

Considerar em lugar do impresso;

- a autoria correta do capítulo de "Maria Conceição P. Young Pessoa (coord.), Aldemir Chaim, Ladislau Skorupa, Fernando J. Tambasco, Deise M. F. Capalbo, Emilia Hamada, José Maria G. Ferraz, Maria Leonor L. Assad e Shirlei Scramin";

- "Deise M. F. Capalbo" em lugar de "Denise M.F. Capalbo".

BOAS PRÁTICAS AGRÍCOLAS E MEIO AMBIENTE

Maria Conceição P. Young – Embrapa Meio Ambiente
(Coordenadora)

Aldemir Chaim – Embrapa Meio Ambiente

Denise M. F. Capalbo – Embrapa Meio Ambiente

Emília Hamada – Embrapa Meio Ambiente

Fernando J. Tambasco – Embrapa Meio Ambiente

José Maria G. Ferraz – Embrapa Meio Ambiente

Ladislau A. Skorupa – Embrapa Meio Ambiente

Maria Leonor L. Assad – UnB: Instituto de Geociência

Shirlei Scramin – Embrapa Meio Ambiente

1.1- Introdução

Até meados da década de 60 a tecnologia agrícola no Brasil ainda era bastante rudimentar (MARTINE, 1990). A intensificação tecnológica e a dependência a aportes externos de insumos que culminaram na chamada "Revolução Verde", tinha por objetivo aumentar substancialmente a produção de alimentos que, segundo seus precursores, solucionaria o problema da desnutrição presente na maioria dos países, por meio da substituição dos moldes de produção locais ou tradicionais por um conjunto bem mais homogêneo de práticas tecnológicas (EHLERS, 1999). A difusão desse novo padrão tecnológico às áreas mais pobres do País, nos anos 70, trouxe benefícios às populações rurais locais que passaram a compartilhar dos chamados "benefícios diretos" do "desenvolvimento rural", centrado no aumento de produção e na produtividade (NAVARRO, 2001).

O avanço do setor agropecuário do País, a partir de então, pode ser facilmente comprovado pelo crescimento da sua contribuição no PIB nacional, em comparação com outros setores, e nas taxas de exportações agrícolas (FAO - Food and Agriculture Organization. (<http://www.fao.org>); FMI - Fundo Monetário Internacional (www.imf.org); IBGE), onde é visível a retração decorrente das políticas de governos vigentes e do incremento dados ao setor pelo crescimento da área plantada e da produtividade das culturas graníferas (milho, trigo, arroz e soja). Para atingir

esses números, a agricultura esteve fortemente dependente dos agroquímicos (insumos, fertilizantes e agrotóxicos), de mecanização, de aumento de áreas com extrema diminuição de diversificação de culturas (tendência a monocultura) e de alto uso de energia fóssil.

A partir de 1995, a agricultura brasileira atravessou um processo radical de transformação: a produção agrícola ampliou-se rapidamente, elevando a oferta de matérias-primas; o processo de modernização aprofundou-se, abrindo um significativo mercado interno para a produção industrial; e a incorporação de novas áreas à produção integrou à economia nacional zonas antes isoladas (KAGEYAMA & GRAZIANO DA SILVA, 1983). Os benefícios da revolução verde, em termos da maior oferta de alimentos não compensaram os efeitos negativos no ambiente natural, embora alguns desses processos de degradação decorrentes de atividades agrícolas estiveram presentes em todas as fases da história (DORST, 1978). Vários estudos associaram esses efeitos a um agravamento de problemas socioeconômicos que aumentaram as disparidades regionais do País e agravou o problema de subemprego e do desemprego estacional (KAGEYAMA & GRAZIANO DA SILVA, 1983), com forte aumento do êxodo rural (quase três milhões de pessoas, entre 1960 e 1980, conforme Martine (1990)). Essas práticas também não atentaram às diferentes características ecoregionais do País, nem aos padrões culturais, sociais e econômicos dos sistemas produtivos neles inseridos.

O maior conhecimento sobre as atividades agrícolas, consideradas de forma integrada no ambiente de produção, possibilitou correlacionar sinais de degradação às atividades exercidas: perdas da ordem de 30% nas colheitas; um grande êxodo rural; o descaso à dignidade do trabalhador rural; a tendência ao esgotamento dos recursos naturais; a geração de substâncias tóxicas ao meio ambiente em quantidades acima da sua capacidade assimilativa; e a falta de qualidade do produto final oferecido ao consumidor; entre outros.

Concomitantemente à expansão da agricultura e aos seus efeitos no ambiente, a maior diversidade e disponibilidade de meios de comunicação em massa auxiliaram para que os desequilíbrios constatados no sistema de produção agrícola se tornassem públicos. Como resposta, consolidava-se o anseio por uma alternativa de desenvolvimento econômico, que não tivesse como paradigma o crescimento, mas a melhoria da qualidade de vida. Esta deveria promover a conservação dos recursos naturais nesse novo processo de desenvolvimento, atentando para sua capacidade de suporte e para a capacidade assimilativa do sistema natural (Relatório Fomex, Declaração de Estocolmo/1972, Relatório Brundtland, Eco'92). Surge o paradigma do **desenvolvimento sustentável** que *“busca fazer as atividades humanas funcionarem em harmonia com o sistema natural, de forma que este tenha preservadas suas funções de manutenção da vida por um tempo indeterminado”* (LIMA E SILVA et al., 1999).

O consumidor mundial torna-se, cada vez mais, sensível aos problemas de contaminações direta e indireta dos alimentos e mais receptivo a participar de programas que dêem espaço para a implantação de propostas conjuntas de solução, com a sociedade em geral (produtores, pesquisadores, consumidores, Organizações Não-Governamentais (ONG), empresários, cooperativas, etc).

Nesse cenário, as atividades agropecuárias são reavaliadas, tais como: os cultivos de transgênicos com variedades resistentes a herbicidas; a expansão da pecuária extensiva; o fornecimento de subsídios para uso de agroquímicos; o uso intensivo de maquinaria; a maior preocupação com a exploração dos recursos naturais não renováveis (água, solo, ar); a ausência de mecanismos para a efetiva gestão de risco (fatores anti-nutricionais, agrotóxicos, saúde do trabalhador, metais pesados (elementos minerais), aditivos e alimentos medicamentosos, agentes de transmissão não convencionais (prions – “vaca-louca”), contaminações virais, bacterianas e parasitárias, etc. Este cenário não é diferente no nosso país, onde o consumidor torna-se mais consciente dos seus direitos de cidadão, apoiado por novos instrumentos como: a) “Código de Defesa do Consumidor” (informação, conformidade e segurança); b) Sistemas de controle de procedência (origem e rastreabilidade); c) legislação ambiental; entre outros.

Ao longo das últimas décadas, crescem os programas de melhoria de qualidade no Brasil, fundamentalmente oriundos da indústria. O processo produtivo industrial passa a demandar qualidade dos produtos oferecidos pelos seus fornecedores e, assim, da agropecuária – uma de suas maiores fontes de matéria-prima.

A forma convencional de produção agrícola já não é mais compatível com a exigência mundial, focada na globalização de mercados e na busca do desenvolvimento sustentável.

Novaes (2001) salienta que na Agenda 21 são ressaltadas as **seis principais razões que fundamentalmente ameaçam a sustentabilidade na agricultura**: 1) predominância do chamado padrão “revolução verde”; 2) a presença no agronegócio de grandes passivos ambientais (principalmente, alto nível de erosão do solo, degradação de recursos hídricos e perda da diversidade biológica); 3) a dependência científica e tecnológica do exterior; 4) predominância, no setor, do modelo exportador, pautado de fora e arcando com custos ambientais e sociais cuja prevenção/eliminação os países importadores não querem incorporar nos preços; 5) rentabilidade que decorre da recusa interna de incorporar esses custos e da necessidade de utilizar mais capital natural como se fosse financeiro; e 6) estrutura fundiária fortemente concentrada e com tendência para maior concentração em muitas partes.

Diante do exposto, os diferentes agentes do cenário agrícola devem centrar esforços na integração de ações para obtenção de maior conhecimento do sistema de produção em uso, no contexto ambiental do processo produtivo, que conduzam a proposição e à incorporação de práticas que reflitam o verdadeiro ideal de desenvolvimento sustentável para a agricultura.

1.2- Influência de Práticas Agrícolas no Meio Ambiente

Estudos conduzidos em diferentes agroecossistemas possibilitam atrelar aspectos ambientais às tendências de ocorrência de perigos de alterações biológicas, químicas e físicas no ambiente (impacto ambiental) de produção, e de sinalizarem procedimentos que resultem em vantagens competitivas passíveis de ocorrência no processo produtivo - as chamadas **“Boas Práticas Agrícolas” (BPA)**.

Alguns aspectos ambientais favorecem a degradação ambiental das áreas produtivas e de seu entorno, devendo, portanto, serem evitados quando da formulação de diretrizes para práticas sustentáveis para o processo produtivo. Assim, o ambiente de produção e seus respectivos aspectos relacionados aos fatores antrópicos (formas de manejos, fatores econômicos, culturais e sociais) e naturais locais (climáticos, edáficos, hidrogeológicos, biodiversidade) das atividades nele conduzidas devem ser considerados no contexto holístico do processo produtivo. A partir de então, possibilita-se a identificação dos principais perigos de ocorrência de problemas ambientais decorrentes do processo, de forma a, posteriormente, permitir o estabelecimento de pontos de controle a serem priorizados para o acompanhamento do sistema de produção, em termos de fatores ecológicos, econômicos e sociais, que, assim, conduzam à sua efetiva sustentabilidade. Portanto, no contexto do novo paradigma de desenvolvimento, as BPA devem considerar recomendações que atentem também à melhoria das condições ambientais (econômicas, ecológicas e sociais) locais do processo de produção agropecuário. São, portanto, a base para programas de fomento à melhoria de qualidade do produto, difundidos em âmbito mundial (Análise de Perigo e Pontos Críticos de Controle – APPCC, BPA – certificação de produtos na Europa – EUREP/GAP, Produção Integrada de Frutas – PIF, etc).

O uso de técnicas voltadas para a análise de ciclo de vida do produto agropecuário e para o processo de análise de risco, facilitam um maior conhecimento do processo produtivo em seu contexto ambiental (econômico, social e ecológico), e fundamentam a proposição de BPA mais efetivas.

A **análise de ciclo de vida** é um método de avaliação de impacto ambiental de uma atividade econômica. Procura qualificar e quantificar todos os impactos ambientais de produtos e serviços desde a aquisição de matéria- prima até o uso e descarte final, sendo composta basicamente de quatro etapas principais segundo sistemática em uso: (a) definição do escopo e do objetivo, onde o autor do estudo define o sistema a ser estudado e suas fronteiras, a qualidade dos dados e a finalidade do estudo, de forma a garantir a sua transparência; (b) inventário do ciclo de vida, onde são quantificadas as entradas e saídas de matéria e energia do processo; (c) avaliação de impactos do ciclo de vida, onde são avaliados os impactos dos aspectos inventariados segundo determinados critérios, e (d) interpretação dos resultados, onde são avaliados os resultados alcançados no estudo, de acordo com a análise de sensibilidade dos dados e o objetivo do estudo. As normas internacionais da série ISO 14000 (Sistema de Gestão Ambiental) definem critérios para aplicação do método como ferramenta de gestão ambiental ou de rotulagem ambiental de produtos. Na área de certificação, a análise de ciclo de vida é comumente chamada de “análise do berço ao túmulo”.

O processo de **análise de risco** trata: da identificação de perigo - onde é avaliado o tipo de consequência causada pelo risco de exposição do agente; do estabelecimento de relações entre a quantidade da presença do agente (concentração ou dose, população, etc.) e da incidência e efeito adverso; da avaliação de exposição ao perigo - onde são estudadas as frequência e incidência de exposição ao perigo na presença do agente em quantidades causadoras de efeitos adversos;

da caracterização do risco - onde é estimada a incidência de efeitos a saúde sob diferentes condições de avaliação de exposição.

Assim, pelo que se propõem, essas técnicas facilitam a determinação do estado atual do sistema de produção e de identificação de perigos.

Algumas BPA passíveis de adoção imediata e que influenciam sobremaneira na qualidade ambiental do sistema de produção são apresentadas a seguir.

1.2.1- Escolha de variedades e aspectos fitossanitários de sementes

A qualidade do produto final e também do meio ambiente podem ser afetadas pela escolha da semente a ser utilizada e os cuidados relacionados aos aspectos fitossanitários das sementes.

Piccinini (2000) aponta o aumento na ocorrência e na intensidade de fungos necrotróficos ao uso de sementes infectadas à monocultura e ao plantio direto, enfatizando a necessidade de qualidade da semente e de sua certificação. Henning (2000) também ressalta benefícios advindos do tratamento das sementes de soja com fungicidas, que passam a oferecer melhoria de rendimento às lavouras, sendo que 80% do volume de sementes já vêm sofrendo esse tipo de tratamento. Há que se considerar também a maior alternativa de sementes advindas de trabalhos de melhoramento genético, onde melhoristas tem trabalhado, por exemplo, com genes resistentes a pulgões entre outros. Assim, a escolha da variedade a ser utilizada também deve levar em consideração as características agroambientais locais e o zoneamento agroclimático da área.

Uma das preocupações do consumidor de diversos países está relacionada ao uso de variedades transgênicas na agricultura e suas implicações. As plantas transgênicas têm sido introduzidas na agricultura mundial, podendo ser usadas em programas de manejo de pragas. Cultivares com diferentes características já foram liberados para comercialização em vários países (JAMES, 2001), e outras ainda estão sendo testadas para a liberação, inclusive no Brasil. Apesar da eficácia e da aceitação de alguns destes produtos pelos agricultores que já as adotaram, são levantadas preocupações a respeito da segurança das plantas geneticamente modificadas (PGM) para o homem e para outros organismos do ambiente, comumente denominados “não-alvo” (EAGLESHAM, 2001). Pesquisas da Embrapa, em parcerias com empresas privadas, vêm avaliando genes de resistência a insetos e herbicidas químicos, além de estar selecionando e clonando novos genes de resistência contra pragas e doenças, como os genes de toxinas contra o bicudo do algodoeiro. Nessas atividades é atendida a legislação de biossegurança, onde os órgãos regulamentadores exigem o fornecimento de dados e informações científicas sobre os possíveis impactos ambientais e na alimentação humana e animal de cada novo evento transgênico. A importância do tema é reforçada pelas diretrizes formuladas para o nosso agronegócio e pelas possibilidades de desenvolvimento científico e tecnológico nacional. A implicação alimentar desse segmento foi discutida internacionalmente pelo *Codex Alimentarius*, que elaborou a norma para avaliação de segurança alimentar de Organismos Geneticamente Modificados (OGM); base atual dos países membros da Organização Mundial do Comércio- OMC (CODEX ALIMENTARIUS, 2002).

No que concerne à avaliação ambiental, países da América do Norte e Europa detectaram o Brasil como parceiro importante para, juntamente, discutirem e proporem guias de avaliação ambiental de OGM. No contexto das BPA, as PGM necessitam de uma avaliação específica, dada suas características diferenciadas e, portanto, requisitos de aprovação por parte de organismos regulamentadores governamentais compõem as exigências mínimas necessárias para sua utilização. Tais exigências advindas dos órgãos regulamentadores da matéria compreendem dados considerados como garantia de segurança ambiental e alimentar (impactos diretos) das PGM.

1.2.2- Proposição de Programas de Manejo Integrado de Pragas

Para se caminhar em direção a uma agricultura sustentável, há sempre que se ter em mente que o foco desejado não seja somente a produtividade das culturas e dos animais, mas sim o aproveitamento do potencial inerente que todo ser vivo congrega, (integrando plantas e animais em determinado ecossistema), para produção considerando os fluxos de energia a eles associados – a capacidade de suporte do meio ambiente. Para tanto são necessários esforços visando a melhor compreensão das inter-relações que ocorrem nos agroecossistemas, valendo-se dos conceitos de agroecologia, não se esquecendo do objetivo de uma relação harmônica do homem com o ambiente, onde os benefícios advindos sejam uma conquista de todos e não o privilégio de grupos ou setores da sociedade (FERRAZ,1999).

No Manejo Integrado de Pragas (MIP) são estabelecidos métodos de controles cultural, biológico e químico visando restabelecer a população de pragas e doenças de determinada cultura a níveis populacionais aceitáveis à sua produção comercial. O MIP também considera fatores relacionados à resistência genética das plantas, qualidade do produto, barreiras quarentenárias, socioeconômicas e manipulação ambiental. Medidas de controle baseadas no escape ou evasão visam a prevenção da praga ou da doença pela fuga em relação ao patógeno e/ou às condições ambientes mais favoráveis ao seu desenvolvimento. Na ausência de variedades imunes ou resistentes, o escape é a primeira opção de controle de doenças de plantas, seja em grandes áreas, seja em canteiros de semeadura (BERGAMIN FILHO et al., 1995).

A utilização dos métodos de MIP favorece amplamente a melhoria da qualidade ambiental do sistema de produção, uma vez que é dada prioridade aos métodos culturais e biológicos (sempre que disponíveis para a cultura) em caráter preventivo, em detrimento ao uso de métodos químicos (controle por agrotóxicos, por exemplo). Este último é orientado por indicadores (Limiar Econômico e Nível de Dano Econômico) estabelecidos através do conhecimento da dinâmica populacional das pragas/doenças da cultura, que subsidiam a tomada de decisão do produtor para o uso de agrotóxicos somente em momentos onde esta população tenha que ser drasticamente reduzida, sem nenhum outro método efetivo para o controle, e o custo da aplicação do produto justifica a sua aplicação.

Entre os **métodos de controle cultural**, passíveis de utilização dependendo das características da cultura, está o uso de bordaduras ou “curvas de nível”, plantadas com uma variedade precoce da cultura ou outras plantas hospedeiras da praga alvo, com o intuito de antecipadamente

concentrar a ocorrência da praga e ou doença da cultura nestas áreas, visando facilitar e minimizar o uso de agrotóxicos. Também se pode fazer uso dessas áreas para as liberações antecipadas de inimigos naturais (controle biológico aplicado), disponibilizando assim uma população do inimigo natural no campo antes da ocorrência do problema na cultura principal. Algumas práticas alternativas se encontram disponíveis (ABREU JUNIOR, 1998) e utilizadas em alguns Programas de MIP, orientadas por profissional que as recomenda em função da avaliação das características ambientais locais (aspectos econômicos, sociais e ecológicos do agronegócio) e de conhecimento dos impactos ambientais (benéficos e adversos) que essas práticas também possam promover.

Debach (1964) define **controle biológico** como a ação de parasitas, predadores e ou patógenos, em manter a densidade de outro organismo inferior da que ocorreria na sua ausência. Os organismos responsáveis pelo controle biológico são: vírus, bactérias, fungos, nematóides, ácaros e insetos parasitóides e predadores. Os microrganismos são vendidos no Brasil na forma de produtos comerciais registrados. Os insetos e ácaros são fornecidos, geralmente, por cooperativas, universidades ou instituições que importam estes organismos e, depois de passar por um processo complexo de quarentena, são multiplicados e distribuídos para os produtores credenciados, que muitas vezes mantêm uma criação na sua lavoura. Como exemplo, pode ser citado o caso da cultura da cana-de-açúcar onde muitas usinas no Estado de São Paulo mantêm uma criação do parasitóide *Cotesia flavipes* para controlar a broca da cana-de-açúcar. Devido à queima dos canaviais, para controlar a broca é necessário fazer a liberação massal do parasitóide anualmente.

Os métodos de controle biológico começam a ser mais aceitos pelos produtores em função das demandas de produção sem resíduos de agrotóxicos e pela crescente divulgação da comprovação de seus resultados de controle. Cita-se o exemplo de integração de métodos de controle cultural e biológico ocorrido no oeste do Paraná, onde antes do plantio do trigo foi plantado sorgo nas curvas de nível. Esta cultura é a principal hospedeira do pulgão verde dos cereais (*Schizaphis graminum*) e a integração das duas técnicas de controle possibilitou fazer liberações massais dos inimigos naturais deste pulgão, de forma a viabilizar a presença da população ativa dos inimigos naturais durante o ciclo da cultura principal (trigo). Os benefícios econômicos foram significativos, uma vez que nesta região os pulgões chegavam a dizimar lavouras inteiras quando atacavam nos primeiros dias da germinação, onde ao ser identificada a presença da praga neste estágio fenológico da cultura principal não se havia tempo suficiente para liberar diretamente os inimigos naturais de forma a obter resultados efetivos do controle biológico aplicado.

A técnica de controle biológico aplicado não deixa resíduo, além de ser mais específica ao interferir somente na praga- alvo de forma gradativa e por um período de manutenção mais duradouro em termos de controle, sem provocar novos desequilíbrios ao afetar outras populações de organismos benéficos presentes no ambiente de produção. Assim, é uma técnica mais permanente, dependendo basicamente de como o produtor conduz a sua lavoura, agindo no agroecossistema. Assim, as BPA devem fomentar o uso de métodos de controle biológico, para culturas onde existam opções por esse método de controle, sinalizando que o processo na propriedade deva sempre ser acompanhado por um técnico.

Em se tratando do **controle químico**, as BPA devem estabelecer procedimentos voltados à aplicação de agrotóxicos (inseticidas, fungicidas, herbicidas, acaricidas, nematicidas, reguladores de crescimento), também conhecidos por produtos fitossanitários, defensivos agrícolas ou pesticidas. A Lei Federal no. 7.802 de 11/07/89, regulamentada através do decreto no. 4.074 de 04/01/2002, no seu artigo primeiro, inciso IV, define os termos “agrotóxicos e afins” como *“Os produtos e os componentes de processos físicos, químicos ou biológicos destinados ao uso nos setores de produção, armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas nativas ou implantadas e de outros ecossistemas e também em ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora e da fauna, afim de preservá-la da ação danosa de seres vivos considerados nocivos, bem como substâncias e produtos empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores do crescimento.”*

Por tratarem-se de produtos químicos de ação tóxica, que têm como ingrediente ativo substâncias químicas sintetizadas para controlar ou erradicar, de modo geralmente específico, doenças, pragas e plantas invasoras na agricultura, se utilizados de forma incorreta e sem considerar as particularidades do próprio produto e dos agroecossistemas, podem representar riscos ao ambiente e à saúde humana. Assim, devido ao poder tóxico desses produtos, os agrotóxicos são classificados em função de parâmetros, que tornam conhecidos seus efeitos agudos (classificação toxicológica), seus efeitos ecológicos (em pássaros, organismos aquáticos e outros animais não alvo), seu comportamento ambiental (com relação ao solo, águas superficial e subterrânea e vegetação) e seu comportamento em humanos e animais. Baseado nessas informações, os produtos recebem registros para uso no País nas respectivas culturas nele especificadas. A orientação de uso correto do produto para culturas específicas, considerando a ecologia e a dinâmica populacional de suas pragas e doenças, a atenção a intervalos de segurança e a escolha de produtos menos persistentes, subsidiam os Programas de MIP a estabelecerem os produtos que devam ser utilizados no controle químico, conciliando a demanda de produção agrícola com a conservação do meio ambiente.

O comportamento do agrotóxico no ambiente é orientado basicamente por processos que podem favorecer seu transporte, sua permanência no ambiente ou sua transformação em outras moléculas (as vezes mais tóxicas que a original). As propriedades inerentes aos produtos, tais como solubilidade em água, polaridade e pressão de vapor, associadas àquelas encontradas no ambiente onde é aplicado, em decorrência dos processos naturais (temperatura, precipitação, vento e radiação solar), também podem afetar seu comportamento e destino culminando com o aparecimento de processos que geram impactos ambientais negativos como erosão (ou carreamento de solo culminando com o assoreamento de corpos d’água), salinização (geradas pelo uso inapropriado de irrigação, principalmente), eutrofização (decorrente do uso incorreto de fertilizantes), contaminação por metais pesados (decorrentes do uso de água na cultura proveniente de corpos d’água localizados próximos a descargas diretas ou indiretas de minas e de indústrias manufaturadas); as chuvas ácidas, emitidas pela queima de combustível fóssil e transportadas pela atmosfera para outras regiões agrícolas, as quais causam acidificação de lagos e de águas superficiais; deriva de produtos, decorrente de processos de evaporação e de

volatilização das gotas de agrotóxicos produzidas pelos bicos de pulverização que, carregadas pelo vento, podem permanecer em suspensão no ar até que sejam depositadas em áreas não-alvos propiciando contaminações indesejáveis de recursos hídricos, pessoas, animais, solos e plantas. Dessa forma, as BPA devem indicar diretrizes que alertem o produtor para a necessidade de monitoramento local nos pontos de controle do processo produtivo mais susceptíveis a contaminações, onde devem ser realizadas análises de resíduos de agrotóxicos. Os agrotóxicos a serem utilizados bem como os limites máximos de resíduos permitidos no Brasil e no País destino do produto (caso seja exportado) devem ser considerados também nas orientações de BPA, assim como outras técnicas fitossanitárias por eles demandados.

1.2.3- Tecnologia de aplicação de agrotóxicos

As BPA também devem salientar a necessidade de atenção a tecnologia de aplicação de agrotóxicos utilizada, bem como a aspectos relacionados a sua eficiência. Há registros de desperdícios de agrotóxicos ocorridos pelas máquinas, que de modo geral ultrapassam 70% do total aplicado (CHAIM et al., 1999b, 1999d, 2000). Além de encarecer a produção, a atividade pode gerar a deposição de subdosagens de princípio ativo provocando o aparecimento de organismos resistentes (CHAIM et al., 2001b) e obrigando o agricultor a efetuar várias pulverizações durante o ciclo da produção, para manter as pragas sob controle. Assim, a utilização de métodos simples para quantificação das perdas de agrotóxicos (CHAIM et al., 1999a, 2002a, PESSOA & CHAIM, 1999), para as técnicas de aplicação utilizadas são fundamentais para a proposição de BPA voltadas para a correta aplicação de agrotóxicos.

Segundo Chaim et al. (1999d, 2000), as características intrínsecas do funcionamento dos pulverizadores podem proporcionar alguns problemas de contaminações indesejáveis ou de falta de controle efetivo a população da praga. As condições de temperatura, umidade relativa e velocidade do vento, associados com a densidade foliar da cultura onde o produto estará sendo aplicado são provavelmente os fatores que mais contribuem nas perdas de agrotóxicos por deriva para áreas não alvo (CHAIM et al, 1999b, 1999d, 2000). Esses resultados indicam que as BPA devem atentar as características próprias das culturas e dos equipamentos disponíveis para serem utilizados em seus diferentes estágios de desenvolvimento, visando aumentar a eficiência de deposição do produto no alvo e minimizar efeitos ambientais adversos. Outros resultados apontam que se o resíduo proporcionado pela aplicação convencional é suficiente para controlar o problema fitossanitário, a dose aplicada pelo pulverizador motorizado costal com bocal eletrostático poderia ser reduzida em até 19 vezes, uma vez que o aumento de eficiência de deposição, pode ter sido proporcionado pelo efeito eletrostático e pelo aumento da concentração da calda (CHAIM et al. 1999c, 2002b). Isso evidencia que a rápida incorporação de novas técnicas de aplicação de agrotóxicos às BPA, a medida que forem sendo viabilizadas pela pesquisa, poderiam proporcionar uma sensível redução de uso de agrotóxicos, mesmo dentro dos próprios programas orientados pelo MIP e minimizar os danos ambientais delas decorrentes.

A manutenção e a calibração de equipamentos, em geral, também deve ser ressaltada nas BPA. Vale salientar que, de forma geral, essas práticas devem sinalizar o cumprimento de Leis existentes

no País, estado e município onde se localiza a propriedade rural, atentando para formas atualizadas das mesmas. A exemplo cita-se a Lei n.7802 de 11/07/1989, com alteração da redação dada pela Lei n. 9.974, de 06/06/2000, e regulamentada pelo Decreto n. 4072 de 04/01/2002, que *“dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências”* e que, portanto, deve ser considerada como normativa para fins de BPA (Fonte: <http://www.oficinadodireito.com.br/leifederal/7802.htm>, consultada em 11/11/2002).

Os equipamentos também podem estar ocasionando contaminações em diferentes partes do corpo do aplicador, o que deve ser monitorado em função do porte da cultura (CHAIM et al., 1999c 2001a). Esses resultados reforçam a necessidade de incentivar nas BPA o uso efetivo do Equipamento de Proteção Individual (EPI) por parte do aplicador que, embora obrigatório por Lei, não é muito adotado em função das características das vestimentas e das condições ambientais do nosso País.

1.2.4- Uso de técnicas de manejo do solo que minimizem a perda de solo

A importância das técnicas de manejo de solo também são significativas às BPA, considerando-se os aspectos ambientais a elas correlacionados. As perdas de solo do Brasil são estimadas em 500.000.000 de toneladas de terra/ano. Destes, as perdas dos principais fertilizantes são estimadas em 0,10% N, 0,15% P (P_2O_5) e 1,5% K (K_2O), com perda total estimada em 8.000.000 toneladas desses elementos/ano. Estas resultam não só na perda de produtividade, gastos adicionais com reposição de insumos e fertilizantes carreados, perda de diversidade biológica, como em assoreamento de corpos d'água e sérios impactos visuais (como aqueles provocados pelos corpos d'água secos ou de coloração alterada por conter solo em suspensão, ou pela presença de voçorocas e de grandes fissuras erosivas). As técnicas de preparo e manejo do solo são fundamentais para garantir práticas agrícolas sustentáveis e, assim, devem ser cautelosamente definidas nas BPA.

Derpsch (1997) apresenta de forma esquemática as conseqüências do preparo do solo sobre a degradação e a perda de produtividade, assim como os efeitos indiretos decorrentes de técnicas fomentadas pela agricultura convencional, que, portanto, devem ser evitadas no contexto do novo paradigma da sustentabilidade. Evidencia que as condições climáticas do nosso País (ambiente tropical e subtropical) favorecem o preparo convencional do solo, *“a mineralização da matéria orgânica em quantidades maiores do que as possibilidades de reposição”* resultando no *“decréscimo da matéria orgânica no solo e a diminuição dos rendimentos das culturas ao longo do tempo”*. Também ressalta que *“o preparo intensivo do solo acelera a mineralização da matéria orgânica e converte resíduos vegetais em dióxido de carbono, que é liberado na atmosfera, contribuindo para o efeito estufa e o aquecimento global do planeta”*. Acrescenta-se também que, a alta intensidade de chuvas associada a outros fatores locais como temperatura, umidade, tipo de solo, declividade do terreno e tipo de cultura (enraizamento e cobertura vegetal), ou exposição do solo nu,

associada ao uso de implementos agrícolas no preparo do solo, como escarificadores, gradagens, arados, tração animal e outras máquinas (todas práticas consideradas comuns nos sistemas convencionais), alteram as características físico-químicas e biológicas do solo, modificando sua estrutura e sua atividade biológica. Esses, por sua vez, favorecem a perda de fertilidade (demandando maior uso de adubos e fertilizantes), o aparecimento de fluxos preferenciais (que podem carrear produtos tóxicos para águas sub-superficiais ou subterrâneas), ou estimular o aparecimento de processos erosivos mais graves (por exemplo, voçorocas) que podem gerar a total degradação dos solos presente na área.

Derpsch (1997) ressalta que *“a degradação da matéria orgânica e a erosão não podem ser evitadas quando o solo tropical ou subtropical é revolvido em arações e outros preparos”*, citando que, assim, *“o arado e outros implementos de preparo mecânico do solo são antagônicos ao uso sustentável da terra nas regiões tropicais”*. Assim, as BPA devem destacar os cuidados essenciais que precisam ser tomados em relação àquelas atividades agrícolas que utilizem implementos e máquinas agrícolas de forma geral, como aquelas usadas no preparo do solo, na irrigação das culturas, na pulverização de agrotóxicos, nas colheitas mecânicas, no transporte e, portanto, nas diferentes etapas do sistema de produção.

O plantio direto apresenta-se como uma alternativa a ser considerada para a proposição de BPA passível de minimizar esses problemas e de fomentar a sustentabilidade no ambiente de produção. Trata-se de uma forma de manejo onde o plantio *“é feito diretamente sobre as restes da lavoura anterior ou sobre as plantas daninhas, previamente dessecadas por herbicidas de contato ou sistêmicos, não tóxicos ao ambiente”*, cujos benefícios *“podem ser sentidos tanto na propriedade (“on site effects”) como fora dela (“off site effects”)”* (CHAVES, 1997). Entre estes, o autor aponta *“redução da enxurrada, da erosão, da diminuição das grandes variações na umidade e temperatura do solo, a diminuição do aporte de sedimento aos corpos d’água e a redução da poluição e, não menos importante, a maior produtividade e o menor custo de produção a longo prazo”*. O plantio direto ocasiona por um lado impactos positivos, como a redução da perda de solo por erosão, assoreamentos, turbidez e eutrofização. Por outro lado, aumenta também, principalmente no início da conversão, a dependência e aumento do volume de utilização de herbicidas. O acúmulo de matéria orgânica na superfície dos solos, que é uma característica marcante desse sistema de produção, reduz o fluxo superficial e aumenta a infiltração de água no perfil do solo. Essa maior taxa de infiltração, quando comparada ao sistema de produção convencional, ocorre basicamente devido a presença de macroporos, resultante de microcanais provocados pelas atividades de raízes e da mesofauna do solo (ROSENBERG & MCCOY, 1990) e resulta em um maior potencial de lixiviação de agrotóxicos para águas subterrâneas. Assim, o plantio direto pode ser uma das alternativas viáveis e promissoras para a redução de impactos ambientais no solo e, se implantado integrado a outros procedimentos sustentáveis definidos pelas BPA.

Fatores que possam contribuir para o processo de salinização de solos, sejam esses fatores naturais ou induzidos por atividade antrópica também devem ser considerados. Segundo Pereira (1990), citado no GEOBRASIL 2002 (IBAMA, 2002), o problema de salinização ocorre em cerca

de 2% do território nacional, estimando-se em 85.931 km². A presença de solos salinos influencia diretamente na produtividade da cultura, uma vez que esta é afetada por demandar maior energia para absorver água e demais nutrientes, assim como pela toxidez (concentrações elevadas de sódio, cloretos, boro e bicarbonatos) que provocam distúrbios fisiológicos (Fonte: <http://www.mma.gov.br/port/SRH/acervo/publica/doc/drena/cap04.pdf> consultado em 04/11/2002).

Segundo a Secretaria de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente - SRH/MMA, a ocorrência de salinização é mais significativa em solos situados em regiões de baixa pluviosidade, com alto déficit hídrico e deficiência natural de drenagem interna. O mesmo órgão do governo aponta que o problema pode ser agravado em função da necessidade de irrigação nesses solos ou mediante o uso de água de qualidade não adequada para este fim, uma vez que nela podem estar presentes elevados teores de sais. Citam também, problemas decorrentes do uso de sistemas de irrigação impróprios (como, por exemplo, irrigação por sulco) que podem agravar o problema em função da baixa eficiência da irrigação ou de fatores relacionados à manutenção inadequada do sistema, além da drenagem imprópria. Várias técnicas de prevenção e de mitigação de salinização, assim como de níveis de tolerância das culturas, são fornecidas pela SRH/MMA para fins de controle e de monitoramento. (Fonte: <http://www.mma.gov.br/port/SRH/acervo/publica/doc/drena/cap04.pdf>, consultado em 04/11/2002). Apontam que para os solos com as características já citadas, existe grande tendência de tornarem-se salinos sob irrigação, mesmo utilizando água de boa qualidade e que os *“solos com menos de 1,0m de profundidade não devem ser irrigados a não ser em condições muito especiais e quando se tratar de região semi-árida, terão que contar com sistema de drenagem subterrânea”*. Nesse contexto, as BPA devem incorporar diretrizes para alertar o produtor a esses aspectos e aos relacionados ao controle da irrigação (frequência, lâmina de água, etc), drenagem e a manutenção.

De forma geral, as BPA também devem fomentar a adoção de recomendações orientadoras tais como a avaliação de risco climático, aptidão agrícola, aspectos de conservação de solo, etc. baseada no conhecimento de fatores que influenciaram a formação do solo da área agrícola tais como relevo, clima, fatores geológicos (material de origem) e biologia do solo. Subsidiarão desse modo o controle de ocorrência de problemas de toxicidade para a planta ou de seu desenvolvimento, de drenagem, de percolação, de lixiviação e de escoamento superficial, do uso de insumos e fertilizantes, bem como de implementos agrícolas mais apropriados às suas características (LEPSLCH, 2002; EMBRAPA, 1999; VIDAL-TORRADO, 2002). Por essa razão, a realização de análises de solos, é imprescindível para a orientação de práticas corretas, que minimizem impactos ambientais negativos.

1.2.5- Conservação da qualidade dos recursos hídricos

De toda água existente no planeta, 7,5% são salgados, 2,5% são doces e 0,8% é aproveitável para o consumo humano. Cerca de 97% de toda a água doce do mundo estão localizados em depósitos subterrâneos (água subterrânea); um quinto dessa reserva está no Brasil, que possui 13,7% da água doce do planeta. Entretanto, a distribuição espaço-temporal desse recurso não é uniforme em todo País, onde cerca de 80% das águas estão nos rios do Amazonas e 1,6% no

Estado de São Paulo. (Fontes: <http://www.sabesp.com.br> e <http://www.dae.sp.gov.br>). Assim, tanto em termos de quantidade como de qualidade, os recursos hídricos têm se tornado um motivador de discussões políticas e acadêmicas e vêm sendo amplamente estudados, frente às diversas formas de desperdícios e de fontes poluidoras a que esse recursos vêm sendo expostos ao longo dos últimos anos.

No que se refere às perdas ocorridas pelos maus hábitos, a CETESB (Fonte: <http://www.cetesb.sp.gov.br>), a SABESP (Fonte: <http://www.sabesp.com.br>) e o DAEE (Fonte: <http://www.dae.sp.gov.br>) apontam que os pequenos desperdícios diários isolados desse recurso natural, relacionados a algumas atividades cotidianas da população em geral. Também aponta a irrigação de propriedades agrícolas como uma das práticas que mais desperdiçam água, principalmente aquela oriunda de irrigação por meio de pivô central.

Considerando-se as possíveis fontes potenciais de poluição dos recursos hídricos salientam-se: resíduos industriais, esgotos domésticos, resíduos de origem agropecuária e aqueles decorrentes de outras atividades humanas (lixo, por exemplo). Essas atividades, conduzidas por práticas inadequadas, levam a impactos ambientais negativos na qualidade da água, sejam por contaminações biológicas e químicas, alterações físico-químicas, perda de recursos para uso em diferentes fins, assoreamentos, etc.

Os esgotos da propriedade, se não considerados como aspecto ambiental de importância nas BPA, podem ser fontes de bactérias, larvas de parasitas, vírus, além de fonte de matéria orgânica que, em corpos d'água tornam-se nutrientes que favorecem o aumento populacional de algas e, indiretamente, comprometem a qualidade dos recursos hídricos (liberação de toxinas por fitoplanctons; morte de herbívoros e de peixes; etc.).

Entre os principais problemas decorrentes do consumo de água de qualidade ruim citam-se as transmissões, direta ou cruzada, de enfermidades, como febre tifóide, disenteria, cólera, diarreia, hepatite, leptospirose e giardíase ou ainda a transmissão de doenças causadas pela presença de substâncias tóxicas (metais pesados, agrotóxicos, etc.).

Assim, as BPA devem sinalizar a importância de, sempre que possível, viabilizar a construção de Estações de Tratamento de Esgotos (ETE), onde uma parte dos componentes poluidores é separada da água antes de retornarem ao meio ambiente. Ao mesmo tempo devem apoiar a escolha de locais apropriados para a construção de aterros, criadouros de animais (esterco) e para procedimentos voltados para saneamento básico.

Acrescenta-se a necessidade de cuidados com a escolha correta de locais próprios para cada atividade agrícola (em função da aptidão de uso agrícola) bem como de maneiras corretas de aplicação dos produtos e de sua avaliação de eficiência, já comentadas anteriormente, devem ser formuladas atendendo também aos ciclos hidrológicos locais, os quais fornecem as conexões diretas entre as águas superficiais e subterrâneas em muitas regiões geológicas. Assim, os níveis de agrotóxicos presentes em águas superficiais podem afetar a qualidade da água subterrânea ou por ela serem afetadas (MADHUN & FREED, 1990; WOLFE et al., 1990). Em solos arenosos, onde

a condutividade hidráulica é amplamente favorável à lixiviação, existe um maior potencial de risco de presença de agrotóxicos em camadas mais profundas de solo. Citam-se também problemas ocasionados à saúde em decorrência da ingestão de concentrações de agrotóxicos, em água, acima do nível permitido (WOLFE et al. ,1990).

O uso de fertilizantes nitrogenados nas atividades agrícolas, sem o devido cuidado quanto às formas de aplicação, bem como quanto às dosagens adequadas, podem elevar a presença de nutrientes (nitrogênio, fósforo e potássio) na água e assim favorecer o crescimento populacional de algas e plantas aquáticas – eutrofização – comprometendo a qualidade e quantidade da água. Outro efeito adverso é a elevação da concentração de nitrato na água e no solo comprometendo a qualidade desses recursos. Assim, as BPA devem atentar a proposição de medidas corretas de aplicação desses insumos na propriedade.

O acúmulo de substâncias minerais (areia ou argila), solo erodido carregado por enxurradas ou mesmo substâncias orgânicas (lodo), decorrentes de práticas inadequadas de manejo do solo, também reduzem a profundidade e o volume dos corpos d'água (processo de assoreamento), gerando a qualidade inadequada para alguns tipos de uso e até mesmo ausência total da disponibilidade do recurso natural na propriedade. Por essas razões, as BPA devem incentivar a realização de análises de parâmetros físicos, químicos (incluídos os relacionados a metais pesados e resíduos de agrotóxicos em água ou em sedimentos de fundo) e biológicos de qualidade de água, em pontos críticos de controle, com periodicidade de monitoramento definida em função do risco de exposição dos diferentes agentes, limites críticos e ações corretivas.

1.2.6- Lixo

A produção anual de lixo do planeta é estimada em 400 milhões ton, sendo que a produção média de lixo/ser humano é de 1 kg/dia, podendo atingir até 1,2 kg/dia nas grandes cidades brasileiras. Níveis mais elevados são observados quanto maior o poder aquisitivo da população. Em decorrência, o lixo é considerado um dos maiores causadores da degradação do meio ambiente e deve ser considerado para fins de manuais BPA. A título de curiosidade, a Tabela 1.1 informa os tipos de materiais mais descartados como lixos e a permanência deles no ambiente.

Além dos problemas relacionados à quantidade e qualidade dos recursos hídricos, que também são acometidos pelo lixo conduzidos na maioria das vezes pelas enxurradas ou por lançamentos diretamente (influenciando na quantidade e na qualidade da água na propriedade), a presença de lixo aumenta a população de insetos, pragas e roedores na propriedade, podendo causar problemas à saúde do trabalhador rural e prejudicar a qualidade dos produtos agropecuários, implicando em maiores despesas para o controle. Produtos tóxicos, como pilhas e embalagens de produtos agropecuários devem ter destino apropriado e orientados especificamente para descarte correto, visando a minimizar a possibilidade de contaminações do solo, água, culturas e do trabalhador. Acrescenta-se também que o reaproveitamento de materiais, por meio de reciclagem ou reuso, possibilitam, em uma visão macro, a diminuição de consumo de energia, uma vez que a maioria dos materiais descartados como lixo consome muita energia para elaboração.

Tabela 1.1 - Tempo de degradação de alguns materiais no ambiente.

Material	Tempo de degradação
Aço	Mais de 100 ano
Alumínio	200 a 500 anos
Cerâmica	indeterminado
Chicletes	5 anos
Cordas de nylon	30 anos
Embalagens Longa Vida	Até 100 anos (alumínio)
Embalagens PET	Mais de 100 anos
Esponjas	indeterminado
Filtros de cigarros	5 anos
Isopor	indeterminado
Louças	indeterminado
Luvas de borracha	indeterminado
Metais (componentes de equipamentos)	Cerca de 450 anos
Papel e papelão	Cerca de 6 meses
Plásticos (embalagens, equipamentos)	Até 450 anos
Pneus	indeterminado
Pilha	contamina o solo por 50 anos
Sacos e sacolas plásticas	Mais de 100 anos
Vidros	Indeterminado

Dessa forma as BPA devem, sempre que possível, estimular a implantação de atividades voltadas para Reduzir e Repensar a necessidade de aquisição de novos materiais (pré-ciclar) Reciclar e Reutilizar, e ao descarte correto de lixos, principalmente os “tóxicos”, como formas preventivas de reduzir o volume de lixo produzido na propriedade agrícola e, assim, de minimizar problemas ambientais negativos deles decorrentes.

1.2.7- Manutenção das Áreas de Preservação Permanentes nas propriedades

As BPA também devem sinalizar a importância das Áreas de Preservação Permanentes (APP) na propriedade agrícola. O conceito de APP, presente no Código Florestal Brasileiro (Lei 4.771 de 15/09/1965), emerge do reconhecimento da importância da manutenção da vegetação de determinadas áreas - as quais ocupam porções particulares de uma propriedade, não apenas para os legítimos proprietários dessas áreas, mas, em cadeia, também para os demais proprietários

de outras áreas de uma mesma comunidade, de comunidades vizinhas, e, finalmente, para todos os membros da sociedade.

De acordo com o Código Florestal Brasileiro, Áreas de Preservação Permanente (APP) são áreas “...cobertas ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas”. Distinguem-se das áreas de “Reserva Legal”, também definidas no mesmo Código, por não serem objeto de exploração de nenhuma natureza, como pode ocorrer no caso da Reserva Legal, a partir de um planejamento de exploração sustentável. As definições e limites das APP são apresentadas, em detalhes, na Resolução CONAMA nº 303 de 20/03/2002. Exemplos de APP são as áreas marginais dos corpos d’água (rios, córregos, lagos, reservatórios) e nascentes; áreas de topo de morros e montanhas, áreas em encostas acentuadas, restingas e mangues, entre outras.

No meio rural, as APP assumem importância fundamental no alcance do tão desejável *desenvolvimento sustentável* e, portanto, também devem estar contempladas nas diretrizes de BPA. Tomando como exemplos as APP mais comumente encontradas no ambiente rural, como áreas de encostas acentuadas, as matas ciliares em áreas marginais de córregos, rios e reservatórios, bem como áreas próximas às nascentes, é possível apontar uma série de benefícios ambientais decorrentes da manutenção dessas áreas. Nesses casos, esses benefícios podem ser analisados sob dois aspectos: o primeiro deles diz respeito a importância das APP como componentes físicos do agroecossistema; o segundo, com relação aos serviços ecológicos prestados pela flora existente, incluindo todas as associações por ela proporcionada com os componentes bióticos e abióticos do agroecossistema.

Quanto à importância física das APP, podem ser destacados os seguintes aspectos: a) Em encostas acentuadas, a vegetação promovendo a estabilidade do solo pelo emaranhado de raízes das plantas, evitando sua perda por erosão e protegendo as partes mais baixas do terreno, como as estradas e os cursos d’água; b) Na área agrícola, evitando ou estabilizando os processos erosivos; c) Como quebra-ventos nas áreas de cultivo; d) Nas áreas de nascentes, a vegetação atuando como um amortecedor das chuvas, evitando o seu impacto direto sobre o solo e a sua paulatina compactação. Permite, pois, juntamente com toda a massa de raízes das plantas, que o solo permaneça poroso e capaz de absorver a água das chuvas, alimentando os lençóis freáticos; por sua vez, evita que o escoamento superficial excessivo de água carregue partículas de solo e resíduos tóxicos provenientes das atividades agrícolas para o leito dos cursos d’água, poluindo-os e assoreando-os; e) Nas margens de cursos d’água ou reservatórios, garantindo a estabilização de suas margens evitando que o seu solo seja levado diretamente para o leito dos cursos; atuando como um filtro ou como um “sistema tampão” (Paula Lima, 1989). Esta interface entre as áreas agrícolas e de pastagens com o ambiente aquático possibilita sua participação no controle da erosão do solo e da qualidade da água, evitando o carreamento direto para o ambiente aquático de sedimentos, nutrientes e produtos químicos provenientes das partes mais altas do terreno, os quais afetam a qualidade da água, diminuem a vida útil dos reservatórios, das instalações

hidroelétricas e dos sistemas de irrigação; e f) No controle hidrológico de uma bacia hidrográfica, regulando o fluxo de água superficial e subperifical, e assim do lençol freático.

Em se tratando dos serviços ecológicos prestados pela cobertura vegetal nas APP, destacam-se: a) Geração de sítios para os inimigos naturais de pragas para alimentação, reprodução; b) Fornecimento de refúgio e alimento (pólen e néctar) para os insetos polinizadores de culturas; c) Refúgio e alimento para a fauna terrestre e aquática; d) Corredores de fluxo gênico para os elementos da flora e da fauna pela possível interconexão de APP adjacentes ou com áreas de Reserva Legal; e) Detoxificação de substâncias tóxicas provenientes das atividades agrícolas por organismos da meso e microfauna associada às raízes das plantas; f) Controle de pragas do solo; g) Reciclagem de nutrientes; h) Fixação de carbono, entre outros.

A partir das considerações e exemplos relatados acima, fica claro a importância das APP para que se viabilize uma produção sustentável a longo prazo no campo, associando uma produção agrícola saudável, a qualidade ambiental e o bem-estar das populações.

1.2.8- Atividades agro-silvi-pastoris e extrativistas

As atividades agro-silvi-pastoris e extrativistas também devem ter diretrizes especificadas em BPA uma vez que atingem vários segmentos ao sinalizar a visão do “uso múltiplo da floresta”, onde vários produtos podem ser extraídos da floresta (urucum, cupuaçú, açaí, palmito, pupunha, borracha, pimenta, plantas medicinais e aromáticas, etc). Essas atividades devem ser realizadas buscando-se minimizar, ao máximo, prejuízos à regeneração natural, evitando-se desmatamentos e queimadas abusivas, que possam causar prejuízos à fauna e flora locais. Fatores relacionados a atividades que possam gerar alteração na qualidade atmosférica também devem ser sinalizados nas BPA. A degradação da qualidade do ar pode ser provocada pela presença de poluentes (monóxido de carbono, dióxido de enxofre, ozônio troposférico, dióxido de nitrogênio, etc.) acima da capacidade do meio em absorvê-los. Estes podem tornar a qualidade do ar nociva à saúde humana ou comprometer a fauna e a flora.

1.2.8.1- Mudanças climáticas globais

Aumentos recentes nas concentrações de gases traço na atmosfera, devido à atividade antrópica, têm levado a um impacto no balanço de entrada e saída de radiação solar do planeta, acarretando, supostamente, o seu aquecimento. Algumas atividades agrícolas provocam a emissão de gases de efeito estufa, tais como aquelas decorrentes das atividades de cultivo de arroz irrigado por inundação, da queima de resíduos agrícolas (cana-de-açúcar e algodão), da pecuária e do uso agrícola do solo. A influência dessas atividades na emissão desses gases está sendo alvo de pesquisas para avaliar o impacto da emissão de gases de efeito estufa (Lima et al., 1999; Projeto Agrogases <http://www.cnpma.embrapa.br> acessado em 04/11/2002; Ministério da Ciência e Tecnologia – <http://www.mct.gov.br/clima> acessado em 04/11/2002). O Projeto Agrogases cita Krupa (1997) ao reportar os gases traço atmosféricos significantes para o aumento do efeito estufa (Tabela 1.2).

Tabela 1.2 - Gases traço atmosféricos significantes para ao aumento do efeito estufa (Krupa, 1997 – citado pelo Projeto Agrogases (<http://www.cnpma.embrapa.br>; acessado em 04/11/2002).

	Gás Carbônico (CO ₂)	Metano (CH ₄)	Clorofluor-carboretos (CFCs)	Ozônio (O ₃)	Monóxido de Carbono (CO)	Vapor d'água (H ₂ O)	Óxido Nitroso (N ₂ O)
Fonte principal	Combustíveis fósseis, desflorestamentos	Cultivo de arroz inundado, pecuária, combustíveis fósseis, queima de biomassa	Refrigeradores, aerossóis, processos industriais	Hidrocarbonetos (com NO _x), queima de biomassa	Combustíveis fósseis, queima de biomassa	Conversão de uso da terra, queima de biomassa	Fertilizantes, conversão do uso da terra
Tempo de vida na atmosfera	50-200 anos	10 anos	60-100 anos	semanas a meses	meses	dias	150 anos
Taxa anual de aumento	0,5%	0,9%	4%	0,5-2,0%	0,7-1,05%	desconhecido	0,3%
Contribuição relativa ao efeito estufa antrópico	60%	15%	12%	8%	-	desconhecido	5%

Assim, para minimizar os efeitos dos gases de efeito estufa provenientes das atividades agrícolas, as BPA devem sinalizar para a existência de procedimentos que possibilitem quantificar e/ou minimizar a emissão, a medida que a pesquisa os disponibilize.

1.2.8.2- Pecuária

Em se tratando de BPA voltadas para a pecuária (carne de corte, aves, ovinos, caprinos e gado de leite) deve-se destacar cuidados que propiciam tanto segurança ao consumidor quanto procedimentos de manejo sustentável da atividade agropecuária.

De forma geral, as BPA devem atentar para perigos de aquisição de animais (controle de procedência), contaminações por microrganismos (principalmente a leiteira) ou químicas (decorrentes do uso de antibióticos, agrotóxicos utilizados nas pastagens, produtos de limpeza e sanitização utilizados nos estabelecimentos agropecuários, perigos físicos, entre outros). O manejo de dejetos também deve ser cuidadosamente enfatizado nas BPA uma vez que o lançamento direto em corpos d'água podem favorecer contaminações nos recursos hídricos locais, entre outros impactos ambientais negativos à saúde humana. Aspectos relacionados a componentes da ração dada aos animais também devem ser priorizados nas BPA principalmente em função dos impedimentos decorrentes da "vaca louca" e outros relacionados a emissão de gases de efeito estufa (conforme já relatados anteriormente). Citam-se também práticas relacionadas à restrição de forma de castração e/ou abate dos animais, para alguns mercados consumidores de pecuária nacional, por questões culturais. A legislação também deve estar sempre sinalizada nas BPA, assim como aspectos que propiciem uma melhor condição geral de higiene e sanitização da propriedade e do trabalhador rural.

Como colocado inicialmente, todos os benefícios advindos da adoção de BPA extrapolam as fronteiras de uma unidade de produção rural, adquirindo, no conjunto, uma grande importância social com impactos no ambiente urbano, afetando toda a sociedade.

1.2.9- Agricultura orgânica no contexto da Instrução normativa n.007 de 17/05/1999 do MAPA

O processo de desenvolvimento sustentável do espaço rural não alcançará sucesso se mantida a adoção de práticas que desconsideram as relações existentes no agroecossistema e que acarretam sérios problemas sociais, ecológicos e econômicos. Ehler (1999) apresenta várias definições para o termo agricultura sustentável, ressaltando que se trata, de forma geral, da **reavaliação plena do processo de produção agrícola**, de modo a conciliar a manutenção das inter-relações e características dos ecossistemas, de viabilizar renda constante e estável para que a atividade continue atrativa e de fomentar o manejo dos recursos naturais de forma compatível com valores sociais e culturais das comunidades e grupos envolvidos. Esse autor destaca as diferenças entre as agriculturas alternativa, ecológica, orgânica, bio-dinâmica e agroecológicas e a agricultura sustentável (EHLERS, 1999).

No entanto, a Instrução Normativa n.007 de 17/05/1999 do Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento (http://www.agricultura.gov.br/sda/dipoa/instnorm7_1999.htm, consultada em 11/11/2002), que apresenta considerações sobre o que é o produto orgânico, a saber *“produto da agricultura orgânica, seja “in natura” ou processado, todo aquele obtido em sistema orgânico de produção agropecuária e industrial”*, também cita que *“o conceito de sistema orgânico de produção agropecuária e industrial abrange os denominados ecológico, biodinâmico, natural, sustentável, regenerativo, biológico, agroecológico e permacultura.”* Assim, entendido o que se entende por sistema orgânico de produção na ótica dessa instrução, ela também define as normas de produção, tipificação, processamento, envase, distribuição, identificação e de certificação de qualidade para esses produtos de origem vegetal e animal. Assim sendo, no contexto de sistema de produção apresentado pela instrução, *“considera-se sistema orgânico de produção agropecuária e industrial, todo aquele em que se adotam tecnologias que otimizem o uso de recursos naturais e sócio-econômicos, respeitando a integridade cultural e tendo por objetivo a auto-sustentação no tempo e no espaço, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energias não renováveis e a eliminação do emprego de agrotóxicos e outros insumos artificiais tóxicos, organismos geneticamente modificados–OGM/transgênicos, ou radiações ionizantes em qualquer fase do processo de produção, armazenamento e de consumo, e entre os mesmos, privilegiando a preservação da saúde ambiental e humana, assegurando a transparência em todos os estágios da produção e da transformação, visando: a) a oferta de produtos saudáveis e de elevado valor nutricional, isentos de qualquer tipo de contaminantes que ponham em risco a saúde do consumidor, do agricultor e do meio ambiente; b) a preservação e a ampliação da biodiversidade dos ecossistemas, natural ou transformado, em que se insere o sistema produtivo; c) a conservação das condições físicas, químicas e biológicas do solo, da água e do ar; e d) o fomento da integração efetiva entre agricultor e consumidor final de produtos orgânicos, e o incentivo à regionalização da produção de produtos orgânicos para os mercados locais”*.

Esse sistema reúne um conjunto de técnicas integradas de produção animal e vegetal, rotação de culturas, utilização de esterco animal, leguminosas, adubação verde e reutilização de resíduos orgânicos da propriedade, que produzem efeitos múltiplos sobre a vida do solo, promovendo o restabelecimento do equilíbrio ecológico e, assim, gerando alimentos de maior qualidade biológica e nutricional (NOVÔA, 1999). Atendendo ao apelo de qualidades ambiental e de produto, o consumidor mais consciente, e com poder aquisitivo melhor, opta por pagar mais caro pela aquisição do produto orgânico. Assim, as BPA devem sinalizar procedimentos orientados para técnicas de agricultura orgânica, conforme esse sistema de produção é definida na instrução normativa n.007 de 17/05/1999 do MAPA, para pequenos e médios produtores, onde o controle torna-se mais viável operacionalmente, sinalizando para a necessidade de monitoramento de agentes de contaminação biológica, principalmente.

1.2.10- Agricultura multifuncional – transferências sociais de benefícios aos agricultores

A noção de multifuncionalidade foi lançada ao debate público há poucos anos, principalmente no âmbito da União Européia e mais especificamente na França, onde logo se tornou objeto de um número crescente de projetos de pesquisa. Definida genericamente na França como “o conjunto das contribuições da agricultura a um desenvolvimento econômico e social considerado na sua unidade”, essa noção tem sido associada à “segurança alimentar” (garantia da qualidade e origem dos produtos e manutenção de um potencial produtivo), aos cuidados com o território (preservação das características paisagísticas e do quadro de vida, etc.), à proteção do meio ambiente, à salvaguarda do capital cultural, à manutenção de um tecido econômico e social rural pela diversificação das atividades (desenvolvimento de novas atividades ligadas à atividade agrícola, tipo agroturismo)” (BLANCHEMANCHE *et al.*, 2000).

Nessa linha de raciocínio, a visão de uma agricultura multifuncional permite, de um lado, recolocar os termos em que a agricultura é inserida na problemática do desenvolvimento sustentável. Por outro lado, ela oferece as bases para que sejam repensadas as políticas agrícolas em vigor no tocante às transferências sociais de benefícios aos agricultores. O foco no caráter multifuncional da agricultura vem reforçar a noção de sustentabilidade, em todas as suas dimensões, que deve orientar os projetos de desenvolvimento rural. Acredita-se que a apropriação da noção da multifuncionalidade pela importante corrente social e política em torno da agricultura de base familiar e dos assentamentos rurais no Brasil, dotará seus integrantes de novos elementos sobre o papel que este tipo de agricultura pode cumprir numa economia mercantil, compatível com o desenvolvimento sustentável.

Note-se que o principal programa governamental de apoio à agricultura familiar e de desenvolvimento rural no Brasil, o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar - PRONAF, em suas várias linhas de atuação, já expressa um tipo de abordagem mais amplo sobre o papel da agricultura no desenvolvimento e sobre as características desta atividade, embora sem fazer utilização explícita da noção de multifuncionalidade (SILVEIRA & FERRAZ, 2002). Assim, o conceito de multifuncionalidade também deve ser considerado na proposição de BPA's dentro do novo paradigma.

1.2.11- Percepção e conscientização comum – passo fundamental para adoção

O desafio do País está em propiciar meios para conscientizar o homem do campo sobre a importância de incorporar o uso das BPA disponíveis no momento às práticas efetivamente utilizadas no campo. Essa lacuna ainda é enorme e passa pelo incentivo à gradativa mudança de mentalidade fundamentada no seu posicionamento frente à percepção de risco de impactos ambientais negativos e à conscientização das demandas ambientais a que seus produtos estão sujeitos. Ressalta-se que apenas uma minoria demonstra preocupação em relação a essas questões, principalmente dada a falta de informação disponibilizada em linguagem de fácil acesso e entendimento. Assim, as BPA devem incorporar ações voltadas a capacitação, orientação, informação de atividades e de outras atividades centradas no processo de educação agroambiental (HAMMES, 2002a,b,c,d,e). Dessa forma, a partir dessa mudança de percepção do ambiente produtivo no contexto do novo paradigma da sustentabilidade, o homem do campo, enquanto cidadão, passará de um simples observador passivo a fazer parte efetivamente do meio ambiente e do processo de desenvolvimento agrário, expressando sua visão e preocupações enquanto participante da proposição de melhorias contínuas que conciliem preservação, conservação, produtividade e melhoria de vida à comunidade.

1.3- Conclusões Finais

Diante dos diversos temas considerados nesse material, que de forma alguma esgotam todas as possíveis BPA e nem os impactos ambientais negativos oriundos de práticas pouco sustentáveis, percebe-se que o esforço na implementação de BPA no País demanda pela agilidade na disponibilização de novas técnicas de manejo, de educação ambiental difundida aos diferentes agentes do processo produtivo e da disposição e conscientização desses agentes para aceitar as mudanças que são necessárias para a efetiva adoção do novo paradigma do desenvolvimento agrícola sustentável e trabalhar arduamente por vê-las concretizadas na prática e não apenas no discurso. Assim, as proposições de BPA devem estar inseridas dentro de um processo de melhoria contínua de todo o processo produtivo.