

**FUNDAÇÃO EDUCACIONAL DE ITUVERAVA
FACULDADE DR. FRANCISCO MAEDA**

José Aparecido Freitas Castro

**IMPACTO AMBIENTAL CAUSADO ÀS ÁGUAS DEVIDO A POLUIÇÃO GERADA
PELA ATIVIDADE CANAVIEIRA**

**ITUVERAVA
2013**

JOSÉ APARECIDO FREITAS CASTRO

**IMPACTO AMBIENTAL CAUSADO ÀS ÁGUAS DEVIDO A POLUIÇÃO GERADA
PELA ATIVIDADE CANAVIEIRA**

**Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
à Faculdade Dr. Francisco Maeda, Fundação
Educativa de Ituverava, para obtenção do
título de Bacharel em Direito.**

Orientador: Prof. Dr. Helil Ferreira Palermo.

**ITUVERAVA
2013**

JOSÉ APARECIDO FREITAS CASTRO

**IMPACTO AMBIENTAL CAUSADO ÀS ÁGUAS DEVIDO A POLUIÇÃO GERADA
PELA ATIVIDADE CANAVIEIRA**

**Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Faculdade Dr. Francisco
Maeda, Fundação Educacional de
Ituverava, para obtenção do título de
Bacharel em Direito.**

Ituverava, de de 2013.

Orientador: _____
Prof. Dr. Helil Ferreira Palermo

Examinador(a): _____
Profa. MSc. Ana Paula Bagaiolo de Moraes

Examinador(a): _____
Prof. MSc. André Luis Jardim Barbosa

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha esposa Raquel, exemplo de dedicação, amor e carinho que sempre soube superar os obstáculos que surgiram em nossa vida a dois.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus em primeiro lugar, pois foi dele a força que me impulsionou a chegar até o final do curso, propiciando-me a realização deste sonho.

À minha esposa Raquel que sempre soube compreender minhas ausências nos momentos de estudo.

Ao professor Helil Ferreira Palermo que, com compreensão e paciência, assumiu o encargo de orientar-me neste trabalho.

Aos professores Márcio Pereira e Giovana Estela Vaz dos Santos, diretor e coordenadora do curso de direito, pela maneira lúcida, correta e transparente que sempre impuseram às suas administrações.

A todos os professores do curso, indistintamente, pela maneira fraternal com que ministraram os ensinamentos.

Em minhas orações, rogo sempre ao grande arquiteto do universo que lhes deem vida longa e muita saúde para que continuem nesta abençoada missão, a qual julgo ser a mais sublime de todas.

**“Seja qual for o seu sonho, comece. Ousadia tem genialidade,
poder e magia”**

(Goethe)

RESUMO

O presente trabalho busca analisar as formas de poluição aos recursos hídricos gerados pela agroindústria canavieira, e de que forma estes danos podem ser prevenidos ou minimizados. A legislação ambiental criou mecanismos específicos para proteção do meio ambiente, tais como o licenciamento ambiental, que deve ser realizado por equipe especializada, que irá analisar a possibilidade da criação/instalação de empreendimentos potencialmente poluidores, assim como o zoneamento ambiental. Existem também outras formas de concretizar a sustentabilidade, como a contratação de auditorias ambientais que implementam o Sistema de Gestão Ambiental, e também o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais, ambos refletem o quanto uma empresa se preocupa com o meio ambiente, pois têm reponsabilidade socioambiental conforme será verificado no estudo de caso realizado com a Usina LDC.

Palavras-Chave: Poluição. Recursos hídricos. Dano ambiental. Desenvolvimento sustentável. Agroindústria canavieira.

SUMMARY

This paper seeks to analyze the forms of pollution to water resources generated by the sugar cane industry, and how this damage can be prevented or minimized. Environmental legislation created specific mechanisms for protecting the environment, such as environmental licensing, which should be performed by a specialized team, that will examine the possibility of the creation / installation of potentially polluting enterprises, as well as the environmental zoning. There are also other ways of achieving sustainability, as hiring environmental audits that implement the Environmental Management System, and also the program of prevention of environmental risks, both reflect how much a company cares about the environment as they have responsibly partner environmental as will be seen in the case study with Usina LDC.

Keywords: Pollution, Water resources, Environmental damage, Sustainably, Sugarcane industry.

LISTA DE QUADRO

Quadro 1: Postura ambiental das empresas.....	44
Quadro 2: Benefícios das implantação da ISO 14001.....	47

LISTA DE FIGURA

Figura 1: Mapa de zoneamento agroambiental do Setor sucroenergético.....	42
---	----

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	12
1 DA PREOCUPAÇÃO COM MEIO AMBIENTE NA HISTÓRIA	13
1.1 Meio ambiente na história	13
1.2 Tutela jurídica do meio ambiente.....	14
1.3 Princípios Constitucionais Ambientais.....	17
1.3.1 <u>Princípio da dignidade da pessoa humana</u>	17
1.3.2 <u>Princípio do desenvolvimento sustentável</u>	18
1.3.3 <u>Princípio da prevenção</u>	19
1.3.4 <u>Princípio da precaução</u>	20
1.3.5 <u>Princípio poluidor pagador</u>	21
1.3.6 <u>Princípio da participação: informação e educação ambiental</u>	22
1.3.7 <u>Princípio da função socioambiental da propriedade</u>	23
1.3.8 <u>Princípio da cooperação</u>	23
2 POLUIÇÃO DAS ÁGUAS DECORRENTE DA AGROINDÚSTRIA CANAVIEIRA	25
2.1 Dano ambiental: poluição das águas	25
2.2 Impacto ambiental causado pela agroindústria canavieira	27
2.2.1 <u>Dano ambiental na fase do plantio da cana de açúcar</u>	27
2.2.2 <u>Dano ambiental na fase de industrialização da cana de açúcar</u>	30
3 DOS INSTRUMENTOS DE PREVENÇÃO AOS DANOS AMBIENTAIS.....	33
3.1 Do Licenciamento Ambiental	33
3.1.1 <u>Procedimento Para Licenciamento Ambiental</u>	35
3.1.2 <u>Do Estudo Prévio de Impacto Ambiental EIA/RIMA</u>	36
3.2 Do Zoneamento Ambiental.....	38
4 PROGRAMAS DE PREVENÇÃO AOS RISCOS AMBIENTAIS.....	42
4.1 Da responsabilidade socioambiental.....	42
4.2 Sistema de Gestão Ambiental - Norma ISO 14000	44
4.3 NR 9 – Programa De Prevenção De Riscos Ambientais.....	46
4.3.1 <u>Estudo de caso – Usina LDC</u>	47
CONCLUSÃO.....	51
REFERÊNCIAS.....	54

INTRODUÇÃO

O legislador Constituinte assegurou tutela ao meio ambiente, que como bem difuso deve ser protegido. Os princípios ambientais também são uma importante ferramenta em defesa da degradação ambiental. Por isso vê-se a importância do meio ambiente para nossa sociedade.

A economia brasileira é sustentada em grande parte pelo agronegócio e este abrange a agroindústria canavieira que em decorrência de suas atividades ocasiona danos ambientais entre eles a poluição aos recursos hídricos.

Dada importância da temática hídrica foram instituídos diplomas específicos para proteção das águas inclusive pactos internacionais, os quais o Brasil é signatário. Tal proteção às águas se justifica por ser um bem essencial e esgotável, devendo ser protegida por todos.

Analisei a questão do meio ambiente quanto ao seu conceito, natureza, autonomia e algumas considerações do Art. 225 da CF. Expliquei alguns princípios constitucionais ambientais imprescindíveis para aplicação correta da lei nos casos de dano ambiental.

Analisei como ocorre a poluição gerada pelas usinas canavieiras, que danificam a fauna e poluindo nossos rios e lagos desde o plantio da cana-de-açúcar até o processo de industrialização da cana. Verificando quais as possíveis soluções existentes, que estão sendo adotadas pelas usinas, para coibir a poluição das águas e minimizar tais impactos ambientais.

Neste contexto analisei os meios protetivos utilizados pelas empresas, para prevenir possíveis danos ambientais, como é o caso do licenciamento ambiental que conta com Estudo Prévio de Impacto Ambiental, e também o Zoneamento Ambiental como forma sustentável de concretizar as atividades da agroindústria canavieira.

Por fim, foi destacado a responsabilidade socioambiental da empresa, assim como a importância da Gestão Ambiental nas empresas, com base num estudo sobre Monitoramento Ambiental realizado pela Consultoria Geoma Ltda na Usina LDC, que instituiu o Programa de Gestão Ambiental, instituído pelo NR ISO 14000.

1 DA PREOCUPAÇÃO COM MEIO AMBIENTE NA HISTÓRIA

1.1 Meio ambiente na história

Em relação ao direito internacional como bem assevera Fiorillo (2012) os Gregos já tratavam a água como necessidade vital do ser humano, assim como os Romanos que se preocupavam com a qualidade da água e criaram sistemas de aquedutos.

Segundo destaca Antunes (2012) a preocupação do Brasil com a água já existia nas Ordenações Filipinas em 1603, destacando num de seus títulos a proibição de poluição das águas. Já no período da República, o Código Civil de 1916, especificamente nos artigos 563 a 568, tratou do regime geral das águas e sua utilização.

Em 1934 foi elaborado o Decreto nº 24.643 - Código das Águas, que apesar de não estar mais em vigência, foi o principal documento daquela época.

Para o código das águas, às águas são um dos elementos básicos do desenvolvimento, pois a eletricidade é um subproduto essencial para a industrialização do país. [...] o código de águas enfoca as águas com *recursos* dotados de valor econômico para a coletividade [...]. (ANTUNES, 2012, p. 901)

Conforme preconiza Fiorillo (2012) a preocupação do homem para com o meio ambiente ganhou impulso a partir da segunda metade do século XX, época em que alguns documentos de cunho internacional já haviam sido elaborados e ratificados por diversos países. Por isso é importante analisar os principais documentos que foram e são imprescindíveis para proteção ambiental.

Com o advento do Código Florestal de 1965, a temática recursos hídricos foi tratada de forma indireta como bem ressalta Antunes (2012), visando proteger a fauna e a flora, assim como o escoamento e a qualidade das águas.

A Declaração de Estocolmo de 1972, como bem descreve Milaré (2012), demonstrava que os países mais desenvolvidos degradavam o meio ambiente acabando com os recursos naturais, devido ao modelo capitalista de crescimento econômico. Foram 113 países que participaram da conferência, mas poucos se mostraram preocupados com a sustentabilidade. O Brasil junto à maioria manifestou-se contra, pois o importante era focar no crescimento econômico.

Já na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de 1992 – Eco Rio 92, traçou-se como meta a sustentabilidade, isto é, ter um crescimento econômico utilizando-se dos recursos naturais sem ocasionar sua degradação

total. Desta, foi elaborado a Agenda 21, considerado o documento mais importante elaborado por esta conferência.

A **Agenda 21** também demonstrou preocupação com o meio ambiente, em seu Capítulo 17 [...] tem por objetivo a proteção dos oceanos e mares, inclusive os mediterrâneos ou semi mediterrâneos, das águas costeiras e o desenvolvimento e o uso racional de seus recursos vivos [...]” segundo explica Antunes (2012, p. 890).

Assim a proteção ao meio ambiente se concretizou na Constituição Federal de 1988. No atual Código Civil de 2002, a água esta disposta a partir do Art. 1.288, referentes ao direito de vizinhança.

Mas conforme enfatiza Milaré (2012) mesmo antes da promulgação da Constituição de 1988, os países se utilizavam de outros meios para proteger o meio ambiente, através de leis e regulamentos, pois tal proteção visava preservar a saúde humana, esse foi o primeiro fundamento da tutela ambiental.

Conclui Milaré (2012, p. 176) que “Nesse contexto, o meio ambiente [...] é elevado à categoria de bem jurídico *per se*, vale dizer dotado de um valor intrínseco e com autonomia em relação a outros bens protegidos pela ordem jurídica [...]”.

Assim partindo do pressuposto que o meio ambiente visa proteção da saúde humana, podemos concluir que a proteção ambiental se mantém para preservação da vida; pois o direito a saúde e a vida são direitos fundamentais garantidos pela Constituição Federal de 1988.

O reconhecimento do direito a um meio ambiente sadio configura-se, na verdade, como extensão do direito à vida, quer sob o enfoque da própria existência física e saúde dos seres humanos, quer quanto ao aspecto da dignidade dessa existência - a qualidade de vida -, que faz com que valha a pena viver. (MILARÉ, 2012, p. 1065)

Por isso é necessário analisar os institutos jurídicos mais importantes que tutelam o meio ambiente.

1.2 Tutela jurídica do meio ambiente

Conforme Art. 3º, I da Lei nº 6.938/81 – Política Nacional do Meio Ambiente PNMA conceitua-se legalmente como meio ambiente “[...] o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas”.

Em interpretação a referida conceituação legal assevera Antunes (2012) que tal conceito restringia-se a ordem biológica como forma de proteger a saúde humana, não era visto do ponto social como um direito essencial à coletividade.

Machado (2004, p.140) ainda completa “Destarte, o meio ambiente é considerado como “um patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo”, conforme dispõe Art. 2º, I da Lei nº 6.938/81”. Verificar citação.

A Constituição Federal de 1988 também elaborou seu conceito, conforme Art. 225 “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-la e preservá-la para as presentes e futuras gerações”.

Fiorillo (2012, p. 77) fazendo relação de tal conceito jurídico com o Art. 225 da CF, concluiu que o Constituinte destaca dois pontos: “ um imediato, que é a qualidade do meio ambiente, e outro mediato, que é a saúde, o bem estar e a segurança da população. Que se vêm em sintetizando na expressão da qualidade de vida”.

O mestre Milaré (2012) disserta alguns comentários sobre o referido artigo; 1- O meio ambiente equilibrado é um direito fundamental assegurado a todos os indivíduos, mas também é um dever protegê-lo para as futuras gerações;

2- Dada a autonomia do meio ambiente que é considerado bem de uso comum do povo, tratando-se de um patrimônio coletivo;

3- A preservação do meio ambiente é essencial para mantermos uma vida com qualidade e por fim, essa preservação é dever de todos.

Por isso o dever de preservar o meio ambiente não esta adstrito apenas ao Poder Público, mas também à toda a sociedade, pois este é essencial para a qualidade de vida de todos.

“O direito do meio ambiente e dos recursos naturais ou, simplesmente direito ambiental, sem sombra de dúvida, constitui um setor autônomo do ordenamento jurídico nacional com características e princípios absolutamente próprios [...]”, conforme descreve Silva (2004, p. 401).

Acredita-se que a **autonomia** do direito ambiental se firmou com a instituição da Lei nº 6.938/81 – PNMA, pois as Constituições anteriores não tinham tal preocupação.

As Leis Fundamentais anteriores não se dedicaram ao tema de forma abrangente e completa: as referências aos *recursos ambientais* eram feitas de maneira não sistemática, com pequenas menções aqui e ali, sem que se pudesse falar na existência de um contexto constitucional. (ANTUNES, 2012, p. 61).

Vê-se que antigamente havia pouca preocupação com assuntos ambientais e que a relevância do direito ambiental foi concretizada na Constituição Federal de 1988, que destinou um capítulo para tratar da temática. Mas não devemos esquecer que no cenário internacional foram realizadas várias conferências que resultaram em declarações das quais o Brasil foi signatário conforme visto no primeiro tópico.

Analisando o Art. 225 da CF/88 podemos constatar que o direito ao meio ambiente de qualidade é estendido a todo ser humano. Pois conforme descreve Fiorillo (2012, p. 55) “[...] passou a admitir a tutela de direitos coletivos, porque compreendeu a existência de uma terceira espécie de bem: o bem ambiental. [...] consagrou a existência de um bem que não é público e nem, tampouco, particular, mas sim de uso *comum* do povo”.

Milaré (2012, p. 176) “Ao proclamar o meio ambiente como ‘bem de uso comum do povo’ foi reconhecida a sua natureza de ‘direito público subjetivo’, vale dizer, exigível e exercitável em face do próprio Estado, que tem também a missão de protegê-lo”. A denominação do meio ambiente como bem público de uso comum do povo também esta descrita no Código Civil em seu Art. 99.

O **direito ambiental insere-se nos direitos difusos**, e numa perspectiva de direitos humanos se enquadra nos direitos de 3ª geração. Como bem descreve Silva (2006, p. 399) “Este direito implica na luta contra o sistema predatório da sociedade industrial, que compromete a vida no planeta, na luta contra o sistema da exploração do homem pelo homem e na luta contra exploração destrutiva da natureza pelo homem”.

Como bem menciona Milaré (2012, p. 1064):

O meio ambiente, por conta mesmo do progressivo quadro de degradação que se assiste em todo o mundo, ascendeu ao posto de valor supremo das sociedades contemporâneas, passando a compor o quadro de direitos fundamentais ditos de terceira geração incorporados nos textos constitucionais dos Estados Democráticos de Direito.

Fazendo referência a Celso Lafer (s.d, p.131) *apud* Silva (2006, p. 400) “[...] sustenta que os direitos de terceira geração são, antes de tudo, direitos cujo sujeito não é o indivíduo considerado isoladamente, mas os grupos humanos, como a família, o povo, a nação e a própria humanidade”.

No mesmo sentido Machado (2004, p. 108) “O meio ambiente é um bem coletivo de desfrute individual e geral ao mesmo tempo.” O direito ao meio ambiente é de cada pessoa, mas não só dela, sendo ao mesmo tempo ‘transindividual’.

“Por isso, o direito ao meio ambiente entra na categoria de interesse difuso, não se esgotando numa só pessoa, mas se espraiando para uma coletividade indeterminada”. Segundo conclui Machado (2004, p. 108)

Por ser o meio ambiente um **direito difuso**, tem como características a **transindividualidade**, pois “[...] os interesses que deparam a esfera de atuação dos indivíduos isoladamente considerados, para surpreendê-los em sua dimensão coletiva”, assim ensina Mancunso (1991) *apud* Fiorillo (2012, p. 57).

Outra característica é a sua **indivisibilidade** onde “Não há como cindi-lo. Trata-se de um objeto que ao mesmo tempo, a todos pertence, mas ninguém em específico o possui” conforme ensina Fiorillo (2012, p. 57).

Por fim seus titulares são pessoas **indeterminadas**, ou seja, não há como identificar quem foram afetados, segundo Bastos (1981) *apud* Fiorillo (2012, p. 59) o direito difuso abrange “[...] toda uma categoria de indivíduos unificados por possuírem um determinador fático qualquer em comum”.

Os princípios ambientais são uma importante ferramenta a serem utilizados pelos aplicadores do direito, principalmente nos casos de lacunas ou inexistência de lei sobre o assunto. Alguns princípios estão expressos na Constituição os outros foram criados pela doutrina, vejamos os mais relevantes.

1.3 Princípios Constitucionais Ambientais

1.3.1 Princípio da dignidade da pessoa humana

A **dignidade da pessoa humana** além de princípio é fundamento do nosso Estado Democrático de Direito, definido no Art. 1º, III da CF/88, é o princípio basilar de todo nosso ordenamento jurídico. Nessa óptica o desrespeito ao meio ambiente prejudica o ser humano direta ou indiretamente, afetando sua qualidade de vida e sua dignidade como pessoa.

Como bem lembra Antunes (2012) a essência do respeito à dignidade da pessoa humana também já havia sido lembrada por outros documentos internacionais como na Declaração de Estocolmo de 1972, na Carta da Terra de 1977 e na Eco Rio 1992.

Vejamos o que diz o Princípio 1 da Declaração de Estocolmo:

O homem tem o direito fundamental à liberdade, à igualdade e ao desfrute de condições de vida adequadas em um meio ambiente de qualidade tal que lhe permita levar uma vida digna e gozar de bem-estar, tendo a solene obrigação de proteger e melhorar o meio ambiente para as gerações presentes e futuras [...]

Segundo a Conferência do Rio de Janeiro de 1992, o seu Princípio 1 “Os seres humanos estão no centro das preocupações com o desenvolvimento sustentável. Tem direito a uma vida saudável e produtiva em harmonia com a natureza”, como descreve Silva (2004, p. 408).

A principal preocupação destas Declarações é o bem estar dos seres humanos, em terem uma vida saudável com qualidade como bem assevera Fiorillo (2012, p. 69) “[...] o direito ao meio ambiente é voltado para a satisfação das necessidades humanas”.

O direito a um meio ambiente ecologicamente equilibrado segundo Milaré (2012, p. 1065):

[...] nosso legislador constituinte, a par dos direitos e deveres individuais e coletivos elencados no art. 5º, acrescentou, no *caput* do art. 225, um novo direito fundamental da pessoa humana, que diz com o desfrute da lei, de adequadas condições de vida em um ambiente saudável [...].

1.3.2 Princípio do desenvolvimento sustentável

Tal denominação foi utilizada pela primeira vez na Declaração de Estocolmo 1972, e foi incorporada por outras declarações. A comissão Mundial de Meio Ambiente e Desenvolvimento definiu desenvolvimento sustentável como “[...] aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades [...]” segundo relembra Milaré (2012, p. 77). Tal princípio esta inserido no *caput* do Art. 225 da CF, quando diz que devemos preservar o meio ambiente para as presentes e futuras gerações.

Salienta Fiorillo (2012) o meio ambiente é um bem finito, não se podendo permitir que atividades que de alguma forma explorem a natureza deixem de preservá-la. “Permite-se o desenvolvimento, mas de forma sustentável, planejada, para que os recursos hoje existentes não se esgotem ou tornem-se inócuos.” (FIORILLO, 2012, p. 87).

Deve haver uma harmonia entre o desenvolvimento econômico aliado a preservação do meio ambiente, sob pena de diminuir a qualidade de vida para as gerações que virão. Tal relevância levou o Constituinte a dispor sobre proteção ambiental aliada a economia e a livre iniciativa, assegurando a todos uma vida digna, conforme Art. 170, VI da CF.

Vejamos um trecho do Relatório Brundtland destacado na 14ª edição da obra de Direito Ambiental de Paulo de Bessa Antunes, explica:

A administração do meio ambiente e a manutenção do desenvolvimento impõem sérios problemas a todos os países. Meio ambiente e desenvolvimento não constituem desafios separados: estão inevitavelmente interligados. O desenvolvimento não se mantém se a base de recursos ambientais se deteriora; o meio ambiente não pode ser protegido se o crescimento não leva em conta as consequências da destruição ambiental. Esses problemas não podem ser tratados separadamente por instituições e políticas fragmentadas. Eles fazem parte de um sistema complexo de causa e efeito. (ANTUNES, 2012, p. 26)

Mas o cenário que vemos é uma maior preocupação com o desenvolvimento econômico do país do que com as questões ambientais. Os governantes parecem indiferentes com a sustentabilidade, pois de nada adianta ter riquezas se o lugar para usufruí-las está sendo degradado. A existência humana prescinde da preservação do meio ambiente, e não o contrário.

1.3.3 Princípio da prevenção

Talvez este seja um dos princípios mais importantes, pois visa prevenir a ocorrência do dano ambiental e é o principal objetivo do direito ambiental. Na Conferência de Estocolmo a prevenção era considerada como megaprincípio, já na Declaração da Eco Rio 92, foi estabelecido em seu Princípio 15:

Para proteger o meio ambiente medidas de precaução devem ser largamente aplicadas pelos Estados segundo suas capacidades. Em caso de risco de danos graves ou irreversíveis, a ausência de certeza científica absoluta não deve servir de pretexto para procrastinar a adoção de medidas efetivas visando a prevenir a degradação do meio ambiente.

A prevenção, como bem explica Fiorillo (2012, p. 126) ao preceituar no *caput* do Art. 225, “o dever do poder Público e da coletividade de *proteger e preservar* o meio ambiente para às presentes e futuras gerações”.

A prevenção significa que, a existência de conhecimento científico que determinada atividade possa ocasionar algum dano ambiental não deve ser realizada como medida preventiva. Pois neste caso sabe-se que o perigo pode acontecer de fato. No mesmo sentido destaca Milaré (2012, p. 1070) “[...] aplica-se esse princípio, como se disse, quando o perigo é certo e quando se tem elementos seguros para afirmar que uma determinada atividade é efetivamente perigosa”.

Noutro sentido mencionado Nelson Nery Junior (1984) *apud* Fiorillo (2012, p. 127) “[...] princípio da prevenção de atuação indispensável no domínio do ambiente, tem por escopo evitar a ocorrência de danos ambientais irreversíveis, cientificamente não comprovados”.

Para Antunes (2012, p.48) “O princípio da prevenção aplica-se a impactos ambientais já conhecidos e dos quais se possa, com segurança, estabelecer um conjunto de nexos de causalidade que seja suficiente para a identificação dos impactos futuros mais prováveis”.

Diante de todos estes conceitos é necessário mencionar que a prevenção não significa eliminação total da ocorrência do dano ambiental.

1.3.4 Princípio da precaução

A precaução, ao contrário da prevenção, é realizada quando há ausência de certeza científica se determinada atividade poderá ou não ocasionar dano ambiental, é suficiente para não realização da atividade como medida de precaução. Neste caso existe a dúvida, e não se pode por em risco o meio ambiente.

Como bem explica Fiorillo (2012) ausência de certeza científica sempre foi um obstáculo para proteção ambiental, mas a partir de 1980 diversos tratados internacionais adotaram o princípio da precaução. A precaução também foi descrito no Princípio 15 da Declaração de Estocolmo. “[...] o princípio apenas limita-se a afirmar que a falta de certeza científica não deve ser usada como meio de postergar a adoção de medidas preventivas, quando houver ameaça séria de danos irreversíveis”, segundo descreve Fiorillo (2012, p. 130).

A precaução garante que possíveis riscos, mesmo sem comprovação da ciência, possam ser evitados diante de medidas que possam prever os danos. No mesmo sentido:

A invocação do princípio de precaução é uma decisão a ser tomada quando a informação científica é insuficiente, inconclusiva ou incerta e haja indicações de que os possíveis efeitos sobre o meio ambiente, à saúde das pessoas ou dos animais ou a proteção vegetal possam ser potencialmente perigosos e incompatíveis com o nível de proteção escolhido. (MILARÉ, 2012, p. 1071)

Um dos meios para se efetivar a precaução, como ressalta Machado (2004) conforme determinação do Art. 9, III da Lei nº 6. 938/81, a avaliação de impacto ambiental é o instrumento capaz de prevenir o dano. Mencionando Eckard Rehbinder (1996) *apud* Machado (2004, p. 56):

[...] a Política Ambiental não se limita à eliminação ou redução da poluição já existente ou iminente (proteção contra perigo), mas faz com que a poluição seja combatida desde o início (proteção contra o simples risco) e que o recurso natural seja desfrutado sobre a base de um rendimento duradouro.

É importante detectar possíveis riscos que determinada atividade possa causar, para dar tempo de a situação ser analisada e implantar ações que serão tomadas para prevenir o dano.

1.3.5 Princípio poluidor pagador

“O Princípio do Poluidor Pagador - PPP parte da constatação de que os recursos ambientais são escassos e seu uso na produção e no consumo acarretam a sua redução e degradação”, como bem enfatiza Antunes (2012, p. 52)

Outra conceituação dada é que “[...] podemos identificar no princípio do poluidor-pagador duas órbitas de alcance: a) busca evitar a ocorrência de danos ambientais; e b) ocorrido o dano, visa à sua reparação”, conforme Fiorillo (2012, p. 98).

Podemos vislumbrar que a precaução tem um caráter preventivo, ou seja, o poluidor deve arcar com os custos das medidas preventivas adotadas para inibir a ocorrência do dano ambiental, e também um caráter repressivo onde há a responsabilização do poluidor na esfera administrativa, civil e penal.

Interessante acrescentar a ideia de Maria Alexandra de Souza Aragão (1997) *apud* Machado (2004, p. 55) “O poluidor que deve pagar é aquele que tem o poder de controle (inclusive poder tecnológico e econômico) sobre as condições que levam à ocorrência da poluição, podendo, portanto, preveni-las ou tomar precauções para evitar que ocorram”.

Não significa dizer, que é possível pagar para poder poluir, pois como ressalta Séguin (2000) tal ato não é admitido em nosso ordenamento jurídico. Segundo Silva(2004) o poluidor dever arcar com os custos decorrentes do dano, seja prevenindo ou controlando o dano que causou ao meio ambiente, pois independente de culpa ou dolo deverá reparar os danos ambientais causados.

Concluindo o poluidor-pagador “Ele não pretende recuperar um bem ambiental que tenha sido lesado, mas estabelecer um mecanismo econômico que impeça o desperdício de recursos ambientais, impondo-lhes preços compatíveis com a realidade” de acordo com Antunes (2012, p. 53).

1.3.6 Princípio da participação: informação e educação ambiental

Este foi mencionado na Declaração do Rio de 92, dispõe o Princípio 10 “[...] a melhor maneira de tratar questões ambientais é assegurar a **participação**, no nível apropriado, de todos os cidadãos interessados”.

O poder público deve fornecer informações à sociedade sobre as atividades que possam causar danos ao meio ambiente, a fim de fazer a conscientização da população e estes participarem das decisões sobre questões ambientais.

Conforme dispõe o Art. 225, § 1º, VI da CF “Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público [...] promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente”.

O princípio da participação abrange o **direito à informação**, conforme dispõe Art. 9º, VII e XI da Lei nº 6.938/81 “[...] a obrigação do Estado de produzir um cadastro de informações ambientais e de assegurar ao público a prestação de informações relativas ao meio ambiente”, como lembra Milaré (2012, p. 1081).

Conforme destaca Fiorillo (2012) o direito à informação ambiental previsto nos art. 220 e 221 da Constituição Federal, não engloba somente o direito à informação, mas também o direito a ser informado, se mostrando assim um direito difuso.

A participação também abrange o **direito à educação ambiental** da sociedade, mas vejamos uma detalhada explicação feita pelo Jornal Zero Hora (2009) *apud* Fiorillo (2012, p. 135):

Educar ambientalmente significa: a) reduzir os custos ambientais, à medida que a população atuará como guardião do meio ambiente; b) efetivar o princípio da prevenção; c) fixar a ideia de consciência ecológica, que buscará sempre a utilização de tecnologia limpas; d) incentivar a realização do princípio da solidariedade, no exato sentido que perceberá que o meio ambiente é único, indivisível e de titulares indetermináveis, devendo ser justa e distributivamente acessível a todos; e) efetivar o princípio da participação, entre outras finalidades.

No caso concreto a legislação infraconstitucional estabelece práticas de educação ambiental, como por exemplo, Art. 42 da Lei nº 4.771/65, que determina que os livros escolares devam conter textos sobre educação ambiental, assim como os meios de telecomunicação e radiofusão devem divulgar na sua programação de interesse ambiental no mínimo cinco minutos por semana, etc.

1.3.7 Princípio da função socioambiental da propriedade

Quando se fala em direito de propriedade refere-se em direitos de uso, gozo, fruição e disposição.

Apesar da Constituição assegurar o direito de propriedade em seu Art. 5º XXII e XXIII esses não podem ser usufruídos de forma absoluta, pois a propriedade deve cumprir com sua função social.

Conforme interpretação do art. 225 da CF, o proprietário não pode buscar somente o lucro de sua propriedade, devendo também ter preocupação se esta é utilizada de forma racional, ou seja, sustentável.

Conforme destaca Mirra (2001) *apud* Milaré (2012, p. 1079):

[...] a função social e ambiental não constitui um simples limite ao exercício de direito de propriedade, como aquela restrição tradicional, por meio da qual se permite ao proprietário, no exercício de seu direito, fazer tudo que não prejudique a coletividade e o meio ambiente. Diversamente, a função social e ambiental vai mais longe e autoriza até que se imponha ao proprietário comportamentos positivos, no exercício de seu direito, para que a sua propriedade concretamente se adeque à preservação do meio ambiente.

O Art. 186, I e II da Constituição, dispõe que a função social da propriedade é aproveitar adequadamente a terra, para manter um meio ambiente saudável para toda coletividade. Ainda o Código Civil nos artigos 1228 e 1229, diz que o direito à propriedade esta condicionado às necessidades sociais.

A propriedade se vê útil, isto é, produzir renda, gerar empregos e respeitar o meio ambiente, pois só assim terá uma utilidade social.

Vê-se que o direito à propriedade limita-se a consecução de sua finalidade.

1.3.8 Princípio da cooperação

Conforme Art. 4º, XI da CF nas relações internacionais, estabelece a cooperação entre os povos para o progresso da humanidade, assim como o Art. 225, quando diz que é dever do poder público e de toda a coletividade preservar o meio ambiente.

Ainda o Art. 241 da CF, estabelece que seja de responsabilidade dos entes federados disciplinar por meio de lei a criação de convênios e consórcios públicos, a gestão cooperada para manter a qualidade dos serviços públicos.

Nesse sentido Séguin (2000) *apud* Silva (2004, p. 417) “[...] todos devem cooperar, pois o meio ambiente é de responsabilidade coletiva. Segundo ela, a cooperação deve ocorrer entre diversas esferas de governo e a sociedade, para a formulação e execução da política ambiental”.

A ideia de cooperação foi discutida pela Declaração de Estocolmo em 1972, como bem destaca Milaré (2012, p. 1082):

O principal documento resultante desse conclave, a Declaração sobre o Ambiente Humano, enfatizou a necessidade do livre intercâmbio de experiências científicas e do mútuo auxílio tecnológico e financeiro entre países, a fim de facilitar a solução dos problemas ambientais.

A união dos países é relevante para toda comunidade internacional, pois os pesquisadores de um país colaboram com os outros países, com informações referentes às pesquisas ambientais realizadas, servindo de base para os países adotarem medidas que possam prevenir ou minimizar os danos ambientais.

2 POLUIÇÃO DAS ÁGUAS DECORRENTE DA AGROINDUSTRIA CANAVIEIRA

2.1 Dano ambiental: poluição das águas

A partir da revolução industrial, a poluição passou a constituir um problema para a humanidade, pois o grau de poluição cresceu acentuadamente e a sua escala deixou de ser apenas local para se tornar planetária, conforme (Leal; Farias; Araújo, 2008, p.4). Assim surgiram vários documentos internacionais ratificados pelo Brasil, conforme já dispostos no primeiro capítulo.

Possui importância fundamental a identificação do meio ambiente ecologicamente equilibrado como sendo um bem autônomo e juridicamente protegido, de fruição comum (dos elementos que o formam), porque, em última análise, o dano ao meio ambiente é aquele que agride o *equilíbrio ecológico*, e uma eventual reparação deve ter em conta a recuperação desse mesmo equilíbrio ecológico. (MILARÉ, 2012, p. 146)

Antes de analisar o conceito de poluição é necessário esclarecer o que é degradação ambiental nos termos do artigo 3º da Lei 6.938/81.

No inciso II do referido artigo, diz “**degradação** da qualidade ambiental é a alteração adversa das características do meio ambiente”. Como descreve Oliveira (2009, p. 19) “A degradação da qualidade ambiental é causada pela ação antrópica ou por um evento natural.” Mas aquela é a que mais causa preocupação, pois advém da ação do homem.

Mas o conceito de poluição sempre decorrerá da intervenção do homem na natureza e como bem lembra (OLIVEIRA, 2009). O artigo 3º, III, alíneas ‘a’ ao ‘e’ da referida lei discorre um rol exemplificativo do conceito de **poluição**:

[...] degradação da qualidade ambiental resultantes das atividades que direta ou indiretamente: a) prejudiquem à saúde, a segurança e o bem estar da população; b) criem condições adversas às atividades sociais e econômicas; c) afetem desfavoravelmente a biota; d) afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente; e) lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos.

O conceito de degradação abrange o de poluição, e que a primeira independe da ocorrência da segunda, por isso onde há poluição pode-se dizer que há um dano ambiental.

Mas nem por isso, toda alteração ocasionada ao meio ambiente caracteriza-se como poluição ou dano ambiental.

“Poluição é qualquer degradação das condições ambientais, do habitat de uma coletividade humana. É uma perda, mesmo que relativa, da qualidade de vida em decorrência de mudanças ambientais.”, assim conclui Leal; Farias; Araújo (2008, p.4).

Como bem assevera Barbarulo (2004) existem três características do dano ambiental, a anormalidade, isto é, alterações nas propriedades físicas e químicas do meio ambiente; a periodicidade, ou seja, a alteração danosa deve ocorrer com frequência e a gravidade, que significa passar do limite suportável.

O **conceito de água** dispõe que ela é um recurso ambiental, nos termos do Art. 3º, V da Lei nº 6.938/81 e no Art. 2, IV da Lei nº 9.985/2000.

Conforme classificações das águas em relação ao solo têm: Subterrâneas que são compostas por lençóis freáticos localizados a certa profundidade no subsolo; e as Superficiais que se mostram na superfície da Terra. Essas se dividem em internas (rios, lagos e mares interiores) e externas (mar territorial, alto-mar, águas contíguas), segundo Fiorillo (2012, p. 304-305).

Já a classificação da água quanto ao uso, segundo dispõe a RC nº 20 de 1986, pode ser: Salobra – água de salinidade inferior à oceânica; Salina – com salinidade oceânica; ou Doce que é aquela desprovida de salinidade.

Como prescreve o Art. 13, § 1º do Decreto 73.030/73 a conceituação de **poluição das águas** é “qualquer alteração química, física ou biológica que possa importar em prejuízo à saúde, à segurança e ao bem-estar das populações, causar dano à flora e fauna, ou comprometer o seu uso para finalidades sociais e econômicas”, assim como o Art. 3º, III da Lei n 6.938/81 como bem descreve Fiorillo (2012).

Um das formas de poluição hídrica, são as decorrentes da agricultura onde no plantio são aplicados agrotóxicos para controlar as pragas.

Os inseticidas quando usados de forma indevida, acumulam-se no solo [...] com as chuvas, os produtos químicos usados na composição dos pesticidas infiltram no solo contaminando os lençóis freáticos e acabam escorrendo para os rios continuando a contaminação. (PEREIRA, 2004, p. 25)

Outra forma de poluição hídrica advém da indústria, conforme Pereira (2004, p. 25) “As águas residuais industriais apresentam uma grande variação, tanto na sua composição como na sua vazão, refletindo seus processos de produção”. Estas dentre outros, podem decorrer dos processos de resfriamento de maquinário ou processo de águas que mantém contato direto com a matéria prima.

Mas independente da classificação, o fato é que as águas são degradadas cada vez mais, e dentre as formas de degradação esta a poluição hídrica decorrente da atividade da agroindústria canavieira, do plantio até a industrialização da matéria prima.

Como bem define Diniz (1999 *apud* Fiorillo, 2012, p. 315) “ante o grande valor das águas pelo papel que tem na satisfação das necessidades humanas e no progresso de uma nação, impõe-se a existência de normas idôneas para atender esses reclamos e solucionar os conflitos que, porventura, surgirem”.

Em relação à tutela jurídica da água, foi instituída a Lei. 9.433/97 - Política Nacional de Recursos Hídricos - PNRH para regulamentar o Art. 21, XIX da CF, que determina a criação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Destacando os objetivos da Lei. 9.433/97 percebe-se que ela reafirma alguns princípios ambientais descritas pelo Constituinte, vejamos:

Art. 2º. São objetivos da política Nacional de Recursos Hídricos:

I – assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrão de qualidade adequados aos respectivos usos;

II – a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável;

III- a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.

Apesar de não ser o cerne deste trabalho, faz-se necessário mencionar que para defesa jurídica processual dos direitos difusos e coletivos estão garantidos pela Constituição, por meio da ação popular, ação civil pública, assim como prevê a legislação infraconstitucional por meio da Lei nº 8.078/90 Código Defesa do Consumidor - CDC onde toda coletividade pode tutelar seus direitos difusos e coletivos.

2.2 Impacto ambiental causado pela agroindústria canavieira

2.2.1 Dano ambiental na fase do plantio da cana de açúcar

Devido à expansão da agroindústria, que ocupa milhares de hectares para plantio da cana de açúcar e nas instalações de usinas de álcool de forma inadequada, com processo acelerado de mecanização das lavouras que causam impactos ambientais como: erosão do solo, o assoreamento dos rios, compactação do solo e uso demasiado de agrotóxicos (lixiviação) estes na fase do plantio; já a vinhaça (fertirrigação) e a torta de filtro são danos

decorrentes da produção do etanol, pois estes como aqueles podem contaminar/poluir os cursos de águas.

A atividade da cana-de-açúcar, devido ao seu peculiar processo produtivo, que tem início com o preparo (correção e adubação) dos solos para o plantio, passando pelo próprio plantio, depois pela colheita (facilitada pelas queimadas dos canaviais) e por fim pelo processo de beneficiamento e industrialização possui uma elevada potencialidade para a degradação dos ecossistemas adjacentes. (SILVA, 2013, p.1)

Na fase do plantio um dos principais prejuízos causados pela atividade canavieira é a **erosão** do solo devido ao seu manejo inadequado como bem explica:

O processo de erosão possui três fases. Sendo a primeira a de desagregação, onde se dá o impacto do solo, a segunda fase é chamada de transporte que é quando as partículas já soltas são carregadas e a terceira e última fase é a de deposição, onde o material se acumula. (ZORATTO, 2006, p.5)

Com a **erosão** o solo diminui sua fertilidade podendo até deixar o solo totalmente improdutivo, com isso o solo fica suscetível aos defensivos agrícolas aplicados nas lavouras, a penetrarem no solo causando assoreamento e poluição das águas, pois atinge os lençóis freáticos.

Entre outros tipos de erosão, conforme Bastos (1987 *apud* ZORATTO, 2006, p. 6) o de maior importância no cultivo da cana-de-açúcar é a erosão hídrica, que depende das características das chuvas (intensidade e tempo de duração), além da topografia do terreno e das características do solo.

Complementando este entendimento salienta Costa; Matos (1997 *apud* SILVA; MARTINS, 2008, p. 52):

Estima-se que a erosão no estado carrega para os corpos d'água superficiais cerca de 130 milhões de toneladas de solo por ano, provocando o assoreamento de rios, de várzeas e de reservatórios, além também de desencadear processos de eutrofização destas águas.

A erosão é causada principalmente pela monocultura, ou seja, que deixam o solo mais propício a adquirir doenças e pragas, conseqüentemente à perda de qualidade do solo. Assim Conforme Terra (2012, p. 38) “É sabido que o plantio continuado e repetido de uma espécie vegetal na mesma área, ou seja, a monocultura prejudica o solo e a produtividade, e, é essa prática observada na maioria dos canaviais”.

No mesmo sentido explica Silva; Schulz; Camargo (2003, p.53):

Práticas como o cultivo intenso de apenas um tipo de cultura – especialmente anuais – por sucessivos anos levam o solo a um esgotamento nutricional, por um lado, e à intoxicação, por outro, pois determinada cultura tende a absorver mais intensamente alguns nutrientes do que outros.

Para evitar a erosão do solo deve-se manter a vegetação natural da terra, realizar um estudo da área para planejar o plantio ou instalação da usina; realizar estudos para verificar a qualidade do solo utilizado e fazer o reflorestamento de áreas que foram devastadas.

Como bem menciona texto sobre erosão publicado no Site Viva Terra (s.d) o manejo do solo é uma medida de precaução a ser adotada pela agroindústria canavieira, pois evitara a erosão do solo. Vejamos algumas medidas que dependem do tipo de solo, como: plantio em linha reta, plantio da cana intercalados com vegetação nativa ou densa, rotação de cultura, o plantio direto na palha...etc.

Por isso é necessário à adoção de práticas sustentáveis pela agroindústria canavieira para exploração agrícola, como o manejo de solo que irá minimizar a erosão do solo e conseqüentemente evitará o assoreamento e a poluição hídrica.

Pois a **compactação do solo** se intensificou devido à mecanização do corte manual da cana, e vem diminuindo a qualidade do solo; ainda pode se dar com a implantação de usinas, que degradam significativos hectares do meio ambiente para sua concretização.

[...] a compactação do solo promovida pelo extenso trânsito de maquinário pesado vem provendo processos erosivos nas principais regiões canavieiras do estado de São Paulo. Em função desta erosão, é preocupante a poluição e o assoreamento dos mananciais próximos às áreas de cultivo. [...]. (SILVA; MARTINS, 2008, p. 59)

A compactação do solo “[...] aumenta a resistência à infiltração, favorecendo o escoamento superficial da água, a erosão e o assoreamento”. Segundo ressalta Consultoria Geoma S/S Ltda. (2010)

O uso de **defensivos agrícolas** na cultura da cana é um importante aliado que possibilita o aumento da produtividade, mas sua utilização incorreta e desordenada causa danos ao meio ambiente. Como conceitua Antunes (2012, p. 803) “Agrotóxicos são produtos químicos destinados à utilização pela agricultura com a finalidade de combate às pragas ou destinados a aumentar a produtividade de determinadas culturas”.

Segundo descreve o Art. 225, § 1º, V – controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente.

O uso de fertilizantes também é maior no solo sem a proteção vegetal, já que não consegue aproveitar as chuvas e manter seus nutrientes, vez que a água acaba por escorrer. A

probabilidade de erosões ocorrerem é grande, o solo desnudo fica duro. (BONILHA, 2007, p. 39).

Com a aplicação do **agrotóxico** na plantação ou diretamente no solo, mas ambos contaminam o solo, assim como ressalta Zoratto (2006, p. 10) “Após a contaminação do solo as quatro formas principais de transporte: a volatilização, a lixiviação e o escoamento superficial, podem ocasionar a contaminação de rios, lagos e águas subterrâneas”.

Dentre as referidas formas dos agrotóxicos contaminarem as águas é a **Lixiviação**, isto é, o transporte vertical dos agrotóxicos no perfil do solo como explica Zoratto (2006) às águas das chuvas também contribuem com a contaminação das águas subterrâneas pelos agrotóxicos, pois descem solo abaixo chegando às camadas de lençóis freáticos.

Para verificar a contaminação do solo, a indústria pode realizar o Programa de Monitoramento da Qualidade do Solo, onde é coletado amostras da terra, é estas são levadas a laboratórios especializados/credenciados, que irão verificar as alterações químicas e físicas devido a aplicação de agrotóxicos, vinhaça...etc.

Foi instituída a lei dos agrotóxicos - Lei nº 7802/89, que foi regulamentada pelo Decreto nº 4074/2002, e dispõem de toda regulamentação referente ao uso dos agrotóxicos.

2.2.2 Dano ambiental na fase de industrialização da cana de açúcar

Já na **fase de industrialização** da cana de açúcar, onde a matéria prima é transformada em álcool ou açúcar, ocorrem outros problemas que podem danificar o meio ambiente, como é caso da **Vinhaça**.

A vinhaça é um resíduo resultante da produção de álcool após a destilação e fermentação da cana-de-açúcar. Constitui um dos principais efluentes sob o aspecto de potencial de poluição, cada litro de álcool produzido em uma destilaria gera entre 10 a 15 litros de vinhaça. (CÂMARA, 1993 *apud* ZORATTO, 2006, p. 11).

Noutra descrição “Portanto, a vinhaça é o resíduo da produção de álcool, cuja matéria prima pode ser o caldo de cana, o melaço ou a mistura de proporções, ou de diluições destes”, segundo Unesp (2007, s.d.).

A **vinhaça** é muito rica em nutrientes por isso é utilizada para reciclar fertilizantes. Como esclarece bem Hassuda (1999 *apud* ZORATTO, 2006, p. 11) “A infiltração da vinhaça na água subterrânea indisponibiliza sua potencialidade uma vez que transfere para o lençol freático, altas concentrações de amônia, magnésio, alumínio, ferro, manganês, cloreto e matéria orgânica”.

Conforme explica Freire e Cortez (2000, p. 17) a vinhaça [...] também conhecida pelos nomes vinhoto, calda, tiborna, restilo, garapão, vinhote, caxixi, mosto, [...] dentre outros, pois varia conforme a cultura da região onde se encontra as destilarias de álcool.

Além do dano ambiental a vinhaça, como a poluição dos cursos d'água que também podem prejudicar os animais e seres humanos que dela se utilizam, causa um incômodo social devido ao odor que exala na atmosfera....etc.

Mas apesar de gerar danos ao meio ambiente como solo e a água, no Estado de São Paulo ainda é muito utilizada a vinhaça como fertilizante na cultura da cana de açúcar.

Devido à sua origem, a vinhaça é tida como “extrato de levedura” diluído, constituindo um meio complexo que, se aplicado ao solo como fertilizante, favorece o desenvolvimento de micro-organismos, atuando sobre os diversos processos biológicos [...]. (FREIRE; CORTEZ, 2000, p.47)

Tal prática é denominada fertirrigação, isto é, “processo conjunto de irrigação e adubação, consiste na utilização da própria água de irrigação para conduzir e distribuir o adubo químico ou orgânico na lavoura [...]” conforme Vieira (1986 *apud* Freire; Cortez, 2000, p. 71).

A Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB criou uma Norma Técnica P 4.231 que descreve os procedimentos a serem utilizados na fertirrigação, tais como: armazenamento, transporte e aplicação, pois muitos ainda utilizam de maneira indiscriminada, que em longo prazo causa dano ao meio ambiente.

O uso agrícola da vinhaça e os seus benefícios oriundos do solo são indiscutíveis, tanto do ponto de vista agrônomo e econômico, quanto social. O benefício imediato decorrentes do uso racional desse resíduo nas lavouras canavieiras se dá pelo aumento da produtividade, que ocorre com mais intensidade em solos mais pobres e em regiões mais secas, e inclui-se aqui a economia de fertilizantes. (BARROS, 2008 *apud* SOUZA, 2012, p.38).

Apesar de serem pequenas as chances de contaminação dos lençóis freáticos, existe a possibilidade e por isso medidas de precaução devem ser adotadas, como cumprimentos das disposições da norma técnica P4. 231 da CETESB, que estabelece procedimentos para aplicação da vinhaça no solo.

Como descreve Unesp (2007, s.d.) “Apesar de seu alto valor agrônomo, refletido no aumento da produtividade da cana, constatou-se o efeito negativo de doses altas de vinhaça na qualidade da matéria prima para a produção de açúcar”. Pois a aplicação de doses elevadas da vinhaça altera a propriedade da cana de açúcar e aumenta a possibilidade de lixiviação.

Outro subproduto utilizado é a **torta de filtro**, conforme conceitua Zoratto (2006, p. 11) “A torta de filtro é um resíduo composto de mistura de bagaço moído e lodo da decantação, sendo proveniente do processo de clarificação do açúcar”.

A torta de filtro é utilizada como insumo para o plantio da cana de açúcar. Tal procedimento ajuda na produtividade da cana, mas esta prática deve ser feita de modo adequado, pois seus componentes são altamente poluidores.

Estudos apontam para um aumento na concentração de teores de metais pesados em solos que tradicionalmente recebem tratamentos culturais a base de torta de filtro e um potencial risco de contaminação do lençol freático uma vez que esses metais não são absorvidos pela planta e tendem a percolar. (UNICAMP, 2004 *apud* ZORATTO, 2006, p. 12).

Outros pesquisadores ressaltam os benefícios destes subprodutos, conforme Consultoria Geoma S/S Ltda. (2010) “[...] estes resíduos, por suas características orgânicas e minerais, conferem um efeito condicionador de solos, contribuindo para a redução do consumo de fertilizantes minerais, melhorando o solo”.

Apesar de haver controvérsias quanto aos danos ambientais aos recursos hídricos gerados pela agroindústria canavieira, certo é que se deve fazer uma utilização adequada destes subprodutos, pois o excesso com certeza levará a poluição hídrica a longo prazo. Pois conforme conclui (Leal; Farias; Araújo (2008, p.4) “A degradação do meio ambiente do homem provoca uma deterioração dessa qualidade, pois as condições ambientais são imprescindíveis para a vida, tanto no sentido biológico como no social”.

Em face do princípio da prevenção e da precaução o setor canavieiro deve-se precaver de possíveis danos, realizar estudos e respeitar a legislação ambiental vigente, assim como as normas expedidas pelos órgãos ambientais competentes. Tais medidas visam diminuir o risco de poluição e não excluir o perigo total do dano. No próximo capítulo analisaremos o programa de prevenção de risco ambiental.

3 DOS INSTRUMENTOS DE PREVENÇÃO AOS DANOS AMBIENTAIS

3.1 Do Licenciamento Ambiental

Conforme entende Milaré (2012) o meio ambiente faz parte do patrimônio público, e sua proteção é de suma importância a toda coletividade, por isso entende-se que é um bem de uso comum do povo, imprescindível à sobrevivência do ser humano.

Não se deve confundir controle ambiental com licenciamento ambiental, pois o primeiro corresponde ao poder-dever do Estado de cumprir as exigências legais. De acordo com o pensamento de Fiorillo (2011, p. 193) “O licenciamento ambiental é uma modalidade de controle ambiental específica para atividades que, devido às suas dimensões, sejam potencialmente capazes de causar degradação ambiental”.

O licenciamento ambiental segundo Antunes (2012, p 209) esta disciplinado no artigo 225, §1º, IV da CF dispondo que deve-se “[...] exigir, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade”.

As licenças ambientais se concretizam por meio da concessão de Alvarás Ambientais, e estes se dividem em licenças ou autorizações.

Entende-se por **autorizações** ambientais conforme descreve Milaré (2011, p. 510) “[...] ato administrativo discricionário e precário mediante o qual a autoridade competente faculta ao administrado, em casos concretos, o exercício ou a aquisição de um direito, em outras circunstâncias, sem tal pronunciamento, proibido”.

Já as **licenças** ambientais, segundo descreve Milaré (2011, p. 510) “[...] é ato administrativo vinculado e definitivo, que implica a obrigação de o Poder Público atender a súplica do interessado, uma vez atendidos, exaustivamente, os requisitos legais pertinentes”.

O licenciamento ambiental é um procedimento complexo administrativo e conforme salienta Fiorillo (2012, p 222) a Resolução Conama nº 237/97 em seu artigo 1º, I conceituou o licenciamento ambiental:

[...] procedimento administrativo pelo que o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais considerados efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso.

Ainda o artigo 2º, II da referida Resolução, dispõe que licença ambiental;

[...] ato administrativo pelo qual o órgão ambiental competente estabelece as condições, restrições e medidas de controle ambiental que deverão ser obedecidas pelo empreendedor, pessoa física ou jurídica, para localizar, instalar, ampliar e operar empreendimentos ou atividades utilizadoras dos recursos ambientais considerados efetiva ou potencialmente poluidoras ou aquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental. (FIORILLO, 2012, p. 222-223)

Através do licenciamento ambiental o Estado consegue controlar as atividades que possam danificar o meio ambiente.

O ato de conferir uma licença ambiental está inserido no poder de polícia que tem o Poder Público, é realizada por meio de seus agentes competentes. Tal poder de polícia é ato discricionário, ou seja, o agente pode aplicar a sanção administrativa de forma proporcional, conforme sua conveniência, sem a necessidade de prévia passagem pela via judiciária.

Essa atuação da polícia administrativa pode ser preventiva ou repressiva. Segundo Silva (2004), como atuação preventiva pode-se destacar a fiscalização, vistoria, ordem, notificação, autorização e concessão de licenças, já como atuação repressiva, temos a interdição de atividades que causem dano ambiental, apreensão de produtos transportados ilegalmente, embargo de obras que degradam o meio ambiente, etc.

Conforme Antunes (2012, p. 179) “Somente servidor público especialmente designado possui autoridade legal para lavrar autos de infração e demais documentos inerentes à ação fiscalizatória, bem como adotar as medidas administrativas decorrentes de seu poder de polícia”.

Antunes ainda descrevendo sobre a competência de fiscalização relativa ao poder de polícia, nos termos do artigo 17 da Lei Complementar nº 140/2011:

Compete ao órgão responsável pelo licenciamento ou autorização, conforme o caso, de um empreendimento ou atividade, lavrar auto de infração ambiental e instaurar processo administrativo para a apuração de infração à legislação ambiental cometidas pelo empreendimento ou atividade licenciada ou autorizada. (ANTUNES, 2012, p. 173).

O poder de polícia tem caráter coercitível e auto-executório, por isso deve ser cumprido sob pena de responsabilidade civil, administrativa e criminal. Sendo constatada a irregularidade o fiscal deverá comunicar a ocorrência aos órgãos competentes.

É relevante observar que, nos termos do artigo 8º, I, da Lei nº 6.938/81, cabe ao CONAMA “estabelecer, mediante proposta do IBAMA, normas e critérios para o licenciamento de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras, a ser concedido pelos Estados e supervisionado pelo IBAMA”. (ANTUNES, 2012, p. 193)

A fiscalização das atividades prejudiciais ao meio ambiente é realizada pelo IBAMA (art. 7º da LC nº 140/2011), nos termos do Regulamento Interno da Fiscalização – RIF aprovado pela Portaria IBAMA nº 11/2009. As etapas do licenciamento ambiental são complexas, pois envolvem diversos órgãos, e conforme elenca o artigo 10 da Resolução do CONAMA nº 237/97 consiste em oito fases:

- (i) Definição pelo órgão licenciador, com a participação do empreendedor, dos documentos, projetos e estudos ambientais necessários ao início do processo de licenciamento;
- (ii) Requerimento da licença e seu anúncio público;
- (iii) Análise pelo órgão licenciador dos documentos, projetos e estudos apresentados e a realização de vistoria técnica, se necessária;
- (iv) Solicitação de esclarecimentos e complementações pelo órgão licenciador;
- (v) Realização ou dispensa de audiência pública;
- (vi) Emissão de parecer técnico conclusivo e, quando couber, parecer jurídico;
- (vii) Deferimento ou indeferimento do pedido de licença, com a devida publicidade.

Para ser deferida a emissão da licença, conforme dispõe o artigo 19 do Decreto Federal nº 99.274/90 que regulamentou a Lei nº 6.398/91, esta deverá ser precedida das três fases exigidas para a concessão da licença ambiental.

3.1.1 Procedimento Para Licenciamento Ambiental

O procedimento para licença ambiental deve respeitar os princípios do direito ambiental, assim como do devido processo legal inserido no texto Constitucional. Tal procedimento se desenvolve em três etapas, vejamos:

A primeira é a **Licença prévia**, trata-se de fase preliminar, como a escolha do empreendimento, localização analisando a viabilidade ambiental para concretização de sua finalidade.

Milaré (2011, p. 513-514) explica que a licença prévia é:

[...] ato pelo qual o administrador aprova a localização e a concepção do empreendimento ou atividade, atestando a sua viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nos próximos passos de sua implementação.

No mesmo sentido segundo descreve Antunes (2012, p. 217), “[...] na fase preliminar do planejamento da atividade, contendo requisitos básicos a serem atendidos nas fases de localização, instalação e operação, observados os planos municipais, estaduais ou federais do uso do solo”.

Tem como prazo de validade 5 anos, conforme artigo 18, I da resolução 237/97 do CONAMA.

A segunda é a **Licença de instalação**; consiste em autorizar o início da implantação conforme as determinações especificadas no projeto executivo aprovado.

Segundo Milaré (2011, p. 200) a licença de instalação:

[...] expressa consentimento para o início da implementação do empreendimento ou atividade, de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes.

O prazo de validade para licenças de instalação é de 6 anos segunda manda o artigo 18,II da Resolução 237/97 do CONAMA

Já a terceira é a **Licença de operação**; autorizando, após as verificações necessárias o início da atividade licenciada e o funcionamento de seus equipamentos de controle de poluição, de acordo com o previsto nas licenças prévia de instalação. (ANTUNES, 2012, p. 217-218).

Já Fiorillo (2011, p. 514) descreve:

Licenças de operação: manifestam concordância com a operação da atividade ou empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta nas licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes então determinadas.

As licenças de operação tem prazo mínimo de 4 anos e máximo de 10 anos, e também podem ter seus prazos prorrogados desde que respeitado o máximo estabelecido.

3.1.2 Do Estudo Prévio de Impacto Ambiental EIA/RIMA

Tal procedimento já havia sido descrito pela Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente, assim como na Declaração do Rio de Janeiro de 92 em seu princípio 17:

A avaliação de impacto ambiental, como instrumento nacional, deve ser empreendida para as atividades planejadas que possam vir a ter impacto negativo considerável sobre o meio ambiente, e que dependam de uma decisão de autoridade nacional competente. (MACHADO, 2004, P. 204).

O Estudo Prévio de Impacto Ambiental - EIA consiste numa das etapas do licenciamento ambiental, e esta inteiramente ligada ao princípio da prevenção nos termos do artigo 225, §3º, IV da CF, que descreve:

Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público: exigir, na forma da lei, pra a instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade.

A partir de 1981 com advento da Lei da Política Nacional do Meio Ambiente, foi estabelecido o EIA/RIMA no artigo 9ª, II da lei 6.938/91, mas ainda havia lacunas, que foram preenchidas com o Decreto nº 88.351/83.

A Lei nº 6.038/91 atribuiu a competência de fiscalização ambiental do EIA/RIMA ao CONAMA com fundamento na Resolução nº. 237/97:

Art. 11. Os estudos necessários aos processo de licenciamento deverão ser realizados por profissionais legalmente habilitados às expensas do empreendedor.
Parágrafo Único. O empreendedor e os profissionais que subscrevem os estudos previstos no *caput* deste artigo serão responsáveis pelas informações apresentadas, sujeitando-se às sanções administrativas, civis e penais.

É importante identificar os agentes do Estado que fiscalizaram o empreendimento e que concederam a licença, pois caso ocorra algum dano futuro estes serão responsabilizados na esfera administrativa, civil e criminal, sem prejuízo o direito de regresso do Estado, nos moldes do artigo 37, § 6º da CF.

O Relatório de Impacto Ambiental - RIMA tem como finalidade “[...] tornar compreensível para o público o conteúdo do EIA, porquanto este é elaborado segundo critérios técnicos” segundo descreve Fiorillo (2012, p. 231).

O RIMA relaciona-se com o princípio da informação, que foi estabelecido no princípio 10 da Declaração do Rio de Janeiro de 92, que dispõe “[...] no nível nacional, cada indivíduo deve ter acesso adequado à informações relativas ao meio ambiente de que disponham as autoridades públicas, inclusive informações sobre materiais e atividades perigosas em suas condutas”

Nos termos do artigo 3 da Resolução do CONAMA 237, o EIA/RIMA só poderá ser exigido para aquelas atividades que tenham potencial de degradação ambiental.

O Relatório de Ausência de Impacto Ambiental – RAIAS, segundo explicação de Fiorillo (2012, p. 234):

[...] O RAIAS é uma espécie de EIA, porquanto deverá conter informações de técnicos habilitados que justifiquem a desobrigação de se fazer estudo prévio de impacto ambiental. Assim, de forma concisa o RAIAS deverá possuir o conteúdo do EIA, traçado pelas resoluções do CONAMA.

Se órgão ambiental dispensar o EIA/RIMA nos termos do *caput* do artigo 2º e § 1º da Resolução 237 do CONAMA, por ter constatado a ausência de impacto significativamente degradante ao meio ambiente (RAIAS) poderá conceder a licença ambiental. Mas se o órgão ambiental não estiver convencido poderá pedir estudos complementares segundo dispõe o Parágrafo único do artigo 3º da referida Resolução.

Assim conclui Silva, (2013) quando o Estado realiza o licenciamento ambiental em atividades que possam ou que causem significativa degradação ambiental, estará concretizando os princípios ambientais constitucionais, baseando-se no direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado.

3.2 Do Zoneamento Ambiental

O zoneamento surgiu pela necessidade de um planejamento das cidades com crescimento industrial, pois a área urbana deveria ser destinada para este fim. O zoneamento urbano surgiu no Brasil no fim de 1950 com a criação de Brasília que separava as áreas destinadas à residências, ao comércio, às indústrias e à preservação do meio ambiente, como bem lembra Silva (2004).

Conforme conceitua Oliveira (2009, p. 58) “Zoneamento é uma expressão que significa, em termos objetivos, o uso e ocupação territorial, incluindo a utilização dos recursos ambientais. Daí se mencionar zoneamento urbano, zoneamento agrícola, zoneamento industrial, etc”.

“Assim por zoneamento ambiental deve ser entendido o zoneamento que abrange a integração sistemática e interdisciplinar da análise ambiental ao planejamento dos usos do solo, com o objetivo de definir a melhor gestão dos recursos ambientais identificados” segundo Silva (2004, p. 653)

O zoneamento ambiental, também conhecido como zoneamento ecológico-econômico – ZEE é um instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente disposta no Art. 9º, II da Lei nº 6.9038/81.

A Lei 6.938/81 foi regulamentada pelo Decreto nº 4.297/2002 e atualizado pelo Decreto nº 6.288/2007 que propõe o zoneamento ecológico-econômico. No Art. 2º do Decreto 4.297/2002 conforme explica Oliveira (2009, p. 58):

[...] estabelece medidas e padrões de proteção ambiental destinados a assegurar a qualidade ambiental dos recursos hídricos e do solo e a conservação da biodiversidade, com garantia de desenvolvimento sustentável e a melhoria das condições de vida da população.

Existe também o zoneamento agrário, que foi instituído pela Lei nº 4.504/64 - Estatuto da Terra, conforme dispõe o *caput* do Art. 43.

Por fim existe ainda o **zoneamento industrial** que tem por finalidade, conforme descrição de Fiorillo (2012) “[...] repartição do solo com a finalidade de realizar um melhor desenvolvimento da atividade industrial, de forma a minimizar possíveis impactos ao meio ambiente e compatibilizá-la com a proteção ambiental”. Tal modalidade está em conformidade com Art. 2º e parágrafos da Lei nº 6.803/80.

Lei 8.171/91 segundo seu artigo 19, III, confere ao Poder Público o dever de “Realizar Zoneamentos agroecológicos que permitam estabelecer critérios para o disciplinamento e o ordenamento da ocupação espacial pelas diversas atividades produtivas [...]” como esclarece Silva (2013).

Fiorillo (2012) ainda explica que tanto o zoneamento ambiental com o urbano busca limitar o uso do solo, pois o direito de propriedade restringe-se ao cumprimento de sua função socioambiental, conforme postula a Constituição.

O Estado de São Paulo, um dos maiores produtores de cana de açúcar, criou o **Protocolo Agroambiental Paulista**, para ser adotado pela agroindústria canavieira paulista, devido à preocupação com o desenvolvimento sustentável. Uma das medidas foi à redução do prazo que determina o fim da queima da cana para corte manual.

A instituição e ratificação do Protocolo Agroambiental do Setor Sucroalcooleiro Paulista ocorreu em 04 de junho de 2007 pelas usinas e em 10 de março de 2008 pelos fornecedores de Cana.

Conforme Projeto Ambiental Etanol Verde (2009, p. 6) “Construir um compromisso com o setor sucroalcooleiro para a produção mais sustentável de etanol no Estado de São Paulo respeitando os recursos naturais; minimizando continuamente os impactos ambientais”.

Este protocolo estabeleceu diversas diretivas, dentre elas duas tratam da preocupação com os recursos hídricos, vejamos: proteger as nascentes dos rios preservando a vegetação natural, conservar o solo para evitar a erosão e consequente contaminação dos cursos d’água,

Implantar um Plano Técnico de Conservação de Recursos Hídricos para controle da qualidade da água e sua reutilização no processo industrial, reuso adequado dos subprodutos gerados pelo processo industrial, utilização adequada dos agrotóxicos desde aplicação até sua destinação final...etc.

Já em 2009 conforme expansão do setor canavieiro no Estado de São Paulo foi criado o **Zoneamento Agro Ambiental do Setor Sucroalcooleiro Paulista** que abrange somente o setor canavieiro.

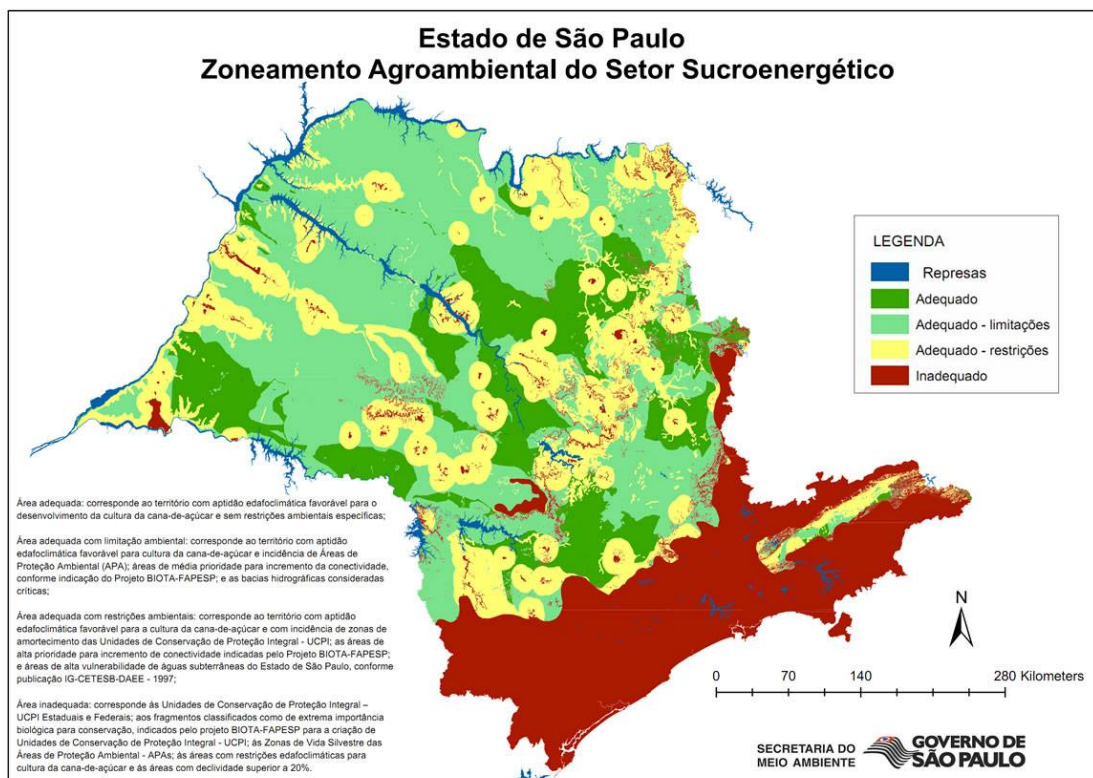
[...] conforme o Decreto nº 6.961/09, o Zoneamento Agroecológico da cana-de-açúcar foi aprovado em âmbito nacional, diante da necessidade estratégica de se avaliar, indicar e especializar o potencial das terras para a expansão da produção da cultura da cana-de-açúcar em regime de sequeiro (sem irrigação plena) para a produção de etanol e açúcar como base para o planejamento de uso sustentável das terras, em harmonia com a biodiversidade. (TERRA, 2012, p. 37)

Conforme Projeto Ambiental Etanol Verde (2009, p. 12) os principais objetivos do Zoneamento Agroambiental são:

Disciplinar uso do solo: expansão da área de plantio; Gestão dos recursos naturais, fauna, vegetação, solo, recursos hídricos superficiais e subterrâneos; planejamento e gestão de áreas protegidas (Unidades de Conservação); Subsidiar políticas públicas; Subsidiar o setor privado para definição de seus planos de negócios.

Para que não ocorra uma expansão desordenada da agroindústria canavieira a Secretaria do Meio ambiente em conjunto com a Secretaria da Agricultura e Abastecimento do estado de São Paulo realizou um Zoneamento Agroambiental, conforme a topografia, o clima, parâmetros hidrográficos e físicos, onde foi dividido o estado em áreas adequadas: adequadas com limitações ambientais; adequadas com restrição ambiental e as inadequadas. Vejamos o mapa abaixo:

Figura 1: Mapa de zoneamento agroambiental do Setor sucroenergético.



Fonte: São Paulo (2009).

Com isso a agroindústria canavieira esta condicionada a seguir as diretrizes do referido protocolo, conforme ocupação das áreas hábeis para plantio da cana de açúcar em cumprimento do princípio da função social da propriedade rural, disposto na Constituição, exemplificando “[...] proíbe a utilização de determinados produtos que poderiam até auxiliar no combate a pragas ou no aumento de produtividade desta cultura, mas que certamente comprometeria a qualidade ambiental dos cursos d’água presentes no entorno, poluindo-os.” como bem esclarece Silva (2013, p. 11).

4 PROGRAMAS DE PREVENÇÃO AOS RISCOS AMBIENTAIS

4.1 Da responsabilidade socioambiental

“A humanidade entra no século XXI enfrentando problemas ambientais extremamente complicados, cuja solução parece estar mais na aplicação de uma estratégia ambiental preventiva do que em ações corretivas”, como bem explica LORA (2000, p. 6), neste diapasão pode vislumbrar a aplicação do princípio da prevenção ambiental, assim como o princípio do poluidor pagador, conforme o capítulo primeiro.

Castro e Jordani (2010) a primeira vez que se ouviu falar em responsabilidade social foi em 1998 pelo Conselho Mundial para o Desenvolvimento Sustentável, se trata de um organismo internacional que cuida da sustentabilidade das empresas, assim define responsabilidade socioambiental como:

[...] o compromisso permanente dos empresários de adotar um comportamento ético e contribuir para o desenvolvimento econômico, melhorando, simultaneamente, a qualidade de vida de seus empregados e de suas famílias, da comunidade local e da sociedade como um todo. (CASTRO; JORDANI, 2010, s.p)

Assim ao longo do tempo após os movimentos ambientalistas, principalmente após década de 70, conscientizarem o mundo que começou a pensar sobre a sustentabilidade da empresa, pois os recursos naturais são esgotáveis e havia necessidade de adotar medidas para evitar a degradação ambiental.

No Brasil a preocupação com a responsabilidade socioambiental, ganhou pulso após a Eco Rio 92, que despertaram as empresas para a sustentabilidade

Assim surgiu a *Internacional Standardization Organization* -ISO 14000, trata-se de uma certificação conferida pelo Instituto Ethos às empresas que adotam práticas socioambientais, como forma de reconhecimento social da empresa perante a sociedade. Pois “[...] é necessário manter os benefícios proporcionados à humanidade pela tecnologia mas, ao mesmo tempo, e com igual importância, faz-se imperiosa a revisão das relações sociais e das formas da exploração da natureza”, segundo Castro e Jordani (2010, s.p).

Especificamente em relação ao setor sucroalcooleiro para uma produção sustentável é necessário fazer um alto investimento como, por exemplo, com tecnologia de ponta que faz com que as empresas deixem de implantar práticas sustentáveis. Em relação ao manejo dos recursos naturais, este deve ser feito de forma sustentável, de forma que a degradação ambiental seja a menor possível.

Vejamos o quadro 1 elaborada por Reis (1996, *apud* LORA 2000, p.9) onde explica a postura ambiental das empresas (grifo meu).

Quadro 1: Postura ambiental das empresas.

Estágio	Postura	Possíveis situações	Consequências
PASSIVA	.Acha que as questões ambientais são “coisas de ecologistas” e que só servem para reduzir os lucros; • Não realizam investimentos para reduzir e controlar impactos	.Conflitos com as partes interessadas; • Multas e penalidades legais; • Os concorrentes irão explorar o “mau comportamento”.	. Passivos legais; • Alvo permanente dos fiscais (intolerância); • Redução do mercado; • Não atrai investidores e financiadores
REATIVO	.Busca cumprir a lei quando é exigido pelas autoridades; • Tenta postergar ao máximo os investimentos em controle ambiental.	. Exposição legal; • Risco de acidentes com graves conseqüências econômicas e financeiras; • Exposição aos concorrentes.	. Potenciais passivos legais; • Riscos financeiros; • Riscos de perda de mercado; • Precisa “justificar-se” com grande frequência.
PRÓ-ATIVO	Sabe que é melhor e mais barato “fazer as coisas corretamente desde o início para não ter que corrigir depois”; • Gerencia riscos, e corrige os problemas (auditoria ambiental interna); • Possui um SGA integrado à suas demais funções corporativas.	. Gerenciamento dos riscos ambientais; • Racionalização dos Investimentos ambientais; • Melhores resultados operacionais (conservação de matéria/energia); • Maior aceitação pelo mercado (credibilidade).	. Relacionamento amistoso com a agência ambiental; • Poucas chances para multas e penalidades; • Maior satisfação dos empregados; • Atrai investidores e acionistas; • Acesso a financiamentos favorecidos; • Ampliação da participação no mercado.

Fonte: Reis (1996, *apud* LORA 2000, p.9).

Conforme se destaca na tabela as empresas que tem uma atitude pro-ativa, adotando medidas preventivas com soluções sustentáveis, acabam, no futuro, economizando por meio de uma auditoria ambiental implanta o Sistema de Gestão Ambiental adequado para sua atividade, assim consegue prever possíveis riscos ambientais e como evitá-los, levando para o mercado produtos de credibilidade e estes tem maior aceitação no mercado, principalmente nas exportações para os países desenvolvidos.

Reis (1996) *apud* Lora (2000) relata que nos países desenvolvidos os consumidores preferem adquirir produtos oriundos de empresas com certificação de qualidade ambiental, os chamados Selos Verdes, chegando a pagar mais por isso. Também fala da importância da participação dos ambientalistas na política de um país. E ainda acredita que se houvesse mais rigidez com as empresas que causam danos ambientais, por meio de aplicação de multas bem elevadas, elas teriam mais responsabilidade socioambiental.

A ideia de Lora tem razão de ser, pois um país com nível de educação e cultura tem maior consciência ambiental, assim a compra de um produto vai mais além do que ele se apresenta para o consumidor final, busca, se na sua origem desde a matéria prima até sua industrialização, foram realizados de maneira sustentável.

Em relação à participação política, os ambientalistas ao longo dos anos vêm se destacando mais no parlamento, mais a participação ainda é tímida, e precisa ser mais efetiva. E por fim a aplicação de multas elevadas é a maneira mais fácil de fazer com que as empresas tomem consciência ambiental em relação à sua atividade, pois se governo intervém no lucro consequentemente a empresa tomará providências.

Em contrapartida aquela empresa que promove ações após a ocorrência do dano ambiental, sem implantar programas preventivos, acaba engessada no mercado, pois não consegue exportar seus produtos que não tem certificação ambiental, não obtém a credibilidade no país e assim há dificuldades para formar parcerias, negócios, incentivos financeiros...etc.

A falta de preocupação sócio-ambiental das indústrias implica na atuação dos auditores fiscais do trabalho que firmam Termo de Ajustamento de Conduta - TAC aplica multa e até promovem ação civil pública perante o Ministério Público do Trabalho.

É claro que os danos ambientais causado, na maioria dos casos são irreversíveis, não voltam aos '*status quo ante*', e que nenhuma indenização será suficiente para reparar a degradação causada, mas é a única forma de reparação do dano ambiental.

4.2 Sistema de Gestão Ambiental - Norma ISO 14000

As normas ISO 14000 constituem o padrão de referência atual para o gerenciamento voluntário do meio ambiente no setor industrial. LORA (2000, p. 6). Assim a ISO 14000 implementa o Sistema de Gestão Ambiental.

Conforme o colunista Vitor Casadei do Site Diário do Verde a ISO 14000 é estabelecida pela Organização Internacional para padronização, e é um conjunto de normas que definem parâmetros e diretrizes para Gestão Ambiental tanto para empresas públicas como para empresas privadas.

Segundo a Consultoria Templum (s.d) o Sistema de Gestão Ambiental constitui-se num processo que visa resolver, mitigar ou prevenir problemas relativos ao meio ambiente, contribuindo assim para alcançar sua principal meta, que é a sustentabilidade.

O sistema de gestão ambiental é o mecanismo de controle e melhoria do desempenho ambiental de uma empresa. Gilbert (1994) considera que uma boa gestão ambiental precisa de determinadas diretrizes e princípios [...].

Vejam os princípios do SGA, descritos no site CIMM (s.d):

1. Conhecer o que deve ser feito, definindo sua política de meio ambiente;
2. Elaborar o Plano de Ação para atender aos requisitos de sua política ambiental;
3. Assegurar condições para o cumprimento dos objetivos e metas ambientais e implementar as ferramentas de sustentação necessárias;
4. Realizar avaliações qualitativas e quantitativas periódicas do desempenho ambiental da empresa;
5. Revisar e aperfeiçoar a política do meio ambiente, os objetivos e metas ambientais e as ações implementadas para assegurar a melhoria contínua do desempenho ambiental da empresa.

Conforme explica o site da Consultoria Templum, dentre as prioridades da ISO 14000 está a preocupação com a poluição da água. Os principais objetivos do sistema de gestão ambiental são:

- . Respeitar o direito ambiental;
- . Controlar os riscos para a área;
- . Controlar os custos dos dejetos;
- . Melhorar o desempenho do sistema de gestão com a introdução de um novo ângulo crítico;
- . Se diferenciar em relação à concorrência;
- . Valorizar a imagem da empresa.

Como destaca Ferolla (s.d) o processo de implantação da ISO 14001 constitui-se em seis fases:

1. Política ambiental;
2. Planejamento ambiental;
3. Implementação e operação;
4. Verificação e ação corretiva;
5. Análise crítica;
6. Melhoria contínua;

Vejam um quadro 2 que elenca os benefícios da implantação da ISO 14001, elaborado por Guido Ferolla.

Quadro 2: Benefícios da implantação da ISO 14001.

Benefícios para uma empresa que obteve a certificação ISO 14001	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Garantia de melhor desempenho ambiental; ▪ Redução de desperdícios; ▪ Prevenção de riscos (acidentes ambientais, multas, ações judiciais, etc); ▪ Homogeneização da forma de gerenciamento ambiental em toda a empresa, especialmente quando suas unidades são dispersas geograficamente; ▪ Possibilidade de demonstrar consciência ambiental ao mercado; 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Possibilidade de obtenção de financiamentos à taxas menores; ▪ Possibilidade de reduzir custos de seguro; ▪ Aumento da produtividade; ▪ Aumento da competitividade; ▪ Melhor aproveitamento dos recursos naturais; ▪ Melhoria da imagem junto às partes interessadas; ▪ Livre acesso ao mercado internacional.

Fonte: Ferolla (s.d).

4.3 NR 9 – Programa De Prevenção De Riscos Ambientais

O programa de prevenção aos riscos ambientais, regulamentado pela NR-9, foi publicada pela Portaria GM n.º 3.214, de 08 de junho de 1978 06/07/78, mas foi alterada/atualizada pela Portaria SSST n.º 25, de 29 de dezembro de 1994.

Tal regulamentação é obrigatória a todas as empresas, assim nos termos do item 9.1.1, seu principal objetivo é:

[...] à preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e conseqüente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, tendo em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais.

Nesse sentido FUFT (2005, p. 5) “O PPRA objetiva preservar a saúde e integridade dos trabalhadores, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e controle da ocorrência de riscos ambientais no ambiente de trabalho, como forma de proteção do meio ambiente [...]”.

Ainda em seu item 9.15 dispõe sobre os riscos ambientais, que contempla os agentes, físicos, químicos e biológicos que existam no ambiente de trabalho, que tenham capacidade causar dano ao trabalhador.

Em relação à estrutura do PPRA, conforme item 9.2.1, a empresa deve elaborar um documento base, contemplando toda estrutura do PPRA, onde tal documento será discutido pela CIPA se houver, anexando a cópia deste no livro de registros, para que esteja acessível às autoridades competentes para fiscalização. Ainda segundo FUFT (2005, p.6) “O PPRA deve ser analisado globalmente pelo menos uma vez ao ano para avaliar seu desenvolvimento e para os ajustes necessários e estabelecimento de novas metas e prioridades”.

A responsabilidade pela implantação do PPRA é do empregador, e estes deverão informar de maneira apropriada e suficiente sobre como combater possíveis riscos ambientais, assim como os meios disponíveis para prevenir e minimizar tais riscos, caso de risco eminente a empresa deverá interromper suas atividades, informando as autoridades competentes.

4.3.1 Estudo de caso – Usina LDC

O presente estudo de caso foi realizado, a partir de relatório realizado na Usina LDC pela Consultoria Geoma S/S LTDA (2010), instalada em Mogi Guaçu em São Paulo, onde foram consideradas as consequências ambientais, sociais e econômicos relativas à implantação, operação, transporte e industrialização deste tipo de empreendimento.

Mas restringindo tal estudo ao presente estudo de caso, analisei especificamente os assuntos atinentes aos danos ambientais causados pela LDC e quais programas preventivos adotados pela usina referida.

No capítulo 7 subtítulo 7.3.4 dispõe sobre avaliação dos impactos ambientais, que consistem primeiramente na previsão do dano ambiental, no impacto causado e poluição gerada. Assim Consultoria Geoma (2010, p. 359) no que descreve uma classificação relativa aos impactos ambientais e seus efeitos.

A origem dos impactos ambientais podem ser diretos e indiretos, os primeiros resultam na relação causa efeito, já o segundo resulta numa cadeia de reações. Em relação aos efeitos, estes podem ser benéficos, isto é, resultam na qualidade ambiental, já os efeitos adversos resultam em prejuízo da qualidade ambiental. A duração dos efeitos podem ser temporários ou permanentes, podendo tais impactos, serem mediatos de médio ou longo prazo.

A abrangência dos efeitos do impacto ambiental pode ser: local, regional ou difuso, podendo ser reversíveis ou irreversíveis, dependendo do impacto causado, pois os impactos mitigáveis são passíveis de medidas que minimizam seus efeitos. A equipe que cuida dos assuntos ambientais da empresa sabe da probabilidade de ocorrência do dano, devendo preveni-lo sempre que possível.

A Consultoria Geoma (2010) fala da significância dos impactos ambientais que podem ser gerados, como os impactos de significância pequena, média, grande ou insignificante; assim chegou as seguintes conclusões sobre os meios de controle:

Controle

M: existe possibilidade de mitigação ou de prevenção de impacto adverso.

C: existe somente possibilidade de medida compensatória para impacto adverso não mitigável.

I: existe possibilidade de incremento ou ampliação de efeito benéfico.

N: nada a fazer ou sem possibilidade de mitigação para impacto adverso, ou nada a fazer para impacto benéfico. (CONSULTORIA GEOMA, 2010, p. 362)

Assim passemos a analisar agora, alguns impactos ambientais gerados pela LDC e as medidas preventivas realizadas para mitigar o dano.

Em relação ao **Desencadeamento de Processos Erosivos** (item 7.4.2.2.2) refere-se a compactação do solo gerado pelo aumento da mecanização, onde tal fato favorecerá a erosão e o assoreamento do solo. O cultivo da cana de açúcar permanece em média 5 anos no solo favorecendo a práticas conservacionistas.

Esse impacto é negativo, de abrangência regional, irreversível, podendo ser em parte mitigado. A significância é média se comparada com a perda de solo em culturas temporárias e mesmo outras culturas anuais como mandioca e mamona. A magnitude é pequena mesmo considerando que todo o crescimento do canal acontecerá em áreas já antropizadas. (CONSULTORIA GEOMA, 2010, p.375)

A erosão além de danos ambientais acarretam prejuízos ao empreendimento, que diminui sua produtividade, perde insumos aplicados na lavoura. Assim como medida mitigadora dos processos erosivos, é a adoção de práticas conservacionistas, tais como: terraços, que são construídos com motoniveladoras, tratores de esteira e terraceadores. Outras medidas consistem; [...] “plantio em nível; rotação de cultura e adubação verde; preparo reduzido de solos; e, reflorestamento com espécies nativas em áreas de preservação permanente”. (CONSULTORIA GEOMA, 2010, p. 375).

Também podem ser realizado o core da cana crua por meio de outras tecnologias, sem utilizar queima da cana. Já em relação ao uso de maquinário para corte da cana, pode ser realizado a descompactação do solo, por meio de subsolagem.

No tópico (7.4.2.2.7.) que refere-se a **Aplicações de fertilizantes e defensivos** de forma inadequada e irracional, que além de contaminar o solo pode contaminar as águas dos rios pelo escoamento e as subterrâneas por percolação.

A Consultoria Geoma destaca que na cultura da cana-de-açúcar a utilização de agrotóxicos é menor em relação a outras culturas, destacando a utilização dos subprodutos advindos da fase de industrialização como a vinhaça e a tora de filtro como fertilizantes alternativos.

Assim algumas medidas mitigadoras devem ser adotados pelas usinas, tais como; a seleção correta dos produtos fitossanitários, seguindo as recomendações técnicas do Receituário Agrônômico. Deve-se utilizar agrotóxicos menos agressivos ambientalmente, para evitar contaminação difusa do meio ambiente.

Adoção de fertilizantes de planejamento da adubação, com recomendação a partir de análise química dos solos e aplicação do uso do Sistema de Agricultura de Precisão com aplicações a taxas variáveis com dosagens estabelecidas de acordo com o teor de nutrientes do local. (CONSULTORIA GEOMA, 2013, p. 385)

No item 7.4.2.2.9. dispõe sobre a **Aplicações de Resíduos de Características Industriais na Lavoura Canavieira**, ou seja, a aplicação dos subprodutos como vinhaça e tora de filtro que podem resultar na contaminação das águas superficiais, pelo escoamento dos agrotóxicos com as chuvas, ou pela percolação que leva os agrotóxicos as águas subterrâneas.

Quanto a aplicação da vinhaça, conforme pesquisas, a sua utilização reduz os custos da produção agrícola, pois a usina gasta menos com a compra de agrotóxicos aumentando assim sua produtividade, pois a vinhaça melhora a qualidade do solo, desde que aplicadas de forma adequada seguindo as regulamentação da Norma técnica da CETESB P4 231, conforme dispõe Consultoria Geoma (2010) seguir tais recomendações é a melhor medida mitigadora.

Em relação à torta de filtro que é utilizada como fertilizante no solo, utilizada no plantio da cana-de-açúcar é potencialmente poluidora, mas confere um efeito condicionador ao solo, gerando redução de consumo de agrotóxicos e melhorando o solo.

Superado a análise dos impactos ambientais e suas medidas mitigadoras, vejamos agora os programas preventivos adotados pela LDC, como forma de proteção ambiental aos recursos hídricos.

Na LDC existe um programa de monitoramento ambiental com o objetivo de “[...] verificar os efeitos no meio ambiente físico local das atividades produtivas do empreendimento que, por sua relevância, devem ser monitoradas”. Passemos a analisar alguns programas que se referem ao presente trabalho.

A LDC também adota o **Programa de Conservação dos Recursos Hídricos**, este consiste em um monitoramento das águas superficiais e subterrâneas, onde se verifica o grau de poluição destas, devido à utilização de agrotóxicos no plantio da cana de açúcar e da utilização da vinhaça.

A verificação do nível de contaminação da água se faz por meio de amostragem coletadas, e depois estas são analisadas em laboratórios. De acordo com o resultado das análises a usina tomará medidas de compensação e mitigadoras, para minimizar os efeitos deste impacto ambiental.

Para o monitoramento das águas subterrâneas existe o Sistema de Informação de Águas Subterrâneas – SIDAS, de acordo com os critérios técnicos do Guia de Coleta e Preservação de Amostras de água, CETESB/1988. Devendo tais amostragens estar de acordo com a Portaria nº 518/2004.

CONCLUSÃO

Vimos que a preocupação com o meio ambiente vem se intensificando cada vez mais, principalmente pelo setor econômico que se conscientizou que o desenvolvimento deve estar atrelado a sustentabilidade do meio onde vivemos. A água é uma das maiores preocupações ambientais, pois ela não é inesgotável, é um bem de todos e por isso todos devem protegê-la.

Para invocarmos a proteção ambiental, o ordenamento jurídico tem várias leis especiais além da própria Constituição Federal, que nos traz os princípios ambientais, que devem ser sempre invocados para proteção do meio ambiente.

Vimos que o agronegócio, especificamente a agroindústria canavieira tem possibilidade de causar danos ambientais aos recursos hídricos e por isso tais empresas devem seguir as normas gerais e específicas para preservar o meio ambiente e se desenvolverem racionalmente.

Foi destacado que a erosão e compactação do solo, assim como uso intensivo de agrotóxicos no plantio da cana de açúcar, podem direta ou indiretamente afetar os cursos d'água superficiais ou subterrâneos em longo prazo, dependendo da intensidade da ação. Mais em contrapartida, quanto aos agrotóxicos, estes são essenciais para acabar com as pragas da lavoura, assim sua utilização deve seguir os preceitos da Lei de Agrotóxicos, que explica todo o procedimento a ser adotado.

Agora na fase de industrialização da cana de açúcar a preocupação é com os subprodutos advindos de processos industriais que transformam o açúcar em álcool, os quais são; a vinhaça e a torta de filtro. Estes subprodutos se utilizados irracionalmente podem chegar a poluir os recursos hídricos pela infiltração no solo dos agentes poluidores. No entanto, pesquisadores relatam que a utilização destes subprodutos a percentuais adequados, não prejudicam o meio ambiente, pelo contrário são nutrientes benéficos na adubação do solo, conforme determina os parâmetros da Norma Técnica P4 231 da CETESB.

Sendo assim, mesmo que o risco ambiental aos recursos hídricos decorrentes da atividade canavieira seja pequeno, ele existe e por isso tais empreendimentos potencialmente poluidores devem seguir os preceitos ambientais, como forma de precaução.

Mas para concretizar a proteção ambiental em tais empreendimentos, conforme vimos na legislação ambiental existe o licenciamento ambiental, que consiste em procedimentos administrativos onde órgão competente verifica as condições do local antes de autorizar a construção do empreendimento potencialmente poluidor. Apesar de ser um procedimento burocrático e formal, é imprescindível para efetivar o princípio da prevenção.

Também vimos o zoneamento ambiental, que se refere ao planejamento de uma cidade para a implantação de um empreendimento potencialmente poluidor, é um importante mecanismo para sustentabilidade, sendo assim o estado de São Paulo criou o zoneamento agroambiental específico para agroindústria canavieira.

Por isso é importante que o poder público por meio dos órgãos competentes fiscalizem atividades potencialmente poluidoras, fazendo um acompanhamento contínuo, para verificar se estão atuando conforme as determinações legais, tais como licenciamento ambiental e zoneamento ambiental.

Uma empresa responsável implanta o Sistema de Gestão Ambiental, nos termos da ISO 14000, que estabelece uma padronização na forma de prevenção e repressão dos danos ambientais causados pelo empreendimento visando sustentabilidade. Assim é muito importante a responsabilidade social das empresas do ponto de vista econômico e social, pois um empresa comprometida com meio ambiente e seus cidadãos tem melhor aceitação de seus produtos no mercado interno e externo, assim como reconhecimento social, que facilita a relação das empresas com governo.

Tais fatos puderam ser visualizados, no estudo de caso apresentado, que foi realizado pela Consultoria Geoma na Usina LDC, onde ficou comprovado que aquela (usina) se preocupa com a responsabilidade social e implantou o Sistema de Gestão Ambiental, buscando seu desenvolvimento econômico sem esquecer o meio ambiente.

Vimos que na Usina LDC também realizou o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais, realizado por meio de equipe técnica, que analisou as possibilidades de risco causado pela atividade em todos as fases, assim como apontou medidas mitigadoras . Isto mostra concretamente que a LDC esta seguindo as orientações do Protocolo Agroambiental, onde há desenvolvimento econômico de forma sustentável.

Enfim, ficou demonstrado que apesar da agroindústria canavieira ser uma atividade potencialmente poluidora aos recursos hídricos, existem mecanismos regulados pela legislação que visam a prevenção destes possíveis danos, como licenciamento e o zoneamento ambiental. E ainda as empresas podem adotar outros procedimentos sustentáveis preventivos como o Sistema de gestão ambiental, programa de prevenção aos riscos ambientais, ações estas que representam a responsabilidade social da empresa e o respeito ao meio ambiente, ações estas adotada pela Usina LDC.

Mas é claro que todos estes procedimentos devem ser fiscalizados pelos órgãos ambientais competentes, para que as empresas se desenvolvam nos limites legais.

Assim diante das controvérsias podemos dizer que a atividade canavieira pode causar dano aos recursos hídricos se não forem respeitadas as recomendações legais como limites das áreas a serem usadas para plantio e se não forem adotadas medidas preventivas como utilização de subprodutos nas dosagens estabelecidas, pois se existe a possibilidade de dano deve haver prevenção do mesmo.

REFERÊNCIAS

- ANTUNES, P. de B. **Direito ambiental**. 14. ed. São Paulo: Atlas, 2012.
- BARBARULO, Â., et al. **Direito ambiental: enfoques variados**. Bruno Campos Silva (organizador). – São Paulo: Lemos & Cruz, 2004, p. 247-266.
- BERTONCINI, E. I. **Workshop: aspectos ambientais da cadeia do etanol de cana de açúcar. Painel IV: geração de resíduos da indústria da cana de açúcar**. Agencia paulista de tecnologia dos agronegócios polo centro sul. Piracicaba: APTA, 2008.
- BONILHA, R. P. **Queima da palha da cana-de-açúcar: questões Jurídicas e sócio-econômicas**. 2007. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em direito – Bacharelado). Presidente Prudente-SP. Faculdades Integradas “Antônio Eufrásio de Toledo”.
- BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**: promulgada em 5 de outubro de 1988. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm.> Acesso em: 11 mar. 2013.
- BRASIL. **Decreto n. 6.961, de 17 de setembro de 2009**. Aprova o zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar e determina ao Conselho Monetário Nacional o estabelecimento de normas para as operações de financiamento ao setor sucroalcooleiro, nos termos do zoneamento. Disponível em: [br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Decreto/D6961.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Decreto/D6961.htm)>. Acesso em 10 jul. de 2013.
- BRASIL. **Lei federal nº 6938/81**. Política nacional do meio ambiente - PNMA. 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em 10 jan. 2013.
- CASADEI, V. **Diário do verde**. 2011. Disponível em: <http://diariodoverde.com/iso-14000-e-sua-implantacao-em-empresas/#ixzz2XbrfEmTw>. Acesso em 10 maio 2013.
- CASTRO, C. V.; JORDANI, D. **Responsabilidade socioambiental das usinas sucroalcooleiras**. In: Encontro Nacional do CONPEDI, 19. **Anais...** Fortaleza – CE, de 09 a 12 jun. 2010.
- CETESB – COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL **Norma Técnica P4.231** – Vinhaça-Critérios e Procedimentos para Aplicação no Solo Agrícola. São Paulo: CETESB, Janeiro, 2005.
- CIMM - Centro de Informação Metal. **Mecânica Indústria e Meio Ambiente**. Disponível em: http://www.cimm.com.br/portal/material_didatico/3664-industria-e-meio-ambiente#.Ug7VVNK3-4k . Acesso em: 10 maio 2012.
- CONSULTORIA GEOMA S/S LTDA. **Identificação e análises de impactos ambientais e proposição das medidas mitigadoras**. 2010. Disponível em: <http://www.sigrh.sp.gov.br/sigrh/ARQS/RELATORIO/CRH/CBH-MOGI/1441/volume%20iii%20-%20capitulos%20do%207%20ao%2010.pdf>. Acesso em: 02 maio 2013.

CONSULTORIA TEMPLUM. **Canal do Conhecimento Templum**. Disponível em; <http://certificacaoiso.com.br/iso-14001/>. Acesso em: 30 jun. 2013.

FEROLLA, G. **ISO 14001: Conceitos Básicos e Implementação**. Disponível em : https://www.google.com.br/#q=explicando+a+ISO+14000&ei=uNnOUda7OZGu0AGupIF4&start=10&sa=N&bav=on.2,or.r_qf.&fp=7a6eb48938523b95&biw=1024&bih=485. Acesso em: 15 mar. 2013.

FIORILLO, C. A. P. **Curso de direito ambiental brasileiro**. 13. ed. rev., Atual. e ampl. – São Paulo: Saraiva, 2012.

FREIRE, W.J; CORTEZ, L. A. B.; **Vinhaça de cana-de-açúcar**. Guaíba: Agropecuária, 2000. (Série Engenharia Agrícola, v.1).

FUFT. FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS. **Manual sobre programa de prevenção de risco ambiental**. Tocantins: Palmas, 2005.

LORA, E. S. **Controle da poluição do ar na indústria açucareira**. Escola Federal de Engenharia de Itajubá. STAB. 2000.

MACHADO, P. A. L. **Direito ambiental brasileiro**. 12. ed. rev., Atual. e ampl. São Paulo: Medeiros, 2004.

MILARÉ, Édis. **Direito do ambiente: a gestão ambiental em foco: doutrina, jurisprudência e glossário**. 7. ed. São Paulo: Revista dos tribunais, 2011.

NR. Norma Regulamentadora Ministério do Trabalho e Emprego. **NR-9 - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais**. 2009. Disponível em: http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812BE914E6012BEF1CA0393B27/nr_09_at.pdf. Acesso em: 10 jan. 2013.

OLIVEIRA, Fabiano Melo Gonçalves de. **Difusos e coletivos: direito ambiental**. São paulo: revista dos tribunais, 2009. (elementos do direito, v. 15).

PEREIRA, R. da S. Identificação e caracterização das fontes de poluição em sistemas hídricos. **Revista eletrônica de recursos hídricos**. IPH-UFRGS. v.1, n. 1. P. 20-36. 2004. Disponível em: [HTTP:// www.abrh.org.br/informacoes/ereth.pdf](http://www.abrh.org.br/informacoes/ereth.pdf). Acesso em: 04 maio 2013.

LEAL, G. C. G.; FARIAS, M. S. S.; ARAÚJO, A. F. **O Processo de industrialização e seus impactos no meio ambiente urbano**. Revista Eletrônica. 2008. Disponível em: <http://revista.uepb.edu.br/index.php/qualitas/article/viewFile/128/101>. Acesso em: 15 maio 2013.

SÃO PAULO. Secretaria do Meio Ambiente do estado de São Paulo. Departamento de desenvolvimento sustentável. **Projeto Ambiental Etanol Verde: Encontro água e floresta**. 2009. Disponível em: http://www.sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam2/Repositorio/222/Documentos/2009_Agua%20e%20Floresta/MaiteSandoval.pdf. Acesso em 22 fev. 2013.

SILVA, M. A. de M.; MARTINS, R. C. **Produção de etanol e impactos sobre os recursos hídricos**. Edição IBASE - Instituto Brasileiro de Análises Sociais e Econômicas. Plataforma BNDS. p, 50-61. 2008.

SILVA, A. M.; SCHULZ, H. E.; CAMARGO, P. B. **Erosão e hidrossedimentologia em bacias hidrográficas**. São Carlos: RiMa, 2003. p. 47-58.

SILVA, A. L. M.da. **Direito do meio ambiente e dos recursos naturais**. volume. 1. São Paulo: Revista dos tribunais, 2004.

SILVA, C. S. G. da. Abordagem jurídico-ambiental do zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar no Brasil. **Jus Navigandi**, Teresina, ano 18, n. 3544, 15 mar. 2013 . Disponível em: <<http://jus.com.br/revista/texto/23964>>. Acesso em: 4 abr. 2013.

TERRA, A. X. **Os impactos ambientais da agroindústria sucroalcooleira**. Ituverava: FE/FAFRAM, 2012. 43p. Trabalho de conclusão de curso (Graduação - Bacharel em Direito). Faculdade Dr. Francisco Maeda. Fundação Educacional de Ituverava.

VIVA TERRA. **Erosão**. Disponível em: http://www.vivaterra.org.br/vivaterra_erosao.htm. Acesso em: 05 mai. 2013.

ZORATTO, A. C. Principais impactos da cana-de-açúcar. In: Fórum Ambiental Da Alta Paulista, 2., 2006, Tupã. **Anais....** Tupã: ANAP, 2006. Disponível em: <<http://www.amigosdanatureza.org.br/noticias/306/trabalhos/131.AS-9.pdf>>. Acesso em: 18 abr. 2013