

CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO

CAPÍTULO 16

MANEJO AMBIENTALMENTE SAUDÁVEL DA BIOTECNOLOGIA

INTRODUÇÃO

16.1. A biotecnologia é a integração das novas técnicas decorrentes da moderna biotecnologia às abordagens bem estabelecidas da biotecnologia tradicional. A biotecnologia, um campo emergente com grande concentração de conhecimento, é um conjunto de técnicas que possibilitam a realização, pelo homem, de mudanças específicas no ácido desoxiribonucléico (DNA), ou material genético, em plantas, animais e 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 promete ser significativa para capacitar, 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. 1/ A biotecnologia pode contribuir para a conservação de tais recursos por meio, por exemplo, de técnicas *ex situ*. As áreas de programas estabelecidas a seguir buscam fomentar que princípios internacionalmente acordados sejam aplicados para assegurar o manejo ambientalmente saudável da biotecnologia, conquistar a confiança do público, promover o desenvolvimento de aplicações sustentáveis da biotecnologia e estabelecer mecanismos de capacitação adequados, especialmente nos países em desenvolvimento, por meio das seguintes atividades:

- (a) Aumento da disponibilidade de alimentos, forragens e matérias-primas renováveis;
- (b) Melhoria da saúde humana;
- (c) Aumento da proteção do meio ambiente;
- (d) Aumento da segurança e desenvolvimento de mecanismos de cooperação internacional;
- (e) Estabelecimento de mecanismos de capacitação para o desenvolvimento e a aplicação ambientalmente saudável de biotecnologia.

ÁREAS DE PROGRAMAS

A. Aumento da disponibilidade de alimentos, forragens e matérias-primas renováveis

Base para a ação

16.2. Para atender ao desafio das necessidades crescentes de consumo da população mundial, o desafio não é apenas o de aumentar a produção de alimentos; também é preciso aperfeiçoar significativamente a distribuição dos alimentos e ao mesmo tempo desenvolver sistemas agrícolas

mais sustentáveis. Esse aumento da produtividade deverá ter lugar, em grande parte, nos países em desenvolvimento. Para tanto, será necessário proceder à aplicação bem sucedida e ambientalmente saudável da biotecnologia à agricultura, ao meio ambiente e ao atendimento da saúde humana. Os investimentos em moderna biotecnologia foram realizados, em sua maior parte, no mundo industrializado. Será preciso contar com um volume significativo de novos investimentos e desenvolver recursos humanos em biotecnologia, especialmente no mundo em desenvolvimento.

Objetivos

16.3. Os seguintes objetivos são propostos, tendo em mente a necessidade de promover o uso de medidas adequadas de segurança, buscadas na área de programa D:

(a) Aumentar, na medida ótima possível, o rendimento dos principais cultivos, da criação de gado e das espécies aquícolas, mediante o uso combinado dos recursos da moderna biotecnologia e do aperfeiçoamento convencional de plantas/animais/microorganismos, inclusive com o uso mais diversificado de recursos do material genético, tanto híbrido quanto original.^{2/} O rendimento decorrente da produção florestal também deve aumentar, para assegurar o uso sustentável das florestas; ^{3/}

(b) Reduzir a necessidade de aumentar o volume da produção de alimentos, forragens e matérias-primas melhorando o valor nutritivo (composição) das culturas, animais e microorganismos utilizados, e reduzir as perdas pós-colheita dos produtos agropecuários;

(c) Aumentar o uso de técnicas integradas de combate a pragas e enfermidades e de manejo dos cultivos para eliminar a dependência excessiva dos agroquímicos, estimulando, deste modo, práticas agrícolas ambientalmente sustentáveis;

(d) Avaliar o potencial agrícola das terras marginais comparativamente a outros usos potenciais e desenvolver, quando apropriado, sistemas que permitam aumentos sustentáveis da produtividade;

(e) Expandir as aplicações da biotecnologia à silvicultura, tanto para aumentar o rendimento e obter uma utilização mais eficiente dos produtos florestais como para melhorar as técnicas de florestamento e reflorestamento. Os esforços deverão concentrar-se nas espécies e produtos cultivados nos países em desenvolvimento e para os quais apresentem valor especial;

(f) Aumentar a eficiência da fixação de nitrogênio e da absorção de minerais graças à simbiose de plantas superiores com microorganismos;

(g) Aumentar a capacitação em ciências básicas e aplicadas e no manejo de projetos complexos de pesquisa interdisciplinar.

Atividades

(a) Atividades relacionadas a manejo

16.4. Os Governos, no nível apropriado, com o auxílio de organizações internacionais e regionais e com o apoio de organizações não-governamentais, do setor privado e das instituições científicas e acadêmicas, devem melhorar as variedades vegetais e animais e os microorganismos por meio do uso das biotecnologias tradicional e moderna, com o objetivo de melhorar a produção da agricultura sustentável e obter segurança alimentar, especialmente nos países em desenvolvimento, levando devidamente em conta, antes da modificação, a identificação prévia das características desejadas e considerando as necessidades dos agricultores, os impactos sócio-econômicos, culturais e ambientais das modificações, e a necessidade de promover o

desenvolvimento social e econômico sustentável, com especial atenção para a forma como o uso da biotecnologia irá incidir sobre a manutenção da integridade ambiental.

16.5. Mais especificamente, essas entidades devem:

- (a) Aumentar a produtividade, a qualidade nutricional e a vida útil dos produtos alimentares e forrageiros, com esforços que incluam trabalho em torno das perdas pré e pós-colheitas;
- (b) Continuar desenvolvendo a resistência a enfermidades e pragas;
- (c) Desenvolver cultivares de plantas tolerantes e/ou resistentes à pressão de fatores como pragas e enfermidades, bem como causas abióticas;
- (d) Promover o uso de variedades sub-utilizadas que apresentem possível importância futura para a nutrição humana e o abastecimento industrial de matérias-primas;
- (e) Aumentar a eficácia dos processos simbióticos que servem à produção agrícola sustentável;
- (f) Facilitar a conservação e o intercâmbio seguro de germoplasma vegetal, animal e microbiano, com a aplicação de procedimentos de avaliação e manejo dos riscos, inclusive com técnicas melhoradas de diagnóstico para a detecção de pragas e enfermidades por meio de métodos melhores de rápida propagação;
- (g) Desenvolver técnicas aperfeiçoadas de diagnóstico e vacinas para a prevenção e propagação de enfermidades e para uma rápida avaliação das toxinas ou organismos infecciosos presentes nos produtos destinados ao uso humano ou à alimentação dos animais;
- (h) Identificar as linhagens mais produtivas de árvores de crescimento rápido, em especial para uso como lenha, e desenvolver métodos de propagação rápida que contribuam para sua maior difusão e uso;
- (i) Avaliar o uso de diversas técnicas da biotecnologia para melhorar o rendimento de peixes, algas e outras espécies aquáticas;
- (j) Promover uma produção agrícola sustentável por meio do fortalecimento e da ampliação da capacidade e da esfera de ação dos centros de pesquisa existentes, com vistas a obter a necessária massa crítica por meio do estímulo e monitoramento da pesquisa voltada para o desenvolvimento de produtos e processos biológicos de valor produtivo e ambiental que sejam econômica e socialmente viáveis, levando em conta os aspectos de segurança;
- (k) Promover a integração das biotecnologias apropriadas e tradicionais com o objetivo de cultivar plantas geneticamente modificadas, criar animais saudáveis e proteger os recursos genéticos florestais;
- (l) Desenvolver processos para aumentar a disponibilidade de materiais derivados da biotecnologia para uso como alimento, forragem, e a produção de matérias-primas renováveis.

(b) *Dados e informações*

16.6. As seguintes atividades devem ser empreendidas:

(a) Consideração de análises comparativas do potencial das diferentes tecnologias na produção de alimentos, juntamente com um sistema para avaliar os possíveis efeitos das biotecnologias sobre o comércio internacional de produtos agrícolas;

(b) Exame das implicações de uma eliminação dos subsídios e da possibilidade de adoção de outros instrumentos econômicos que reflitam os custos ambientais associados ao uso não-sustentável de agroquímicos;

(c) Manutenção e desenvolvimento de bancos de dados com informações sobre os impactos de organismos sobre o meio ambiente e a saúde, com o objetivo de facilitar a avaliação dos riscos;

(d) Aceleração da aquisição, transferência e adaptação de tecnologia pelos países em desenvolvimento para apoio às atividades nacionais que promovem a segurança alimentar.

(c) Cooperação e coordenação internacional e regional

16.7. Os Governos, no nível apropriado, com o apoio das organizações internacionais e regionais competentes, devem promover as seguintes atividades, em conformidade com os acordos ou arranjos internacionais sobre diversidade biológica, conforme apropriado:

(a) Cooperação em questões relacionadas à conservação, acesso e intercâmbio de germoplasma; aos direitos associados à propriedade intelectual e às inovações informais, inclusive os direitos dos agricultores e criadores; ao acesso aos benefícios da biotecnologia e da bio-segurança;

(b) Promoção de programas de pesquisa em regime de colaboração, especialmente nos países em desenvolvimento, para apoiar as atividades delineadas nesta área de programas, com particular referência à cooperação com as populações locais e os povos indígenas e suas comunidades para a conservação da diversidade biológica e o uso sustentável dos recursos biológicos, bem como para o fomento aos métodos e conhecimentos tradicionais desses grupos em relação a essas atividades;

(c) Aceleração da aquisição, transferência e adaptação de tecnologia pelos países em desenvolvimento para apoiar as atividades nacionais que promovam a segurança alimentar, por meio do desenvolvimento de sistemas voltados para o aumento substancial e sustentável da produtividade que não tragam danos ou perigos para os ecossistemas locais;^{4/}

(d) Desenvolvimento de procedimentos adequados de segurança baseados na área de programa D, levando em conta considerações éticas.

Meios de implementação

(a) Financiamento e estimativa de custos

16.8. O secretariado da Conferência estimou o custo total anual médio (1993-2000) da implementação das atividades deste programa em cerca de \$5 bilhões de dólares, inclusive cerca de \$50 milhões de dólares a serem providos pela comunidade internacional em termos concessionais ou de adoções. Estas são estimativas apenas indicativas e aproximadas, não revistas pelos Governos. Os custos reais e termos financeiros, inclusive os não concessionais, dependerão, *inter alia*, das estratégias e programas específicos que os Governos decidam adotar para a implementação.

*(b) Meios científicos e tecnológicos**

* Ver parágrafos 16.6 e 16.7.

(c)Desenvolvimento de recursos humanos

16.9. O treinamento de profissionais competentes nas ciências básicas e aplicadas em todos os níveis (inclusive pessoal científico, técnico e de extensão) é um dos componentes mais essenciais de qualquer programa deste tipo. É essencial que se tome consciência dos benefícios e riscos da biotecnologia. Dada a importância de um bom manejo dos recursos da pesquisa para o sucesso da concessão de projetos multidisciplinares de grande envergadura, programas confirmados de treinamento formal de cientistas devem incluir treinamento de manejo. Devem ainda ser desenvolvidos programas de treinamento, no contexto de projetos específicos, para atender às necessidades regionais ou nacionais de pessoal com capacitação multidisciplinar capaz de utilizar a tecnologia avançada para reduzir o "êxodo de cérebros" dos países em desenvolvimento para os países desenvolvidos. Deve-se enfatizar o estímulo à colaboração entre cientistas, pessoal de extensão e usuários e a seu treinamento, para produzir sistemas integrados. Adicionalmente, especial consideração deve ser atribuída à execução de programas de treinamento e intercâmbio de conhecimentos sobre as biotecnologias tradicionais e de treinamento em procedimentos de segurança.

(d)Fortalecimento Institucional

16.10. Será necessário adotar medidas que elevem o nível das instituições ou outras medidas adequadas para reforçar as capacidades nacionais nos planos técnico, de manejo, de planejamento e de administração, com vistas a apoiar as atividades nesta área de programa. Tais medidas devem contar com o apoio internacional, científico, técnico e financeiro adequado para facilitar a cooperação técnica e aumentar as capacidades dos países em desenvolvimento. A área de programa E contém maiores detalhes.

B.Melhoria da saúde humana

Base para a ação

16.11. A melhoria da saúde humana é um dos objetivos mais importantes do desenvolvimento. A deterioração da qualidade ambiental, especialmente a poluição do ar, da água e do solo decorrente de produtos químicos tóxicos, resíduos perigosos, radiação e outras fontes, preocupa cada vez mais. Essa degradação do meio ambiente resultante do desenvolvimento inadequado ou inapropriado tem um efeito negativo direto sobre a saúde humana. A desnutrição, a pobreza, a deficiência dos estabelecimentos humanos, a falta de água potável de boa qualidade e a inadequação das instalações sanitárias acrescentam-se aos problemas das moléstias contagiosas e não-contagiosas. Conseqüentemente, a saúde e o bem estar das pessoas vêem-se expostos a pressões cada vez maiores.

Objetivos

16.12. O principal objetivo desta área de programas é contribuir, por meio da aplicação ambientalmente saudável da biotecnologia, para um programa geral de saúde, para: 5/

(a) Reforçar ou criar (em caráter de urgência) programas que ajudem a combater as principais moléstias contagiosas;

(b) Promover a boa saúde geral das pessoas de todas as idades;

(c) Desenvolver e melhorar programas que contribuam para o tratamento específico das principais moléstias não-contagiosas e para sua prevenção;

(d) Desenvolver e reforçar medidas de segurança adequadas baseadas na área de programas D, levando em conta considerações éticas;

(e) Criar capacidades melhores para o desenvolvimento de pesquisas básicas e aplicadas e para o manejo da pesquisa interdisciplinar.

Atividades

(a) Atividades relacionadas a manejo

16.13. Os Governos, no nível apropriado, com o apoio de organizações internacionais e regionais, das instituições acadêmicas e científicas e da indústria farmacêutica, devem, levando em conta as considerações éticas e de segurança adequadas:

(a) Desenvolver programas nacionais e internacionais para identificar e beneficiar as populações do mundo que mais necessitem melhorias no que diz respeito à saúde geral e à proteção das enfermidades;

(b) Desenvolver critérios de avaliação da eficácia e dos benefícios e riscos das atividades propostas;

(c) Estabelecer e fazer cumprir procedimentos de seleção, amostragem sistemática e avaliação dos medicamentos e tecnologias médicas, com vistas a proibir o uso dos que não sejam seguros para fins de experimentação; assegurar que os medicamentos e tecnologias relacionados à saúde reprodutiva sejam seguros e eficazes e levem em conta considerações éticas;

(d) Melhorar, realizar amostragens sistemáticas e avaliar a qualidade da água potável por meio da introdução de medidas específicas adequadas, inclusive de diagnóstico dos agentes patogênicos e poluentes transmitidos pela água;

(e) Desenvolver e tornar amplamente disponíveis vacinas novas e aperfeiçoadas, eficientes e seguras, contra as principais moléstias transmissíveis; essas vacinas devem oferecer proteção com um número mínimo de doses; inclusive, intensificar os esforços voltados para desenvolver as vacinas necessárias para o combate às moléstias infantis mais comuns;

(f) Desenvolver sistemas biodegradáveis de aplicação de vacinas que eliminem a necessidade dos atuais programas de doses múltiplas, facilitem uma melhor cobertura da população e reduzam os custos da imunização;

(g) Desenvolver agentes eficazes de controle biológico contra os vetores transmissores de doenças, como mosquitos e mutantes resistentes, levando em conta considerações de proteção ambiental;

(h) Utilizando os instrumentos oferecidos pela moderna biotecnologia, desenvolver, *inter alia*, diagnósticos aperfeiçoados, novos medicamentos e melhores tratamentos e sistemas de aplicação;

(i) Desenvolver o melhoramento e a utilização mais eficaz das plantas medicinais e outras fontes correlatas;

(j) Desenvolver processos que aumentar a disponibilidade de materiais derivados da biotecnologia, para uso na melhoria da saúde humana.

(b) Dados e informações

16.14. As seguintes atividades devem ser empreendidas:

(a) Pesquisas que analisem comparativamente os custos e benefícios sociais, ambientais e financeiros das diferentes tecnologias para o atendimento da saúde básica e da saúde reprodutiva, dentro de um quadro da segurança universal e de considerações éticas;

(b) Desenvolvimento de programas de educação pública dirigidos para as pessoas em posição de adotar decisões e o público em geral, com vistas a estimular a percepção e a compreensão dos benefícios e riscos relativos da moderna biotecnologia, em conformidade com considerações éticas e culturais.

(c) Cooperação e coordenação internacional e regional

16.15. Os Governos, nos níveis apropriados, com o apoio das organizações internacionais e regionais competentes, devem:

(a) Elaborar e fortalecer procedimentos adequados de segurança com base na área de programas D, levando em conta considerações éticas;

(b) Apoiar o desenvolvimento de programas nacionais, especialmente nos países em desenvolvimento, para melhorar a saúde geral, especialmente da proteção contra a principais moléstias contagiosas, as doenças infantis mais comuns e os agentes de contágio das moléstias contagiosas.

Meios de implementação

16.16. É preciso implementar urgentemente as atividades concebidas para atingir as metas acima caso se queira progredir rumo ao controle das principais moléstias contagiosas até o início do próximo século. A disseminação de determinadas doenças para todas as regiões do mundo exige medidas de alcance global. Para as doenças mais localizadas, políticas regionais ou nacionais serão mais indicadas. Para atingir as metas é necessário:

(a) Compromisso Institucional contínuo;

(b) Prioridades nacionais com prazos definidos;

(c) Insumos científicos e financeiros nos planos global e nacional.

(a) Financiamento e estimativa de custos

16.17. O Secretariado da Conferência estimou o custo total anual médio (1993-2000) da implementação das atividades deste programa em cerca de \$14 bilhões de dólares, inclusive cerca de \$130 milhões de dólares a serem providos pela comunidade internacional em termos concessionais ou de doações. Estas são estimativas apenas indicativas e aproximadas, não revistas pelos Governos. Os custos reais e os termos financeiros, inclusive os não concessionais, dependerão, *inter alia*, das estratégias e programas que os Governos decidam adotar para implementação.

(b) Meios científicos e tecnológicos

16.18. Serão necessários esforços multidisciplinares bem coordenados, envolvendo cooperação entre cientistas, instituições financeiras e indústrias. No plano global, isso pode significar a colaboração entre instituições de pesquisa de diferentes países, com financiamento no plano intergovernamental, possivelmente apoiadas por uma colaboração similar no plano nacional. O apoio à pesquisa e ao desenvolvimento também deverá ser fortalecido, juntamente com os mecanismos destinados a provar a transferência da tecnologia pertinente.

(c) Desenvolvimento de recursos humanos

16.19. Há necessidade de treinamento e transferência de tecnologia no plano global, com as regiões e países tendo acesso e participando do intercâmbio de informações e habilidades, especialmente dos conhecimentos indígenas ou tradicionais e da biotecnologia correlata. É essencial criar ou fortalecer capacitações endógenas nos países em desenvolvimento para que estes se capacitem a participar ativamente nos processos de produção de biotecnologia. O treinamento de pessoal poderia ser empreendido em três planos:

(a) No dos cientistas necessários para a pesquisa básica e orientada para os produtos;

(b) No do pessoal da área de saúde (a ser treinado no uso seguro dos novos produtos) e de gerenciadores dos programas científicos necessários para a pesquisa intermultidisciplinar complexa;

(c) No dos técnicos de nível terciário necessários para a aplicação no campo.

*(d) Fortalecimento Institucional**

* Ver área de programa E.

C. Melhoria da proteção do meio ambiente

Base para a ação

16.20. A proteção ambiental é componente integrante do desenvolvimento sustentável. O meio ambiente está ameaçado em todos os seus componentes bióticos e abióticos: animais, plantas, micróbios e ecossistemas e sua diversidade biológica; água, solo e ar, que formam os componentes físicos de habitats e ecossistemas; e todas as interações entre os componentes da diversidade biológica e os habitats e ecossistemas que os sustentam. Com uma aumento continuado de substâncias químicas, energia e recursos não-renováveis por uma população mundial em expansão, os problemas ambientais correlatos também irão aumentar. A despeito dos esforços cada vez maiores para evitar o acúmulo de resíduos e para promover a reciclagem, o volume de dano ambiental causado pelo excesso de consumo, pela quantidade de resíduos gerada e pelo grau de utilização insustentável da terra aparentemente continuará a aumentar.

16.21. A necessidade de contar com um capital genético variado de germoplasma vegetal, animal e microbiano para que haja desenvolvimento sustentável está claramente estabelecida. A biotecnologia é um dos muitos instrumentos capazes de desempenhar um papel importante no apoio à reabilitação de ecossistemas e paisagens degradados. Isso pode ser realizado por meio do desenvolvimento de novas técnicas de reflorestamento e florestamento, de conservação de germoplasma e cultivo de novas variedades vegetais. A biotecnologia também pode contribuir para o estudo dos efeitos exercidos pelos organismos introduzidos nos ecossistemas sobre os demais organismos e sobre outros organismos.

Objetivos

16.22. O objetivo deste programa é prevenir, deter e reverter o processo de degradação ambiental por meio do uso adequado da biotecnologia, juntamente com outras tecnologias, e do apoio concomitante aos procedimentos de segurança que devem fazer parte integrante do programa. Entre seus objetivos específicos está o início, tão logo possível, de programas específicos com metas específicas:

- (a) Adotar processos de produção que façam um uso ótimo dos recursos naturais por meio da reciclagem da biomassa, da recuperação da energia e da minimização da geração de resíduos;^{6/}
- (b) Promover o uso de biotecnologias, com ênfase no bio-tratamento do solo e da água, no tratamento dos resíduos, na conservação dos solos, no reflorestamento, no florestamento e na reabilitação dos solos;^{7/8/}
- (c) Aplicar as biotecnologias e seus produtos para proteger a integridade ambiental, com vistas a assegurar uma segurança ecológica a longo prazo.

Atividades

(a) Atividades relacionadas a manejo

16.23. Os Governos, no nível apropriado e com o apoio de organizações internacionais e regionais competentes, do setor privado, de organizações não-governamentais e acadêmicas e de instituições científicas, devem:

- (a) Desenvolver alternativas e aperfeiçoamentos ambientalmente saudáveis para os processos de produção que representem dano para o meio ambiente;
- (b) Desenvolver aplicações que minimizem a necessidade de insumos químicos sintéticos insustentáveis e maximizem o uso de produtos ambientalmente adequados, inclusive produtos naturais (ver área de programa A);
- (c) Desenvolver processos que reduzam a geração de resíduos, tratem os resíduos antes que estes sejam descartados e façam uso de materiais biodegradáveis;
- (d) Desenvolver processos para a recuperação de energia e a obtenção fontes renováveis de energia, forragem para o gado e matérias-primas por meio da reciclagem de resíduos orgânicos e biomassa;
- (e) Desenvolver processos para a remoção de poluentes do meio ambiente, inclusive vazamentos acidentais de petróleo, onde as técnicas convencionais não estiverem disponíveis ou forem caras, ineficientes ou inadequadas;
- (f) Desenvolver processos para aumentar a disponibilidade de material vegetal de plantio, sobretudo de espécies nativas, para uso no florestamento e reflorestamento e para melhorar o rendimento sustentável das florestas;
- (g) Desenvolver aplicações que aumentem a quantidade disponível de material vegetal de plantio resistente às pressões com vistas à reabilitação e conservação dos solos;
- (h) Promover a adoção de um manejo integrado das pragas a partir do uso judicioso de agentes de controle biológicos;

(i) Promover o uso adequado de fertilizantes biológicos no âmbito dos programas nacionais de fertilizantes;

(j) Promover o uso de biotecnologias relevantes para a conservação e o estudo científico da diversidade biológica e o uso sustentável dos recursos biológicos;

(k) Desenvolver tecnologias facilmente aplicáveis para tratamento do esgoto e dos resíduos orgânicos;

(l) Desenvolver novas tecnologias para uma seleção rápida dos organismos com vista a suas propriedades biológicas úteis;

(m) Promover novas biotecnologias para a extração dos recursos minerais de forma ambientalmente sustentável.

(b) Dados e informações

16.24. Devem ser adotadas medidas que aumentem o acesso tanto às informações existentes sobre biotecnologia como aos serviços proporcionados pelas bases de dados mundiais.

(c) Cooperação e coordenação internacional e regional

16.27. Os Governos, no nível apropriado, com o apoio de organizações internacionais e regionais competentes, devem:

(a) Fortalecer a pesquisa, o treinamento e o desenvolvimento, especialmente nos países em desenvolvimento, para apoiar as atividades delineadas nesta área de programa;

(b) Desenvolver mecanismos para ir aumentando gradualmente e difundindo biotecnologias ambientalmente saudáveis de grande importância ambiental, especialmente a curto prazo, mesmo que tais biotecnologias possam apresentar um potencial comercial limitado;

(c) Incrementar a cooperação entre os países participantes, inclusive a transferência de biotecnologia, com vistas a fomentar o fortalecimento institucional;

(d) Desenvolver procedimentos de segurança adequados, baseados na área de programa D, levando em conta considerações éticas.

Meios de implementação

(a) Financiamento e estimativa de custos

16.26. O Secretariado da Conferência estimou o custo total anual médio (1993-2000) da implementação das atividades deste programa em cerca de \$1 bilhão de dólares, inclusive cerca de \$10 milhões de dólares a serem providos pela comunidade internacional em termos concessionais ou de doações. Estas são estimativas apenas indicativas e aproximadas, não revistas pelos Governos. Os custos reais e os termos financeiros, inclusive os não concessionais, dependerão, entre outras coisas, das estratégias e programas específicos que os Governos decidam adotar para a implementação.

*(b) Meios científicos e tecnológicos**

* Ver parágrafos 16.23 a 16.25.

(c)Desenvolvimento de recursos humanos

16.27. As atividades desta área de programa irão aumentar a demanda de pessoal capacitado. Será necessário aumentar o apoio aos programas de treinamento existentes, por exemplo no nível das universidades e institutos técnicos, bem como o intercâmbio de pessoal capacitado entre os países e regiões. Também é preciso desenvolver novos e adicionais programas de treinamento, por exemplo para o pessoal técnico e de apoio. Além disso, há necessidade urgente de melhorar o nível de compreensão dos princípios biológicos e de suas implicações políticas entre os responsáveis pela tomada de decisões nos Governos, e as instituições financeiras e outras.

(d)Fortalecimento Institucional

16.28. Será necessário que as instituições competentes se responsabilizem pelo empreendimento e pela capacidade (política, financeira e de pessoal) para dar andamento às atividades acima relacionadas e agir de forma dinâmica diante dos novos desenvolvimentos biotecnológicos (ver área de programas E).

D.Aumento da segurança e desenvolvimento de mecanismos de cooperação internacional

Base para a ação

16.29. É necessário elaborar mais profundamente os princípios acordados internacionalmente -- que devem ser definidos a partir dos princípios desenvolvidos no plano nacional -- sobre análise dos riscos e manejo de todos os aspectos da biotecnologia. Somente depois de estabelecidos procedimentos adequados e transparentes de segurança e controle de fronteiras a comunidade em geral terá condições de extrair o máximo benefício da biotecnologia, e de dispor de mais condições de aceitar seus benefícios e riscos potenciais. Muitos desses procedimentos de segurança poderiam apoiar-se sobre diversos princípios fundamentais, entre os quais: inclusive a consideração primária do organismo, baseando-se no princípio da familiaridade, aplicado dentro de estruturas flexíveis, levando em conta os requisitos nacionais e reconhecendo que a progressão lógica é começar por uma abordagem gradual e individual, mas também reconhecendo que a experiência mostrou que em muitas instâncias deve-se adotar uma abordagem mais abrangente, baseada nas experiências do primeiro período, o que permite, *inter alia*, simplificar e categorizar; considerar complementarmente a avaliação e o manejo dos riscos, e classificar em uso contido ou introdução ao meio ambiente.

Objetivos

16.30. O objetivo desta área de programa é assegurar segurança do desenvolvimento, aplicação, intercâmbio e transferência de biotecnologia por meio de acordo internacional sobre os princípios a serem aplicados na avaliação dos riscos e em seu manejo, com especial referência às considerações relativas a saúde e meio ambiente, inclusive com a maior participação possível do público e levando em conta considerações éticas.

Atividades

16.31. As atividades propostas para esta área de programa exigem uma estreita cooperação internacional. Elas devem partir das atividades já existentes ou planejadas que visem acelerar a aplicação ambientalmente saudável da biotecnologia, especialmente nos países em desenvolvimento.

(a) Atividades relacionadas a manejo

16.32. Os Governos, nos níveis apropriados e com o apoio de organizações internacionais e regionais competentes, do setor privado, de organizações não-governamentais e de instituições acadêmicas e científicas, devem:

(a) Tornar disponíveis de forma ampla os procedimentos de segurança atualmente existentes; para tanto, coletar as informações existentes e adaptá-las às necessidades específicas dos diferentes países e regiões;

(b) Desenvolver mais profundamente, quando necessário, os procedimentos de segurança existentes, com o objetivo de promover o desenvolvimento e a categorização científica nas áreas de análise dos riscos e manejo dos riscos (necessidades de informação; bancos de dados; procedimentos para avaliação dos riscos e das condições de aplicação; estabelecimento de condições de segurança; monitoramento e inspeções; levando em conta as iniciativas nacionais, regionais e internacionais em curso, evitando, sempre que possível, a duplicação);

(c) Compilar, atualizar e desenvolver procedimentos de segurança compatíveis, em um quadro de princípios internacionalmente acordados como base para diretrizes a serem aplicadas à segurança em biotecnologia, inclusive com a consideração da necessidade e viabilidade de um acordo internacional, e promover o intercâmbio de informação como base para um maior desenvolvimento, apoiando-se no trabalho já realizado por organismos internacionais ou outros organismos especializados;

(d) Empreender programas de treinamento nos planos nacional e regional sobre a aplicação das diretrizes técnicas propostas;

(e) Prestar assistência no intercâmbio de informações sobre os procedimentos necessários para a manipulação segura e o manejo dos riscos, bem como sobre as condições de aplicação dos produtos da biotecnologia, e cooperar na provisão de assistência imediata em caso de emergências que possam surgir em conjunção com o uso de produtos da biotecnologia.

*(b) Dados e informações **

* Ver parágrafos 16.32 e 16.33.

16.33. Os Governos, no nível apropriado, com o apoio das organizações internacionais e regionais competentes, devem promover a sensibilização do público acerca dos benefícios e riscos relativos da biotecnologia.

16.34. As atividades posteriores devem incluir as seguintes (ver também parágrafo 16.32):

(a) Organização de uma ou mais reuniões regionais entre países para identificar os passos práticos adicionais para facilitar a cooperação internacional em bio-segurança;

(b) Estabelecer uma rede internacional que incorpore pontos de contato nacionais, regionais e globais;

(c) Oferecer assistência direta, quando solicitado, por meio da rede internacional, utilizando redes de informação, bancos de dados e procedimentos de informação;

(d) Considerar a necessidade e a viabilidade de diretrizes acordadas internacionalmente a respeito da segurança nas aplicações de biotecnologia, inclusive com análise dos riscos e manejo dos

riscos, e considerar o estudo da viabilidade de serem adotadas diretrizes que possam facilitar a adoção de legislação nacional a respeito de responsabilidade e indenização.

Meios de implementação

(a) Financiamento e estimativa de custos

16.35. O Secretariado da Conferência estimou o custo total anual médio (1993-2000) da implementação das atividades deste programa em cerca de \$2 milhões de dólares a serem providos pela comunidade internacional em termos concessionais ou de doações. Estas são estimativas apenas indicativas e aproximadas, não revistas pelos Governos. Os custos reais e os termos financeiros, inclusive os não concessionais, dependerão, *inter alia*, das estratégias e programas específicos que os Governos decidam adotar para a implementação.

*(b) Meios científicos e tecnológicos**

* Ver parágrafo 16.32.

*(c) Desenvolvimento de recursos humanos**

* Ver parágrafo 16.32.

(d) Fortalecimento Institucional

16.36. Os países em desenvolvimento devem contar com a assistência técnica e financeira internacional adequada e ter facilitada a cooperação técnica para adquirir, no plano nacional, a capacitação técnica, gerencial, administrativa e de planejamento necessária ao desenvolvimento das atividades desta área de programa. (Ver também a área de programa E).

E. Estabelecimento de mecanismos que capacitem para o desenvolvimento e a aplicação ambientalmente saudável de biotecnologia

Base para a ação

16.37. O desenvolvimento e a aplicação acelerados das biotecnologias, especialmente nos países em desenvolvimento, irão requerer um grande esforço para a construção das capacidades institucionais nos planos nacional e regional. Nos países em desenvolvimento, fatores capacitadores como capacidade de treinamento, conhecimentos técnico-científicos, instalações e verbas destinadas a pesquisa e desenvolvimento, capacidade industrial, capital (inclusive capital de risco), proteção dos direitos de propriedade intelectual e capacitação em áreas como pesquisa de marketing, análise da tecnologia, análise sócio-econômica e análise das condições de segurança são freqüentemente inadequados. Em decorrência, será necessário envidar esforços para construir capacidades nessas e outras áreas e acompanhar tais esforços de volume adequado de apoio financeiro. Portanto é necessário fortalecer as capacidades endógenas dos países em desenvolvimento por meio de novas iniciativas internacionais de apoio à pesquisa para obter uma aceleração do desenvolvimento e da aplicação tanto das biotecnologias novas como das convencionais, com o objetivo de atender às necessidades do desenvolvimento sustentável nos planos local, nacional e regional. Deve fazer parte integrante do mesmo processo a criação de mecanismos nacionais que permitam ao grande público manifestar sua opinião informada sobre pesquisa e aplicação em biotecnologia.

16.38. Algumas atividades nos planos nacional, regional e global já se ocupam das questões delineadas nas áreas de programas A, B, C e D, bem como do assessoramento aos países

individualmente acerca do desenvolvimento de diretrizes e sistemas nacionais para a implementação daquelas diretrizes. No entanto essas atividades são geralmente descoordenadas, envolvendo muitas e diferentes organizações, prioridades, jurisdições, organogramas, fontes de financiamento e limitações de recursos. Há necessidade de uma abordagem mais coerente e coordenada para que os recursos disponíveis sejam utilizados do modo mais eficaz. Como ocorre com quase todas as novas tecnologias, a pesquisa em biotecnologia e a aplicação de seus resultados podem ter impactos sócio-econômicos e culturais significativos, tanto positivos quanto negativos. Esses impactos devem ser cuidadosamente identificados nas fases mais iniciais do desenvolvimento da biotecnologia para possibilitar um manejo adequado das conseqüências da transferência de biotecnologia.

Objetivos

16.39. Os objetivos são os seguintes:

(a) Promover o desenvolvimento e a aplicação das biotecnologias, com especial atenção para os países em desenvolvimento, por meio das seguintes medidas:

(i) Intensificar os esforços envidados atualmente nos planos nacional, regional e global;

(ii) Proporcionar o apoio necessário à biotecnologia, particularmente no que diz respeito a pesquisa e desenvolvimento de produtos, nos planos nacional, regional e internacional;

(iii) Sensibilizar a opinião pública no que diz respeito aos aspectos benéficos e aos riscos associados à biotecnologia, a fim de contribuir para o desenvolvimento sustentável;

(iv) Contribuir para criar um clima favorável aos investimentos, ao aumento da capacidade industrial e à distribuição/comercialização da produção;

(v) Estimular o intercâmbio de cientistas entre todos os países e desestimular o "êxodo de cérebros";

(vi) Reconhecer e fomentar os métodos e conhecimentos tradicionais das populações indígenas e de suas comunidades e assegurar que tenham oportunidade de participar dos benefícios econômicos e comerciais decorrentes dos avanços na área da biotecnologia.

9/

(b) Identificar formas e meios de intensificar os esforços atualmente envidados, partindo, sempre que possível, dos mecanismos existentes, particularmente regionais, para determinar a natureza exata das necessidades de iniciativas adicionais, especialmente no que diz respeito aos países em desenvolvimento, e, desenvolver estratégias de resposta adequadas, inclusive propostas para a criação de novos mecanismos internacionais;

(c) Estabelecer ou adaptar mecanismos adequados para a avaliação das condições de segurança e dos riscos em escala local, regional e internacional, conforme apropriado.

Atividades

(a) *Atividades relacionadas a manejo*

16.40. Os Governos, no nível apropriado, com o apoio de organizações internacionais e regionais, do setor privado, de organizações não-governamentais e de instituições acadêmicas e científicas devem:

- (a) Desenvolver políticas e mobilizar recursos adicionais para facilitar um maior acesso às novas biotecnologias, especialmente pelos países em desenvolvimento e entre esses países;
- (b) Implementar programas para uma maior sensibilização do público e dos principais responsáveis pela tomada de decisões em relação aos benefícios e riscos potenciais e relativos da aplicação ambientalmente saudável da biotecnologia;
- (c) Realizar uma análise urgente dos mecanismos, programas e atividades capacitadores existentes nos planos nacional, regional e global, para identificar pontos fortes, pontos fracos e lacunas e para avaliar as necessidades prioritárias dos países em desenvolvimento;
- (d) Definir e implementar estratégias para superar as limitações identificadas nas áreas de alimentos, forragens e matérias-primas renováveis; saúde humana; e proteção ambiental, tornando mais eficazes os dispositivos já existentes;
- (e) Empreender, em caráter de urgência, um acompanhamento e uma análise crítica para identificar formas e meios de fortalecer as capacidades endógenas nos países em desenvolvimento e entre esses países, com vistas à aplicação ambientalmente saudável da biotecnologia, inclusive, como primeiro passo, maneiras de melhorar os mecanismos existentes, em especial no plano regional, e, como passo seguinte, considerando a possibilidade de utilizar novos mecanismos internacionais, como, por exemplo, centros regionais de biotecnologia;
- (f) Desenvolver planos estratégicos para resolver as dificuldades claramente identificadas por meio de atividades adequadas de pesquisa, do desenvolvimento de produtos e de sua comercialização;
- (g) Fixar padrões adicionais de garantia de qualidade para as aplicações e os produtos da biotecnologia, onde necessário.

(b) Dados e informações

16.41. As seguintes atividades devem ser empreendidas: facilitação do acesso aos atuais sistemas de difusão da informação, em especial entre os países em desenvolvimento; aperfeiçoamento desse acesso, onde apropriado; e consideração da possibilidade de criar um guia de informações.

(c) Cooperação e coordenação internacional e regional

16.42. Os Governos, no nível apropriado, com o auxílio das organizações internacionais e regionais competentes, devem desenvolver novas iniciativas adequadas com vistas a identificar áreas prioritárias para o desenvolvimento de pesquisas baseadas em problemas específicos e facilitar o acesso às novas biotecnologias, especialmente aos países em desenvolvimento e entre esses países, bem como aos empreendimentos pertinentes desses países, a fim de fortalecer a capacidade endógena e apoiar a construção de uma capacidade institucional e de pesquisa nesses países.

Meios de implementação

(a) Financiamento e estimativa de custos

16.43. O Secretariado da Conferência estimou o custo total anual médio (1993-2000) da implementação das atividades deste programa em cerca de \$5 milhões de dólares a serem providos pela comunidade internacional em termos concessionais ou de doações. Estas são estimativas apenas indicativas e aproximadas, não revistas pelos Governos. Os custos reais e os termos financeiros, inclusive os não concessionais, dependerão, *inter alia*, das estratégias e programas específicos que os Governos decidam adotar para a implementação.

(b) Meios científicos e tecnológicos

16.44. Será preciso organizar, nos planos regional e global, cursos práticos, simpósios, seminários e outras formas de intercâmbio entre a comunidade científica; para concretizar-se, esse intercâmbio deverá versar sobre temas prioritários específicos e fazer uso pleno das competências científicas e tecnológicas de cada país.

(c) Desenvolvimento de recursos humanos

16.45. Será preciso identificar as necessidades de formação de pessoal e criar programas adicionais de treinamento nos planos nacional, regional e global, especialmente nos países em desenvolvimento. Tais programas deverão ser apoiados por um acréscimo do treinamento em todos os níveis -- graduação, pós-graduação e pós-doutoramento --, bem como pelo treinamento de técnicos e pessoal de apoio, com especial referência à geração de força de trabalho especializada em serviços de consultoria, projetos, engenharia e pesquisa de mercado. Também será necessário elaborar programas de treinamento para os docentes encarregados de formar cientistas e tecnólogos nas instituições de pesquisa avançada nos diferentes países do mundo todo; ao mesmo tempo, será preciso instituir sistemas que concedam as compensações, os incentivos e o reconhecimento devidos a cientistas e tecnólogos (ver par. 16.44 acima). Nos países em desenvolvimento será preciso melhorar as condições de trabalho no plano nacional, com vistas a estimular a força de trabalho especializada local e promover sua permanência no país. A sociedade deve ser informada dos impactos sociais e culturais do desenvolvimento e da aplicação de biotecnologia.

(d) Fortalecimento Institucional

16.46. Em muitos países, pesquisa e desenvolvimento em biotecnologia são empreendidos tanto dentro de condições altamente sofisticadas quanto no plano prático. Serão necessários esforços para assegurar que as condições de infra-estrutura necessárias para as atividades de pesquisa, extensão e tecnologia estejam disponíveis de modo descentralizado. A cooperação global e regional para a realização de pesquisa e desenvolvimento básicos e aplicados também deverá ser reforçada e todos os esforços feitos para garantir que as instalações nacionais e regionais existentes sejam plenamente utilizadas. Tais instituições já existem em alguns países; deve ser possível utilizá-las para fins de treinamento e de projetos conjuntos de pesquisa. Será necessário fortalecer e estabelecer universidades, escolas técnicas e instituições locais de pesquisa para o desenvolvimento de biotecnologias e serviços de extensão para sua aplicação, especialmente nos países em desenvolvimento.

Notas

1/ Ver capítulo 15 (Conservação da Diversidade Biológica).

2/ Ver capítulo 14 (Promoção do Desenvolvimento Rural e Agrícola Sustentável).

3/ Ver capítulo 11 (Combate ao Desflorestamento).

4/ Ver capítulo 34 (Transferência de Tecnologia Ambientalmente Saudável, cooperação e Fortalecimento Institucional).

5/ Ver capítulo 6 (Proteção e Promoção das Condições da Saúde Humana).

6/ Ver capítulo 21 (Manejo Ambientalmente Saudável dos Resíduos Sólidos e Questões Relacionadas com os Esgotos).

7/ Ver capítulo 10 (Abordagem Integrada do Planejamento e do Manejo dos Recursos Terrestres").

8/ Ver capítulo 18 (Proteção da Qualidade e do Abastecimento dos Recursos Hídricos: Aplicação de Critérios Integrados no Desenvolvimento, Manejo e Uso dos Recursos Hídricos).

9/ Ver capítulo 26 (Reconhecimento e Fortalecimento do Papel das Populações Indígenas e suas Comunidades").