

# Biossegurança e Ambiente: Complexidade e Instrumentalização

Marli B. M. de Albuquerque Navarro<sup>1</sup>  
Telma Abdalla de Oliveira Cardoso<sup>1</sup>

## Resumo

O presente trabalho reflete e analisa a complexidade da Biossegurança no contexto das demandas ambientais e do desenvolvimento sustentável, realçando que este campo disciplinar apresenta-se como fator moderador entre os interesses econômicos do capitalismo pós-moderno e a preservação ambiental. Resgata a construção do discurso ambiental nas diversas conferências mundiais sobre meio ambiente a partir da construção do conceito de ecodesenvolvimento, até a formulação da idéia de sustentabilidade. Aborda aspectos associados a Biossegurança e o fenômeno da globalização, entre eles, a implementação dos processos biotecnológicos e a emergência e a reemergência de doenças.

**Palavras Chaves:** Biossegurança, ambiente, desenvolvimento sustentável.

## Abstract

**BIOSAFETY WITHIN THE BRAZILIAN CONTEXT OF ENVIRONMENTAL AND HEALTH POLICY DEMANDS: THE PERSPECTIVE OF SUSTAINABILITY.** The present paper deals with the complexity of Biosafety within the context of environmental and sustainable development demands, pointing out that this field of knowledge may act as a moderating factor between post-modern capitalism economic interests and environment conservation. It turns back to the building of environmental concern throughout several world environment conferences, starting from the definition of eco-development up to the idea of sustainability. A few aspects related to Biosafety and the globalization process are approached, among them the set up of biotechnologic processes and the emergence and re-emergence of diseases.

**Keywords:** Biosafety, Environment, Sustainable Development

## Introdução

A Biossegurança está imbricada num contexto de ampla complexidade, que o cotidiano dos laboratórios e as aplicabilidades imediatas da biotecnologia deixam passar despercebido. A realidade da construção da chamada sociedade de risco, na qual vivemos, tem parte de seu lastro na apropriação da ciência e das técnicas, baseadas no racionalismo, em nome do progresso e do desenvolvimento material, configurada mais vigorosamente na modernidade, refletindo as insuficiências e as antinomias do processo histórico das revoluções industriais e suas estratégias de acumulação de riqueza, tais como a realidade dos riscos globais, compreendendo os ecológicos, os ambientais, os políticos e os sociais associados. É nesta conjuntura que podemos perceber a formulação do campo da Biossegurança, como parte das preocupações com a busca de um modelo de desenvolvimento, o sustentável, sendo referência fundamental para os debates sobre a viabilidade das proposições advindas das várias Conferências Mundiais sobre Meio Ambiente, colocados em pauta na década de 70.

O processo reflexivo crítico que alerta para os contornos da legitimação da “sociedade de risco”, expressou timidamente, nas décadas de 50 e 60, momentos em que vão coincidir as propostas mais ousadas da biotecnologia e as primeiras reflexões que consideram as ameaças sobre o meio ambiente, advindas das inovações tecnológicas do capitalismo global apoiado no avanço da descobertas científicas, especialmente nos campos interligados da Física, da Química e da Biologia, sobre o “objeto vida”, abrindo assim, preocupações entre os atos de manipulação da vida utilizando novas tecnologias e a segurança de tais práticas (fora e dentro dos laboratórios), iniciando as possibilidades que se abririam para a construção da Biossegurança.

Os fatos que iriam identificar este processo constituíram-se em marcos para formulação de novas percepções dos diálogos que deveriam ser construídos entre a ciência, os interesses do capital e a sociedade, considerando a mediação da Biossegurança, pois é certo que aumentavam as preocupações e as inquietações frente a um mundo que apresentava rápidas mudanças tecnológicas que afetavam valores consolidados, mentalmente entendidos como tradicionais e naturais, para uma sociedade onde

<sup>1</sup> Pesquisadoras senior do Núcleo de Biossegurança, Vice Presidência de Serviços de Referência e Ambiente, Fundação Oswaldo Cruz. Av. Brasil 4036, sala 715/716, Manguinhos, Rio de Janeiro, R.J., 21040-361, Brasil. Tel/Fax. (21)5905988 e.mail: mnavarro@fiocruz.br

quase tudo deverá ser escolhido e decidido, a partir de distintas construções cognitivas de riscos e potencialidades oferecidas por tais inovações, leigos e peritos, políticos e cidadãos, governo e sociedade civil, tendem a assumir posições críticas ou favoráveis. Isto sugere a vigência de um espaço dialógico para a construção de viabilidades tecnológicas e expectativas da sociedade, trazendo para a Biossegurança um papel moderador com a finalidade de ajustar as demandas científicas e tecnológicas às preocupações científicas no campo da Ecologia, da Saúde e do Ambientalismo e as apreensões da sociedade, no sentido da vida cotidiana e no campo da Ética.

Para conferir ênfase à análise da construção do campo da Biossegurança no contexto das relações entre os interesses empresariais com o surgimento de novas tecnologias e as preocupações ambientais, devemos recuperar alguns fatos científicos neste processo, a partir dos resultados das pesquisas realizadas nos anos 50, por Watson e Crick que definiram a estrutura de dupla hélice do DNA: o ácido desoxirribonucléico que é a base molecular da hereditariedade, indispensável para a síntese de proteínas. Entre as décadas de 50 e 60, as ciências da vida caminhavam para estabelecer ferramentas que permitiam um aprofundamento das técnicas de manipulação. Em 1957, Crick iria formular o “dogma central” de uma nova teoria dos processos vitais: DNA - RNA - proteína. Em 1958, Kornberg isola a DNA polimerase, enzima responsável pela duplicação do DNA da bactéria *Escherichia coli*. No Congresso promovido pela Fundação CIBA cujo tema: “Man and his future”, realizado em 1962, os cientistas discutiram sobre os métodos de modificação genética deliberada, como a inseminação artificial com espermatozoides de doadores altamente qualificados geneticamente, intervenções na linhagem germinativa, modificações de células somáticas e reprodução clonal. Em 1971, Paul Berg, que ganhou em 1980, o Prêmio Nobel, junto com W. Gilbert e F. Sanger por seus estudos sobre seqüenciamento de DNA levantou um alarme sobre a manipulação genética e suspendeu seus experimentos. Em 1972, Berg utilizou pela primeira vez enzimas de restrição para cortar e reunir fragmentos de DNA de espécies diversas, surgindo assim o DNA recombinante. Em 1973 a Academia Nacional Americana de Ciência criou um comitê de especialistas para avaliar os valores e riscos da manipulação genética.

Em 1973, Cohen e Chang realizaram um experimento com o qual superaram uma barreira biológica. Eles introduziram na *E. coli*, uma molécula de DNA de sapo, que começou a produzir, não obstante a distância evolutiva, o gene que lhe era estranho. A possibilidade de utilizar a técnica para inserir genes de vírus tumorais em *E. coli* e verificar seus efeitos, suscitou o temor entre os cientistas de que a bactéria poderia se transformar em um organismo danoso. No mesmo ano, na Conferência Anual Gordon,

ocorrida no New England College, Boyer descreveu a sua técnica de manipulação genética e o experimento no qual o gene para a resistência à penicilina foi transferido para *E. coli*. A sua comunicação provocou preocupação sobre as implicações da técnica. Singer e Soll sugeriram o envio de uma carta aberta a Academia Nacional de Ciência Americana para que esta nomeasse um comitê para avaliar os riscos da manipulação genética. A carta foi publicada na revista Science. Iniciou-se assim, um debate que culminou na Conferência de Asilomar. Em 1974, as revistas Science (EUA) e Nature (Inglaterra), publicaram o apelo de um grupo de cientistas solicitando uma moratória para a manipulação genética. A iniciativa deu origem, em abril, no Massachusetts Institute of Technology, à uma moratória que foi observada até a convocação, sete meses depois da Conferência de Asilomar. Também em 1974, Weinberger, secretário do Serviço de Saúde Pública Americano, poucos meses depois da publicação na Science da carta de Berg, “Potential biohazards of recombinant DNA molecules”, instituiu o Recombinant DNA Advisory Committee/RAC. Em fevereiro do mesmo ano, ocorreu em Asilomar, na Califórnia, a Conferência que reuniu 140 cientistas americanos e estrangeiros para regulamentar, do ponto de vista de segurança, os experimentos com DNA recombinante. Ao RAC foi dada a incumbência de traduzir em diretrizes as recomendações de Asilomar, que ficaram prontas em junho de 1976.

Em síntese, é importante acentuar que a ruptura paradigmática entre a genética clássica e a engenharia genética estabeleceu profundos debates envolvendo a Ética, favorecendo a construção dos fundamentos institucionais da Biossegurança, além de uma proposição reflexiva e prática das interfaces entre a adoção de procedimentos laboratoriais seguros com as preocupações ambientais de caráter mais amplo, envolvendo aspectos relativos à segurança do ambiente e da saúde humana. Estas questões, voltamos a enfatizar, foram discutidas em vários fóruns que representaram os marcos cognitivos que lastream a Biossegurança. São eles: a Conferência Sobre Ciência e Valores Sociais (Flórida/EUA, fevereiro de 1972); a Conferência de Asilomar I (em Pacific Grove, Califórnia/EUA, janeiro de 1973); a Conferência de Gordon (New Hampton, New Hampshire, junho de 1973); e a Conferência de Asilomar II (fevereiro de 1975).

Estas expectativas referentes ao risco, potencializado pelo avanço da biotecnologia, perpassavam por outros apelos formulados igualmente por cientistas qualificados, que discutiam os riscos relativos à vida do planeta, a partir das preocupações advindas da predação ambiental. Este apelo se inicia no mesmo período da concretização da descoberta da dupla hélice como conhecimento base para a manipulação da vida. “Embora o meio ambiente sempre tenha sido essencial para a vida humana e o meio ambiente

só assumiu dimensões internacionais durante a década de 50. Nos anos seguintes, peças desconexas de um quebra-cabeça global começaram a se encaixar de forma a revelar um mundo com um futuro incerto” (UNEP, 2002). Livros e artigos como *Primavera Silenciosa*, de Rachel Carson (1962) e *A Tragédia dos Bens Comuns* de Garret Hardin (1968), quebraram paradigmas, motivando vários países e a comunidade internacional em geral a agir.

O período que construiu elementos para a formalização do conceito de sociedade de risco apresentou contornos das contradições geradas pela apropriação efetivada pelas grandes empresas de biotecnologia dos instrumentos tecnológicos gerados pela ciência, e, por outro lado, pelo movimento que estimula a legitimação das questões ambientais estabelecidas pelos fóruns internacionais sobre meio ambiente, colocando em pauta o conflito entre a lógica capitalista, a autonomia da ciência, a perspectiva ambiental e social. É nesse contexto de complexidade que o capitalismo tentará simplificar os componentes que delineiam os riscos (sociais, ambientais e tecnológicos), incorporando ao seu “novo” projeto de acumulação a perspectiva da sustentabilidade, criando também pressões para instrumentalizar os mecanismos de “atenuação” das apreensões elaboradas pelas demandas ambientais e sociais frente às aplicações da biotecnologia. Um desses mecanismos está situado na formulação do campo da Biossegurança e de seu suporte legal. Ao instrumentalizar a Biossegurança como prerrogativa legal para aprovação dos projetos biotecnológicos que portam potencialmente o risco ambiental e o risco à saúde humana e/ou animal, as instâncias institucionais de Biossegurança, podem se firmar como instâncias apenas cartoriais, não só pelas pressões econômicas das empresas de biotecnologia, mas também pela concepção do valor e da autoridade da ciência que orienta parte das ações executivas e deliberativas dessas instâncias, baseadas na visão científica, calcada na perspectiva racionalista que tende a rejeitar a observação sistêmica do mundo que propõe hoje, através de uma perspectiva ambiental e sustentável, uma nova ética e uma nova estética para a ciência, ou seja, a que trabalha com os seguintes princípios paradigmáticos: a ciência abandona o determinismo e aceita o indeterminismo e a incerteza inerentes ao homem e suas sociedades; abandona a idéia de uma simplicidade inerente aos fenômenos do mundo natural e abraça a complexidade também inerente ao homem e suas sociedades e abandona também o ideal de objetividade como única forma válida de conhecimento, assumindo, enfim, a subjetividade, marca maior da condição humana (Bauer, 2000).

Esta base paradigmática abre possibilidades para um diálogo inédito entre ciência e vida, entre natureza e homem. Daqui por diante, analogias continuarão a ser analogias, mas estarão fundadas em novos pressupostos, derivados não

mais de uma identidade forçada, mas real, entre ciências naturais e sociais (Bauer, 2000).

A ausência da percepção sistêmica na aplicação da Biossegurança faz com este campo incorpore mais a idéia da sustentabilidade de mercado, mais especificamente quando utiliza seus parâmetros de segurança da vida, para analisar projetos biotecnológicos que potencialmente podem impactar o ambiente. Contudo, a ausência dessa percepção também pode projetar a adoção da Biossegurança de forma simplista nos laboratórios de pesquisa e de saúde pública, visto que historicamente a formação dos cientistas, ou de qualquer outro profissional ligado às ciências da vida, está influenciada por reducionismos intrínsecos do racionalismo. Para abordar sistemas vivos não se pode prescindir da perspectiva da complexidade, pois nos sistemas complexos, como são os da vida, não existem elos identificáveis entre causas e efeitos. Nos sistemas complexos não existe, portanto, previsibilidades controláveis. Sendo assim, há que se trabalhar com a compreensão de suas dinâmicas. A Biossegurança pode alcançar maior complexidade no sentido das ações de prevenção de risco, incorporando e ampliando conceitos de suscetibilidade para orientar estudos de percepção e realização de avaliações, adequando-os à natureza da pesquisa e dos trabalhos executados nos laboratórios, tomando como ponto de partida a classificação e a complexidade das observações e abordagens que estes fazem sobre os microrganismos manipulados.

Uma outra reflexão, que pode favorecer a retirada da Biossegurança de sua função simplista, tanto aquela voltada para a observância de reflexões e ações referentes aos organismos geneticamente modificados (OGMs), como a Biossegurança “clássica”, está situada na relação da Biossegurança com as preocupações relativas a construção de ambientes saudáveis. Devemos lembrar que a instrumentalização da Biossegurança reduziu sua conexão com os propósitos originais destinados a este campo nos documentos gerados nas conferências mundiais sobre meio ambiente.

Como salientamos, a década de 70 configurou um contexto que agregou preocupações com o meio ambiente e com a segurança relativa às atividades das pesquisas que avançavam no campo da tecnologia do DNA recombinante. Coincidem na mesma década, a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente (Estocolmo, 1972) e os vários fóruns voltados para discutir as questões entre avanço da Ciência e os valores sociais (Flórida/EUA, 1972) e os temas voltados para a realidade dos impactos tecnológicos e as expectativas e apreensões da sociedade; cujos debates alimentaram a Conferência de Asilomar, motivada pelas preocupações que já haviam sido colocadas em pauta em 1973, quando um grupo de cientistas se reuniu no Massachusetts Institute of Technology para avaliarem os riscos e os benefícios que envolviam a ciência

da recombinação. As conferências foram organizadas com a finalidade de acordar entre os cientistas e as instituições a reflexão e a concretização da adoção de medidas de segurança requeridas pelos trabalhos dos laboratórios que manipulavam o DNA recombinante, considerando a pertinência ou não do desenvolvimento destas pesquisas no campus da universidade, em função das possibilidades de riscos ambientais e à saúde humana, embutidos nestas atividades.

Conforme Hobsbawn (1995) “da década de 70 em diante, o mundo passou a intrometer-se mais indiretamente, mas também com maior força, nos laboratórios e salas de conferências, com a descoberta de que a tecnologia baseada na ciência, tendo o seu poder multiplicado pela explosão econômica global, parecia na iminência de produzir mudanças fundamentais e talvez irreversíveis no planeta Terra, ou pelo menos na Terra como um habitat para os organismos vivos”.

O início da profunda relação entre a perspectiva das preocupações ambientais com o avanço da Biossegurança iria desenvolver-se em todas as conferências ambientais posteriores que pontuariam, por sua vez, preocupações específicas nos acordos ambientais, nos documentos complementares e nas proposições de protocolos, visando a implementação da sustentabilidade nos projetos de desenvolvimento dos países. A construção dessa sustentabilidade passaria por questões ligadas a Biossegurança, como por exemplo, as disparidades entre o progresso tecnológico das sociedades industrializadas e a emergência e reemergência de doenças, como a malária, a AIDS, as doenças respiratórias, etc, inseridas na realidade dos impactos ambientais causados pelo uso predatório dos recursos naturais e suas conseqüências econômicas, políticas, sociais e culturais, como ameaças globais, problemáticas que se cruzariam com a urgência da conservação e o uso sustentável da biodiversidade.

A participação do Brasil nas discussões da Convenção sobre Diversidade Biológica e de suas posteriores diretrizes, resgataria, a imagem negativa advinda da posição que o país adotara na década de 70, quando os representantes brasileiros, defenderam em Estocolmo, a poluição como preço a ser pago pela implementação de uma política de crescimento econômico, pautada nos grandes investimentos de infra-estrutura, o chamado “milagre brasileiro”, que aguçou as desigualdades sociais e favoreceu as devastações ambientais. Enquanto em Estocolmo se discutia metas para preservação ambiental em termos mundiais, o Brasil derrubava árvores na floresta amazônica para construção da rodovia Transamazônica, demonstrando alguma preocupação apenas com os problemas ambientais urbanos decorrentes do aumento da poluição industrial. “Neste período, os grandes projetos de desenvolvimento do governo eram eximidos de responsabilidade por danos causados ao

meio ambiente. As atividades econômicas relacionadas com a apropriação do meio rural, principalmente aquelas referentes ao desmatamento, erosão e poluição dos rios pelo uso de fertilizantes e herbicidas, não recebiam a atenção devida da política ambiental” (Alexandre, 2003).

Se o Brasil não estava totalmente inserido nas preocupações ambientais na década de 70, estava ainda menos incluído nas proposições relativas a Biossegurança que se iniciavam na Europa. Foi na década de 80 que a Biossegurança começa a aparecer oficialmente na pauta dos debates dos fóruns internacionais, a partir de sua inclusão no Relatório da Comissão Brundtland sobre desenvolvimento sustentável, intitulado “Nosso Futuro Comum”.

A década de 90 iria marcar o avanço das preocupações com o campo da Biossegurança, em especial, após a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, ocorrida no Rio de Janeiro em 1992, quando a Biossegurança ganharia uma perspectiva importante no âmbito do Direito Internacional, a partir da Convenção sobre Diversidade Biológica, que entrou em vigor em 1993, constituindo-se em uma base para que os países signatários adaptassem seus objetivos aos da Convenção, ou seja, a conservação da diversidade biológica, o uso sustentável dos seus componentes e a divisão justa e equitativa dos benefícios provenientes do uso dos recursos genéticos (UNEP, 2002).

A trajetória da construção da relação entre as questões relativas à diversidade biológica, a Biossegurança e ao desenvolvimento sustentável, foi apontada nos capítulos 15 e 16 da Agenda 21, cujos objetivos observam o “propósito de melhorar a conservação da diversidade biológica e o uso sustentável dos recursos biológicos, bem como apoiar a Convenção sobre Diversidade Biológica, considerando que os bens e serviços essenciais de nosso planeta dependem da variedade e variabilidade dos genes, espécies, populações e ecossistemas. Os recursos biológicos nos alimentam e nos vestem, e nos proporcionam moradia, remédios e alimento espiritual. Os ecossistemas naturais de florestas, savanas, pradarias e pastagens, desertos, tundras, rios, lagos e mares contêm a maior parte da diversidade biológica da Terra. Os campos agrícolas e os jardins também têm grande importância como repositórios, enquanto os bancos de genes, os jardins botânicos, os jardins zoológicos e outros repositórios de germoplasma fazem uma contribuição pequena, mas significativa. O atual declínio da diversidade biológica resulta em grande parte da atividade humana, e representa uma séria ameaça ao desenvolvimento humano” (United Nations, 1992).

Estas preocupações estão entrecruzadas com os objetivos referentes ao manejo ambientalmente saudável da biotecnologia, realçando a integração das técnicas decorrentes da moderna biotecnologia às abordagens da biotecnologia tradicional, estabelecendo, portanto,

a compreensão da biotecnologia, “como um campo emergente com grande concentração de conhecimento, a partir de um conjunto de técnicas que possibilitam a realização, pelo homem, de mudanças específicas no ácido desoxirribonucléico (DNA), ou material genético, em plantas, animais e em sistemas microbianos, conducentes a produtos e tecnologias úteis. Em si mesma a biotecnologia não pode resolver todos os problemas fundamentais do meio ambiente e do desenvolvimento, por isso é preciso temperar as expectativas com realismo. Entretanto, sua contribuição bem dosada, respeitando as singularidades ambientais, poderá ser significativa para possibilitar, por exemplo, o desenvolvimento de melhor atendimento da saúde, maior segurança alimentar por meio de práticas agrícolas sustentáveis, melhor abastecimento de água potável, maior eficiência nos processos de desenvolvimento industrial para transformação de matérias-primas, apoio para métodos sustentáveis de florestamento e reflorestamento, e a desintoxicação dos resíduos perigosos. A biotecnologia também oferece novas oportunidades de parcerias globais, especialmente entre países ricos em recursos biológicos (que incluem os recursos genéticos), mas carentes da capacitação e dos investimentos necessários para a aplicação desses recursos por meio da biotecnologia, e os países que desenvolveram a capacitação tecnológica necessária para transformar os recursos biológicos de modo que estes sirvam às necessidades do desenvolvimento sustentável” (United Nations, 1992).

A Convenção da Diversidade Biológica adverte que o argumento que coloca a falta de provas científicas inequívocas sobre os potenciais riscos advindos das novas tecnologias, não devem reduzir a importância das medidas científicas preventivas frente ao risco ou ameaça de danos. Portanto, não seria impertinente, no atual estágio das pesquisas científicas, considerar a modificação genética de organismos vivos como atividade de perigo abstrato. Por ser abstrato, é, por paradoxal que possa parecer, mais gravoso, na medida em que as conseqüências de tais atividades são desconhecidas e podem só aparecer no mundo factual dentro de muitas décadas. O “perigo abstrato” traduz-se numa possibilidade efetiva de ocorrência de dano, cujos efeitos podem ser até mais perversos do que aqueles decorrentes de atividades nas quais já se aponta para a probabilidade de ocorrência de dano, a justificar formas mais detalhadas de tratamento da responsabilidade, exoneração e reparação, como a exemplo, o perigo concreto de dano decorrente dos acidentes com objetos espaciais, ou dos incidentes causadores de derramamento de óleo nos oceanos.

Na perspectiva da apuração e da definição de responsabilidades frente às conseqüências dos riscos inerentes aos OGMs, esta pode estar próxima da possibilidade de discussão quanto à exoneração, ou seja, da

isenção de responsabilidade, posto que, o desdobramento de tais conseqüências é imprevisto e portanto imensuráveis.

Para a análise relativa a apuração de responsabilidades frente aos danos causados por ações que envolvem a manipulação de OGMs, no que se refere ao Protocolo de Cartagena, Steiner (2007), aponta para a complexidade da questão afirmando que “não se pode cogitar das hipóteses tradicionais de exoneração, como a culpa exclusiva da vítima, a guerra, ou catástrofes naturais de espectro excepcional, ao menos no que diz com os efeitos do uso, depósito, manipulação, transporte ou descarga de OGMs. Trata-se, no caso, de atividade de alto risco pelo desconhecimento de seus possíveis efeitos adversos na saúde humana, na propriedade e no meio ambiente. Destacar-se, ainda, que nas condutas que causam efeitos diferidos no tempo há a natural dificuldade de delimitar-se o nexo causal, que fica assim disperso. Portanto, não há falar-se em vítimas identificáveis, mas em efeitos difusos que podem atingir toda a humanidade a longo prazo. Aliás, a doutrina internacional vem se utilizando, recorrentemente, à expressão “vítimas potenciais”, nos casos de ameaças de danos à humanidade. Dentro desse quadro, além da previsão da responsabilidade objetiva ou por risco, enquanto não superadas essas incertezas, a adoção de soluções normativas atípicas se justifica, sempre tendo em mente o destinatário do regime de responsabilidade e reparação: a humanidade - afora, se o caso, as vítimas imediatas e identificáveis. Assegura-se ao Estado, caso seja o acionado, o poder-dever de regresso contra os agentes identificáveis do evento danoso.

Em resumo, propugna-se pelo estabelecimento de um regime de *absolut liability* do Estado que autoriza, permite e fiscaliza, nos termos do art.14 da Convenção sobre Biodiversidade, e do art. 25 do Protocolo de Cartagena, a execução de atividades de manipulação genética, uso, transporte, depósito ou descarga de OGMs, em regime de solidariedade com o causador do dano, ao contrário da responsabilidade subsidiária ou supletiva prevista em outras convenções” (Steiner, 2007).

Estas prerrogativas relativas a Biossegurança, em especial a que impõe o Princípio da Precaução, tentam proteger os fins como meio de preservação da saúde humana e do ambiente das pressões econômicas em termos globais, em nome do desenvolvimento sustentável. “Na prática, o Protocolo de Biossegurança desvincula-se de qualquer tentativa de condicionar a sua vigência as regras da Organização Mundial do Comércio. Em outras palavras, o Protocolo é um compromisso dos países soberanos que são as Partes da Convenção da Biodiversidade Biológica, com regras mínimas de Biossegurança, ressaltando o direito de cada Parte de estabelecer normas mais rígidas ou critérios próprios para a aceitação e a liberação de sementes, grãos ou produtos geneticamente modificados” (Rios, 2004).

Ressaltamos que o processo biotecnológico impõe a constância de análises quanto aos seus impactos junto à sociedade. Não resta dúvida que a engenharia genética é uma importante ferramenta da biotecnologia moderna, que envolve a produção de novas drogas, medicamentos, vacinas, hormônios, animais, etc, caracterizando um contexto que aumenta para o campo da Biossegurança, a responsabilidade reflexiva e a construção de percepções e análises de risco que não podem prescindir da complexidade.

## Biossegurança na busca do desenvolvimento sustentável: conjugando lógicas e interesses

O alcance da complexidade da Biossegurança torna-se mais abrangente quando refletimos sobre os elos que conectam a questão ambiental e o desenvolvimento econômico capitalista.

Para ampliar a compreensão da Biossegurança no contexto das demandas ambientais os dos interesses capitalistas do mundo atual, torna-se imperativo recorrer à proposta analítica desenvolvida por Maria Adélia A. de Souza, Milton Santos e outros pensadores críticos das terminologias e conceitos que pretendem considerar com tons harmônicos as relações entre interesses econômicos do capitalismo pós-moderno, preservação ambiental e Biossegurança, envolvendo aspectos contraditórios em um pretensão único projeto, o da construção da sustentabilidade. Souza parte do ponto reflexivo que afirma ser o meio ambiente e o desenvolvimento sustentável, metáforas do capitalismo. A ampla utilização do conceito de sustentabilidade traduz a falta de rigor metodológico, pois, “as matrizes montadas se revelam inconsistentes do ponto de vista do método: não há rigor disciplinar, nem interdisciplinar e sequer transdisciplinar. O que prevalece é o método analítico em mundo impregnado de contradições. Conceitos são justapostos para montagem de um vigoroso discurso político-ideológico” (Souza, 2005).

A história da construção do discurso ambiental ganhou força na Conferência de Estocolmo, em 1970, ocasião em que se propôs o conceito de ecodesenvolvimento, que realçava aspectos que poderiam criar inconvenientes para uma das sociedades mais poluidoras do mundo, a norte-americana e seus valores consumistas incluída no contexto da “cultura do descartável”. Sendo assim, o conceito original foi considerado pela delegação americana como radical.

O investimento em formulações teóricas e em ações sobre o conceito de sustentabilidade passou a ser usado como ingrediente “sensível” aplicado aleatoriamente aos discursos políticos, técnicos, científicos, didáticos, filosóficos, sociológicos, etc, parecendo ser uma palavra capaz de superar diferenças e posicionamentos de crenças e ideologias.

O alcance mundial da perspectiva da sustentabilidade abriu brechas para o esvaziamento do processo reflexivo que valorizava a visão sistêmica do ambiente como orientadora de ações sobre o mesmo. Percebemos em alguns discursos sobre o desenvolvimento sustentável, a continuidade da noção da externalidade entre homem e natureza, ao se desviar da percepção sistêmica que concebe a evolução a partir da complexidade, pois o ambiente, enquanto sistema complexo, apresenta padrões de ordem interna e ao mesmo tempo estão expostos a ocorrências de desordens externas, sendo capazes de fazer uso de tais desordens para processar modificações que garantam sua sobrevivência. “De maneira geral, os sistemas muito complexos têm a característica de serem homeostáticos, pois regulam seu funcionamento de forma a se adequarem as modificações do ambiente” (Whitaker, 1996).

Um sistema homeostático tem sua organização como variável crítica fundamental que visa manter constante. “Manter a própria organização requer o desenvolvimento pelo sistema da capacidade de absorver informações e processá-las para, a partir disto, realizar as adaptações necessárias à própria continuidade de sua existência. Ora, esta é a descrição de um ato cognitivo. Os sistemas autopoieticos têm, portanto, a propriedade da cognição e, em razão dela, a capacidade de adotar a conduta e assumir as mudanças que melhor se adequem a seus desígnios. Maturana e Varela representaram esta capacidade através do conceito de “enaction”, cuja correspondência literal em português seria atuação, no sentido em que este termo descreveria uma conduta intencional e com objetivo definido. Enaction é uma propriedade inscrita na natureza dos sistemas vivos e que responde pela eficiência de suas pulsões ou instintos de autopreservação e reprodução, isto é, as funções que têm por objetivo a continuidade de sua própria existência” (Faria, 2002)

Ignorar a dinâmica dos sistemas vivos nos processos de intervenção no meio ambiente, especialmente, através de tecnologias das quais ainda não conhecemos completamente seus impactos, projeta a lógica da implementação dos projetos ditos sustentáveis, garantindo a integridade ambiental, a partir de medidas técnicas e legais de monitoramento e fiscalização, como tem sido o caso do uso da Biossegurança. Neste contexto, a Biossegurança passa a ser integrada à idéia de sustentabilidade, muito mais para atender as demandas políticas e econômicas relativas não só a ampliação da aplicabilidade da biotecnologia, mas também para atender tecnicamente as demandas da saúde pública frente à expansão das doenças emergentes e reemergentes, como componentes do acelerado processo predatório do ambiente (natural e humano) e da globalização.

O discurso do desenvolvimento sustentável legitimou práticas que não transformam em essência os valores da relação homem-natureza, criou sim, mecanismos paliativos,

voltados para atenuar as possibilidades de impactos ambientais, mecanismos que incluem a Biossegurança, relativizando o sentido da prevenção. “Observa-se que o discurso enfoca principalmente os outputs de processo, ou seja, aqueles gerados após a produção. Dessa forma, torna-se fácil convencer o público, pois as empresas assumem a responsabilidade pelos efeitos de suas atividades, internalizando os custos ambientais, que são irrisórios perante seus retornos financeiros (...). As empresas entendem que o valor monetário pago por elas ao governo as livra de responsabilidades futuras pelo dano ambiental” (Pon Young, 2001).

As intenções políticas e econômicas contidas no discurso estão amparadas na previsão dos riscos ou de suas possibilidades, respondendo antecipadamente “aos possíveis questionamentos de uma problemática que emerge da sociedade, dentro de um contexto histórico capitalista, a quem o próprio capital previamente instituiu. Tem por base uma ideologia, que, apesar de ser atemporal, fornece a ela o tempo e o espaço, a fim de dar veracidade a coerência da abstração. Esse discurso previamente trabalhado é designado, então, como competente” (Pon Young, 2001).

Na sociedade moderna, o discurso agrega à sua base fundamental a identificação da ciência como lastro da verdade, pois ele, o discurso, deve produzir objetividade e neutralidade, fatores que são atribuídos ao saber científico e as instituições que o reconhece e o representa. Os argumentos formulados pela ciência adquirem tal naturalidade que percebemos neles verdades pautadas na imparcialidade, na impessoalidade e na racionalidade, pretendendo serem inquestionáveis, o que inibe socialmente quaisquer refutações, consideradas leigas e inapropriadas frente ao discurso que se impõe pela competência técnica e científica.

Segundo Marilena Chauí (1989) o “discurso competente é o discurso instituído. É aquele no qual a linguagem sofre uma restrição que poderia ser resumida assim: não é qualquer um que pode dizer qualquer coisa, a qualquer outro, em qualquer ocasião e em qualquer lugar”.

Assim, o discurso da sustentabilidade econômica e seus projetos criam meios para definir interlocutores capazes de reproduzir sua mensagem, construindo um espaço de opinião que pode influenciar a formulação de percepções, das mais especializadas às mais gerais, como é o caso da percepção pública sobre os riscos da sociedade pós-moderna, onde a Biossegurança situa parte de seu interesse.

A eficiência do discurso contribuiu para viabilidade da transformação da proposta do ecodesenvolvimento, na proposta mais imediatista do desenvolvimento sustentável, com apelos em torno das tecnologias limpas que, por sua vez, tendem a guardar importantes fatias do mercado

através do marketing ecológico, visualizados no controle do desperdício, dos processos de reciclagem de materiais, nas certificações ambientais, nas iniciativas de reflorestamento, na defesa da expansão comercial dos produtos agrícolas geneticamente modificados, etc. Se por um lado podemos louvar tais medidas, por outro, o crivo crítico não deve ceder às aparências da eficiência de tais procedimentos, observando como estes são realizados, evitando assim, a banalização da questão sócio-ambiental.

“Os setores químicos, de petróleo e farmacêuticos, onde os acidentes ecológicos são mais frequentes, foram os primeiros a incorporar o meio ambiente no programa institucional” (Maimon, 1992).

A empresa Souza Cruz, por exemplo, criou programas de Educação Ambiental, como veículo para a promoção de campanhas informativas sobre a proteção da natureza, a racionalização do uso dos recursos hídricos do planeta, entre outros temas. No entanto, omite que o produto que fabrica é reconhecidamente contaminador e cancerígeno (Alexandre, 2003).

“No espaço ideológico criado pelo capital, que no contexto atual é hegemonicamente o desenvolvimento sustentável, as demandas sociais encontram respostas, pois é um espaço previamente elaborado e controlado pelo capital. Assim, o risco se reduz à medida que os parâmetros para os questionamentos estão racionalmente determinados” (Pon Young, 2001).

Leff (2001) coloca que “antes que as estratégias de Ecodesenvolvimento conseguissem romper as barreiras da gestão setorializada de desenvolvimento as próprias estratégias de resistência à mudança da ordem econômica foram dissolvendo o potencial crítico e transformador das práticas de Ecodesenvolvimento. Daí surge a busca de um conceito capaz de ecologizar a economia, eliminando a contradição entre crescimento econômico e preservação da natureza ... Começa então naquele momento a cair em desuso o discurso do Ecodesenvolvimento, suplantado pelo discurso de Desenvolvimento Sustentável”.

É importante dirigir nossa compreensão para uma questão fundamental, ou seja, “lidar com as questões do planeta é lidar com questões políticas” (Souza, 2005). Sendo assim, a questão ambiental, a busca da sustentabilidade e a Biossegurança, devem solidarizar suas visões e competências para complementar e ampliar a ecologia política como contribuição efetiva do ecodesenvolvimento como gerador das práticas possibilitadoras do desenvolvimento sustentável.

## Referências

- ALEXANDRE, A.F. 2003. A perda da radicalidade do movimento ambientalista brasileiro. Uma nova contribuição à crítica do movimento. Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental. Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental da UFRS 10(1): 1-18.
- BAUER, R. 2000. Empresas auto-organizantes. EccoS Revista Científica 2(1): 55-71.
- CHAUÍ, M. 1989. Cultura e democracia: o discurso competente e outras falas. São Paulo: Cortez.
- FARIA, L.A.E. 2002. Economia e Autopoiese. Revista de Economia Política, 22(4): 119-133.
- HOBBSBAWN, E. 1995. A era dos extremos: o breve século XX: 1914-1991. São Paulo: Companhia das Letras.
- LEFF, E. 2001. Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder. Petrópolis: Ed. Vozes.
- MAIMON, D. 1992. Ensaio Sobre Economia do Meio Ambiente. Rio de Janeiro: APED (Associação de Pesquisa e Ensaio em Ecologia e Desenvolvimento).
- PON YOUNG, H. 2001. Preservação ambiental: uma retórica no espaço ideológico da manutenção do capital. Revista da FAE 4(3): 25-36.
- RIOS, A.V.V. 2004. Aspectos Jurídicos da Biossegurança no Brasil. Brasília: Série Grandes Eventos: Meio Ambiente. Escola Superior do Ministério Público da União.
- SOUZA, M.A.A. 2005. Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. As metáforas do capitalismo. Disponível em: <http://www.territorial.org.br/meioambiente.pdf>. Acesso em 07 de Mar. 2005.
- STEINER, S.H.F. 2007. O Direito ao Meio Ambiente Saudável: a Proteção da Biodiversidade, a Responsabilidade e a Reparação do Dano no Plano Internacional. Disponível em: [http://www.mt.trf1.gov.br/judice/jud10/direito\\_ambiente.htm](http://www.mt.trf1.gov.br/judice/jud10/direito_ambiente.htm) >. Acesso em 11 de Jan. 2007
- UNITED NATIONS 1992. Agenda 21 Disponível em: <http://www.un.org/esa/sustdev/documents/agenda21/index.htm>>. Acesso em 11 de Jan. 2007.
- UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME – UNEP 2002. Integração entre o meio ambiente e o desenvolvimento: 1972-2002. Disponível em: [http://www.wviuma.org.br/geo\\_mundial\\_arquivos/capitulo1.pdf](http://www.wviuma.org.br/geo_mundial_arquivos/capitulo1.pdf)>. Acesso em 11 de Jan 2007.
- WHITAKER, R. 1996. Autopoiesis & enaction: introductory tutorial. Disponível em: <http://www.informatik.urmu.se/~rwhit/Tutoril.html>>. Acesso em 12 de Mar. 2005.