidade civil por eventuais danos de qualquer natureza causados ao meio ambiente e a terceiros.(EDRESP 418.565/SP, REL. MINISTRO TEORI ALBINO ZAVASCKI, 1ªS./STJ, UNÂNIME,20 de fevereiro, 2011).

Como se pode perceber das decisões judiciais e administrativas mencionadas, a tendência dos tribunais e dos poderes executivos estaduais é de fazer cumprir o disposto no Código Florestal, corroborado pela obrigação de proteger e preservar o meio ambiente, inscrita no *caput* do art. 225 da CF/88, obrigação essa que se reparte entre Estado e coletividade.

A queimada da palha da cana-de-açúcar, como deixou consignado o Ministro Teori Zavascki em seu voto, não prejudica apenas à saúde daqueles que se encontram nas proximidades dos locais afetados, mas principalmente agrava os efeitos de mudanças do clima acarretados pela emissão de GEE na atmosfera terrestre. Desse modo, o Brasil, embora não seja um país considerado desenvolvido para o fim de ter a obrigação de diminuir emissões, em razão do princípio das responsabilidades comuns, porém diferenciadas, acaba sendo um grande emissor de gases de efeito estufa em decorrência das queimadas que, sistematicamente, continuam a ocorrer em seu território.

Práticas como a queima da palha da cana-de-açúcar deveriam ser definitivamente banidas no Brasil, pois, mesmo não tendo assumido obrigações em termos de redução de emissões no âmbito do Protocolo de Quioto, é necessário que todos os países se conscientizem da enorme ameaça que representa o aquecimento global e busquem, por todos os meios, reduzir emissões de GEE.

5. USINAS TERMELÉTRICAS

Inúmeras outras atividades também são passíveis de acarretar mudanças no clima, sendo certo que, como observa Enrique Leff,³⁹ “existe uma forte incompatibilidade entre o objetivo de alcançar uma determinada taxa de crescimento em termos de preço do mercado e a possibilidade de incluir neste cálculo econômico os valores e princípios que promovem as potencialidades ambientais do desenvolvimento sustentável”.

O Plano Decenal de Expansão Energética 2008-2017, tornado público apenas em 2009, reativou o uso das usinas termelétricas como uma das principais fontes de energia no país.

A principal vantagem das termelétricas é a possibilidade de construção próxima aos locais onde ocorrerá o consumo de energia, economizando assim o custo das linhas de transmissão.

Entretanto, a termoeletricidade contribui para o aquecimento global e também acarreta chuva ácida. A queima de gás natural lança na atmosfera grandes quantidades de poluentes, o que é agravado pelo fato de que os combustíveis fósseis não se recuperam. A contribuição para o efeito estufa se dá por meio da liberação do dióxido de carbono, contribuindo esse gás, igualmente, para o aumento das chuvas ácidas. O calor das termelétricas é liberado nos rios e nos mares, aumentando a temperatura das águas, enquanto as cinzas poluem os

recursos hídricos, florestas e as próprias aglomerações urbanas existentes nos arredores das usinas.

Notícia divulgada, no dia 14 de abril de 2011,⁴⁰ dá conta de que foi firmado um termo de ajuste de conduta entre a Eletrobrás, o Ministério das Minas e Energia e o Ministério Público Federal, para a realização de ações de adequação ambiental das Fases A e B do complexo termelétrico Candiota, no Rio Grande do Sul.

Inicialmente, o Ministério Público Federal havia emitido duas recomendações⁴¹ ao presidente e ao diretor de licenciamento ambiental do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (Ibama), estabelecendo o prazo de 15 dias para que suspendessem as operações do Complexo Termelétrico Candiota – Usina Termelétrica Presidente Médici – Fases A e B, bem como anulassem a Licença de Operação de Candiota III, Fase C, concedida em 29 de dezembro de 2010. O MPF recomendou, ainda, que o órgão governamental se abstinhasse de conceder quaisquer licenças ambientais ao empreendimento Complexo Termelétrico Candiota – UTE Presidente Médici II e III (Fases A/B e C) até que fosse atestada a viabilidade ambiental do empreendimento.

De acordo com a Recomendação, parecer técnico do próprio Ibama comprovava que, de maneira geral, as concentrações emitidas de dióxido de enxofre, óxido de nitrogênio e material particulado estavam muito acima dos limites máximos estabelecidos. Dados de setembro de 2010, para a Fase A, mostravam violações dos limites máximos para o dióxido de enxofre em 8 vezes e, para o material particulado, em 6 vezes e meia. Já na Fase B, observavam-se violações dos limites máximos para o gás SO₂ em 3,35 vezes e, para o material particulado, em 26 vezes.

O TAC teve, ainda, a participação do Ministério do Meio Ambiente e do Ibama, tendo sido fruto de ação civil pública, posteriormente ajuizada pelo Ministério Público Federal, visando a anulação da licença de operação concedida à Fase C do complexo, uma vez que todas as fases estavam interligadas.

O Termo de Ajuste de Conduta previu que a Eletrobras CGTEE apresentará, no prazo de 60 dias, estudo de modelagem da dispersão dos gases na atmosfera, adotando o modelo utilizado no licenciamento de fontes fixas de poluição do ar. Além disso, deveria concluir, até o fim de outubro de 2011, a modernização e ampliação de sua rede de monitoramento de qualidade do ar, qualidade das águas da chuva e das condições meteorológicas, conforme configuração definida em conjunto com o Ibama. Deverá, ainda, iniciar a adequação e manutenção do atual sistema de monitoramento contínuo das emissões atmosféricas das chaminés de Candiota II.

Estudos realizados pela equipe técnica da 4ª Câmara de Coordenação e Revisão do Ministério Público Federal (Meio Ambiente e Patrimônio Cultural), comprovam que as usinas termelétricas têm alto caráter poluidor.⁴² O principal

impacto decorrente da operação dessas usinas é a alteração da qualidade do ar, devido ao lançamento de poluentes na atmosfera. Esta alteração é um impacto primário, resultado da simples relação de causa e efeito com a operação do empreendimento.

Os principais poluentes gerados pelas UHEs são os materiais particulados (MP), o dióxido de enxofre (SO₂), o monóxido de carbono (CO), o óxido de enxofre (SO_x) e os óxidos de nitrogênio ((NO_x). As taxas de emissão de alguns poluentes, especialmente os SO₂ – precursores da chuva ácida –, dependerão diretamente da composição química dos combustíveis.

A queima de carvão mineral, nas usinas termelétricas, produz monóxido de carbono – CO – e CO₂. O CO é uma substância altamente tóxica para os seres humanos, podendo provocar a morte por asfixia, quando presente em concentrações elevadas no ar atmosférico. Além disso, reduz a capacidade de trabalho e de aprendizagem. Já o CO₂, como dito anteriormente, é uma das causas do aquecimento global, devido ao fenômeno conhecido como efeito estufa.

Em 2009, foram encaminhados à 4ª CCR/MPF os procedimentos administrativos n.ºs 01.00.000.004818/2008-10 e 01.00.000.004818/2008-10, relativos ao projeto de uma usina termelétrica a carvão mineral, com potência de 700 MW, que a empresa MPX Mineração e Energia Ltda. pretendia instalar no Complexo Industrial e Portuário do Pecém (CIPP), no Estado do Ceará (Pecém I).

A 4ª CCR também havia recebido para análise documentos referentes ao licenciamento de outra termelétrica a carvão mineral da MPX, igualmente localizada no CIPP, mas com potência de 360MW (PA n.º 1.00.000.005853/2008-48). Para esta, havia sido elaborada a Informação Técnica n.º 154/08 – 43 CCR, em 09/07/08, que analisou o Relatório de Impacto Ambiental do projeto e tratou exclusivamente dos efeitos negativos sobre a qualidade do ar (Pecém II).

As análises em questão deram ensejo ao ajuizamento de uma ação civil pública, com pedido de liminar, pelo Ministério Público Federal contra o Estado do Ceará, a Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Ceará (Semace), o Ibama e a MPX, com vistas a impedir as obras de instalação da UTE Porto do Pecém I, até a conclusão do licenciamento de todo o Complexo Industrial e Portuário do Pecém.

A Justiça Federal de primeiro grau concedeu a liminar, sob o fundamento de que cabia ao Ibama, e não somente à Semace, realizar o licenciamento ambiental do empreendimento. Para a juíza federal, as obras tinham potencialidade de causar significativos impactos, de âmbito regional ou nacional, daí a competência do Ibama para atuar no licenciamento da Usina Termelétrica MPX.

Entretanto, o Tribunal Regional Federal, da 5ª Região acabou cassando a liminar, que determinava a paralisação das obras de construção da UTE Porto do Pecém I.

Outro caso examinado pelo MPF foi o da Usina Termelétrica Campina Grande, no Estado da Paraíba, em relação à qual houve a instauração do Inquérito Civil Público nº 1.24.001.000213/2010-14, pela PRM local.

O Laudo Técnico 052/2011 concluiu que os impactos negativos mais abrangentes ocorriam sobre o meio físico pela geração de energia elétrica durante a fase de operação do empreendimento, quais sejam, emissão de gases de efeito estufa e chuva ácida.

O analista pericial apontou para o fato de que a magnitude de cada impacto leva em conta sua reversibilidade, abrangência e relevância. Além da emissão de gases e chuva ácida, também foram listados como impactos de alta magnitude, durante a fase de operação do empreendimento, a contaminação ambiental por óleo combustível, advinda do transporte e estocagem; e o atropelamento de animais devido ao aumento no tráfego de veículos e máquinas.

Segundo informações extraídas do Plano Decenal de Expansão de Energia 2020, do Ministério de Minas e Energia, o óleo combustível possui um teor de carbono (por quantidade de energia produzida) mais alto que o óleo diesel e o gás natural e, conseqüentemente, emite mais CO₂ que os outros dois combustíveis.

Por fim, mesmo em relação às emissões de poluentes atmosféricos das UTEs movidas a gás natural, significativamente inferiores àquelas provenientes de UTEs que utilizam carvão mineral e óleo combustível, não se pode afirmar que as alterações na qualidade do ar são irrelevantes para a realização de um estudo de dispersão de poluentes atmosféricos.

6. INCINERADORES INDUSTRIAIS

Conforme, entre outros autores, Dalma Maria Caixeta⁴³, a incineração dos resíduos sólidos urbanos com aproveitamento energético é uma alternativa que vem sendo empregada para solucionar os problemas de disposição final desses resíduos, principalmente nos países europeus, nos Estados Unidos e no Japão.

Entretanto, no Brasil, a falta de controle quanto às emissões atmosféricas levou o processo a ser visto com grandes ressalvas pelos profissionais da área ambiental e mesmo pelas comunidades diretamente atingidas. Por essa razão, a utilização da incineração com aproveitamento energético ainda é aqui bastante incipiente.

A incineração consiste na queima de materiais, por um tempo determinado, em alta temperatura, geralmente acima de 900° C. Trata-se de um processo de

destruição térmica de matéria orgânica, através do qual ocorre a redução do peso e do volume do lixo, por meio da combustão controlada. Ao mesmo tempo, ocorre a destruição das características de periculosidade e patogenicidade desses resíduos.

Entretanto, os resíduos, ao serem incinerados, podem apresentar variações quanto à composição, à umidade, ao peso, ao poder calorífico, dentre outras. Também é de suma importância o controle das emissões gasosas, sendo necessários equipamentos de controle da poluição.

No processo de incineração de resíduos são gerados os seguintes poluentes: escória oriunda do forno de incineração; cinzas geradas nos equipamentos de remoção de material particulado, que contêm material inerte; inorgânicos e metais pesados; resíduos líquidos ou sólidos, provenientes dos equipamentos de tratamento dos gases ácidos; emissões atmosféricas constituídas por gases, como o gás carbônico (CO₂), óxidos de enxofre (SO_x), óxidos de nitrogênio (NO_x), oxigênio (O₂), Nitrogênio (N₂) e material particulado (MP), além de produtos de combustão incompleta, como o monóxido de carbono (CO), os hidrocarburetos, as dioxinas e os furanos.

As dioxinas e os furanos constituem-se em um grupo químico existente especialmente em regiões urbanizadas ou industrializadas. Tais substâncias fazem parte do grupo de poluentes orgânicos persistentes, denominados POP. São subprodutos formados a partir de processos industriais e de incineração, mas também se originam de queimadas e da queima de combustíveis em veículos. Suas emissões podem ser transportadas a longas distâncias por correntes marinhas, atmosféricas e pelas águas dos rios.⁴⁴

Conforme lembra Caixeta⁴⁵, estes compostos passaram a ter notoriedade a partir do acidente ambiental ocorrido em Seveso, no norte da Itália, no ano de 1976, quando a caldeira de uma indústria que produzia hexaclorofeno deixou escapar uma nuvem de fumaça tóxica, que durante quatro dias matou 50 mil animais e obrigou 7 mil habitantes a deixarem a cidade. O herbicida desfolhante chamado agente laranja, usado pelos EUA na Guerra do Vietnã, também continha, em sua composição, dioxina em concentrações elevadas.

Segundo a mesma autora⁴⁶,

Pouquíssimos municípios brasileiros possuem coleta seletiva dos resíduos de origem domiciliar e comercial. Com a coleta convencional, a probabilidade dos resíduos urbanos conterem grandes quantidades e variedades de materiais problemáticos à incineração é bem maior. Mesmo passando por um bom processo de triagem antes de serem transformados em combustível na unidade de geração de energia, dificilmente serão segregados todos os elementos perigosos presentes na massa de resíduos.

Por isso, as usinas de incineração de lixo devem ser equipadas com modernos sistemas automatizados para o controle contínuo das variáveis de combustão. Ainda assim, os equipamentos de controle de poluição do ar nem sempre

conseguem remover metais pesados, principalmente o mercúrio, o cádmio e o chumbo, oriundos da incineração dos RSD⁴⁷, devido às suas características físico-químicas

Por outro lado, essas usinas, geralmente, ficam próximas ou mesmo no interior dos centros urbanos, nos quais são gerados os resíduos, o que requer uma avaliação das vias de acesso, das áreas disponíveis, do uso e ocupação do solo e das características socioambientais do local.

A implantação de incineradores no Brasil teve maior projeção para o tratamento de resíduos especiais, ou seja, aeroportuários, hospitalares e industriais. Dessa forma, a incineração ainda se caracteriza pela grande quantidade de aparelhos de pequeno porte, instalados principalmente em hospitais, operando de forma precária, sem manutenção adequada e sem controle das emissões atmosféricas.

Dois estudos levados a efeito pela 4ª Câmara de Coordenação e Revisão do MPF diziam respeito aos incineradores do Aeroporto de Manaus, AM, e ao depósito de resíduos localizado no Hospital Colônia de Itapoã, que apresnetava cerca de 12.000 kg (doze mil quilos) de produtos estocados e não especificava os quantitativos exatos de cada tipo de produto químico, mas fazia a seguinte discriminação: “Produtos: Folidol óleo (Bayer) Parathion metílico 0,5 litro; Gusathion (Bayer) Azinfós 3,0 litros; Neantina Mercurial 3,0 litros; Isolin 20 CE Lindane 3,0 litros; Citrovit Azul Oxiclureto de Cobre 45 kg; DDT 10 kg e Antracol PM (Bayer) 10kg.

Esta última análise técnica visava subsidiar a Ação Civil Pública nº90.0000263-0, ajuizada pelo Ministério Público Federal no Rio Grande do Sul.⁴⁸

A equipe técnica concluiu que, embora as unidades analisadas se encontrassem licenciadas e estivessem sendo objeto de monitoramento, não era possível garantir que o nível de emissão se encontrava adequado do ponto de vista ambiental, uma vez que o seu licenciamento havia sido realizado com base na NB-1265, de dezembro de 1989, ou na NBR 11.175, de julho de 1990, cujos parâmetros são bem menos rígidos que suas congêneres dos países mais desenvolvidos.

Concluiu, por fim, ser necessária a consulta aos órgãos ambientais dos Estados Unidos, Austrália e Canadá, especificamente para os resíduos a serem tratados, uma vez que processos referentes a tais resíduos já vinham sendo utilizados nestes países.

Quanto ao estudo técnico feito para os incineradores do Aeroporto de Manaus⁴⁹, foram encaminhados, pelo Procurador da República, à 4ª CCR, os originais do Procedimento Administrativo, referente à reativação do seu sistema de incineração, solicitando parecer ou determinação de outra providência cabível.

A Infraero havia encaminhado à Procuradoria da República no Estado do Amazonas o ofício nº 6.451, de 21/12/2006, alegando a necessidade de

reativação do sistema de incineração do Aeroporto Internacional Eduardo Gomes, tendo em vista a ameaça de uma pandemia de gripe aviária. Mencionava, no Ofício, o Plano Brasileiro de Preparação para uma pandemia de Influenza, elaborado pelo Grupo Executivo Interministerial, com o objetivo de proteger o país da doença.

Com base nos documentos analisados, os analistas periciais concluíram que a LP nº 02/07, concedida pelo Ipaam – órgão ambiental estadual – o fora sem a exigência de estudos ambientais, anteriormente à emissão de licença prévia. Outrossim, concluiu que, para tal licenciamento, o estudo a ser exigido era o EIA/RIMA, a teor da Resolução Conama nº 316/02 e do artigo 2º, inciso X, da Resolução Conama nº 01/86.

Conclui Dalma Caixeta⁵⁰ que assuntos como biogás gerado em aterros sanitários, recuperação de área degradada por lixões, incineração de resíduos sólidos urbanos como fonte alternativa para a geração de energia elétrica, “passaram a ser correlacionados com o Protocolo de Kyoto em função das emissões de gás metano (CH₄). Este gás, formado pela decomposição anaeróbia da matéria orgânica, é um dos principais componentes do biogás e um dos principais gases causadores do efeito estufa”. O gás metano (CH₄) tem um potencial de aquecimento global 21 vezes maior que o dióxido de carbono (CO₂).

CONCLUSÃO

As queimadas contribuem significativamente para o agravamento do fenômeno climático denominado efeito estufa, que ameaça a possibilidade de sobrevivência da espécie humana no planeta caso sua intensificação não seja controlada a tempo.

Apesar do exemplo de diversas sociedades do passado, que entraram em colapso em razão de problemas ambientais, as sociedades humanas continuam a ignorar essas lições e a insistir em práticas suicidas, consubstanciadas, principalmente, na queima incessante e cada vez mais intensa de combustíveis fósseis, na derrubada de florestas tropicais e na prática da queimada.

O Brasil, atualmente, está dentre os grandes emissores de gases de efeito estufa em razão das queimadas, que varrem anualmente o seu território, arrasando fauna e flora, desgastando solos e, ainda por cima, contribuindo significativamente para o agravamento do efeito estufa. De igual modo, as queimas industriais realizadas sem o efetivo controle de seus efeitos sobre a saúde humana, sobre o meio ambiente e sobre a poluição atmosférica, com a emissão de gases geradores do chamado efeito estufa, têm demandado a atuação constante do Ministério Público e das ONGs ambientais no sentido do monitoramento da qualidade do ar. Veja-se, a título de exemplo, que os dois

últimos Planos Decenais de Expansão de Energia – Pdee – do Governo Federal foram duramente criticados. Em 2009, em audiência pública realizada no Ministério Público Federal, foi reafirmado que a estratégia de expansão de energia prevê 71 hidrelétricas na Amazônia, o aumento em 172% das emissões de gases de efeito estufa devido ao recrudescimento das termelétricas e o incipiente aumento da energia eólica.

O Governo Federal anunciou, em 2011, que o Pdee, em seu mais recente estudo, aumentará o percentual de participação do conjunto das fontes renováveis de energia (hidráulica, eólica, etanol, biomassa, entre outras). A presença destes recursos, que somaram 44,8%, em 2010, chegaria a 46,3%, em 2020, de acordo com o mais recente ciclo do Plano Decenal de Expansão de Energia. De qualquer modo, ainda é muito tímido o percentual de fontes renováveis de energia, em relação às demais (menos de 50%).⁵¹

Todavia, apesar de ainda existirem decisões judiciais que estão na contra-mão da história e dos achados científicos, o que se percebe é uma evolução gradual da jurisprudência e das práticas administrativas. Acórdãos dos tribunais superiores e proibições de queimadas por parte do Poder Executivo de alguns Estados brasileiros apontam para uma mudança, no sentido de que práticas que colocam em risco a saúde dos brasileiros e a continuidade de vida no planeta serão, algum dia, definitivamente banidas desse país. Resta agora que os órgãos de governo tenham a necessária sensibilidade para implantar semelhantes medidas.

¹ Subprocuradora-Geral da República, Vice-Procuradora-Geral Eleitoral, Diretora da Escola de Direito Ambiental da Associação Brasileira de Membros do Ministério Público de Meio Ambiente, Diretora Cultural do Instituto O Direito por um Planeta Verde, membro da 4ª CCR/MPF – Meio Ambiente e Patrimônio Cultural, membro do Conselho Nacional de Política Cultural, Doutoranda em Direito Civil na Universidade de Buenos Aires, Argentina.

² Procuradora do Estado do Paraná, Mestre em Direito e Estado e Doutora em Desenvolvimento Sustentável pela Universidade de Brasília – UnB, Professora da graduação e do mestrado do Centro Universitário de Brasília – UniCEUB, Diretora do Instituto O Direito por um Planeta Verde, do Instituto Brasileiro de Advocacia Pública – IBAP e da Associação Brasileira e Professores de Direito Ambiental do Brasil – APRODAB.

³ McCORMICK, John. **Rumo ao paraíso**: a história do movimento ambientalista. Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 1992; FRANCO, José Luis Andrade. *Natureza no Brasil: idéias, políticas, fronteiras (1930-1992)*. In: SILVA, Sérgio Duarte (org.). **Relações da cidade-campo**. Goiânia: UFG/AGEPEL, 2000; LEUZINGER, Márcia Dieguez. **Natureza e cultura**: unidades de conservação de proteção integral e populações tradicionais residentes. Curitiba: Letra da Lei, 2009.

⁴ CARSON, Rachel. **Primavera silenciosa**. São Paulo: Gaia, 2010.

⁵ MEADOWS, Dennis. **Limites do crescimento**: um relatório para o projeto do Clube de Roma sobre o dilema da humanidade. Coleção Debates. São Paulo: Perspectiva, 1978.

6 Tal evidência se mantém presente, como foi possível constatar durante o recente Colóquio “Rio + 20: Quelle ambition pour l’environnement?”, realizado em Limoges, França, nos dias 29 e 30 de setembro e 1º de outubro de 2011. A representante dos EUA, Merideth WRIGHT, Juíza da Corte Ambiental de Vermont, manifestou-se, peremptoriamente, de maneira contrária à criação de uma Corte Ambiental Mundial, afirmando que os diversos Estados da federação americana têm condições de resolver seus problemas ambientais, sem interferência de Cortes internacionais.

7 LEUZINGER, Márcia Dieguez. **Natureza e cultura**: unidades de conservação de proteção integral e populações tradicionais residentes. Curitiba: Letra da Lei, 2009

8 BRUNDTLAND, Gro. **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1991.

9 LEUZINGER, Márcia Dieguez. **Natureza e cultura**: unidades de conservação de proteção integral e populações tradicionais residentes. Curitiba: Letra da Lei, 2009.

10 A primeira autora foi participante do referido colóquio, do qual, entre outros, resultou um projeto de recomendação, para a transformação jurídica do PNUC na OME (Organisation Mondiale de l’Environnement), que passaria a ser uma instituição especializada das Nações Unidas em matéria ambiental. .

11 LOVELOCK, James. **Gaia**: a new look at life on Earth. Oxford: Oxford University Press, 1979.

12 FLANNERY, Tim. **Os senhores do clima**. Rio de Janeiro: Record, 2007, p. 81/82,

13<http://www.goodplanet.info/Energie-climat/Gaz-a-effet-de-serre/Gaz-a-effet-de-serre>. Acesso em 9 de outubro de 2011.

14 Conforme, entre outros, PLOYE, François. **L’effet de serre. Science ou religion du XXIème siècle?** Pantin: Naturellement, 2000, p. 19/20.

1513<http://www.goodplanet.info/Energie-climat/Gaz-a-effet-de-serre/Gaz-a-effet-de-serre>. Acesso em 9 de outubro de 2011.

16 PLOYE, François. **L’effet de serre. Science ou religion du XXIème siècle?** Pantin: Naturellement, 2000, p. 100.

17 CARRARO, Carlo. **Cambiamenti climatici e strategie di adattamento in Italia. Una valutazione econômica**. Bologna: Il Mulino, 2008, p. 13.

18 LOVELOCK, James. **A vingança de Gaia**. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2006, pág. 19.

19 DIAMOND, Jared. **Colapso**: como as sociedades escolhem o fracasso ou o sucesso. Rio de Janeiro: Record, 2005.

20 DIAMOND, Jared. **Colapso**: como as sociedades escolhem o fracasso ou o sucesso. Rio de Janeiro: Record, 2005.

21 DIAMOND, Jared. **Colapso**: como as sociedades escolhem o fracasso ou o sucesso. Rio de Janeiro: Record, 2005.

22 DIAMOND, Jared. **Colapso**: como as sociedades escolhem o fracasso ou o sucesso. Rio de Janeiro: Record, 2005, pág. 152.

23 FLANNERY, Tim. **Os senhores do clima**. Rio de Janeiro: Record, 2007, p. 109 e ss.

- 24FARIS, Stephan. Mudança climática. Forecast. **As alterações do clima e as consequências diretas em questões morais, sociais e políticas**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009, p. 182/185.
- 25FARIS, Stephan. Mudança climática. Forecast. **As alterações do clima e as consequências diretas em questões morais, sociais e políticas**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009, p. 99.
- 26 LEONEL, Mauro. **O uso do fogo: o manejo indígena e a piromania da monocultura**. São Paulo: Estudos avançados, vol.14, nº 40, Sept./Dec. 2000.
- 27 RIBEIRO, Darcy. **Meus índios, minha gente**. Coleção Darcy no bolso, 1ª Ed. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2010, p. 91/92.
- 28 PÁDUA, José Augusto. **Um sopro de destruição. Pensamento político e crítica ambiental no Brasil escravista (1786-1888)**. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2004, p.77.
- 29 ANTONIL, André João. **Cultura e opulência do Brasil por suas drogas e minas**. São Paulo: Melhoramentos, 1976, p. 102.
- 30 Apud PÁDUA, José Augusto. **Um sopro de destruição. Pensamento político e crítica ambiental no Brasil escravista (1786-1888)**. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2004, p. 97.
- 31 Apud PÁDUA, José Augusto. **Um sopro de destruição. Pensamento político e crítica ambiental no Brasil escravista (1786-1888)**. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2004, p.79.
- 32 NEPSTAD, Daniel C; MOREIRA, Adriana G. e ALENCAR, Ane A. **A floresta em chamas: origens, impactos e prevenção de fogo na Amazônia**. Publicação produzida pelo Banco Mundial e pelo Ministério do Meio Ambiente. Brasília: 1999, p. 51 e ss.
- 33 NEPSTAD, Daniel C; MOREIRA, Adriana G. e ALENCAR, Ane A. **A floresta em chamas: origens, impactos e prevenção de fogo na Amazônia**. Publicação produzida pelo Banco Mundial e pelo Ministério do Meio Ambiente. Brasília: 1999, p. 51 e ss.
- 34 <http://www.ibama.gov.br/areas-tematicas/queima-controlada>. Acesso em 7 de setembro de 2011.
- 35 MACHADO, Laerte Antonio, e HABIB, Mohamed. **Perspectivas e impactos da cultura de cana-de-açúcar no Brasil**. In Infobibos – Informações Tecnológicas. www.infobibos.com. Acesso em 9/10/2011.
- 36 Vide a respeito CARVALHO, Mariana Bulhões Freire de. **Poluição atmosférica e mudanças climáticas**. http://www.pucrio.br/pibic/relatorio_resumo2009/relatorio/dir/mariana_carvalho.pdf Acesso em 9 de outubro de 2011.
- 37 Conselho Nacional de Meio Ambiente.
- 38 Disponível em: <http://www.parapua.net/noticia/agronegocios/queimadas-de-canadeacucar-estao-proibidas-em-sao-paulo/>. Acesso em 21/09/2011.
- 39 LEFF, Enrique. **Ecologia, capital e cultura. A territorialização da racionalidade ambiental**. Petrópolis: Vozes, 2009, p. 179.

40<http://www.energiahoje.com/online/eletrica/termo/2011/04/14/430402/cgtee-assina-tac-de-candiota.html>, acesso em 14 de novembro de 2011.

41Recomendações formuladas pela Procuradora da República Paula Schirmer, lotada na PRM/Bagé.

42IT 068-09 UHEs Porto Pecém I e II; IT 084-06 UTE Araraquara; LT 037-11 UTE São Jerônimo; LT 052-11 UTE Campina Grande, entre outras.

43CAIXETA, Dalma Maria. **Geração de energia elétrica a partir da incineração de lixo urbano**: o caso de Campo Grande/MS. Monografia apresentada no curso de especialização realizado no Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília – UnB, em abril de 2005.

44IT 164-07 Incinerador Aeroporto Manaus AM; IT 051-01. Análise de dados incineradores.

45CAIXETA, Dalma Maria. **Geração de energia elétrica a partir da incineração de lixo urbano**: o caso de Campo Grande/MS. Monografia apresentada no curso de especialização realizado no Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília – UnB, em abril de 2005.

46CAIXETA, Dalma Maria. **Geração de energia elétrica a partir da incineração de lixo urbano**: o caso de Campo Grande/MS. Monografia apresentada no curso de especialização realizado no Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília – UnB, em abril de 2005.

47 Resíduos sólidos domésticos.

48IT nº 051/2001, realizada pela analista pericial em engenharia sanitária Maria Geraldina Salgado.

49IT nº 164/2007, realizada pelas analistas periciais em engenharia sanitária Dalma Maria Caixeta e Denise Christina de Rezende Nicolaidis, analista pericial em engenharia florestal, e pelo gerente jurídico Ubiracy de Araújo.

50 CAIXETA, Dalma Maria. **Geração de energia elétrica a partir da incineração de lixo urbano**: o caso de Campo Grande/MS. Monografia apresentada no curso de especialização realizado no Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília – UnB, em abril de 2005.

51<http://www.epe.gov.br/Estudos/Paginas/default.aspx?CategoriaID=345>. Acesso em 11.11.2011.