

Universidade Federal de Santa Catarina  
Programa de Pós-Graduação em  
Engenharia de Produção

**CARINA MILIOLI CORRÊA**

**REQUISITOS LEGAIS PARA O EXERCÍCIO DE ATIVIDADES QUE  
ENVOLVAM OS ALIMENTOS TRANSGÊNICOS**

Dissertação de Mestrado

Florianópolis

2004

**CARINA MILIOLI CORRÊA**

**REQUISITOS LEGAIS PARA O EXERCÍCIO DE ATIVIDADES QUE  
ENVOLVAM OS ALIMENTOS TRANSGÊNICOS**

Dissertação apresentada ao  
Programa de Pós-Graduação em  
Engenharia de Produção da  
Universidade Federal de Santa Catarina  
como requisito parcial para obtenção  
do grau de Mestre em  
Engenharia de Produção

Orientador: Profa. Édis Mafra Lapolli, Dra.

Florianópolis

2004

**CARINA MILIOLI CORRÊA**

**REQUISITOS LEGAIS PARA O EXERCÍCIO DE ATIVIDADES QUE  
ENVOLVAM OS ALIMENTOS TRANSGÊNICOS**

Esta dissertação foi julgada e aprovada para a  
obtenção do grau de Mestre em Engenharia de  
Produção no Programa de Pós-Graduação em  
Engenharia de Produção da  
Universidade Federal de Santa Catarina

Florianópolis, 14 de abril de 2004

Prof. Edson Pacheco Paladini, Dr.  
Coordenador do Programa de Pós-Graduação  
em Engenharia de Produção

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Harrison Luiz da Silva, Dr.

---

Profa. Édis Mafra Lapolli, Dra.  
Orientadora

---

Prof. Flávio Rubens Lapolli, Dr.

---

Profa. Fernanda Barbosa Ferrari, M.Eng

*Agradeço aos meus pais por mais uma etapa vencida. Ao meu marido pela paciência e incentivo. Agradeço em especial a minha Orientadora Profa. Dr<sup>a</sup> Édis Mafra Lapolli, pela oportunidade e dedicação.*

## Resumo

CORRÊA, Carina Milioli. **REQUISITOS LEGAIS PARA O EXERCÍCIO DE ATIVIDADES QUE ENVOLVAM OS ALIMENTOS TRANSGÊNICOS.** 2004. n<sup>o</sup> f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

No momento presente, determinadas questões são alvo de polêmicas em todo mundo, como exemplo a “bioética” no que tange os Organismos Geneticamente Modificados(OGMs). Uma das metas almejadas pelo presente trabalho é demonstrar a vinculação entre a bioética e os organismos geneticamente modificados, bem como sua relação com o direito, abordando conceitos e principais características para uma melhor avaliação dessas temáticas científicas.

Nesse ensejo, faz-se um estudo envolvendo ética e moral, levando em consideração suas particularidades e diferenças, origens e conceitos, tendo em vista tamanha relevância ao homem em seu contexto social, além do estudo dos princípios fundamentais que norteiam a ciência da vida, ou seja, a bioética.

Verifica-se intimamente a relação entre o homem e a biodiversidade, e, por conseguinte, a conceituação de Alimentos Transgênicos e a Engenharia Genética. Isto enumera argumentações favoráveis e contrárias à utilização e comercialização das Plantas Geneticamente Modificadas em nosso país. Analisa-se ainda, os subsídios legais para o exercício das atividades que envolvam os Alimentos Transgênicos, enumerando-se as principais normas e caminhos a serem percorridos pelas pessoas jurídicas interessadas tanto na pesquisa, como na comercialização desses produtos, envolvendo seus riscos e benefícios.

**Palavras-chaves: Ética, Bioética, Biodiversidade, Alimentos Transgênicos.**

## Abstract

CORRÊA, Carina Milioli. **LEGAL REQUIREMENTS FOR THE EXERCISE OF ACTIVITIES THAT INVOLVE TRANSGÊNICOS FOODS.** 2004. n<sup>o</sup> f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

At the present moment determined questions are target of controversies around the world. As example the "bioethic" in what it refers to the Modified Genetic Organisms. One of the goals intended for the present work is to demonstrate the entailing between bioetic and modified organisms , also its relation with the right, approaching concepts and main characteristics for a better evaluation of these scientific thematic .

A study involving ethic and moral, leading in consideration its particularities and differences, origin and concept, because of its great relevance to humankind in its social context, and also the study of the basic principles that guide the science of the life.

It's verified the relation between man and biodiversity, and, therefore, conceptualization of Transgenics Foods and the Genetic Engineering. This enumerates favorable and contrary arguments to the use and commercialization of the Modified Geneticly Plants in our country. It's also verified the legal subsidies to the exercise of the activities involving the Transgenics Foods, by enumerating the main norms and ways to be covered by the interested legal people such in research and as in the commercialization of these products.

**Key-words: Ethic, Bioethic, Biodiversity, Transgenic Food.**

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	p.	08
1.1 Contextualização .....	p.	08
1.2 Justificativa e Importância do Trabalho .....	p.	10
1.3 Objetivos .....	p.	10
1.3.1 Objetivo geral .....	p.	10
1.3.2 Objetivo específicos .....	p.	11
1.4. Metodologia .....	p.	11
1.5 Estrutura do Trabalho .....	p.	11
<b>2 ÉTICA AMBIENTAL</b> .....	p.	13
2.1 Origem e Conceito .....	p.	13
2.2 Ética e Desenvolvimento Tecnológico .....	p.	19
2.3 Considerações Finais .....	p.	20
<b>3 BIOÉTICA</b> .....	p.	22
3.1 Origem e Conceito .....	p.	22
3.2 Princípios Fundamentais da Bioética .....	p.	27
3.3 Considerações Finais .....	p.	31
<b>4 BIODIVERSIDADE, ALIMENTOS TRANSGÊNICOS E ENGENHARIA GENÉTICA</b> .....	p.	32
4.1 Biodiversidade .....	p.	32
4.2 Alimentos Transgênicos e Engenharia Genética .....	p.	36
4.3 Conceito e Evolução Histórica .....	p.	38
4.4 Estudos e opiniões sobre os riscos e benefícios da utilização dos alimentos transgênicos .....	p.	43
4.5 Considerações Finais .....	p.	49
<b>5 OS REQUISITOS LEGAIS PARA O EXERCÍCIO DE ATIVIDADES QUE DESENVOLVAM ALIMENTOS TRANSGÊNICOS</b> .....	p.	50
5.1 A Necessidade de Regulamentação e Principais Instrumentos Legais .....	p.	50
5.2 Da Rotulagem dos Organismos Geneticamente Modificados .....	p.	56

<b>5.3 Dos requisitos legais para o funcionamento de atividades que envolvam os organismos geneticamente modificados .....</b>	<b>p.</b>	<b>57</b>
<b>5.4 Considerações Finais .....</b>	<b>p.</b>	<b>60</b>
<b>6 CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA FUTUROS TRABALHOS .....</b>	<b>p.</b>	<b>61</b>
<b>6.1 Conclusões .....</b>	<b>p.</b>	<b>61</b>
<b>6.2 Sugestões para Futuros Trabalhos .....</b>	<b>p.</b>	<b>62</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>p.</b>	<b>63</b>



# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Contextualização

Na mesma velocidade da evolução da humanidade encontram-se o desenvolvimento das pesquisas tecnológicas. As novas descobertas no campo da biotecnologia vegetal, em primeiro momento, apresentam-se como mais uma grande conquista do homem para com seus semelhantes. Por ser um tema recente, a sociedade teme as conseqüências do uso indiscriminado dessas novas descobertas tecnológicas.

Tal receio não poderia ser diferente, haja visto o surgimento de questões polêmicas criadas em volta de uma nova tecnologia que não é considerada segura, pois, seus riscos são incertos, sendo um problema a ser decifrado pela ciência.

Ressalta-se, que a biotecnologia vegetal e os estudos científicos crescem a cada dia, sem porém proporcionar uma segurança real de seus efeitos a longo prazo de consumo pela população. Os alimentos transgênicos aparentemente nascem em defesa de uma idéia de melhoria alimentar, como uma mudança revolucionária, sem riscos, mais eficaz, resistentes a herbicidas, insetos e pragas.

Todavia, por mais que se apresente inofensiva à saúde humana e ao meio ambiente, deve ser exercida com responsabilidade pelas empresas que buscam uma substituição dos alimentos atualmente consumidos por outros Alimentos Geneticamente Modificados (OGMs), criados pela biotecnologia vegetal.

Atualmente, a nova tecnologia alimentar é muito cobiçada, tendo em vista sua promessa de maior produtividade e por conseqüência, menor custo de produção e diminuição significativa na utilização de agrotóxicos e outros.

Dessa forma, em decorrência de uma consciência ética e moral, as empresas interessadas nessa nova tecnologia, devem buscar guarida na legislação ambiental para prática de tais pesquisas, sob pena de sanções administrativas, cíveis e penais.

Nesse contexto, apesar dos limites impostos pela legislação atual, o tema certamente é considerado desconhecido pela sociedade, acarretando dúvidas e

contradições quanto sua manipulação, em que tribunais em todo país possuem opiniões diversas sobre a legalidade da manipulação de Organismos Geneticamente Modificados. (OGMs).

Frisa-se, que as pesquisas e as técnicas desenvolvidas pela Engenharia Genética, possuem regulamentação no art. 225 , parágrafo 1º , II, da Constituição Federal, constituindo um dever do poder público:

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

§1º Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao poder público:

...

II - preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação do material genético;

... (BRASIL, 2001, p.102)

Destaca-se ainda, a Lei de Biossegurança, nº 8.974 de 05 de janeiro de 1995, a qual discorre sobre normas reguladoras para a utilização da engenharia genética e para produção e comercialização livre dos produtos derivados de Organismos Geneticamente Modificados (OGMs) no meio ambiente. Salienta-se que no Brasil existe uma Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNbio), que possui como escopo fiscalizar as pesquisas e estudos utilizados pela Engenharia Genética, e ainda, uma Comissão interna de Biossegurança (CIBio), com a participação de um responsável técnico, por sua vez, indicado para cada projeto desenvolvido.

Assim, as empresas e laboratórios que almejam desenvolver novas técnicas no âmbito da modificação genética alimentar, (OGMs), deverão seguir determinados requisitos legais para sua implementação, pois a legislação não proíbe tal atuação, porém, o poder público deverá monitorar e possuir, por conseguinte, o total controle desses estudos, através de instrumentos capazes de prever com antecedência os benefícios ou danos de toda nova criação, ou seja, estudo prévio de impactos ambientais e licenças para atuação tanto para empresas como para cientistas (CTBio), Lei nº 8.974 de 05 janeiro de 1995.

## **1.2 Justificativa e Importância do Trabalho**

Os avanços significativos das pesquisas envolvendo a biotecnologia vegetal em conjunto com o progresso industrial trouxeram a sociedade, sem sombra de dúvida, muitos benefícios e comodidades. Porém, toda mudança possui um custo, o qual no primeiro momento apresenta-se desconhecido do ponto de vista científico. Com efeito, nasceu a necessidade de se criar instrumentos administrativos e jurídicos para se obter um controle mais eficaz do patrimônio ambiental, em detrimento das presentes e futuras gerações.

Devido este fato, é de suma importância o estudo sobre as normas reguladoras do exercício da atividade tecnológica vegetal no Brasil, tendo em vista que a sua utilização sem uma rigorosa fiscalização do poder público, através de seus instrumentos normativos, ocasionará uma série de complicações legais para as organizações interessadas na implementação e desenvolvimento de pesquisas envolvendo alimentos geneticamente modificados.

Portanto, o presente trabalho, é de especial relevância para o ramo de produção industrial que envolvam (OGMs) em nosso território, principalmente devido ao fato da escassez de legislação, materiais e publicações relativos ao tema.

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo geral**

- Identificar quais são os requisitos legais para o exercício e implementação de atividades que envolvam a biotecnologia vegetal pelas organizações.

### 1.3.2 Objetivos específicos

- Analisar os fatores éticos-ambientais no que tange a utilização de alimentos transgênicos;
- Descrever as normas legais que regulam as atividades de engenharia genética no Brasil;
- Mostrar a necessidade do cumprimento integral da legislação ambiental pelas organizações que desenvolvem estudos sobre os alimentos transgênicos.

### 1.4 Metodologia

- A metodologia de pesquisa a ser empregada, é de extensa pesquisa bibliográfica, em consonância com a legislação e normas qualificadoras usuais, bem como o desenvolvimento de um instrumento de trabalho capaz de esclarecer as lacunas existentes sobre a manipulação da biotecnologia vegetal, acrescentando a conclusão do presente tema.
- O presente trabalho no que toca sua natureza é de pesquisa aplicada, já quanto a sua forma de abordagem com relação ao problema é qualitativa.

### 1.5 Estrutura do Trabalho

O presente trabalho de pesquisa científica é composto de 6 capítulos. O primeiro capítulo, traz em sua introdução uma noção da importância e responsabilidade legal das organizações que utilizam a manipulação da biotecnologia vegetal. Discorre ainda, sobre a contextualização, justificativa e importância do presente trabalho, seus objetivos, e por sua vez, qual a metodologia aplicada ao presente tema.

No segundo capítulo, é feita uma abordagem sobre a Ética Ambiental, sua interação com o homem e o meio ambiente, meio ambiente como patrimônio da humanidade.

No terceiro capítulo é feita uma breve abordagem sobre a origem da Bioética e sua definição conceitual, enumerando os seus princípios fundamentais.

O quarto capítulo diz respeito à Biodiversidade, Alimentos Transgênicos e à Engenharia Genética. Estudos e opiniões sobre os riscos e benefícios causados pela manipulação dos Alimentos Geneticamente Modificados.

O quinto capítulo enumera a Legislação brasileira e seus pressuposto sobre a questão que envolve a utilização dos Alimentos Transgênicos, os limites de sua utilização pelas empresas brasileiras.

Por fim, o sexto capítulo faz uma conclusão sobre o tema abordado e demais sugestões aos futuros trabalhos, que envolvam a utilização dos Alimentos Transgênicos.

## 2 ÉTICA AMBIENTAL

### 2.1 Origem e Conceito

A expressão “ética” deriva do grego ETHOS a qual significa:

Modo de ser, temperamento ou disposição interior, de natureza emocional ou moral... Aquilo que é característico e dominante nas atitudes e sentimentos dos indivíduos de um povo, grupo ou comunidade, e que marca suas realizações ou manifestações culturais. (NOVO DICIONÁRIO AURÉLIO DE LÍNGUA PORTUGUESA, 1999, p. 733).

Fabriz (2003, p. 76), acrescenta que:

De origem grega, o vocábulo éthos traduz-se por costume, ou ainda pode significar propriedade do caráter. Para os gregos significava costume social, o modo de comportamento próprio de uma determinada sociedade. Quando éthos é utilizado na acepção de costume, liga-se ao entendimento à tradução latina da moral. No campo das propriedades do caráter, o termo éthos corresponde a uma orientação que indica o termo hoje por nós utilizado como ética, que vem a ser a investigação sobre as dimensões daquilo que é bom.

Dentre as várias definições de ética, encontra-se em sua concepção mais genérica e de fácil compreensão, o entendimento trazido à baila de Vázquez (1995, p. 12) no qual “a ciência do comportamento moral dos homens em sociedade” .

Dessa forma, Ética é o comportamento do ser humano com seu grupo social, ou seja, sua conduta e relacionamento com os demais indivíduos de seu meio, qualificada ainda como: “Estudo dos juízos de apreciação referentes a conduta humana suscetível de qualificação do ponto de vista do bem e do mal, seja relativamente a determinada sociedade, seja do modo absoluto” (NOVO DICIONÁRIO AURÉLIO DE LÍNGUA PORTUGUESA , 1999, p. 733).

No entendimento do Professor Milaré (2001, p.72) : “Por ética entenderemos, aqui, a ciência ou tratado de costumes que, pelo caráter eminentemente operativo e prático, pode assumir a fisionomia de arte ou exercício dos bons hábitos e comportamento morais, quer na vida individual, quer na social”.

Não é diferente o raciocínio apresentado por Rodrigues (2002, p.27):

Deve-se então retomar a necessidade de se estabelecer nesse contexto o que é “ser bom” e com ela a “ética” : de que se trata e o que se quer dizer com “ser ético”? Ética tem sua origem etimológica grego “*étikos*” (comportar-se), muito próximo de “*ethos*” (ser sujeito)”, que se apresenta com dois significados. O primeiro, significa “morada” e o segundo “caráter”, modo de ser adquirido. Sob a égide do primeiro significado, podemos afirmar que o homem traz consigo a possibilidade de consciência, dependendo das relações sociais que vivenciar, residirá nele a noção do que seja certo ou errado. O ser humano pode adotar caminhos diferentes, mas, jamais poderá viver sem optar por um caminho.

Com relação ao segundo significado etimológico da palavra ética, podemos mencionar que está no modo de ser adquirido pelo homem, sua consciência relacionada a função social que tem a desempenhar dentro do universo. Cada ser humano tem uma função social a desempenhar, uma vez que possui uma dimensão ética no meio em que convive; o homem tem uma tarefa a efetuar dentro do seu meio e, o seu ser acabado se encontra dentro do futuro, uma vez que esta em constante transformação. Viver pois, conviver, para tanto, deve o homem desempenhar uma função social, para ser homem.

Nalini (2001, p.36), em uma análise mais complexa, esclarece que:

Conceituar ética já leva à conclusão de que ela não se confunde com moral, pese embora aparente identidade etimológica de significado. *Ethos*, em grego e *mos*, em latim, querem dizer costumes. Nesse sentido a ética seria a teoria dos costumes. Ou melhor ética é a ciência dos costumes. Já a moral não é ciência, senão objeto da ciência. Como ciência a ética procura extrair dos fatos morais os princípios gerais a eles aplicáveis.

Frisa-se, o entendimento colacionado por Fabríz (2003, p. 79) sobre a moral:

Indubitavelmente, Ética e Moral encontram-se ligadas um imbricado jogo de mútuas relações. O vocábulo de origem latina (*consuetudine*) costume liga-se à idéia de comportamento; regras que regulam comportamentos aceitos por determinada comunidade. Nessa perspectiva, moral se traduzirá como aquilo que se refere aos usos e costumes (fatos vividos), indicando, guiando a ação desenvolvida.

O Ilustre professor Dr. Miguel Reale, em seu artigo *Variações sobre Ética e Moral*, acrescenta que:

Isto não obstante, talvez se possa perceber alguma alguma nota distintiva entre elas, pois a ética tem por fim determinar os valores *fundantes* do comportamento humano, ao passo que a moral se referia mais à posição

subjetiva perante esses valores, ou à maneira como eles se apresentam objetivamente como regras e mandamentos...

No meu entender, é, efetivamente essa origem dos valores primordiais da ética, firmando-se como conquistas definitivas do processo cultural. A tais valores básicos, reconhecidos em uníssimos pelos povos culturalmente mais desenvolvidos, eu dou o nome de *invariante axiológicas*...

Não é demais salientar que a ética pode ser compreendida como expressão de idéias dominantes, como a de pessoa ou a de liberdade, ou então ser vista como resultado de motivos os mais diversos, como o desejo do prazer ou do útil. Muito embora possa ela ser compreendida sob vários ângulos, o certo é que se põe sempre como uma instância superior, à qual se submetem a moral, como teoria das normas de conduta que emergem dos usos e costumes; o direito, como ciência das relações sociais de natureza bilateral –atributiva; e a política como ciência e arte do governo dos povos à luz dos princípios de cidadania.

De acordo com os elementos e definições aqui expostos sobre ética e moral, denota-se que os seres humanos perdem, a cada dia, o sentido literal da palavra ética, vislumbrando apenas aquilo que for rentável economicamente, deixando escapar da memória o fato de que pertencerem ao meio ambiente, e, que, possuem deveres éticos e morais perante a sociedade. Segundo Nalini (2001, p. 150):

A sociedade é união moral estável de uma pluralidade de pessoas... É um agrupamento permanente, não transitório. É uma união moral, vinculada por laços fortes de solidariedade, não meramente acidental. A sociedade surge de maneira natural, pois o homem é um animal político por excelência e só realiza seus objetivos individuais se conseguir aliar a própria força à dos demais.

O meio ambiente sofre constantemente inúmeras agressões, e por conseguinte, acaba provocando uma manifestação violenta e repentina de ruptura no seu equilíbrio natural, o qual compromete sensivelmente o desenvolvimento normal das futuras gerações. Assim, a sociedade e os setores industrializados buscam uma consciência mais ética e uma relação de harmonia entre o homem e a natureza.

O sacrifício do ambiente se reflete não apenas em relação aos contemporâneos. Compromete a própria posteridade. E o ser humano presente não está desvinculado de compromissos éticos em relação aos que sucederão. As gerações futuras dependem do uso saudável dos atuais recursos naturais. (NALINI, 2001,p.168).

Assim, a destruição descontrolada e conseqüente devastação do meio ambiente natural, faz renascer a necessidade da discussão sobre a ética ambiental.



O crescimento econômico e o desenvolvimento nos setores industriais, na maioria das vezes, não combinam com os limites impostos pela própria natureza, a qual reclama através de meios catastróficos e muitas vezes irreversíveis por uma solução urgente e imediata. De qualquer forma, deve-se evidenciar que uma postura moral em conformidade com os recursos naturais, hoje disponíveis, poderá reprimir a degradação do meio ambiente.

Algo é certo. Estados-nação desenvolvidos já concluíram ser muito menos dispendioso prevenir um custo ambiental, impedindo que o dano se verifique, do que arcar com os prejuízos posteriormente. Sem dizer que há perdas irrecuperáveis, que vão para a coluna da insolvência, dentre os débitos sociais e éticos do país ... Se a poucos é conferido o poder de força para compelir o Estado a fazer o bem ambiental, a atuar em postura eticamente correta em relação ao meio ambiente, a todos se reconhece condição de evitar práticas eticamente reprováveis. O cidadão não pode obrigar o Estado a agir bem, se o poder público estiver amparado de seu poder discricionário. Pode, entretanto, compeli-lo de fazer o mal (NALINI, 2001, p.18).

No mesmo sentido, Silva (2002, p.18):

Acrescenta-se a esse panorama o fato de que hoje a defesa do meio ambiente está relacionada a um interesse intergeracional e com necessidade de um desenvolvimento sustentável, destinado a preservar os recursos naturais para as gerações futuras, fazendo com que a proteção antropocêntrica do passado perca fôlego, pois não está em jogo o interesse da geração atual. Assim sendo, este novo paradigma da proteção ambiental, com vistas às gerações futuras, pressiona um condicionamento humano, político e coletivo mais consciencioso com relação às necessidades ambientais...

Sem sombra de dúvida, a natureza não poderá ser condenada a um processo progressivo de destruição, e por conseguinte:

Reclama-se, isto sim, uma racionalização do progresso. A devastação do mundo físico, a poluição da terra e do mar, a destruição das florestas e da fauna, a deterioração das paisagens e dos vestígios históricos, não pode ser o projeto humano para o planeta.

Diante da escassez de recursos naturais, tem-se de pensar em sua exploração auto-sustentável. O mundo não é supermercado barato, de onde se extrai o que se quer, debitando-se a providência o encargo de reposição. Esta é tarefa do homem. O animal racional tem condições de se utilizar com frugalidade dos já escassos bens da vida postos à sua disposição (NALINI, 2001, p.169).

Nesse sentido, deve-se almejar outras alternativas disponíveis no meio ambiente, com o intuito de preservar o que já se encontra desprovido de recursos naturais.

A humanidade há de partir para novas alternativas quanto às fontes de recursos. Planejar o crescimento da espécie é dever de todos. O planeta tem limites. Estes devem ser respeitados. Não faz sentido inflar o globo com vida humana que não se desenvolverá com plenitude, restando aquém do nível de dignidade (NALINI, 2001, p.170).

E, ainda, Milaré (2001, p.74) sobre o tema afirma que:

Infelizmente somos herdeiros – e por vezes praticantes convictos – de um sistema ético-mal elaborado ou até mesmo, deformado. Crescemos orientados por preceitos de uma moral individual (para não dizer individualista). Damo-nos por honrados e probos se, nas relações interpessoais de nossa esfera individual não nos apropriamos indevidamente dos bens de outrem ou não lhe fazemos violência. Saldar débitos, cumprir a palavra, não causar prejuízos são obrigações das quais, em rigor, não nos poderíamos vangloriar - são comezinhas. Se ficarem nisso, exclusivamente, e descurando a visão social, elas se revestem de certo caráter farisaico. A moral que nos falta – pensando em termos de Ética do Bem Comum e Ética do Meio Ambiente - é aquela outra menos conhecida e praticada: a moral de cunho e alcance social.

Por outro lado, a conservação do meio ambiente natural não depende exclusivamente da edição de normas com um maior poder de intimidação, uma vez que a responsabilidade deverá nascer na consciência ética de toda sociedade. Nesse mesmo entendimento, Nalini (2001b, p.23) discorre que:

A proteção à natureza independe de educação, riqueza ou mesmo religião. Em todos os estamentos há infratores. Desde as grandes madeireiras, sem prática e sem lei, aos despossuídos que dizimam as áreas próximas aos mananciais.

A lei ambiental não tem sido freio suficiente. A proliferação normativa desativa a força intimidatória do ordenamento. Outras vezes, a sanção é irrisória e vale a pena suportá-la, pois a relação custo/benefício estimula a vulneração da norma.

Apenas uma nova cultura ambiental poderá coibir a reiteração de práticas lesivas, hoje disseminadas e, pior ainda, toleradas. Isso não depende de governo. Todos nós somos responsáveis pelos desastres cotidianos ocorridos em vários cantos da cidade.

Marques (2003), discorre em sua obra *A crise do Ambiente e Cidadania*:

Os ensaios da segunda parte desta obra identificam-nos o que torna a crise do ambiente numa crise histórica verdadeiramente singular e de proporções verdadeiramente globais. Perante um mundo entregue a uma tão enorme e inquietante vertigem, natural é que o cidadão – sobretudo aquele a quem o acicate da opressão mais aviltante, ou da penúria insustentável não indica imediatamente quais as tarefas prioritárias a enfrentar - se interrogue sobre o que e como fazer. A crise ambiental e social global alterou profundamente, ninguém o duvida, a paisagem onde habita, em expectativa mais ou menos activa, o cidadão, e sobre a qual se deverá debruçar a reflexão do filósofo da política. Contudo, não só para identificarmos o desconhecido temos de começar pelo conhecido, como a própria força das coisas nos indica que os elementos essenciais da interrogação acerca da razão política permanecem inalteráveis, se não na sua equação, pelo menos na sua presença.

Verifica-se de plano, em consonância ao atual contexto social, que a crise ambiental é traduzida pela falta de responsabilidade daqueles que exploram indiscriminadamente o meio ambiente natural, buscando na verdade, uma satisfação econômica:

Serviu-se a humanidade da natureza como se fosse um supermercado gratuito. Tudo estava a serviço e à disposição da terra do Senhor da Terra. Essa irresponsabilidade está prestes a chegar no fim. Depois de verificar a finitude dos bens naturais, o comprometimento e a deterioração daquilo que restou, o ser pensante precisa se reciclar. Modos de organização econômica predadores dos recursos finitos da natureza revelam-se cada vez mais insustentáveis, porquanto, no âmbito da realidade biofísica, sobre que se apoia a economia, só pode durar indefinidamente aquilo que se comporta de acordo com os princípios de funcionamento da biosfera...(NALINI, 2001b, p.139).

Cabe ainda, ressaltar, que o progresso e conseqüente avanço da industrialização também é diretamente responsável pelo mau uso dos recursos naturais disponíveis no planeta. Toda atividade nociva, que resulte em degradação do meio ambiente deve ser punida com rigor, haja vista o caráter indisponível da natureza. Toda sociedade juntamente com a administração pública que se intitulem consciente de seus atos são responsáveis pelo controle dessas atividades, ou seja, poder/dever de fiscalização:

A visão míope e reducionista de alguns bens intencionados vê na industrialização a única alternativa para a economia contemporânea. Países mais desenvolvidos já estão colhendo os custos da irracionalidade e da imprevisão e não aceitam indústrias poluidoras. Nação periférica e com milhões de analfabetos, massa de manobra flexível para alguns poucos e cúpidos empreendedores, o Brasil vem aceitando qualquer tipo de indústria, seja ou não poluente. Municípios se digladiam

por oferecer maiores vantagens aos empresários, sem verificar se essa indústria já não está proibida de funcionar em seu país de origem, diante da mera potencialidade poluidora.

Não há futuro, entre os dominadores, para a atividade poluidora. A hegemonia dos poderosos vem escolhendo alguns quintais onde despejar suas atividades nocivas...

Um país devastado pela corrupção tende a flexibilizar as exigências que deveriam ser impostas a todo novo empreendimento. A poluição industrial é índice de subdesenvolvimento. Representa sintonia de produção insuficiente. Não se espere, todavia, uma meia culpa, do próprio empresariado, mas exija-se um funcionamento industrial politicamente correto, com gradual eliminação da atividade poluente (NALINI, 2001b, p.46).

## 2.2 Ética e Desenvolvimento Tecnológico

No que tange a expressão “ética e desenvolvimento tecnológico” ressalta-se o entendimento exarado pelo Dr<sup>o</sup>. José Liberado Ferreira Caboclo:

A ética do desenvolvimento tecnológico se fundamenta numa existência mais longa e mais prazerosa. O prazer, no entanto, jamais é atingido numa atitude passivo. A tecnologia imposta, num sistema de acumulação de riqueza, perde seu significado ético, porque, de modo contraditório, gera um sofrimento infrene. O desenvolvimento tecnológico industrial nada tem a ver com um índio, que um dia à beira de um, rio, observando o seu curso, percebe que as escamas do peixe brilham sob a luz solar. Aprende a pescá-lo com a mão e corre para a sua taba, carregado de piramutabas. E difunde para toda a sua tribo a sua descoberta, além de com eles compartilhar o incremento da produtividade decorrente do progresso tecnológico. Singelamente aquele indígena definiu a subordinação da técnica ao modo de produção, o caráter ético, a função social e a apropriação social do progresso técnico (CABOCLO, 2003, p. 01).

Denota-se, que construir uma consciência ambiental ética, torna-se todavia, uma questão de urgência e responsabilidade de todos os habitantes do globo terrestre, sujeitos diretos a todas as formas de degradação da natureza. Entretanto, pela ordem natural dos fatos, tem-se noção que a formação ética ambiental somente será inserida no contexto social através da educação ambiental direcionada a todo cidadão que data vênua, no que toca a temática sobre educação ambiental, sofremos de analfabetismo.

No que toca a educação ambiental, Hutchison (2000, p.16) alerta que:

De acordo com essa visão das escolas, esperaríamos que a relação entre educação e ideologia pudesse representar um solo fértil de investigação para os proponentes de educação ambiental, profundamente preocupados com o papel de aculturação exercido pelas escolas (e por outras instituições) na reprodução de valores, de atitudes e comportamentos ecologicamente problemáticos entre as gerações. Infelizmente, as evidências atuais não confirmam isso, já que, embora toda literatura sobre educação ambiental como área curricular de estudo tenha crescido consideravelmente durante os últimos anos, ainda há poucas publicações abordando a relação ideológica da educação com as dimensões culturais do desafio ambiental.

A avaliação de todos os atos em determinadas atividades que de qualquer forma atinjam direta ou indiretamente o meio ambiente, talvez seja o primeiro passo para uma nova consciência globalizada, adaptando-se a cada dia a uma nova cultura ambiental, seja onde quer que se encontre, perpetuando o desenvolvimento tecnológico como sendo um grande benefício aos seus semelhantes, quando gerido com responsabilidade.

Em qualquer nação organizada, este investimento deve ser feito sob o controle da sociedade. Esta é uma atitude ética. É uma interpretação errônea presumir que a liberdade criativa deva ser assegurada para que a pesquisa possa se desenvolver mais plenamente. Não se pode de modo algum submeter a vontade coletiva aos desejos individuais. O que parece ser uma posição liberal, na realidade, transforma-se numa típica atitude nazista. Nada justifica uma atitude procrastinatória em relação à aquisição de tecnologia. Não existe limite para o investimento. O que se deve limitar é a abrangência da aplicação do avanço tecnológico. O acesso ao progresso tecnológico deve ser eticamente estabelecido por parâmetros de prioridade. Infelizmente a não-fixação de limites de demanda impede a investigação vertical. Uns poucos são contemplados a curto prazo. A médio e longo prazo todos perdem. Teme-se enfrentar uma realidade indesejável, não tanto pela sua inexorabilidade, mais muito mais por atitude de onipotência, elaborada como se fosse uma posição idealista. Procura-se uma explicação conjuntural para a impossibilidade e se perde tempo e energia num preciosismo ridículo. Pesquisa não se faz num só projeto, nem muito menos numa só geração. A pesquisa deve ser uma atividade contínua, não condicionada a verbas flutuantes, nem muito menos dependente de paixões pessoais (CABLOCO, 2003, p. 02).

## **2.3 Considerações Finais**

Do que anteriormente foi exposto, entende-se que os valores éticos serão padrões de conduta universais, ou seja, valores basilares do comportamento humano, já os valores morais não possuem a mesma validade para todos os

indivíduos do planeta. Cada ser humano dependendo seu contexto social, possui sua própria conduta moral, religiosa dentre outras, onde se encontra diretamente relacionado com o meio em que vive, trabalha e estuda.

Todavia, elucida-se que o verdadeiro significado da ética ambiental, começa sua formação dentro de cada lar, ultrapassando fronteiras e atingindo aos poucos todas as pessoas em sua volta. Esse contágio benéfico deverá ultrapassar limites, contagiando, por sua vez, organismos públicos para que aos poucos possamos desfrutar em futuro próximo de um meio ambiente mais equilibrado e promissor.

### 3.1 Origem e Conceito

Primeiramente, cabe aqui ressaltar, sobre a problemática em conceituar o significado preciso da expressão bioética, pelo fato de não ser uma disciplina apartada, ao contrário, é interdisciplinar.

Em verdade, o vocábulo bioética teve como marco inicial no ano de 1971, sendo abordado pelo oncologista e biólogo Van Rens Selaer Potter, da Universidade de Wisconsin, Madison-EUA, no título de sua obra: *Bioethics: bridge to the future*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New York. Na Língua Portuguesa: “Bioética: a ponte para o futuro”.

Todavia, o sentido de bioética empregado naquela época pelo autor, é aparentemente dissociado da atual realidade em que vivemos:

Na verdade o livro de Potter não tinha muita relação com que hoje chamamos de bioética. Para ele, a finalidade da bioética é auxiliar a humanidade no sentido de participação racional, porém cautelosa no processo da evolução biológica e cultural. Bioética é a combinação de conhecimentos biológicos e valores humanos. (TERESA apud BYK, 2003, p.15).

No mesmo entendimento Maria Helena Diniz, colaciona a citação de Joaquim Clotet, sobre a obra de Potter:

Para esse autor, a bioética seria então uma nova disciplina que recorreria às ciências biológicas para melhorar a qualidade de vida do ser humano, permitindo a participação do homem na evolução biológica e preservando a harmonia universal. Seria a ciência que garantiria a sobrevivência na Terra, que está em perigo, em virtude de um descontrolado crescimento da tecnologia industrial, do uso indiscriminado de agrotóxicos, de animais em pesquisas ou experiências biológicas e da sempre crescente poluição aquática, atmosfera e sonora. (DINIZ apud CLOTET, 2002, p. 09).

Ainda, nesse contexto, Fabríz (2003, p.74) :

Potter, esclareceu, na citada obra, que escolhia o termo “bio” para representar o conhecimento biológico dos sistemas vivos, e “ética” para representar o conhecimento biológico dos sistemas vivos, e humanos. A proposta de uma Bioética ligava-se às preocupações com os problemas ambientais inerentes a questão da saúde. Apesar do uso restrito, em sua concepção inicial, a proposta de Potter concedia um sentido macro, interdisciplinar, conferido as pesquisas nessa área uma grande abrangência. Potter imprimiu ao termo a idéia de uma “ciência de sobrevivência”.

As idéias de Potter inclinavam-se a uma ética global, envolvendo a vida selvagem, populações humanas, a vida urbana a comunidade internacional, dentre outros segmentos e setores da vida em geral, compreendidos em uma dimensão Bioética, uma idéia interdisciplinar, incluindo tanto as ciências com as humanidades.

Demonstrava Potter, toda a sua preocupação com o desenvolvimento e o progresso que se punham em marcha a partir da década de 1960, que implicavam danos ao meio ambiente.

(...)

A bioética representa um estudo acerca da conduta humana no campo da vida e saúde humana e do perigo da interferência nesse campo pelos avanços da pesquisas biomédicas e técnicocientíficas. Ressente-se, no entanto, de um aprofundamento reflexivo, no que se refere à amplitude do termo, definições e conceitos; um maior detalhamento.

Sobre o vocábulo bioética (FABRIZ, 2003), elucida ser a orientação da conduta humana nas áreas relacionadas as ciências da vida, com o intuito de repassar determinados valores e princípios morais para tais condutas.

Durante o desenvolvimento da bioética, termo “Bio” encontra-se inserido nos vários ramos das ciências sociais, sendo uma delas o direito. Após a utilização , pela primeira vez, por Potter, o campo de atuação da bioética vem crescendo, e seus problemas são discutidos sob vários prismas.

Assim, o mesmo conclui, que a bioética é uma ética voltada às inúmeras dimensões da vida humana.

Vieira (2003, p.16), segue mais à frente sobre o termo bioética, quando exara:

O interesse pela análise deste tema acelerou ainda mais quando se decifrou o código genético humano, mostrando novos recursos de manipulação científica da natureza . O homem se viu diante de problemas imprevistos.

Assim seu estudo vai além da área médica, abarcando psicologia, direito, biologia, antropologia, sociologia, ecologia, teologia, filosofia, etc., observando as diversas culturas e valores. Essa pesquisa não tem fronteiras, dificultando inclusive uma definição, uma vez que os problemas são considerados sob vários prismas, na tentativa de harmonizar os melhores caminhos.



Nesse sentido, entende-se que o nascimento da bioética deu-se em detrimento de um futuro ambiental mais ético e equilibrado, associado a busca de uma melhor qualidade de vida para todos os seres vivos, dessa forma:

A Bioética (ética da vida) apresenta-se como um dos grandes desafios a serem enfrentados por aqueles que se ocupam com o estudo da conduta humana diante de situações que envolvem o próprio homem, no plano de sua vida biológica, moral e social.

O avanço das ciências da vida motiva uma série de indagações ligadas à ética, que, por via de consequência, implicam questões que envolvem o universo jurídico no resguardo da vida e da dignidade da pessoa humana. (FABRIZ, 2003, p.17).

No que tange a evolução da bioética, a Dr<sup>a</sup>. Maria do Céu Patrão Neves, discorre em uma breve viagem ao passado, em seu artigo publicado pela Revista do Conselho Federal de Medicina, senão vejamos:

Acompanhamos brevemente o processo de gênese e de contribuição da bioética, o que deverá contribuir para mostrar como esta, emergindo de uma problemática comum, primeiramente nos Estados Unidos e mais tarde na Europa, irá enveredar por diferentes orientações à medida que se vai desenvolvendo e estruturando.

Que a bioética, ou a ética aplicada à vida, surgiu nos Estados Unidos já não constitui, pois, novidade para ninguém. O mesmo não se pode dizer quanto ao seu exato local de nascimento. A palavra “bioética” é primeiramente forjada por Van Rensselder Potter, da Universidade de Wisconsin, Madison, na obra *Bioethics: bridge to the future*, publicada em janeiro de 1971. Porém, apenas seis meses mais tarde, em 1<sup>o</sup> de julho do mesmo ano, Andre Hellegers introduz o mesmo termo, de novo caráter inédito, ao fundar o Joseph and Rose Kennedy Institute for the Study of Human Reproduction and Bioethics.

Estes dados não seriam relevantes se Hellegers tivesse tido conhecimento prévio do neologismo ou, sobretudo, se a significação atribuída por ambos fosse idêntica. Mas tal parece não ter sido o caso. Potter dá-lhe um sentido marcadamente ecológico, como designação de uma “ciência de sobrevivência”; Hellegers restringe-a uma ética das ciências da vida, particularmente consideradas ao nível do humano. Conceitualmente, é esta última significação de bioética que tem prevalecido e que tem estado na base da sua constituição como área específica de uma nova expressão do saber.

Nesse sentido, importa desde já descartar que o efetivo ponto de partida da bioética é a consideração do homem e das condições éticas para uma vida humana. A perspectiva originária da bioética é fundamentalmente humanista.

São estas condições, indispensáveis para o decurso de uma existência humana, que se viram ameaçadas pelo avassalador progresso das biotecnologias, desencadeados na década de 50. Daí que para compreender o pano de fundo de onde emergiu a bioética se tenha que retroceder ao que já foi designado com a sua pré-história. Isto é, tem de se mergulhar nas condições de sua formação – para qual contribuem fatores de ordem diversa, entre os quais destacamos os de ordem científico-tecnológico e sócio-político.

(...)

No plano da aplicação das biotecnologias ao homem, no domínio das ciências médicas em que a bioética floresceu, o objetivo maior de diminuir a mortalidade e de aumentar a expectativa de vida (recorrendo a todos os meios para alcançar o que consideram desejável para o paciente, de um ponto de vista exclusivamente técnico) criou situações rigorosamente inéditas para pacientes, famílias e profissionais da saúde, as quais questionavam o suposto alcance humanitário de alguns novos processos terapêuticos ou ações médicas em geral. A euforia inebriadora de um poder aparentemente infinito, que o homem vinha conquistando por meios de desenvolvimento tecnológicos, sede lugar a um sentimento de profunda angustia pela sua manifesta impotência perante as situações produzidas. É neste ambiente – marcado por grandes evoluções e sentimentos contraditórios – que a bioética emerge como novo domínio da reflexão e da prática, que toma com objetivo específico as questões humanas na sua dimensão ética, tal como se formulam no âmbito da prática clínica ou da investigação científica, como método próprio a aplicação de sistemas éticos já estabelecidos ou de teorias a estruturar. (NEVES, 1996, p. 8).

Assim, respeitando o imenso universo que envolve o termo bioética (ética da vida) entende-se que a mesma pode refletir em qualquer ato que resulte em uma significativa melhora da qualidade de vida, todavia, não se limitando exclusivamente a área médica. De acordo com esse entendimento, Fabriz (2003, p.19), preconiza o que segue:

Por outro lado, a Bioética, conforme veremos, não está limitada à conduta médica. Os princípios bioéticos devem nortear qualquer atividade que possa interferir na vida humana e na busca de uma melhor qualidade de vida. A manipulação da vida impõe indagações acerca dos avanços científicos e da responsabilidade da própria ciência e de seus operadores, tanto perante os indivíduos submetidos aos processos de experimentação como perante toda coletividade universal, na medida em que são questões que interessam a humanidade em geral.

Na obra de Lapa e Silva, R.P. define bioética citando como referência, HOTTOIS, Dicionário de Bioética, o seguinte:

A palavra bioética designa “um conjunto de investigações, de discursos e de práticas, geralmente pluridisciplinares, tendo como objeto classificar ou resolver questões de alcance ético suscitados pelo avanço e a aplicação de tecnociências biomédicas. A bioética não é, para falar com propriedade, nem uma ciência, nem uma ética nova. É importante apreender este aspecto multidisciplinar da bioética, pois a reflexão deve ser feita diante de várias áreas de conhecimento, como filosófico, jurídico, psicológico, sociológico e biológico.

A palavra bioética surgiu na década de 70, entretanto as preocupações com a ‘ética da vida’ e com as dificuldades das pesquisas científicas já existem desde que vieram à lume as atrocidades cometidas em laboratórios na Segunda Guerra Mundial. Como se vê, a bioética é uma reflexão sobre a vida, em toda sua multiplicidade de manifestações e interações. Ao se

relacionar de forma interdisciplinar, a bioética insiste em tentar entender a respeito a vida de forma integral. (SILVA; LAPA apud HOTTOIS, GILBERT e PARIZEAU, 2002, p.58).

Rodrigues (2002) preconiza, que os valores morais e conceitos éticos são alvo de discussão entre estudiosos de várias ciências (medicina, direito, teologia, filosofia, biologia, etc). Os cientistas procuram uma explicação no que toca a bioética em cada área de atuação das ciências, e como se relacionar com esse novo ramo de atuação no mundo atual. Dessa forma, buscam delimitar princípios para garantir uma harmoniosa convivência entre o avanço tecnológico e o homem.

No que tange a interdisciplinaridade da bioética, o Drº. José Roberto Goldim discorre sobre sua aplicação e seus reflexos, senão vejamos:

A Bioética, segundo Durant, é uma abordagem original da realidade biomédica, sendo, simultaneamente: secular, interdisciplinar, contemporânea, global e sistemática.

A Bioética tem uma abordagem secular e global, pois dela participam as diferentes visões de profissionais de saúde, filósofos, advogados, sociólogos, administradores, economistas, teólogos e leigos. A perspectiva religiosa, muito associada às questões morais, é apenas uma das visões possíveis, mas não a única. Da mesma forma, é uma abordagem global, pois não considera apenas a relação médico-paciente. A Bioética inclui os processos de tomada de decisão, as relações interpessoais de todos os segmentos e pessoas envolvidas: o paciente, o seu médico, os demais profissionais, a sua família, a comunidade e as demais estruturas sociais e legais.

A interação de diferentes saberes e segmentos profissionais, provocada pelos novos desafios da atenção à saúde transformaram a ordem, até então estabelecida na prática médica habitual, em uma situação de caos. Este caos pouco a pouco foi sendo organizado, de forma pontual, com o auxílio da Bioética, gerando uma nova ordem local. Esta, por sua vez, é constantemente rompida pelos desafios dos novos conhecimentos e inquietudes sociais deles decorrentes. (GOLDIM, 2003, p.03).

Ainda, o mesmo autor (GOLDIM, 2003) salienta, que as modernas técnicas voltadas à saúde são exercitadas por equipes de profissionais, os quais procuram através dessa união, a realização do bem comum.

Diante dessa troca de experiências, nasce a bioética, com os vários raciocínios e dúvidas a serem desvendadas.

A bioética não se encontra apenas vinculada aos conhecimentos de outras ciências, todavia a mesma é desenvolvida dentro de um espaço interdisciplinar, isto é, proporciona uma integração de vários planos de conhecimento. Edgar Morin,

falando sobre o tema interdisciplinar assevera que “Minhas viagens através dos territórios do conhecimento fizeram de mim um contrabandista do saber, e é por isso que os sentinelas atiram em mim”. Dessa forma, a dificuldade de compartilhar conhecimentos em algumas áreas, colaboram com tal postura.

Em verdade, a bioética provoca em inúmeros níveis do conhecimento, a criação de idéias, debates e reflexões, em busca de novas respostas. Isso não quer dizer, que devemos menosprezar os ensinamentos e resoluções oriundas do passado, ao contrário, cada vez mais aperfeiçoá-las, ou seja, um processo contínuo de melhoramento.

A interdisciplinaridade possibilita avaliar o que é considerado “velho” para a construção do “novo”. É de suma importância, que os projetos e pesquisas de conhecimento sejam sempre que possível resgatados para não acabarem no esquecimento.

Nesse contexto, entende-se que as novas descobertas, quando benéficas ao homem, devam ser respeitadas e apoiadas pela sociedade, todavia, relevante salientar que sejam as mesmas pautadas pela ética e responsabilidade por seus “investigadores”. A manipulação da vida em qualquer ramo da ciência não é simplesmente um trabalho voltado em detrimento da vaidade humana, ao contrário, seu objetivo é a busca da evolução do homem e de todo ecossistema do qual faz parte.

### **3.2 Princípios Fundamentais da Bioética**

De acordo com que já foi colacionado anteriormente, a bioética possui caráter interdisciplinar, integração das disciplinas, não se encontrando restrita apenas ao ramo das ciências da saúde, ou seja, é direcionada para todas as áreas do conhecimento.

Nesse contexto, devido a conseqüente evolução da ciência, a bioética conclama seus princípios fundamentais: “beneficência, não-maleficência, autonomia e da justiça”, com o intuito de servirem de base na avaliação ética das pesquisas e,

de parâmetros éticos na solução de conflitos que envolvam a bioética em todos os campos disciplinares.

Primeiramente, no que toca o princípio da beneficência, em latim quer dizer : bonum facere, fazer o bem, por sua vez, derivando basicamente do juramento de Hipócrates, o qual determina que todo profissional de saúde e qualquer pesquisador, deverá desempenhar seu trabalho exaltando o bem do paciente e não o seu mal, princípio da não-maleficência. O princípio da não-maleficência reflete sua importância na medida que sua não observância poderá acarretar riscos irreparáveis a vida humana.

Sobre o princípio da beneficência e da não-maleficência, Fabriz (2003, p.107) acrescenta:

O princípio da beneficência demonstra ser, em seus imperativos, de extrema importância na delimitação de padrões de conduta. Fundado nas máximas non nocere e bonum facere, engloba um outro princípio, o da não maleficência (primum non nocere), o de não impingir a alguém qualquer dano. Tal princípio põe em pauta uma série de indicativos que devem ser levados em consideração nas práticas ligadas à biociência.

Já, o princípio da autonomia, consiste na liberdade do indivíduo em participar de qualquer experimento, todavia, sem sofrer constrangimentos e possuindo pleno conhecimento dos riscos inerentes ao mesmo.

Na obra publicada por Ramos (2003, p. 75):

Autonomia, do grego autós, eu, e nomos, lei, consubstancia-se no fato de “que todo indivíduo tem capacidade e direitos próprios e, portanto, não pode ser usado ou manipulado por outros” Em si próprias o que lhes parece melhor. A autonomia, no âmbito da relação médico-paciente, traduz-se no respeito daquele à vontade deste, “bem como a seus valores morais e crenças. É reconhecido, destarte, o domínio do paciente sobre sua própria vida e o respeito a sua intimidade.

O princípio da autonomia, relaciona-se diretamente com o princípio da dignidade humana e respeito ao próximo.

Nesse sentido, (FABRIZ, 2003), colaciona que no uso de novas tecnologias que envolvam pessoas, o princípio da autonomia deverá ser respeitado. Assim, quando um determinado grupo de indivíduos aceita por espontânea vontade participar de novas experiências, deverão ser alertados dos riscos inerentes a tal procedimento.

Os cientistas, têm o dever de informar as pessoas que participarão dos referidos testes sobre suas possíveis conseqüências, não existindo justificativa plausível para qualquer forma de sonegação de informações, sendo uma questão intimamente ligada ao profissionalismo dos pesquisadores e de seus experimentos.

Finalmente, o princípio da Justiça, é considerado o mais simples de ser compreendido, todavia, o mais complexo com relação a sua aplicação, destina-se a fornecer a todas as pessoas de forma “igualitária” o acesso aos serviços de saúde.

O significado do vocábulo justiça dá azo a diversas acepções, razão pela qual impõe-se limitar o seu sentido para efeitos desse trabalho, que é de vinculá-la à eqüidade, tal como propugnado por John Rawls, que em 1971 publicou a obra intitulada “Theory of Justice”, em que defende o princípio da diferença, segundo o qual “os benefícios e obrigações sociais sejam distribuídos de maneira que a posição dos menos favorecidos seja tão boa quanto possível. (RAMOS, 2003, p. 75).

Nesse contexto, o princípio da justiça com relação ao tema bioética, possui como escopo fundamental: “(...) garantir uma distribuição justa, eqüitativa e universal dos bens e serviços ( dos benefícios) de saúde. Liga-se ao contexto da cidadania, implicando uma atitude positiva do Estado, no que se refere ao direito à saúde.”

No que toca os princípios fundamentais da bioética o Dr. José Eduardo de Siqueira, discorre o seguinte:

(...) Em 1974 o Congresso norte-americano preocupado com o controle social sobre as pesquisas realizadas em seres humanos e reagindo a situações de flagrante desrespeito às pessoas objetos dos experimentos resolveu constituir uma Comissão para proteção dos seres humanos submetidos à pesquisas médicas. A mesma ficou conhecida como "National Commission". O caso mais famoso que gerou perplexidade pública foi o conhecido "Tuskegee Study" realizado desde a década de 30 com negros do Alabama portadores de sífilis. Quatrocentos pacientes foram deixados sem tratamento específico por decisão dos médicos pesquisadores que desejavam conhecer a evolução natural da doença. O estudo prolongou-se até 1972 com sacrifício injustificado daquelas pessoas, já que a penicilina fazia parte do arsenal terapêutico. Recentemente o Presidente Clinton desculpou-se publicamente com a comunidade negra pelo ato de desrespeito perpetrado pelos cientistas.

Pois bem, a National Commission estabeleceu como seu objetivo fundamental a identificação de "princípios éticos básicos que norteariam a experimentação em seres humanos nas ciências do comportamento e na biomedicina". Passados quatro anos foi publicado o que ficou conhecido como o Relatório Belmont, por ter sido realizado no Centro de Convenções Belmont em Maryland. Publicado em 1978, o Relatório identificava três grandes princípios: autonomia, beneficência e Justiça como basilares para que as pesquisas realizadas em seres humanos recebessem da sociedade o aval ético. Respeito a autonomia entendida como a capacidade de cada

pessoa atuar com conhecimento de causa e sem coação externa para fornecer espontaneamente seu consentimento em participar de qualquer experimento. Surgem, então, dois documentos utilizados nos grandes centros de pesquisa. O primeiro conhecido como termo de consentimento informado que é assinado pela pessoa após ter sido esclarecida amplamente sobre a metodologia e os objetivos da pesquisa. E, quando da incompetência da pessoa para exercer sua vontade (menores, retardados mentais, p. ex.), o termo de decisões de substituição, subscrito por pais ou responsáveis.

A beneficência não compreendida como caridade, mas sim como obrigação do pesquisador. Destaca o relatório a necessidade de não se causar dano, maximizando os benefícios e minimizando os riscos. Trata-se, portanto, do resgate do "primum non nocere" e da beneficência hipocrática.

Com relação à Justiça, a Comissão entendeu como "a imparcialidade na distribuição de riscos e benefícios e que ... os iguais devem ser tratados igualmente". Sem dúvida, este foi o princípio que mais distante ficou da aplicabilidade prática, pois as instituições políticas criadas no mundo ocidental estão distantes de oferecê-la à sociedade humana como um todo. Desnecessário é apontar as enormes injustiças que ocorrem no plano sanitário.

Em 1979, um ano após a publicação do Relatório Belmont, dois filósofos norte-americanos, Tom Beauchamp e James Childress, o primeiro integrante da National Commission, publicaram "Principles of Biomedical Ethics", que rapidamente se transforma no Manual da Bioética dos Princípios. No famoso texto, os autores transformaram os três princípios originais em quatro, criando uma distinção entre beneficência e não-maleficência. (SIQUEIRA, 2003, p. 04).

Sobre o tema em tela, o Desembargador Dr. Volnei Ivo Carlin do Tribunal de Justiça de Santa Catarina, expõe com clareza e exatidão os objetivos fundamentais contemporâneos que englobam a bioética, senão vejamos:

Há que se estudar o homem como ser biológico: desde o patrimônio genético, passando pelo embrião, até o cadáver, valorando tudo à luz da ética e do Direito. Ao lado dessas regras, a bioética estabeleceu os princípios clássicos que devem ser usados. Refletir sobre bioética é fazê-lo sobre fatos e princípios; estes se denominam o tripé da bioética. Trindade Bioética (tripé). As articulações da bioética assentam-se no tripé nem sempre harmonioso: médico (beneficência), paciente (autonomia) e a sociedade (pela justiça).

Exige constantemente critérios de decisão. Daí ser a bioética a disciplina da reciprocidade (Maurice de Wachter) ou da alteridade. Beneficência - bonum facere, do latim, fazer o bem ao paciente. É o critério mais antigoda ética médica. Enquanto houver seres humanos que sofram e necessitem de atenção médica, não há escusas. Aliás fazer o bem, não causar dano, cuidar da saúde, favorecer a qualidade de vida constituem as máximas da moral de beneficência. E o princípio da caridade - não faça sofrer - indica uma espécie de exigência mínima. É agir sempre no maior benefício possível para o paciente (Guy Durant). Autonomia (ou autodeterminar-se) diz respeito à vontade racional humana de fazer leis para si mesmo. Como critério ético significa a própria emancipação da razão humana; a faculdade de se autogovernar, de ser e agir como sujeito. Repousa sobre as estreitas relações de confiança entre um paciente e um médico (espécie de contrato que se opera-se diferentemente entre capazes e incapazes - consentimento livre e consentimento substitutivo). Baseia-se na dignidade da pessoa

humana. Impede que uma pessoa explore a outra, impondo a ela a sua própria vontade. É o princípio da própria democracia. Justiça - é o princípio que obriga a garantir a distribuição justa, eqüitativa e universal dos benefícios da saúde pública. Luta pelo princípio da saúde, como parte da consciência de cidadania, até estabelecer a saúde como direito de todos. As teorias que sustentam o princípio são igualdade social (sem discriminação), bem-estar coletivo, proporcionalidade natural e eqüidade. Bioética de fronteira e bioética cotidiana A bioética de fronteira trata das novas tecnologias biomédicas aplicadas às fases nascente e terminal da vida; já bioética cotidiana é voltada à exigência de humanizar a medicina, como sua evolução científica e a socialização da assistência sanitária. Trata-se dos problemas éticos da maioria das pessoas, que vão desde o acesso aos serviços de saúde, da educação para a saúde, à distribuição dos remédios. O próprio termo saúde é tomado no sentido abrangente: condições de alimentação, trabalho, lazer, liberdade, que podem gerar grandes desigualdades aos níveis de vida). Aqui se situamos principais desafios da bioética no Brasil e na América Latina. Bioética e Direito Para levar a cabo a tarefa de construir uma bioética aplicada às ciências devem ser observadas as transformações internas a que as mudanças culturais e científicas as submetem e que acabam por modificar os fins próprios de cada disciplina. Para regular todas as práticas biomédicas é que surgiu a bioética. (CARLIN, 2003, p. 01).

### **3.3 Considerações Finais**

Por tudo isso, entende-se que para o avanço da biotecnologia é necessário um equilíbrio entre o interesse individual e coletivo. Contudo, não se pode negar, a rápida velocidade da evolução das ciências, haja vista que essas novas descobertas produzem reflexos diretos e indiretos aos seres vivos e conseqüente alteração de comportamentos e hábitos.

Assim, apesar da Bioética ser um ramo de conhecimento recente, reitera-se que a mesma é parte integrante da ética, aqui já abordada, que enfoca questões relacionadas com a vida humana, isto é, à saúde. Nessa esteira de raciocínio, desponta a responsabilidade daqueles que produzem e colaboram com seu crescimento e desenvolvimento, que deverão sempre que possível nortear-se pelos princípios basilares da Bioética, os quais se destinam a cooperar com qualquer ramo de estudo científico.



## 4 BIODIVERSIDADE, ALIMENTOS TRANSGÊNICOS E ENGENHARIA GENÉTICA

Primeiramente, antes de adentrar no presente tema de estudo, transgênicos e a engenharia genética, necessário se faz uma breve abordagem conceitual sobre biodiversidade e biotecnologia, as quais derivam do processo evolutivo das biociências.

### 4.1 Biodiversidade

O significado de Biodiversidade ou diversidade biológica é muito bem definida pelo artigo 1º, inciso III, da Lei n. 9.985/2000, a qual regulamenta o art. 225, parágrafo 1º, incisos I, II, III, e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências:

diversidade biológica: a variedade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, dentre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte; compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies e de ecossistemas. (BRASIL, 2003).

No que se refere a sua evolução conceitual, Milaré (2001, p. 190) tece as seguintes considerações sobre o tema:

Antes que surgisse a temática da biodiversidade, já Biogeografia se ocupava da distribuição das espécies animais e vegetais a partir dos condicionamentos de ordem geográfica, tais como o solo, clima, recursos hídricos existentes em determinada área. Em geral, devido à própria estruturação do planeta Terra, esses estudos têm sido feitos por hemisférios, o Norte e o Sul (divisão que tem-se verificado também na geopolítica). A expansão ou a extinção de espécies são acompanhadas nesse contexto, inspirando medidas práticas para regular a presença das espécies em determinada área.

Já a biodiversidade, sem desprezar as contribuições da Biogeografia, tem raízes mais profundas na Biologia e na Ecologia. Concretamente, ela consiste na grande variedade de genes, espécies vivas e diferentes

ecossistemas, dado que é dentro dos ecossistemas que se desenvolvem as relações entre as espécies e a interação dos elementos neles presentes. Se as espécies têm tudo a ver, imediata e diretamente, com seus respectivos ecossistemas, estes últimos, por sua vez, têm tudo a ver com o conjunto da biosfera. Segue-se em última análise, a presença, a atividade, a expansão e a extinção de qualquer espécie viva reflete, de momento, no seu ecossistema e, por decorrência, na biosfera mesma.

...

A preocupação maior com a biodiversidade, nos tempos atuais, vem da crescente ameaça de extinção que paira sobre muitas das espécies vivas mais significativas aos olhos humanos. Uma espécie não é introduzida nem se extingue sem que sua presença ou sua ausência acarretem conseqüências em cadeia. Daí a solicitude cada vez maior, por parte dos cientistas e dos administradores conscientes da Terra, preservar os diferentes habitats, sem os quais ou fora dos quais as espécies vivas não podem manter-se.

Frisa-se ainda, que os recursos naturais sofrem uma constante degradação em todo mundo, acentuando-se nas últimas décadas. Por esse motivo, cresce no contexto mundial uma vasta tendência ecológica, dando origem a várias manifestações mundiais que buscam de forma incondicional a preservação do meio ambiente. Destaca-se dentre elas, a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, a Rio-92.

Nela foi firmada a conhecida Convenção sobre a Diversidade Biológica-CDB, a qual é atualmente considerada como um valioso instrumento voltado a preservação do meio ambiente natural.

A referida Convenção, artigo 1º, consagra seus objetivos, destacando a conservação da biodiversidade biológica e a utilização sustentável de seus componentes. Além, desses, a mesma colaciona no referido artigo que é de fundamental importância a repartição justa e eqüitativa dos benefícios derivados da utilização dos recursos genéticos, mediante inclusive, o acesso adequado aos recursos genéticos e a transferência adequada de tecnologias pertinentes.

A Convenção também delimita no artigo 2º, o significado de diversidade biológica sendo a variedade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo dentre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte, compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e ecossistemas.

Nessa premissa, não poderia ficar de fora o significado do vocábulo biotecnologia destinando-se a qualquer aplicação tecnológica que utilize sistemas

biológicos, organismos vivos, os seus derivados, para fabricar ou modificar produtos ou processos para utilização específica.

Dessa forma, diante da combinação do artigo 1º e 2º da Convenção sobre Biodiversidade, é de cristalina compreensão que os recursos tecnológicos destinados a manipulação genética, deverão respeitar os recursos naturais já existentes. Sua utilização deverá ser talhada com responsabilidade, levando-se em consideração os direitos pertinentes a esses recursos.

Reitera-se, que o estudo da biodiversidade é de fundamental importância para a conservação da vida em todos os ecossistemas do planeta, assim, partindo de uma visão mais ampla no que diz respeito aos seres vivos se poderá alcançar com menor esforço, quais os instrumentos necessários para preservá-lo.

Denota-se ainda, que a exploração de recursos naturais com maior prudência, contribuirá para redução dos efeitos destrutivos à natureza.

Em suma, a prática de procedimentos mais responsáveis com relação ao meio ambiente, é definido atualmente com o “desenvolvimento sustentável”.

Os países signatários a Convenção, são diretamente responsáveis pela preservação e implementação do desenvolvimento sustentável em seus territórios.

Dessa forma, a mencionada Convenção, conclama a atenção das comunidades e também do mundo, sobre a necessidade de preservação da biodiversidade voltada ao desenvolvimento social, econômico, cultural e científico.

Neste contexto, a biodiversidade enquanto equilibrada, é fornecedora de ricos e abundantes recursos alimentares e energéticos.

Apenas como ilustração, cita-se que a região Amazônica é considerada como sendo a maior fonte de biodiversidade do mundo, todavia, encontra-se ameaçada pela exploração irracional do homem

De acordo com os esclarecimentos acima expostos, denota-se que a diversidade biológica é formada por uma infinidade de microorganismos, até mesmo milhares, Todavia, ainda hoje desconhecidos pelo homem. Devido sua vital importância, a Constituição Federativa do Brasil, em seu artigo 225, parágrafo 1º, incisos I, II, IV e V, prevê sua defesa constitucional, pois o direito a um ambiente ecologicamente equilibrado encontra-se diretamente ligado aos direitos fundamentais, senão vejamos:

Assim, o direito a um ambiente ecologicamente equilibrado está intimamente ligado aos direitos fundamentais. O homem só poderá viver no planeta se tiver à sua disposição os elementos essenciais para a sua sobrevivência, como por exemplo: água potável, ar adequado, solo fértil e alimentos saudáveis, além de habitação, salário digno, transporte adequado etc. Em outras palavras, o direito ecologicamente equilibrado implica o direito à vida. Esse direito ao meio ambiente equilibrado abrange os elementos naturais, culturais, artificiais e do trabalho, contribuindo para a existência digna do ser humano no planeta. (SIRVINSKAS, 2002, p. 209).

Consoante já analisado, e diante da importância da biodiversidade para sobrevivência do homem, é de conhecimento geral, principalmente através dos meios de comunicação de massa, que as entidades não governamentais ambientalistas, o governo, a comunidade científica e demais órgãos ambientais chamam atenção sobre a perda significativa de diversidade biológica nos últimos tempos. No que toca tal polêmica, anota-se os comentários de Paulo de Bessa Antunes, in verbis:

A perda da diversidade biológica é nome que modernamente, damos ao reconhecimento do fenômeno de que a vida, tal qual a conhecemos, tende a desaparecer. A idéia subjacente à concepção de “perda de diversidade biológica” está fundada nas crenças de que as causas antrópicas são as mais importantes no processo de extinção. A percepção de que certos elementos do mundo natural estão desaparecendo em função da atividade humana é um fenômeno social muito antigo e que, praticamente, acompanha a vida do ser humano sobre o planeta Terra. Para o pensamento ocidental, a primeira constatação de mudanças negativas no meio natural que cerca o Homem foi feita por Platão em seu célebre diálogo Crito, no qual ele lamenta, acidamente, o estado de degradação ambiental do mundo que lhe era contemporâneo. Mesmo sociedades tidas como “primitivas” e paradisíacas foram responsáveis pela extinção de espécies. (SILVA apud ANTUNES, 2004, p. 483).

Ainda, com relação ao tema, vejamos:

Tanto a comunidade científica internacional quanto governos e entidades não-governamentais ambientalistas vêm alertando para a perda da diversidade biológica em todo o mundo, e, particularmente nas regiões tropicais. A degradação biótica que está afetando o planeta encontra raízes na condição humana contemporânea, agravada pelo crescimento explosivo da população humana e pela distribuição desigual da riqueza. A perda da diversidade biológica envolve aspectos sociais, econômicos, culturais e científicos.

Os principais processos responsáveis pela perda da Biodiversidade são:

- Perda e fragmentação dos habitats;
- Introdução de espécies e doenças exóticas;
- Exploração excessiva de espécies de plantas e animais;

- Uso de híbridos e monoculturas na agroindústria e nos programas de reflorestamento;
  - Contaminação do solo, água, e atmosfera por poluentes e
  - Mudanças climáticas. As inter-relações das causas de perda de Biodiversidade com a mudança do clima e o funcionamento dos ecossistemas apenas agora começam a ser vislumbradas.
- Três razões principais justificam a preocupação com a conservação da diversidade biológica: Primeiro porque se acredita que a diversidade biológica seja uma das propriedades fundamentais da natureza, responsável pelo equilíbrio e estabilidade dos ecossistemas; Segundo porque se acredita que a diversidade biológica representa um imenso potencial de uso econômico, em especial através da biotecnologia; Terceiro porque se acredita que a diversidade biológica esteja se deteriorando, inclusive com aumento da taxa de extinção de espécies, devido ao impacto das atividades antrópicas. (BIOMANIA, 2003, p. 04).

Resta claro, por conseguinte, que na medida do possível, o homem deverá se adaptar a uma nova realidade de vida, relacionada ao seu processo evolutivo, reduzindo sensivelmente a degradação da biodiversidade biológica.

## 4.2 Alimentos Transgênicos e Engenharia Genética

A rápida evolução científica, alcança uma nova dinâmica relacionada aos novos avanços científicos e tecnológicos na seara da genética e da biologia molecular. Frisa-se que o homem através da utilização de instrumentos tecnológicos de última geração, encontra-se, sem sombra de dúvida, apto para manipular, criar, desenvolver e produzir novas formas de vida. Reitera-se o teor do artigo 2º, da Convenção de biodiversidade (2000) o qual exara o seguinte: “Biotecnologia significa qualquer aplicação tecnológica que utilize sistemas biológicos, organismos vivos, os seus derivados, para fabricar ou modificar produtos ou processos para utilização específica”.

Nessa premissa, Milaré (2001, p. 197) sabiamente preconiza:

O desenvolvimento tecnológico não se deu apenas na aplicação das Ciências Exatas e da Cibernética: invadiu também o campo das Ciências da Natureza, entre elas a Biociências. A tradição da Engenharia em desenvolver aplicações técnicas a partir das conclusões científicas alcançou, assim, a área biológica, dando origem à Engenharia Genética, entre outras especializações.

A tradicional no setor já vem das aplicações verificadas na Agronomia, que revolucionaram a produção agrícola. Há mesmo experiências milenares nesta área. O avanço futuro poderá chegar a limites impensáveis, como a guerra biológica e meios de destruição massiva de ecossistemas. De um extremo a outro, há uma gama de aplicações diversas, extremamente variadas em metodologias processos e efeitos.

...A era da biotecnologia apenas começa apenas começa, ainda mal esboçada. Dicionários e glossários, em geral, não contemplam o verbete. Esse silêncio reforça, de um lado, a novidade do tema; de outro, porém, parece deixar a expectativa de uma era de incertezas. Sem embargo, não são poucos os experimentos em biotecnologia, precursores de verdadeira revolução que se prepara na administração do planeta Terra.

Com efeito, aplicações como os processos de clonagem e mutações transgênicas desencadearam debates acirrados e colocaram em pauta interpelações, não só de natureza ética, mas também de ordem científica. O poder da biotecnologia, com seus riscos e oportunidades, é incomensurável e desafiador, sob vários pontos de vista.

No mesmo diapasão, importante se faz aqui esclarecer, de uma forma mais didática, determinados verbetes, conforme exarado acima, fazendo menção a Biotecnologia e a Engenharia Genética, *in verbis*:

Engenharia Genética é o termo usado para descrever algumas técnicas modernas em biologia molecular que vêm revolucionado o antigo processo da biotecnologia.

O que é biotecnologia?

Biotecnologia envolve manipulação do processo biológico natural de microorganismos, plantas e animais. O homem tem se utilizado da biotecnologia há centenas de anos: feitiço de pão, cerveja e queijo por exemplo. Entretanto, as modernas técnicas da biologia molecular, em particular a engenharia genética, têm apresentado novas possibilidades, principalmente a nível industrial.

A tecnologia da engenharia genética:

Todas as células vivas são controladas pelas suas características genéticas, que são transmitidas de uma geração a outra.

Essas instruções gênicas são dadas por um sistema de códigos baseados numa substância chamada DNA (ácido desoxirribonucleico) que contém mensagens intrínsecas a sua estrutura química.

A engenharia genética, de uma maneira geral, envolve a manipulação dos genes e a conseqüente criação de inúmeras combinações entre genes de organismos diferentes. Os primeiros experimentos envolveram a manipulação do material genético em animais e plantas com a transferência (transfecção) dos mesmos para microorganismos tais como leveduras e bactérias, que crescem facilmente em grandes quantidades. Produtos que primariamente eram obtidos em pequenas quantidades originados de animais plantas, hoje podem ser produzidos em grandes escala através desses organismos recombinantes. (BIOMANIA, 2003, p. 01).

Ainda, nesse sentido:

...

V - A engenharia genética possibilita:

A -Mapeamento do sequenciamento genômico:

Genoma: Todo o material genético contido nos cromossomos de um organismo é conhecido como genoma. Pode ainda ser definido como o conjunto de genes de uma espécie.

Gene: é a unidade de DNA com capacidade de sintetizar uma proteína. DNA é uma molécula em forma de hélice dupla composta por pares nitrogenadas e que tem capacidade de armazenar todas as informações necessárias para a criação de um ser vivo.

Graças aos avanços da biotecnologia e através da engenharia genética é possível fazer o mapeamento e sequenciamento genômico de animais e vegetais.

O Genoma Humano após muitos anos de estudos e de muito investimento que envolveu EUA, Reino Unido, França, Japão etc, chegou a seus primeiros resultados. (SILVEIRA, 2003, p. 2).

### 4.3 Conceito e Evolução Histórica

Nesse sentido, relevante a lição de (Oliveira, 2002) sobre os termos utilizados na seara científica, onde colaciona ser genética como sendo o estudo dos genes advindo do grego, gênese: formação que além de conter é responsável pela transmissão da hereditariedade. Define “gene” com sendo uma parte ou unidade funcional do DNA, isto é, transmissor da herança hereditária.

Dentro do núcleo das células encontra-se os “genes”, pedaços de moléculas, denominado como ácido desoxirribonucléico (DNA). É também considerado, DNA, uma base de ligação entre todos os seres vivos, isto quer dizer, que a vida biológica encontra-se presente em uma molécula de DNA.

Assevera, que a área delimitada pela genética contemporânea subdivide-se em genética Mendeliana ou genética clássica e genética molecular. A primeira, trata do estudo do gene seguindo os princípios que norteiam a hereditariedade (Leis de Mendel) determinadas em 1865.

Esclarece, que somente foi reconhecida como disciplina em 1901, devido o geneticista inglês William Bateson (1861-1926) o qual determinou o vocábulo genética como sendo o estudo dos fenômenos da hereditariedade. Em segundo plano, encontra-se a genética molecular que nada mais é que o estudo do gene voltado para molécula.

Enquanto a genética molecular procura intervir nos mecanismos físicos e químicos que ocorrem no DNA, voltando-se não só para o âmbito da observação,

ainda, para a criação e transformações genéticas. Já, a genética clássica, apesar de também estudar o gene, limita-se as explicações de fenômenos da natureza, como são transmitidos os níveis de hereditariedade.

No que redonda a engenharia genética, criada em 1971, é considerada como um conjunto de informações no campo químico, físico e biológico, a qual busca a manipulação dos seres vivos.

É oportuno aqui esclarecer, que os genes se alto manipulam, ou seja, consistindo uma ordem natural da vida, vez que, a engenharia genética apenas tenta copiar aquilo que a natureza já realizou. Esse é considerado um grande desafio a ser conquistado a cada dia pela manipulação genética.

Sobre o tema em tela, é de fundamental importância acrescentar as considerações sobre o avanço do conhecimento científico e tecnológico, o qual impulsionou o desenvolvimento das pesquisas na área da genética.

Visualizando-se de forma mais detalhada, o gene atua controlando a “síntese de enzimas”, isto é, cada gene produz uma determinada enzima que faz parte de seu material genético, formado de substâncias denominadas de ácidos nucléicos, os quais repassam certas informações que carregam a conhecida “herança celular”.

Os ácidos ARN (ácido Ribonucléico) e ADN (ácido Desoxirribonucléico), ambos são responsáveis diretos desse processo.

Por conseguinte, os genes formam filas de moléculas contendo as substâncias de DNA ou ADN, formados por milhares de letras químicas, (A- adenina, T- timina, C- citosina e G- guanina), as quais transportam informações, possuindo inúmeras variações em sua estrutura. Frisa-se que as referidas variações, fazem com que os seres vivos sejam diferentes uns dos outros, apesar de fazerem parte da mesma espécie.

O médico e bacteriologista norte americano de origem canadense Oswald Theodore Avery (1877-1955), descobriu o DNA (1944), separando a referida substância e, assim, decifrando que a mesma transportava a informação genética dos seres vivos.

Diante disso, os demais estudiosos concluíram que existia um código genético nas espécies de seres vivos, buscando ainda, compreendê-los por completo.



Após essa descoberta, o homem começou a manipular os genes, modificando dessa maneira, as estruturas dos organismos e, portanto, criando diferentes seres, como por exemplo os transgênicos.

Em 1935, foi finalmente aceito que os genes respondiam pela síntese enzimática.

Os cientistas F. Jacob e J. Monod (1960) determinaram através de estudos de que forma os genes transportavam as informações genéticas para realizar a síntese de proteínas, determinados como genes “estruturais”.

Elucida-se ainda, que o DNA é composto por uma dupla hélice retorcida, onde os seus degraus são o DNA constituído por pares de moléculas.

Para finalizar, os médicos James Watson, Francis Crick e Maurice Wilkins descobriram as referidas hélices do DNA em 1953, (RODRIGUES, 2002).

Todavia, grifa-se que apesar de ser relevante a compreensão dos vocábulos e do contexto histórico acima exarados, ressalta-se que a criação de novas espécies através da manipulação do DNA, deverá em primeiro lugar, levar em consideração as possíveis conseqüências trazidas pela modificações dos seres vivos, quando efetivada de forma irresponsável por aqueles que se utilizam da engenharia genética pesando apenas no valor econômico de suas criações.

De primeira ordem, após uma breve análise sobre o presente tema de estudo (SILVA, 2001) discorre que a criação de novos alimentos através da manipulação de microorganismos já ocorre desde 1800 a .C., servindo como exemplo a levedura para a fabricação do vinho, cerveja e pão. Todavia, somente em 1865 D.C. o Monge austríaco Gregor Mendel, e demais botânicos, após experimentos utilizando ervilhas, idealizou a idéia de que existiam partículas invisíveis que transportavam características de geração para geração.

No começo do século XX, houve um beneficiamento genético de plantas, no que toca às sexualmente compatíveis.

Em 1922, deu-se o início do plantio de milho híbrido oriundos de seleção e cruzamento de duas plantas de milho. As estatísticas confirmaram em meados de 1930 e 1985, que a presente seleção foi responsável pelo crescimento da produção de milho em 600% (por cento) de toda produção de milho Norte Americana.

Após a descoberta da dupla hélice do DNA por Stanley Cohen e Herbert Boyer em 1973, realizaram o feito de transferir uma parte das informações genéticas

de um sapo para outro organismo, uma bactéria, provando dessa forma que o código genético seria universal.

Mais recentemente, a Suprema Corte dos Estados Unidos, julgou procedente que poderiam ser patenteadas determinadas bactérias que poderiam destruir o petróleo vazado dos petroleiros em acidentes (1980). Essa descoberta, após dois anos de experimentação passou a ser utilizado com freqüência.

Outra conquista da ciência (1983) foi a utilização pelos diabéticos da insulina humana, assim, passou a evoluir as pesquisas científicas voltadas aos animais e plantas transgênicas.

No decorrer do mesmo ano, houve a permissão da utilização de uma bactéria capaz de obstruir a formação de cristais de gelo na superfície das plantas, destinada aquelas plantas localizadas em regiões de intensa geada.

Salienta-se, que o plantio de tomate e fumo geneticamente modificados passaram a ser liberados para comercialização na China em 1990.

Nos Estados Unidos da América, um tipo de tomate batizado de Flavr-sarv, com amadurecimento retardado, foi comercializado em 1994.

Conforme já exposto (SILVA, 2001) conclui, que a engenharia genética utiliza a manipulação de genes, modificando sua formação genética, através de técnicas científicas com o intuito de transferir informações genéticas para as células dos organismos.

Partindo dessa premissa:

A engenharia genética é técnica que tem a capacidade de suprimir atividades dos genes de uma espécie e transferi-los para outra, alterando sua estrutura , produzindo reações diversas, que ainda são uma incógnita para os próprios cientistas e para a sociedade, que não possuem condições de avaliar suas conseqüências não somente para os seres vivos, mas também para o meio ambiente. Através da engenharia genética, os cientistas manipulam genes entre espécies que jamais, pelo mecanismo natural, se cruzariam e por esta razão, criam organismos modificados em sua estrutura celular, uma vez que carregam componentes que originariamente não lhe pertenciam .

A engenharia genética não desenvolve sua atividade somente com relação à uma espécie de ser vivo, mas engloba todo universo dos seres vivos, animais e vegetais, alterando suas estruturas, para melhor investigá-los. O que ocorrem é que quando pesquisadores manipulam os genes alterando a estrutura celular de um organismo vivo, não se sabe ao certo quais são as conseqüências para a qualidade de vida. Atualmente, a discussão global sobre as ciências biotecnológicas gira em torno dos limites que devem ser impostos ao desenvolvimento desenfreado nessa área, uma vez que tal desregramento gera insegurança, incerteza e questionamento sobre as suas conseqüências para os seres vivos. Tanto mais, nas áreas referente aos alimentos, uma vez que aquilo que pelo homem é ingerido provoca reações

em seu organismo, mas na maioria das vezes tais reações no seu organismo só se manifestam depois de um longo período; qualquer alteração orgânica só se mostra quando já se houve a consolidação e absorção pelo organismo com relação ao produto que lhe era até então estranho... (RODRIGUES, 2002, p.106).

Pode-se dizer ainda, que o termo transgênico foi utilizado em 1982, por Gordan e Ruddle, ocasião em que foi divulgado nos Estados Unidos, uma experiência que envolvia camundongos gigantes, produzidos por Palminter Brinster e Hammer, (BIOMANIA, 2003).

Rodrigues (2002, p.108), discorre de forma didática sobre os métodos mais conhecidos para criar plantas transgênicas, senão vejamos:

Atualmente as técnicas de engenharia genética que dão existência às plantas transgênicas, recebem a denominação de “transformação por Agrobacterium” e de “transformação por bombardeamento com microprojéteis” Recebem tais denominações em razão do processo a que são submetidos tais organismos, uma vez que os cientistas não podem inserir genes estranhos diretamente em uma célula, porque pela sua própria natureza, ela se encarrega de separar as espécies e colocar ação outros mecanismos de proteção que elimina ou torna inativo o DNA estranho. Em virtude desse processo, a maneira encontrada para resolver essa questão foi a “transformação por Agrobacterium” e a transformação por bombardeamento com microprojéteis”, ou sejam, os geneticistas inserem os genes estranhos em certos vírus ou elementos paraviróticos que são continuamente utilizados pelas bactérias em suas trocas de genes.

No que tange o método do bombardeamento por micropartículas, pode-se dizer que a mesma é baseada na aceleração de micropartículas que transportam determinadas moléculas na direção de um alvo biológico. Esse processo é realizado em alta velocidade, supersônica.

Diante do exposto, torna-se claro que o avanço da engenharia genética corroborou para o desenvolvimento da nova biotecnologia, esta por sua vez, já utilizada pelo homem por muitas décadas. Atualmente houve um melhoramento das espécies de plantas, animais e microorganismos, afinal, essa é a intenção primordial da biotecnologia, ou seja, melhorar o que já existe.

Denota-se, que a evolução da engenharia genética é fantástica e ao mesmo tempo assustador, devido ao fato de estarmos diante de algo novo e desconhecido. A engenharia molecular a qual permite a retirada de genes de uma espécie animal ou vegetal e posteriormente reencaminhados para outra, modificando totalmente a seqüência de DNA e seu código genético, deve ser tratado com cautela pelos

estudiosos considerando não só os benefícios de sua manipulação, como também os impactos ambientais provenientes dessa nova tecnologia.

#### **4.4 Estudos e opiniões sobre os riscos e benefícios da utilização dos alimentos transgênicos**

O estudo sobre as possíveis conseqüências advindas da manipulação genética, oriundo dos (OGMs) Organismos Geneticamente Modificados, é de fundamental importância para o futuro da humanidade. As críticas e defesas lançadas na comunidade científica mundial devem primar pela imparcialidade, pois, a maioria das informações são desprovidas de provas, tendo em vista que os verdadeiros riscos somente poderão ser previstos ao logo dos anos. Diante dos benefícios e riscos apresentados, revestidos por um polêmico universo de incertezas e dúvidas, vejamos os seguintes posicionamentos:

A engenharia genética, sem dúvida alguma, será a solução dos problemas que o homem vai enfrentar neste terceiro milênio. Cuida-se de uma revolução científica que se iniciou na década de setenta. Hoje o homem conseguiu solucionar muitos problemas através da manipulação genética. Biotecnologia, por seu turno, tem sido aplicada na mais variadas áreas das atividades humanas. O Brasil é o pioneiro no mapeamento dos principais genes das pragas da lavoura. Este são alguns benefícios que podem trazer a engenharia genética à humanidade, a saber: produção de carne mais nutritiva e com menos gordura; aumento da produtividade na lavoura; criação de animais geneticamente modificados para serem utilizados em transplantes sem que haja rejeição; terapia gênica, consistente na retirada de genes humanos defeituosos para serem reparados e recolocados nos organismos do paciente; detecção de enfermidades hereditárias no embrião; aumento da durabilidade de alimentos, como, por exemplo, o tomate; descoberta de vacinas para doenças; criação de plantas transgênicas resistentes aos herbicidas; criação de animais para a produção de proteínas humanas; produção de leite mais vitaminados etc.

As técnicas empregadas pela engenharia genética têm por objetivo o barateamento dos alimentos, aumento da produção de carne com mais proteínas, a redução da agressão ao solo e ao ecossistema, a eliminação do uso de agrotóxicos, o aumento da fixação de nitrogênio do ar pelas plantas, a despoluição dos rios e mares etc.

São muitas as possibilidades da utilização da engenharia genética, como, por exemplo, nas indústrias químicas e farmacêuticas, na saúde, na lavoura, na pecuária, no meio ambiente etc.

...

Todos esses benefícios têm um custo, embora ainda desconhecido cientificamente. A liberação de organismos geneticamente modificados – OGM no meio ambiente poderá trazer muitos riscos, os quais também, são desconhecidos cientificamente, razão pela qual somente as pessoas jurídicas poderão desenvolver projetos que envolvam a produção de OGM (art.2º, parágrafo 2º, da Lei nº 8.974, de 5-1-1995). (SIRVINSKAS, 2002, p.212).

Sobre os benefícios visados e possíveis riscos ao meio ambiente advindos da engenharia genética, (SILVA, 2003), colaciona que os Organismos Geneticamente Modificados são também considerados seres vivos, apesar de terem sua estrutura celular (DNA) alterada pela engenharia genética.

No primeiro momento, os (OGMs) foram criados com o intuito de proporcionar vantagens econômicas para o ramo agrícola, objetivando uma significativa diminuição dos custos de produção, principalmente na ocorrência de perda de safra por pragas, redução de agrotóxicos, etc.

Assim, o princípio básico dos transgênicos é de cunho econômico, onde os lucros e benefícios seriam de todos os envolvidos, a indústria, o agricultor e o consumidor. Na área industrial, salienta-se que a engenharia genética promoveu pesquisas para a produção de novos produtos, com outros objetivos. Como exemplo pode-se citar a criação de uma maçã mais saborosa que não fiquem escuras após seu corte, uma banana que contenha vacinas contra a hepatite, salmões com seu tamanho aumentado, com reprodução acelerada de até seis meses, etc.

Já, quanto aos riscos ao meio ambiente, apesar das indústrias afirmarem com veemência que os Organismos Geneticamente Modificados sejam seguros, os riscos existem, tanto é, que muitos adeptos dos transgênicos admitem sua existência. Várias teorias são apresentadas a população, uma delas diz que os riscos são tão insignificantes que no futuro serão corrigidos, outras dizem, que os benefícios são superiores aos danos, por esse motivo deve-se assumir os riscos, etc...

Destaca-se, o artigo relacionado aos Alimentos Geneticamente Modificados editado por, Guadix (2004, p. 01) vejamos:

A ciência e a tecnologia atingiram patamares elevados de desenvolvimento, trazendo soluções para diversos problemas. Ao mesmo tempo, o avanço, muitas vezes, teve como consequência agressões ao meio ambiente e desequilíbrios sociais. Além dessas questões, os avanços da ciência esbarram ainda na ética, criando polêmicas e dividindo opiniões na sociedade. Os transgênicos - organismos geneticamente modificados (OGMs) - estão entre os maiores alvos da discussão acirrada entre cientistas, ambientalistas, agricultores, multinacionais e governos. Os

consumidores, facção decisiva no encaminhamento de alguma resolução, ainda têm pouquíssimas informações sobre o assunto, apesar de poderem estar consumindo alimentos transgênicos sem saber.

...

O grande alvo dessa transformação são os grãos como a soja e o milho, presentes na maioria dos alimentos vendidos nos supermercados. Os argumentos dos cientistas para os OGMs, baseados em um discurso em prol da modernidade, são a diminuição da fome no mundo e a criação de cultivos que precisem de menos agrotóxicos. No entanto, esse discurso vem perdendo força uma vez que, segundo a ONU - Organização das Nações Unidas -, o mundo já possui quantidade de alimento suficiente para toda a população, em uma proporção de uma vez e meia.

O maior problema apontado por ecologistas é que muito pouco foi pesquisado sobre os efeitos que os transgênicos podem provocar na natureza e no ser humano, já que, uma vez introduzidos, eles não podem ser removidos do meio ambiente e, portanto, seus danos ambientais serão irreversíveis. Entre os possíveis riscos estão:

a) genes de resistência antibiótica; b) Aumento potencial de alergias ; c) Empobrecimento da biodiversidade.; d) Danos à espécie que não prejudicam a agricultura.; e) Maior uso de agrotóxicos; f) Desenvolvimento de plantas e animais resistentes a uma ampla gama de antibióticos e agrotóxicos (criação de superpragas); g) Questões econômicas e sociais:

A soja transgênica é conhecida como Roundup Ready ou RR, obtida a partir da inserção de três genes estrangeiros, um deles de um vírus e outro de uma bactéria encontrada no solo. A vantagem apontada pela modificação é a possibilidade de substituir vários herbicidas por apenas um, o Roundup, da Monsanto, a mesma empresa que produz sementes alteradas.

O trabalho de melhoramento das variedades realizado através de cruzamentos e seleção das sementes. Dos três grandes produtores mundiais de soja, Estados Unidos, Argentina e Brasil, o Brasil é o único em que a produção de soja geneticamente modificada ainda não foi implantada. 90% da soja brasileira exportada vão para a Europa, onde os consumidores têm se mostrado contra os alimentos transgênicos.

**Assevera a mesma autora, quanto aos argumentos favoráveis:**

Os pareceres favoráveis à liberação de OGMs foram dados para cultivo experimental. O primeiro pedido para uso em escala comercial da soja RR foi aprovado pela CTNBio, que conta com apoio da EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-, que desde 97 tem um acordo com a Monsanto. Mas a pressão de entidades da sociedade civil, incluindo o Idec - Instituto de Defesa do Consumidor -, o Greenpeace e a SBPC - Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência -, fez com que a autorização fosse suspensa até que a legislação seja reestruturada. Segundo informou a assessoria de comunicação do Ministério de Ciência e Tecnologia, a CTNBio é formada por cientistas e faz uma pesquisa para cada tipo de produto, dizendo se é seguro ou não. No caso da soja RR, o Greenpeace, o Idec e o IBAMA entraram com um processo na Justiça Federal da 6ª Região impedindo a aprovação da CTNBio.

O Superior Tribunal de Justiça revogou essa sentença, e o caso ainda está em andamento. Para conhecer o procedimento de liberação de transgênicos, consulte o site da CTNBio, na Instrução Normativa nº 3. (GUADIX, 2004, p. 02).

Sobre as vantagens da utilização dos transgênicos, (SILVA; LAPA, 2002), afirmam que os estudiosos aprovam as técnicas da transgenia, citando que as plantas seriam mais resistentes as pragas e aos herbicidas, uma relevante melhora na qualidade nutritiva dos alimentos, produção de plantas insetivas, aumento da produção de alimentos, alteração do ciclo de produção etc. Acrescenta-se que todas essas vantagens é de relevante importância para agricultura, todavia, não se tem certeza das possíveis conseqüências em decorrência das alterações genéticas nos organismos humanos.

Pode-se mencionar como primeiro exemplo a bactéria bacillus Thuringiensis, na verdade sua função é de pesticida haja vista ser uma bactéria tóxica encontrada no solo.

Assim, devido o emprego da biotecnologia pela empresa suíça “Norvartis”, foi descoberto o genoma dessa toxina, que quando inserida no DNA do milho, batizado como milho Bt, passou a produzir o veneno da bactéria tornando-se por sua vez, mais resistente aos predadores naturais, (SILVA; LAPA, 2002).

Ocorre, porém, que uma das conseqüências negativas da utilização do milho Bt foi a morte de organismos benéficos, pois a bactéria não possui poder de seleção.

O arroz dourado, Golden Rice, é outra criação da engenharia genética. O Golden Rice, possui mais vitamina A, betacaroteno, do que as demais espécies de arroz.

Seus defensores alegam que o referido arroz fortalece o organismo humano devido a alta quantidade de vitamina A, prevenindo assim, doenças infecciosas como a cegueira noturna, doença constatada nas crianças subnutridas em todo mundo, (SILVA; LAPA, 2002).

Os mais críticos dizem que produzir a vitamina A através do arroz é a forma mais eficaz de se acabar o padecimento da África, Ásia e da América Latina.

Finalmente, o nascimento da Soja Roundup Ready, criada em 1998, “obra de arte” produzida pela empresa Monsanto, conhecida mundialmente por suas inovações na seara biotecnológica.

A empresa Monsanto ingressou com requerimento de licença perante a Comissão de Técnica de Biossegurança (CTNBio), buscando a liberação de comercialização da soja transgênica. A soja recebeu esse nome, pois, é resistente ao herbicida Roundup, o qual é produzido pela empresa.

Toda discussão em torno da soja transgênica, é motivada devido a liberação da licença para sua comercialização, concedida pela Comissão Técnica de Biossegurança. Todavia a Comissão dispensou a exigência da apresentação do Estudo de Impacto Ambiental (EIA-RIMA), apesar de ser obrigatório por lei. (SILVA ; LAPA, 2002).

Em decorrência disso, o Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor-IDEC, juntamente com o Instituto do Meio Ambiente-IBAMA e o Greenpeace, propuseram Ação Civil Pública, nº 1998.34.00.027682-0, e Ação Cautelar, nº 1998.34.00.027681-8, obtendo à época a suspensão do plantio de soja transgênica. O Juiz Federal Dr. Antônio de Souza Prudente, 6ª Vara Federal do Distrito Federal, determinou a proibição do plantio e comercialização de soja modificada em todo território nacional.

Exara, contudo, em sua decisão que os Organismos Geneticamente Modificados devam ser rotulados, contendo ainda, informações precisas sobre a procedência dos alimentos a serem consumidos, além da obrigatoriedade do estudo de impacto ambiental.

Por outro lado, os simpatizantes das técnicas de transgenia, apontam, que as plantas que necessitam de mais agrotóxico no decorrer de seu ciclo natural são as mais beneficiadas com a biotecnologia, pois com a alteração em seu DNA, não será necessário absorverem tamanha quantidade de substâncias herbicidas. Apesar desse entendimento, as conseqüências já comprovaram que a utilização de glifosato poderá ocasionar alergias nos seres humanos, aumento de pragas mais resistente e conseqüente alteração do solo.

Segundo Santos (apud MOREIRA, 2001, p. 136):

...Um dos mais graves perigos apontados acerca dos organismos transgênicos refere-se à efetiva possibilidade da ocorrência de “cruzamento” de cultivares transgênicas com plantas da mesma espécie e com “parentes” da cultivar “domesticada”, existentes na biodiversidade, conforme o território de cultivo. Embora essa ocorrência não tenha se verificado em elevado percentual por ocasião das experiências realizadas, o risco é admitido por todos os cientistas, pois as plantas nativas (ou mesmo as cultivares domesticadas, mas não transgênicas) poderiam incorporar esses genes, fora do controle humano, cuja expansão e conseqüências ainda não são de domínio científico, principalmente em relação às medidas adequadas para se prevenir males à saúde humana e à própria vida animal e vegetal. Esse trata-se de um processo denominado cientificamente de introgressão.



No mesmo prisma de entendimento, frisa-se o artigo de Oda, representante do Ministério da Saúde na Comissão Técnica Nacional de Biossegurança e Coordenadora do Núcleo de Biossegurança da Fundação Oswaldo Cruz:

Qualquer alimento é considerado seguro se nenhum dano ou efeito indesejável resultar pelo seu consumo. Historicamente, os alimentos preparados e utilizados pelos métodos convencionais são considerados seguros, com base na experiência do seu consumo ao longo dos anos, mesmo que eles possuam naturalmente substâncias prejudiciais ao Homem. A Biotecnologia moderna trouxe a possibilidade de ampliar as mudanças genéticas de alimentos, permitindo a introdução de características específicas, algumas das quais já vinham sendo introduzidas, embora de forma inespecífica pelos processos e melhoramento convencional de plantas. A avaliação de produtos derivados da moderna Biotecnologia não requer mudanças substantivas nos princípios estabelecidos de segurança alimentar de produtos convencionais. As culturas atuais de plantas não-geneticamente modificadas que hoje cultivamos é resultado de um trabalho de seleção artificial levado a cabo ao longo de milhares de anos. A seleção artificial utilizada nos cultivos convencionais possibilitou o melhoramento de plantas nas suas características de resistência a pragas, aumento na produção, etc... Entretanto, a introdução dessas características é inespecífica, por utilizar o processo de reprodução sexuada, onde além da característica desejada inúmeras outras provenientes de outros genes são introduzidas na planta. Por exemplo, os tomates convencionais ( não-geneticamente modificados ) que hoje comemos carregam com eles genes de resistência a doenças e outros milhares de genes que não estavam presentes no tomate cultivado há centena de anos atrás.

A revolução do conhecimento científico a nível molecular, bioquímico e fisiológico de plantas possibilitou nos últimos anos o desenvolvimento de técnicas que permitem a transferência precisa de genes específicos de uma espécie para outra. Em outras palavras, as técnicas modernas de engenharia genética permitem hoje um processo muito mais pontual, preciso e controlado de introdução de uma característica na planta do que no processo de cruzamento sexuada convencionalmente utilizado. Parâmetros para avaliação da segurança alimentar de produtos obtidos através da Engenharia Genética têm sido definidos, desde a década de 80, pelos organismos internacionais no âmbito das Nações Unidas, como a OECDE ( Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento ), FAO ( Organização para a Agricultura e Alimentos ) e OMS ( Organização Mundial da Saúde ). O estabelecimento de estratégias para a avaliação da segurança alimentar de produtos advindos da tecnologia de DNA/RNA recombinante, por esses organismos internacionais fundamenta-se no conceito de equivalência . Este conceito está alicerçado no paradigma de que esses produtos devem apresentar inocuidade, características nutricionais idênticas ao alimento convencional e ausência de efeitos indesejáveis, para poderem ser autorizados para consumo. Alguns requisitos são exigidos para estabelecer a segurança desses produtos e de qualquer outro alimento novo produzido por outra tecnologia, que não necessariamente a Engenharia Genética, estando aí incluída a análise de possíveis metabólitos resultantes da sua degradação ou ação. Dentre esses requisitos avalia-se, especialmente:

- potencial alergênico da nova proteína expressa;
- a termoestabilidade, a digestibilidade no meio gástrico ou intestinal,
- a análise bioquímica de taxas de glicosilação e a análise de sequências de aminoácidos da nova proteína comparativamente a de alergênicos convencionais.

- toxicidade da proteína expressa pelo gene introduzido ou metabólitos de sua ação.
- efeitos secundários da inserção do gene, como por exemplo codificação de enzima indutora de depleção de substrato enzimático.
- risco teórico de mutagênese pela inserção do gene, com alteração da expressão habitual de outros genes; ativação de genes silenciosos ou
- pouco expressos provocando biossíntese de metabólitos tóxicos.

Os procedimentos para análise de riscos estabelecidos pela Comissão Técnica Nacional de Biossegurança/ CTNBio, de acordo com a Lei 8974/95, Decreto 1752/95 e Instruções Normativas, em especial a Instrução Normativa 3, sob o ponto de vista da saúde humana levam em conta todos esses parâmetros. A avaliação é feita pela CTNBio, caso a caso. Além dos aspectos de segurança apresentados acima, são considerados os pareceres técnicos emitidos pelos órgãos governamentais de controle e fiscalização de países onde o mesmo produto já tenha sido autorizado para consumo, bem como o histórico de uso em outros países. É importante ressaltar que, em vários casos, o novo gene introduzido não se encontra presente no alimento geneticamente modificado, sendo desta forma impraticável a sua detecção, tornando-se injustificada qualquer menção de possíveis riscos. Por exemplo, atualmente, estima-se que cerca de 80 a 90% da produção mundial atual de óleo de soja já ocorra a partir de culturas de soja geneticamente modificadas. O óleo de soja refinado entretanto, não possui DNA ou proteína geneticamente modificada detectável em sua composição, pois o processo de refino elimina esses componentes. Portanto, a especificidade de cada caso deve ser considerada à luz dos procedimentos de avaliação da segurança desses produtos, não podendo portanto ser generalizado de forma imprecisa a afirmativa de que o produto transgênico é ou não é seguro. (ODA, 2004, p. 01).

#### **4.5 Considerações Finais**

Com relação ao conteúdo já exposto, é muito cedo para fazer uma real avaliação dos possíveis riscos e benefícios da introdução dos Alimentos Transgênicos em nosso cotidiano. Com toda certeza, a polêmica dos Organismos Geneticamente Modificados irá perdurar por muitos anos, assim, será de suma importância que a população seja informada dos produtos liberados no mercado para consumo em massa, afinal é dever da coletividade e do Poder Público defender um meio ambiente ecologicamente equilibrado, essencial à sadia qualidade de vida, conforme preconiza o artigo 225 da Constituição Federal de 1988, Lei máxima em nosso país.

## 5 OS REQUISITOS LEGAIS PARA O EXERCÍCIO DE ATIVIDADES QUE ENVOLVAM OS ALIMENTOS TRANSGÊNICOS

### 5.1 A Necessidade de Regulamentação e Principais Instrumentos Llegais

Os Organismos Geneticamente Modificados (OGMs), por se tratar de um tema recente, não encontra na legislação brasileira uma guarida sólida, tendo em vista a quantidade de legislação ambiental já existente e, por sua vez, lacunosa.

Frisa-se, que a falta de informação e fiscalização do Poder Público responsável com relação ao plantio de plantas transgênicas, sem a devida autorização, poderá acarretar resultados irreversíveis, senão vejamos a reportagem colhida da revista *Veja*, Gaspar (2003, p.110).

O fazendeiro Beno Arns, de 70 anos, adora novidades agrícolas. Em sua propriedade de 1.100 hectares, em Cruz Alta, no interior do Rio Grande do Sul, ele está sempre envolvido com alguma experiência – um novo tipo de adubo, uma nova técnica de plantio. Arns, olhos azuis e rosto avermelhado pelo sol, está entre os primeiríssimos agricultores gaúchos que conheceram o que parecia promessa de alquimista: a soja transgênica. Em 1993, ele viajou para Estados Unidos e ouviu falar da semente que, geneticamente alterada, resistia a fungos. No ano seguinte, em visita a fazenda de seu irmão na Argentina, voltou a ouvir falar da tal soja, numa versão que resistia aos agrotóxicos. Curioso incorrigível, pediu que lhe mandassem uma amostra. Corriam os primeiros meses de 1995 quando recebeu três sacos com semente da Argentina. Plantou tudo, para testar. Na safra colheu 64 sacos de soja, sem precisar recorrer a defensivos agrícolas, o que reduziu o custo. Um resultado animador. Distribuiu as sementes a agricultores amigos – e assim, movido pelo ímpeto de desbravar e conhecer Breno Arns nem supunha que estava semeando uma polêmica nacional.

Já estava funcionando em Brasília uma comissão parlamentar de inquérito aberta no Congresso para apurar como a soja transgênica chegou aos campos brasileiros. O plantio de soja modificada no Brasil só foi legalizado neste ano por medida provisória. Na época em que o agricultor Breno Arns fazia suas experiências, o cultivo ainda não era permitido e a entrada das sementes no país, fruto de contrabando. O presidente da comissão, Senador João Capiberibe, do PSB do Amapá, tem uma tese sobre como os transgênicos tomaram conta do Rio Grande do Sul “Eu acho que alguém incentivou e patrocinou a entrada dessas sementes no Brasil. Se essas sementes entraram clandestinamente no país, a Monsanto tem responsabilidade”, afirma o senador.

Diante dessa polêmica, existem no Brasil correntes e argumentações favoráveis e contrárias ao seu manejo, plantio e comercialização de Alimentos

Transgênicos. Guerras judiciais são travadas entre Empresas (Monsanto do Brasil) e (GREENPEACE e Instituto de Defesa do Consumidor-IDEC), dentre outras, os quais possuem como escopo proteger à saúde, informação e integridade humana. Em suma, requerem que todos os produtos que contenham Organismos Geneticamente Modificados tenham rotulagem para comercialização, sendo ainda, obrigatório o Estudo de Impacto Ambiental e seu devido relatório (EIA/RIMA).

No Brasil, inexistem até hoje regras fundamentais sobre a segurança alimentar, rotulagem e comercialização de alimentos transgênicos, assunto ainda não normatizado pela CTNBio - que é o órgão responsável pela biossegurança no País (Lei 8.974/95 e Decreto 1.752/95).

Em 15.06.1988, a multinacional Monsanto tornou-se a primeira empresa do setor de biotecnologia a pedir registro de alimento transgênico ao governo brasileiro. Apresentou à CTNBio pedido de autorização para “ o livre registro, uso, ensaios, testes, plantio, transporte, armazenamento, comercialização, consumo, importação, liberação de descarte da soja *Roundup Ready* “ criada por ela para resistir ao herbicida *Roundup*, também fabricado por ela.

A SBPC (Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência), em um artigo publicado em 28.08.1998 no *Jornal da Ciência*, manifestou-se contrariamente à desregulamentação da soja transgênica resistente ao herbicida *Roundup*. Isso, porém, não foi suficiente para impedir que a CTNBio, em 29.09.1998, emitisse um parecer conclusivo, favorável ao pedido da Monsanto.

Em maio de 1999, a Monsanto obteve, então, autorização do Ministério da Agricultura, para comercialização desse produto, conforme a Lei de Biossegurança (art. 7º).

Entretanto, em 26.06.2000, por força de uma Ação Civil Pública, (Processo 1998.34.00.027682-0) movida pelo IDEC (Instituto de Defesa do Consumidor) e pelo Greenpeace, diante da União e da Monsanto, a 6ª Vara da Justiça Federal de Brasília condenou a União a exigir da Monsanto do Brasil a realização de prévio estudo de impacto ambiental (EIA/RIMA), para liberação de espécies geneticamente modificadas e de todos os outros pedidos formulados à CTNBio nesse sentido. Conseqüentemente, foi declarado inconstitucional o inc. XIV do art. 21 do Decreto 1752/95, bem como as Instruções Normativas 3 e 10 da CTNBio, no que possibilitavam a dispensa do EIA/RIMA. A União foi condenada, ainda, a exigir da CTNBio, no prazo de 90 dias, a elaboração de normas relativas a segurança alimentar, comercialização e consumo de alimentos transgênicos em conformidade a Constituição da República, com o CDC e com a legislação ambiental. A CTNBio ficou obrigada a não emitir técnico conclusivo aos pedidos que lhe fossem formulados, antes do cumprimento das exigências legais expostas na sentença.

A Revista *Consumidor S.A* .40, de abril de 1999, informa que o IBAMA apresentou àquela vara um pedido para atuar como assistente litisconsorcial da autoria, entendendo ser inconstitucional o poder outorgado a outro órgão federal, a CTNBio, para decidir sobre a necessidade ou não da exigência de estudo de impacto ambiental. Teria invocado o IBAMA o art. 225, IV, da Constituição da República, segundo o qual “é obrigatório o estudo de impacto ambiental para instalação de qualquer obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente”.

Em 08.08.2000, o Tribunal Federal de Brasília negou provimento aos recursos interpostos pela União e pela Monsanto, contra a sentença

proferida favoravelmente ao IDEC, na Ação Cautelar Inominada 1998.34.00.027681-8, proposta anteriormente a Ação Civil Pública.

O IDEC obteve uma vitória em junho de 2000 na Ação Civil Pública que objetivava a proibição de todos os alimentos transgênicos no

País. A União e a Monsanto recorreram da sentença de primeira instância.

É necessário destacar, apesar de a Justiça Federal de Brasília ter proibido a importação de produtos transgênicos decisão confirmada pelo Tribunal Regional Federal local, o Tribunal Federal de Pernambuco permitiu que 38 mil toneladas de milho geneticamente modificados, importando da Argentina, desembarcassem no porto de Recife. Esse acórdão veio a ser confirmado pelo Superior Tribunal de Justiça, que entendeu que como os tribunais regionais tinham a mesma hierarquia era melhor que a questão fosse julgada pelo poder local.

No dia 02.10.2000, sem que nada tivesse sido feito, encerrou-se o prazo que o governo federal tinha para elaborar normas relativas à comercialização, consumo e rotulagem de espécies transgênicas conforme a decisão da 6ª Vara Federal de Brasília. ( SANTOS, apud SILVA, 2001, p. 327-329).

E, ainda, preconiza Rodrigues (2002, p. 138):

No Brasil existem alguns órgãos encarregados de preservar à sociedade das possíveis conseqüências advindas da utilização dos Organismos Geneticamente Modificados, tais como o IDEC (Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor), IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) e a CTNBio ( Comissão Técnica Nacional de Biossegurança), utilizando-se para tanto, dos mecanismos legais já existentes e da elaboração de Instruções Normativas por estes órgãos, decorrentes das normas já vigentes no país. Além de poder contar com as Organizações Não Governamentais (ONGs) que fazem um trabalho de vigilância com relação à temática como a Associação Civil Greenpeace.

Necessário se faz aqui ressaltar, como é aceito os (OGMs) em outros países:

A questão envolvendo Organismos Geneticamente Modificados é aquela que ocupa o debate mundial, podendo inclusive disputar um lugar justamente como outros assuntos polêmicos no cotidiano social. Como se trata de uma temática global, envolvendo diversos interessados em todo o mundo, às legislações atinentes ao assunto se entrelaçam e refletem umas nas outras...

Ao lado da validade e do requisito de legitimidade do órgão elaborador da norma, a eficácia garante a efetiva observância da norma legal, não fazendo somente com que ela seja aplicada ao caso concreto, mas também, que ela seja aceita e vivenciada pela coletividade.

Nos Estados Unidos da América a legislação e regulamentação de técnicas para elaboração de Organismos Geneticamente Modificados e consumo destes produtos é a mais flexível que existe em todo mundo, pois os componentes transgênicos em alimentos são considerados neste país como aditivos, não tendo necessariamente que passar pela aprovação um tanto quanto rigoroso do FDA (Food and Drug Administration), órgão fiscalizador do governo americano responsável pela fiscalização de testes de segurança em Organismos Geneticamente Modificados a serem colocados no mercado de consumo. Sendo assim, que o para a política americana com relação a esses produtos qualquer tipo de cerceamento à sua produção e consumo, não passam de exagero, excesso de protecionismo.

...No entanto, de outro lado, há o pensamento da União Européia, que não comunga da mesma idéia dos norte americanos entendendo que esta havendo por parte dos detentores dessa técnica uma certa imprudência manifestada pela rapidez de difusão de cada novo produto transgênico sem se auferir o grau de conseqüências ou resultados bons ou maus advindos de uma nova experiência. O pensamento europeu possui essas tendência em razão inclusive, da triste conseqüência vivenciada por eles pela utilização de produtos que sofreram algum tipo de inferência “transgênica” tais como a carne bovina que produziu como fruto a vulgarmente conhecida “doença da vaca louca”, ou de falhas de fiscalização no caso dos frangos belgas que foram contaminados com dioxina, ou ainda da recente doença “scrapie” também referida como doença da doença louca provocada pelo consumo da carne de carneiro. A União Européia desde 1997 exige que a embalagem de produtos oriundos das práticas transgênicas mencione que os mesmos foram produzidos à partir da reengenharia de DNA. A aceitação de tais produtos tem por parte dos consumidores europeus uma resistência muito grande, justamente por não terem ainda testados e não se poder avaliar quais as conseqüências da sua utilização diária, o que somente poderá acontecer através de sua utilização por um certo período de tempo e a observância de qualquer tipo de reação que possa advir de seu consumo constante...

Atualmente as plantações transgênicas atingem todo o mundo, os Estados Unidos são produtores de melão, soja, tomate, algodão, milho, canola e batata. Na União Européia se produzem todos esses alimentos com exceção do melão e no Canadá inclusive o melão e trigo, com exceção do tomate. Na Argentina já se planta soja, milho e algodão transgênicos...

Na Noruega é permitido o cultivo e produção de alimentos desta natureza, desde que sejam observados os critérios éticos e morais atinentes aos seres, no entanto a dificuldade se encontra em delimitar quais são estes critérios éticos e morais, uma vez que estes esbarram nos interesses econômicos daqueles que defendem a utilização da engenharia genética na produção dos alimentos.

Já os japoneses garantem através de seu ordenamento jurídico condições básicas para segurança e uso apropriado de técnicas de recombinação do DNA em processos industriais de manufaturação, pois, se preocupam com as conseqüências do uso desmedido e irresponsável de tais métodos.

(RODRIGUES, 2002, p. 133).

Reitera-se, que a temática ambiental obteve enfoque privilegiado quando da elaboração da Constituição Federal de 1988, onde a matéria é destacada no Capítulo VI, Título VIII, demonstrando maior responsabilidade com o meio ambiente e a qualidade de vida do cidadão.

Primeiramente, a Carta Magna, legislação de supremacia hierárquica perante as demais normas de nosso ordenamento jurídico, colaciona no artigo 225, parágrafo 1º, incisos II e V, sobre a engenharia genética. O legislador em atendimento ao dispositivo legal supra, elaborou a Lei 8.974, de 5 de janeiro de 1995, a qual regulamenta os incisos constitucionais II e IV, parágrafo 1º, do referido artigo constitucional.

A Lei nº 8.974 de 01 de janeiro de 1995, possui como objetivo determinar normas destinadas as técnicas de engenharia genética e conseqüente liberação dos organismos geneticamente modificados ao meio ambiente, autorizando ao Poder Executivo, em sua ementa, a criação da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança, no âmbito da Presidência da República e dá outras providências.

Denota-se, que a CTNBio é vinculada ao Ministério de Ciências e Tecnologia, conforme preconiza o art. 1º do Decreto nº 1752, de 20 de dezembro de 1995, que por sua vez, regulamenta a Lei nº 8.974/95.

Apesar da Lei nº 8.974/95, ter sido criada com o intuito de estabelecer normas de segurança e mecanismos de fiscalização no uso das técnicas de engenharia genética, conforme preconiza em seu art. 1º, a competência da (CTNBio) foi regulamentada pelo art. 2º do Decreto nº 1.520/95.

Sobre sua competência, enumera-se os seguintes itens:

- Fica responsável em estabelecer normas e regulamentos no que toca às atividades e projetos que envolvam os OGMs, sempre em total consonância coma norma constitucional e demais legislação destinada ao meio ambiente, saúde e agricultura.
- Determinar e classificar os OGMs, de acordo com seu grau de risco;
- Determinar os mecanismos necessários para o funcionamento das Comissões Internas de Biossegurança (CIBio);
- Elaboração de pareceres, prévio e técnico conclusivo sobre os Organismos Geneticamente Modificados, destinando-os aos seus respectivos órgãos de competência, ou seja, Ministérios;
- Expedir Certificado de Qualidade em Biossegurança-CQB;
- Ordenar quando necessário, o devido Estudo de Impacto Ambiental e Análise de Riscos.

No que tange a competência da CTNBio, quanto a emissão dos pareceres técnicos, Paulo Afonso Leme Machado (2003, p. 953) salienta que a Comissão possui competência para emitir três modalidades de pareceres. Destaca-se que os mesmos farão parte do procedimento administrativo decisório.

O primeiro é o parecer técnico conclusivo que está diretamente ligado aos projetos sobre OGMs, e faz parte do Grupo II, justamente os organismos que demandam maior cuidado e controle, (os patogênicos, os capazes de cruzar com

espécies existentes no meio ambiente, os capazes de transmitir marcadores de resistência a organismos, etc), enviando-os aos órgãos competentes para sua apreciação. O segundo, é o parecer técnico prévio conclusivo sobre qualquer tipo de liberação no meio ambiente de OGMs. O último, parecer técnico prévio conclusivo sendo destinado para controlar o registro, utilização e comercialização de produtos contendo OGMs ou derivados, também encaminhando-o ao órgão competente, art. 7º da Lei nº 8.974/95.

Já quanto ao Certificado de Qualidade em Biossegurança-CQB, este mesmo é normatizado pelo o Decreto nº 1.520/95, art. 2º, o qual deverá ser expedido antes do funcionamento de qualquer atividade ou projeto que contenha OGMs, ou quando houver alteração de algum componente que possa comprometer as condições de segurança determinada pela norma legal. Ademais, caberá a CTNBio, elaborar, determinar e explicar quais os requisitos necessários a serem cumpridos por aqueles que desejam desenvolver atividades ou projetos relacionadas aos OGMs.

Finalmente quanto ao Estudo de Impacto Ambiental e Avaliação de risco, é regulamentado pelo Art. 2º, XIV, do Decreto nº 1.752/95, onde exara a competência da CTNBio, para exigir, quando entender necessário, o referido Estudo (EIA) e seu relatório de Impacto Ambiental (RIMA), de projetos e aplicações que envolvam a liberação de OGMs ao meio ambiente, e ainda, determinadas exigências para o nível de risco aplicável.

Frisa-se, que a legislação é temerária com relação a necessidade ou não do EIA/RIMA, pois, deixou nas mãos do Poder Público a decisão sobre tal exigência legal, ou seja, agirá com discricionariedade quanto ao seu grau de necessidade. Todavia, reitera-se que as atribuições CTNBio é de avaliar a idoneidade científica e tecnológica relativa as atividades que envolvam os OGMs, dentre outras. Assim, devido a norma Constitucional, art. 225, §1º, IV discorre que é atribuição do Poder Público exigir para a instalação ou atividade que possa causar significativa degradação ambiental, estudo prévio de impacto ambiental. Dessa forma, conclui-se que tal atribuição é competência dos Ministérios do Meio Ambiente, Agricultura e Saúde, sem prejuízo das demais atividades dos estados.



## 5.2 Da Rotulagem dos Organismos Geneticamente Modificados

Outro ponto polêmico vinculado aos Organismos Geneticamente Modificados é com relação a sua rotulagem.

O Artigo 31 da lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990, Código de Defesa do Consumidor (CDC), é claro quando afirma:

A oferta e apresentação de produtos ou serviços devem assegurar informações corretas, claras, precisas, ostensivas em língua portuguesa sobre suas características, qualidade, quantidade, composição, preço, garantia, prazos de validade e origem, entre outros dados, bem como sobre os riscos que apresentem a saúde e segurança dos consumidores. (GRINOVER, 2001, p. 243).

Em suma, a norma acima citada possui conteúdo genérico quando exara qualquer oferta, ou seja, apresentação do produto ou serviço ao consumidor. Para suprir tal necessidade, foi editado o Decreto Federal nº 3871/2001, que regulamenta a rotulagem de alimentos embalados que contenham ou sejam produzidos com organismos geneticamente modificados, *in verbis*:

Art. 1º. Os alimentos embalados, destinados ao consumo humano, que contenham ou sejam produzidos com organismos geneticamente modificados, cuja presença seja superior ao limite de quatro por cento do produto, deverão conter informação nesse sentido em seus rótulos, sem prejuízo do cumprimento da legislação aplicável aos alimentos em geral ou de outras normas complementares dos respectivos órgãos reguladores e fiscalizadores competentes.

Todavia, a questão parecia estar resolvida, no entanto, a discussão acerca da rotulagem continua criando acirradas polêmicas.

Ocorre que o referido Decreto Federal dispõe em seu artigo 1º, *caput*, uma porcentagem limite de 4% (quatro por cento), e sendo assim, ultrapassada, o rótulo do alimento deverá informar a presença de OMG em sua composição. No que tange tal limitação, a mesma tornou-se alvo de críticas pelo Código de Defesa do Consumidor.

Sobre sua legalidade, vejamos parte do parecer exarado pelo Drº Fábio Ulhoa Coelho (2002, p. 30), sobre a legalidade do Decreto em questionamento:

O Decreto 3.871/01, ao fixar o limite de 4% para qualificar a presença não intencional de organismos geneticamente modificados nos alimentos (art.1º, § 3º), não contraria o art. 31 do Código de Defesa do Consumidor. Conforme ressalvado no quesito, os alimentos com OGM são liberados para consumo, no Brasil, somente depois de comprovada a sua segurança alimentar (qualitativa), perante a CTNBio, uma vez expedido o Comunicado de Parecer Técnico Conclusivo. (COELHO, 2002, p. 30).

Diante do que foi dito anteriormente, entende-se que rotulagem dos Organismos Geneticamente Modificados é de extrema necessidade a fim de resguardar os direitos à informação, à segurança e o direito de escolha do consumidor, conforme colacionado no Código de Defesa do Consumidor, norma geral, respeitando por sua vez, o limite imposto pela legislação específica de 4% (quatro por cento), Decreto nº 3871/2001.

### **5.3 Dos requisitos legais para o funcionamento de atividades que envolvam os organismos geneticamente modificados**

Diante de tamanha discussão que norteia o assunto relacionada aos Organismos Geneticamente Modificados, em especial, a biotecnologia vegetal no Brasil, apesar do emaranhado de legislação ambiental existente no país, necessário se faz expor o caminho a ser percorrido para o exercício da atividade inerente as plantas geneticamente modificadas, por sua vez, enumerado pela Procuradora de Justiça, Cappelli (2001, p. 91) :

- a) obtenção do certificado de biossegurança –CQB- emitido pela CTNBio como atestado de idoneidade técnica, científica e financeira para o funcionamento de laboratório, empresa ou instituição que desenvolva atividades em biotecnologia (art.2º, inciso XV, do Decreto 1.752/95);
- b) autorização para experimentos dos Ministérios competentes – Agricultura, Saúde e Meio Ambiente (art. 7º, inciso IV, da Lei nº 8.974/95);
- c) obtenção de registro especial temporário (RET) art. 3º, Part. 1º da lei 7.802/89, e demais inserções da lei de agrotóxicos, quando o OGM desempenhar a função fitossanitária. Ex: O milho resistente a insetos, a própria planta desempenha a função de agrotóxico.
- d) parecer técnico conclusivo favorável da CTNBio para liberação comercial do OGM (art.2º, inciso X, do Decreto nº 1.752/95);
- e) licenciamento ambiental e estudo prévio de impacto ambiental (art.225, parágrafo 1º, inciso V, da CF, Resoluções do CONAMA 1/86, 9/87 e 237/97);

f) obtenção do registro de produtos contendo OGMs ou derivados (art.7º, inciso III, da Lei nº 8.974/95) a partir da avaliação do Ministérios da Agricultura – avaliação de eficácia agrônômica e registro do serviço Nacional de Proteção de Cultivares, se for o caso; Ministério da Saúde – avaliação de segurança alimentar (pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária); e Ministério do Meio Ambiente – avaliação de impacto ambiental (art.11, da Lei nº 8.974/95).

Ocorre porém, que recentemente foi aprovado em 05 de fevereiro de 2004, pela Câmara dos Deputados o Projeto de Lei nº 2401/03, de Biossegurança, tendo como um de seus pontos, a prorrogação do prazo instituído pela Lei nº 10.814/03, sobre o plantio e comercialização da safra de soja transgênica no ano de 2004 e 2005. Dessa forma, safra de 2005 será regulamentada pelas regras constituídas em 2004.

Reitera-se que a Lei 10.814, de 15 de dezembro de 2003, delimitava o prazo de 12 meses para liberação do plantio e comércio de grãos transgênicos, agora, devido sua prorrogação, aplica-se suas disposições legais para a próxima safra de 2005.

O atual texto legal, deverá ainda, passar pelo crivo do Senado Federal, sem prazo previsto. O novo Projeto de Lei de Biossegurança, numa rápida passada de olhos, apresentou um texto mais burocrático, modificando vários ditames legais. Altera ainda, determinadas competências que poderão mudar os rumos do atual caminho, acima exposto, para as atividades que envolvam o uso comercial dos Organismos Geneticamente Modificados.

O Jornal *Zero Hora* (2004, p. 01) comenta sobre o Projeto de Lei, colacionando seus principais pontos, como: a criação de um Conselho Nacional de Biossegurança, (CNBS), atrelado à Presidência da República, com o escopo de formular e implementar a Política Nacional de Biossegurança. É composto por 15 ministros, ligados as áreas vinculadas a questão dos transgênicos, possuindo competência para autorizar, em última instância, o exercício das atividades relacionadas ao uso e comercialização dos OMGs e seus derivados. Frisa-se, ainda, que o Conselho Nacional de Biossegurança deverá solucionar qualquer conflito existente entre a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio) e órgãos de fiscalização e registro.

No que diz respeito aos processos que tratam sobre a liberação comercial dos OMGs, após analisados pela CTNBio e demais órgão competentes, serão finalmente decididos no prazo de 45 dias pelo referido Conselho.

A CTNBio continuará com a maior parte das atribuições, com a responsabilidade de determinar normas, análises para a liberação de produtos geneticamente modificados, todavia, para pesquisas em laboratórios nessa área.

Também, incumbirá, a deliberação sobre a emissão do Certificado de Qualidade em Biossegurança (CQB). Ademais, classificar e determinar os (OGMs) e seu grau de risco, emitir parecer técnico prévio conclusivo, nas atividades de pesquisas e comercial. Já no tange os processos de plantio, liberação comercial e venda, os mesmos serão destinados a CTNBio para competente análise, após, encaminhadas aos órgãos dos Ministérios do Meio Ambiente, da Saúde e da Agricultura para parecer, com a ressalva, que a decisão final sobre a liberação ficará atrelada ao Conselho Nacional de Biossegurança.

A composição da CTNBio será de 27 membros todos com titulação de Doutores. Entre todos os membros, 12 deverão ser especialistas de notório saber científico, onde o restante farão parte dos ministérios afins.

Foi instituído pelo Projeto um Fundo de Incentivo ao Desenvolvido da Biossegurança (FIDBio) com o objeto de fornecer recursos as instituições públicas, projetos de pesquisas e desenvolvimento de biotecnologia. No que se destina a importação e comercialização dos OMGs, existirá uma alíquota de 1,5 % (por cento) que incidirá sobre essas operações.

Sobre as penalidades, os infratores que não respeitarem o disposto na futura lei serão sujeitos as sanções de advertência, apreensão dos OGM, suspensão da licença ou registro, etc. Será ainda, penalizado com multa de R\$ 2 mil reais a R\$ 1,5 milhões de reais.

No que toca a rotulagem, o projeto determina que os alimentos e seus derivados ao consumo humano ou animal que possuam em sua composição (OMGs) serão obrigados a fornecerem informações em sua rotulagem.

## 5.4 Considerações Finais

Sobre tudo o que o foi dito, acrescenta-se que a legislação brasileira hoje vigente no país, no que tange aos Alimentos Geneticamente Modificados (OGMs) necessita ser mais objetiva do que complexa, afim de atender com maior clareza os anseios da sociedade. Com toda certeza, burocracia de tais instrumentos normativos apenas agravam uma situação de medo e insegurança por parte dos consumidores e daqueles que utilizam a ciência em benefício dos cidadãos.

## 6 CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA FUTUROS TRABALHOS

### 6.1 Conclusões

A biotecnologia constitui um grande avanço científico para a humanidade. Seu crescimento, quando pautado com responsabilidade não poderá ser ignorado, tendo em vista ser inevitável a criação e desenvolvimento dos Organismos Geneticamente Modificados (OGMs).

Nessa premissa, foi de suma importância no presente trabalho a abordagem dos fatores éticos-ambientais, no que toca a utilização dos (OGMs) Organismos Geneticamente Modificados.

Frisa-se, que é conhecimento notório, principalmente através dos veículos de comunicação, que apesar das inúmeras críticas, os Alimentos Geneticamente Modificados estão a cada dia mais presentes na mesa do cidadão brasileiro e, por conseguinte, fazendo parte também de todo cotidiano mundial.

Os riscos de sua manipulação por agentes não autorizados, constitui uma grande ameaça a espécie humana, e ao meio ambiente em que vive. A maioria da população carece de informações precisas, tornando-se assim, verdadeiras cobaias perante os efeitos nocivos que possam advir dessa nova tecnologia.

Assim, o detalhamento efetivado no presente trabalho sobre as normas legais pertinentes ao tema, proporciona ao leitor, uma maior segurança com relação a manipulação e comercialização dos (OGMs).

Restou-se ainda, demonstrado a necessidade do cumprimento legal da legislação ambiental pelas Organizações, haja vista, embora não se possa afirmar com precisão das futuras conseqüências na área da saúde como na seara ambiental no que tange a utilização dos Organismos Geneticamente Modificados (OGMs), é necessário que a população esteja totalmente esclarecida sobre a utilização e comercialização dos transgênicos.

Nessa premissa, constitui um dever do Estado e um direito da população ter acesso fácil as informações, opiniões de especialistas e principalmente sobre os instrumentos normativos vigentes que regulamentam o presente tema.

Portanto, é de fundamental importância a fiscalização do Poder Público e da comunidade no que toca a introdução desses alimentos no mercado, em

consonância com o ditames legais, além de se submeter periodicamente a um rigoroso controle de qualidade, pesquisas e testes.

## 6.2 Sugestões para Futuros Trabalhos

- No tocante as sugestões para os futuros trabalhos, salienta-se que deverão ser levadas em consideração as futuras modificações sobre a respectiva legislação tendo em vista ter sido recentemente aprovado pela Câmara dos Deputados o Projeto de Lei nº 2401/03, o qual regulamenta as normas de segurança e fiscalização de Organismos Geneticamente Modificados (OGMs), onde o mesmo deverá ser apreciado pelo Senado Federal. Todavia, O Senado Federal não se pronunciou sobre a data para apreciação do referido Projeto Lei.  
Dessa forma, os futuros trabalhos deverão se ater as possíveis alterações inerentes a presente legislação.
- Desenvolver uma estudo com o escopo de quantificar o número de Instituições que manipulam e comercializam os Organismos Geneticamente Modificados (OGMs) no Brasil e em nível Estadual.
- Finalmente, poderá ser elaborado um estudo direcionado ao gerenciamento de processo, com o intuito de avaliar e controlar a produção dos produtos oriundos de Organismos Geneticamente Modificados.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. **Constituição Federal**. 6. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2001.

BRASIL. Lei n. 9985, de 18 de julho de 2000. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 19 jul. 2000. Disponível em: <<http://www.senado.gov.br.htm>>. Acesso em: 20 out. 2003.

CABOCLO, José Liberado Ferreira. **Ética e tecnologia**. Disponível em: <<http://www.cfm.org/bancotxt/desetic/26.htm>>. Acesso em: 20 set. 2003.

Caderno Campo e Lavoura. **Jornal Zero Hora**, Porto Alegre, 06 fev., 2004. v. 40, n. 14, p.1.

CAPPELLI, Silvia. Biotecnologia e meio ambiente: o conhecimento científico a serviço do planeta e do consumidor – reflexos jurídicos da biotecnologia vegetal, a situação do Rio Grande do Sul. **Atuação Jurídica**, Florianópolis, ano 4, n. 6, ago. 2001. p. 85.

CARLIN, Volnei Ivo. **Os fundamentos da bioética e o direito**. 2003. p. 1. Disponível em: <<http://www.tj.sc.gov.br/cejur/doutrina/fundamentosbioetica.pdf.htm>> Acesso em: 12 out. 2003.

COELHO, Fábio Uhnoa. **Biotecnologia no Brasil: uma abordagem jurídica**. São Paulo: ABIA, 2002.

DINIZ, Maria Helena . **O estado atual do direito biológico**. São Paulo: Saraiva, 2002.

BIOMANIA. **Ecologia**. Disponível em: <<http://www.biomania.com.br/ecologia/biodiversidade.php.htm>>. Disponível em: 29 dez. 2003.

BIOMANIA. **Engenharia genética**. Disponível em: <[http://www.biomania.com.br/biotecnologia/eng\\_genetica.php.htm](http://www.biomania.com.br/biotecnologia/eng_genetica.php.htm)> Disponível em: 21 nov. 2003.



FABRIZ, Daury César. **Bioética e direitos e fundamentais**: a bioconstituição como paradigma ao direito. Belo Horizonte: Mandamentos, 2003.

GASPAR, Malu. A rota dos Transgênicos. **Revista Veja**, v. 36, n. 48, p. 110-111, set. 2003.

GOLDIM, José Roberto. **Bioética e interdisciplinar**. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/hcpa/gppg/biosubl.htm>>. Acesso em: 25 set. 2003.

GUADIX, Fabíola. Alimentos **transgênicos**. Disponível em: <[http://www.ecoviagem.com.br/ecoreporter/def\\_ecoreporter.asp?codigo=1112.htm](http://www.ecoviagem.com.br/ecoreporter/def_ecoreporter.asp?codigo=1112.htm)>. Acesso em: 05 jan. 2004.

GRINOVER, Ada Pellegrini. **Código brasileiro de defesa do consumidor**. 7. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2001.

HOTTOIS, Gilbert e Parizeau. **Dicionário de Bioética**. Lisboa: Instituto Piaget, 1988.

HUTCHISON, David. **Educação ecológica**: idéias sobre a consciência ambiental. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

LEME, Paulo Afonso. **Direito ambiental brasileiro**. 11 ed. São Paulo: Malheiros, 2003.

MACHADO, Paulo Afonso Leme. **Direito ambiental brasileiro**. 11. ed. São Paulo: Malheiros, 2003.

MARQUES, Viriato Soromenho. **Ética ambiental**. 1794. Disponível em: <<http://www.terravista.pt/nazare.htm>>. Acesso em: 23 set. 2003.

MILARÉ, Édis. **Direito do meio ambiente**: doutrina, prática, jurisprudência, glossário. 2. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2001. p.

NALINI, José Renato. **Ética Ambiental**. Campinas: Millennium, 2001.

NALINI, José Renato. **Ética geral e profissional**. 3. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2000.

NEVES, Maria do Céu Patrão. A fundamentação antropológica da Bioética . **Revista do Conselho Federal de Medicina**, v. 4, n. 1, p. 8-9, 1996.

Novo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa. 2. ed. Rio de Janeiro: Nova fronteira, 1999.

ODA, Leila Macedo. **Alimentos transgênicos**: riscos à saúde? Disponível em: <<http://www.ctnbio.gov.br/ctnbio/bio/artigos/003.htm>>. Acesso em: 05 jan. 2004.

OLIVEIRA, Fátima. **Polêmica transgênicos**. Disponível em: <<http://www.cidade.usp.br/educar.2002/mod8/1-usp.htm>>. Acesso em: 23. set. 2003.

RAMOS, Augusto César. **Aspectos éticos e jurídicos da morte**. Florianópolis: OAB/SC, 2003.

REALE, Miguel. **Variações sobre ética e moral**. 2001. Disponível em: <<http://www.miguelreale.com.br/artigos/veticam.htm>>. Acesso em: 20 out. 2003.

RODRIGUES, Maria Rafaela Junqueira Bruno. **Biodireito - alimentos transgênicos**. São Paulo: Lemos e Cruz, 2002.

SANTOS, Maria Celeste Cordeiro Leite. (Org.) **Biodireito**: ciência da vida, os novos desafios. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2001.

SILVA, Bruno Campos. (Org.). **Direito Ambiental**: enfoques variados. São Paulo: Lemos e Cruz, 2004.

SILVA. Enio Moraes. Organismos geneticamente modificados e o princípio da precaução como instrumento de proteção ambiental. **Revista de Direito Ambiental**, São Paulo, p.99-100. 2003.

SILVA, Reinaldo Pereira; LAPA, Fernanda Brandão. **Bioética e direitos humanos**. Florianópolis: OAB/SC, 2002.

SILVEIRA, Antônio. **Engenharia genética**: a ciência da vida. Disponível em: <<http://www.ultimaarcadenoe.com/genetica.htm>>. Acesso em: 18 nov. 2003.

SIQUEIRA, José Eduardo. **Princípios da Bioética**. 2003. p.04-05. Disponível em: <<http://www.globoodless.org/saopaulo/siqueira.doc.htm>>. Acesso em: 12 out. 2003.

SIRVINSKAS, Luís Paulo. **Manual de direito ambiental**. São Paulo: Saraiva, 2002.

VÁZQUEZ, Adolfo Sánchez. **Ética**. 6 ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1995.

VIEIRA, Teresa Rodrigues. **Bioética e direito**. 2. ed. São Paulo: Jurídica Brasileira, 2003.