

Ecossistemas: seus impactos e alterações nos ambientes

BRAND, F. C. G.^{1*}; MENEGHEL, A. P.²; NAVA, I. A.³; GONÇALVES Jr., A. C.⁴

¹ Bióloga. Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, Rua Pernambuco, 1777, CEP: 85.960-000, Marechal Cândido Rondon – PR, Caixa Postal 91. *fabi.brand@hotmail.com

² Engenheira Agrônoma. Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, Rua Pernambuco, 1777, CEP: 85.960-000, Marechal Cândido Rondon – PR, Caixa Postal 91. mel_meneghel@hotmail.com

³ Engenheiro Agrônomo. Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, Rua Pernambuco, 1777, CEP: 85.960-000, Marechal Cândido Rondon – PR, Caixa Postal 91. eaivair@yahoo.com.br

⁴ Químico Industrial. Pós-Doutor em Ciências Ambientais. Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, Rua Pernambuco, 1777, CEP: 85.960-000, Marechal Cândido Rondon – PR, Caixa Postal 91. affonso133@hotmail.com

RESUMO

Em pleno século XXI encontramos a necessidade de conciliar os avanços tecnológicos e manter as bases culturais, gerar emprego e renda, viabilizar a inclusão de pessoas em condição de vulnerabilidade social, minimizar o impacto ambiental com a crescente geração de resíduos e criar condições efetivas de um ambiente sustentável. A relação do ser humano com o ecossistema é determinante, quando se visa um processo ecologicamente equilibrado. Com a busca de avanços rumo a uma sociedade sustentável, encontramos muitos obstáculos devido a uma restrita consciência, a respeito das implicações do modelo de desenvolvimento atual. Com isso, é importante conhecermos os principais ecossistemas, que interagem com a atividade antrópica, para compreender os impactos negativos causados e assim realizar ações de manejo, para que seja possível a recuperação e manutenção do ecossistema, a fim de evitar a degradação irreversível deste. O objetivo desta revisão é a exploração de assuntos envolvendo o ecossistema aquático, urbano e o agrícola, compreendendo a necessidade de alinhar as atividades econômicas e sociais e proteger o planeta assegurando um futuro sustentável para todos os povos.

Palavras-chave: agroecossistema, biodiversidade, meio ambiente, sustentabilidade.

ABSTRACT

Ecosystems and its impacts on environment changes

In the XXI century we find the need to reconcile technological advances and maintain the cultural bases, generate employment and income, that inclusion of people in conditions of social vulnerability, and minimize environmental impact with the growing waste generation and create conditions for an effective sustainable environment. The relationship between humans and the ecosystem is critical when it seeks an ecologically balanced process. With the search for progress towards a sustainable society, we

Data do envio: 23/11/2010

Data do aceite: 13/06/2011

Scientia Agraria Paranaensis

Volume 10, número 3 - 2011, p 5 - 14.

encounter many obstacles due to limited awareness, about the implications of the current development model. Thus, it is important to know the major ecosystems that interact with human activity, to understand the negative impacts and thus perform management actions, to be able to recover and maintain the ecosystem in order to prevent irreversible degradation of this. This review is the exploration of issues surrounding the aquatic ecosystem, urban and agricultural, including the need to align the economic and social activities and protect the planet by ensuring a sustainable future for all peoples.

Key-words: Environment, sustainability, agroecosystems, biodiversity.

INTRODUÇÃO

O aumento da expectativa de vida está levando a um crescimento da população mundial e há uma tendência à padronização do consumo, ocasionando um aumento indiscriminado na utilização dos recursos naturais, comprometendo a qualidade de vida e a sobrevivência das futuras gerações; também ao longo dos anos, com essa pressão demográfica e a acumulação patrimonial de riquezas, se criou uma exigência de ampliação das áreas cultivadas, o que modificou as condições ambientais e muitas vezes, onde se buscou a modernização, resultou com a perda de biodiversidade.

Conforme Freire (2008), a evolução da poluição ambiental remonta ao início da história da civilização humana, que nas últimas décadas, com o crescimento exacerbado da industrialização e urbanização, os ecossistemas passaram a sofrer grandes impactos decorrentes destes processos.

A espécie humana exerce cada vez mais um efeito negativo sobre o meio ambiente, e isso tem levado a uma necessidade de desenvolver conceitos e estabelecer novos critérios sobre o uso dos recursos ambientais. Um dos conceitos mais divulgados é o de uso sustentável que, conforme Campanhola (2001) envolve necessariamente a interação de três componentes: o biológico, o econômico e o social.

Dentro da questão de meio ambiente, encontram-se os ecossistemas, que podem ser definidos com sendo qualquer unidade que abranja todos os organismos que funcionam em conjunto (a comunidade biótica) numa certa área, interagindo com o ambiente físico, originando uma troca de matéria entre as partes vivas e não vivas (ODUM, 1988).

Um dos principais ecossistemas explorados é o agroecossistema que, segundo Hecht (1991), tem como objetivo básico a manipulação dos recursos naturais visando otimizar a energia solar na produção de alimentos para os seres humanos e animais.

Além disso, nos agroecossistemas, o homem é um componente ativo, que organiza e gestiona os recursos do sistema, que normalmente consistem de vários segmentos e processos, os quais incluem uma área de cultivo, equipamentos e produção agrícola (ODUM, 2000).

Podemos destacar que os sistemas agrícolas são caracterizados pela produção de grãos, fibras, raízes, tubérculos, carnes, combustíveis e resíduos orgânicos como palhas, folhas, esterco, entre outros e pelo consumo de energia como a energia solar, ar, água, nutrientes orgânicos e minerais do solo, bem como a energia adicionada pelas forças humana e animal, fertilizantes e maquinários. O atual modelo produtivo empregado na agricultura enfrenta desafios principalmente em relação à sustentabilidade do sistema de manejo. A adoção de práticas oriundas da Revolução Verde conduziram, principalmente, ao desequilíbrio ambiental (MARTINS et al., 2004 citado por NACKE et al., 2009).

Conforme Gliessman (1995), algumas chaves de mudança nos agroecossistemas conduzidos dentro dos padrões da agropecuária moderna foram identificadas, como por exemplo: a) os fluxos de energia em agroecossistemas são enormemente alterados pela interferência humana. Mesmo a radiação solar sendo a maior fonte de energia, muitos outros insumos são introduzidos mediante à intervenção humana e, na maioria das vezes, não sustentáveis; b) a reciclagem de nutrientes é mínima, e quantidades consideráveis são perdidas do sistema com a colheita ou como resultado da erosão; c) quanto ao equilíbrio dinâmico, devido à redução da diversidade funcional e estrutural, muito da capacidade do sistema em recuperar-se após uma distorção, é perdida e constantes aportes de insumos externos precisam ser mantidos.

Desta forma, será dada ênfase na discussão das alterações dos ecossistemas agrícolas atuais e seu manejo apontando a necessidade de se realizar estudos que favoreçam a variável ambiental e de saúde em avaliações econômicas da preservação dos ecossistemas no Brasil.

IMPACTOS NOS ECOSISTEMAS

O homem por meio da sua capacidade de aprimorar e desenvolver tecnologia passou a dominar a natureza e o meio em que vive, procurando assim, retirar da terra elementos que, juntamente com a ciência acabaria por proporcionar modificações na paisagem natural (DIAS, 2002).

O Brasil é considerado um grande produtor de energia, devido à sua vasta rede hidrográfica com alto potencial para a construção de grandes usinas hidrelétricas. Isso pode ocasionar impactos ambientais e sociais relacionados com a remoção de populações ribeirinhas, alterações na flora e fauna (PAULA e GOMES, 2007).

As usinas hidrelétricas podem ser chamadas de Grandes Projetos de Investimentos, que movimentam a economia e há a necessidade de disponibilidade de recursos naturais, ocasionando efeitos ambientais destrutivos que jamais poderão ser contornados (CRUZ e SILVA, 2010).

As migrações longitudinais dos peixes e crustáceos de água doce, representadas pela necessidade de reprodução e povoamento de novas regiões, muitas vezes em busca de alimento para as populações, vêm sendo caracterizada pela desestruturação de seus sistemas migratórios pelos barramentos de cursos d'água, e mesmo havendo locais de transposição, nenhuma atenção foi dada aos crustáceos, importantes nas comunidades, principalmente em regiões tropicais (POMPEU et al., 2006).

Outra situação provocada pelas construções das usinas hidrelétricas é o aparecimento de *Culicídeos*, ocasionando alterações ambientais, modificando a dinâmica populacional destes e ocasionando risco de contrair doenças às populações das regiões ribeirinhas (PAULA e GOMES, 2007).

Com a criação das cidades e a crescente ampliação das áreas urbanas, houve aumento no crescimento do impacto ambiental. A produção e o consumo exagerado de bens materiais são responsáveis por boa parte das alterações que modificam a paisagem e comprometem o ecossistema como um todo (MUCELIN e BELLINI, 2008).

Dias (2002), afirma que a maior parte da população humana vive em ecossistemas urbanos, ocorrendo problemas que podem influenciar toda a biosfera, tornando-se o ecossistema mais complexo e dominador. Com isso, Odum (1988), relata que a acelerada urbanização e o crescimento das cidades promovem mudanças no planeta, mais do que qualquer outra atividade.

A destruição dos habitats está sendo uma das maiores ameaças à diversidade biológica. Dentre os locais de maior destruição encontra-se o entorno do ecossistema urbano, devido o mau uso e a não conservação dos recursos naturais e, assim, muitas espécies de animais acabam se refugiando em áreas com vegetação nativa nas cidades (MORINI et al., 2007).

Então, dentro do ecossistema urbano temos as interferências humanas presentes e passadas, que descaracterizaram a vegetação na sua forma original, principalmente pela exploração descontrolada (BATISTA et al., 2009). Segundo Mucelin e Bellini (2008), o lixo urbano é responsável pelos impactos ambientais ocorridos no ecossistema, devido a sua disposição inadequada, também é na cidade, onde a espécie humana impõe maior impacto sobre a natureza, criando um novo ambiente (DIAS, 2002).

ALTERAÇÕES DE ECOSISTEMAS AGRÍCOLAS

Ecossistema agrícola também pode ser definido com um sistema ecológico introduzido e manipulado pelo homem, constituído por seres vivos (componente biótico) em interação com o ambiente (componente abiótico) (INEP, 2010).

Cerca de 10% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro dependem de recursos fornecidos diretamente pelo meio ambiente, como nutrientes do solo e água, a Índia tem dependência de 16% de recursos do ecossistema, e a Indonésia, 21%; estes dados têm intenção de mostrar a importância da preservação do meio ambiente na economia dos países. Apesar da boa vontade e da legislação, continuamos a destruir a biodiversidade, porque não olhamos para os benefícios da conservação em termos econômicos (ESTADÃO, 2010).

O desenvolvimento agrícola envolve, inevitavelmente, certo grau de transformação física das paisagens e a artificialização dos ecossistemas. É essencial, portanto, conhecer estratégias que enfatizem procedimentos que levem a um desenvolvimento ecologicamente sustentável, ou seja, novos formatos tecnológicos compatíveis com a manutenção e recuperação do meio ambiente e a produção de alimentos confiáveis (ALTIERI e NICHOLLS, 2000).

Dentro do ecossistema agrícola, encontramos os agentes polinizadores, que também estão entre os componentes essenciais para o funcionamento dos ecossistemas em geral, cerca de 75% das culturas e 80% das espécies de plantas dotadas de flores dependem dos polinizadores, assim aproximadamente 73% das espécies agrícolas cultivadas no mundo é polinizada por espécies de abelhas (PINHEIRO e FREITAS, 2010).

Pesquisas observam que a densidade populacional de muitos polinizadores está sendo reduzida a níveis que podem sustar os serviços de polinização nos ecossistemas naturais e agrícolas e a manutenção da capacidade reprodutiva de plantas silvestres (KREMEN, 2004), sendo que um de seus agravantes é o uso de pesticidas na agricultura moderna, que têm causado impactos negativos sobre a diversidade e quantidade de polinizadores em áreas agrícolas, o que contribui para baixas produtividades em várias culturas (CHAMBÓ et al., 2010; PINHEIRO e FREITAS, 2010).

Assim, uma prática de manejo importante para essa questão, é escolher o período do dia mais adequado para efetuar pulverizações de agroquímicos, também é de extrema importância que se conheça o período de tempo que cada cultura, em regiões específicas, permanece com suas flores abertas (RIELD et al., 2006).

Os ecossistemas se interagem, por exemplo, nos agroecossistemas orizícolas irrigados, onde são encontrados invertebrados, espécies de anfíbios, répteis, pássaros e mamíferos, que a maioria migram dos habitats vizinhos e acabam adentrando nas áreas orizícolas. Já se sabe que o uso contínuo de produtos fitossanitários causa poluição ambiental, além do surgimento de insetos resistentes e a eliminação de inimigos naturais, com isso, houve uma crescente percepção de controle integrado, inicialmente visando à utilização de controle biológico associado ao controle químico, mas também é importante ter práticas culturais no controle dos insetos, que incluem a policultura, a destruição de raízes residuais e a rotação de culturas, entre outros (FRITZ et al., 2008).

Desta maneira as práticas agrícolas modernas e a transformação de ecossistemas agrários primordiais em sistemas de monoculturas são os principais fatores para a perda da biodiversidade e a degradação ambiental, o Manejo Integrado de Pragas (MIP) busca o controle racional de pragas, por meio de diferentes métodos (BAMBARADENIYA e AMERASINGHE, 2003).

Outra técnica importante na diminuição dos efeitos dos agrotóxicos é a substituição de inseticidas com o princípio ativo de *Piretróides* por produtos mais seletivos, para o controle das lagartas, por exemplo, o uso de inseticidas fisiológicos, ou reguladores de crescimento é de grande importância. Também o emprego de inseticidas sistêmicos é uma medida que diminui o impacto sobre os inimigos naturais, pois afeta apenas os insetos que se alimentam da planta, sem prejudicar os aliados da lavoura (PINHEIRO e FREITAS, 2010).

Também fazem parte de ecossistemas, os fungos micorrízicos arbusculares (FMA), que ocupam um importante nicho ecológico e são influenciados pelas práticas de manejo do solo como aração e adubação, as monoculturas extensivas e os agrotóxicos, que podem vir a reduzir a incidência de algumas espécies de FMA (SIQUEIRA et al., 1989).

Isso adquire relevância no bioma do Cerrado, devido à sua fragilidade e grande diversidade edáfica e biológica. O preparo do solo convencional (aração e gradagem) rompe a rede de hifas, o que reduz o potencial de inóculo de FMA e expõe seus propágulos, como hifas, esporos e raízes colonizadas a altas temperaturas, excesso de oxigênio (oxidação) e a predadores, tornando-os inviáveis (KABIR et al., 1997).

O trabalho de Cordeiro et al., (2005) que avaliou a colonização dos FMA em solos do cerrado, conclui que as áreas sem interferência antrópica, em dois solos, apresentaram menor colonização micorrízica e menor densidade de fungos micorrízicos arbusculares, em comparação às áreas agrícolas, isso indica que o estabelecimento da simbiose micorrízica é uma estratégia dessas plantas para superar estresses bióticos e abióticos que ocorrem no solo.

O desenvolvimento sustentável tem como eixo central a melhoria da qualidade de vida humana dentro dos limites da capacidade de suporte dos ecossistemas e, na sua consecução, as pessoas, ao mesmo tempo em que são beneficiários, são instrumentos do processo, sendo seu envolvimento fundamental para o alcance do sucesso desejado. Isto se verifica especialmente no que se refere à questão ambiental, na medida em que as populações mais pobres, ao mesmo tempo em que são as mais atingidas pela degradação ambiental, em razão do desprovimento de recursos e da falta de informação, são também agentes da degradação (ASSIS, 2006).

Pesquisadores mostram que a preservação do meio ambiente pode significar crescimento econômico e a economia ligada às “questões verdes” está passando por um forte crescimento, também os “empregos verdes”, relacionados à preservação, terão um incremento de cerca de 20 milhões de vagas nos próximos anos. O estudo estima que,

em 2020, os produtos agrícolas certificados terão um mercado de US\$ 210 bilhões, ante US\$ 40 bilhões de hoje (ESTADÃO, 2010).

Nas últimas décadas, é observado que os números na agricultura revelam um aumento na produção de alimentos, mas como se sabe, os números não bastam para resolver o problema da fome e por certo, tampouco refletem o verdadeiro estado de saúde das terras dedicadas à agricultura. Os ecossistemas agrícolas cobrem mais de um quarto da superfície terrestre, mas em quase três quartas partes desta área se registra uma fertilidade pobre do solo, enquanto aproximadamente a metade está localizada em terrenos escarpados, portanto a magnitude da degradação dos solos agrícolas leva a preocupações sobre a capacidade a longo prazo desses ecossistemas produzirem alimentos (IRWIN e RANGANATHAN, 2008).

A preocupação com o futuro das próximas gerações é determinante para que novos modelos agrícolas surtissem, tendo como objetivo o desenvolvimento de uma produção ecologicamente equilibrada, socialmente justa e economicamente viável (CASALINHO et al., 2007).

Com esse pensamento, a Qualidade do Solo surge como um importante indicador da sustentabilidade de agroecossistemas e tem seu monitoramento feito a partir do comportamento de indicadores, ao longo do tempo, ou comparando seus desempenhos com valores de referência, que podem ser estabelecidos a partir de resultados de pesquisa ou obtidos em ecossistemas naturais, localizados nas mesmas condições do solo avaliado (DORAN e PARKIN, 1994; KARLEN et al., 1997).

Avaliar a Qualidade do Solo como um indicador de sustentabilidade de agroecossistemas de base ecológica, foi o objetivo do trabalho de Casalinho et al. (2007), no qual os autores puderam verificar que propriedades agrícolas que trabalham com sistema de base ecológica, como por exemplo: policultivos, cultivo mínimo, calagem, plantio intercalado, pousio, rotação de culturas, adubação verde, adubação orgânica, biofertilizantes, manejo de insetos, doenças e plantas espontâneas através de inimigos naturais e defensivos orgânicos; possuem uma tendência de recuperação da Qualidade do Solo.

Ainda, nesse trabalho, o sistema de manejo utilizado pelos agricultores, pelo uso integrado das diferentes práticas agrícolas que o caracterizam, influenciou positivamente a Qualidade do Solo, principalmente em propriedades em que o agricultor iniciou suas atividades com sistema de produção de base ecológica a partir de áreas degradadas, contribuindo, conseqüentemente, para uma atividade agrícola sustentável (CASALINHO et al., 2007).

Outra questão que causa danos ao agroecossistema é a degradação de áreas agrícolas, e há cinco principais causas para a degradação, isto é, o desmatamento, o manejo inadequado da agricultura, o superpastejo, a superexploração da vegetação para combustível e a atividade industrial (KOBAYAMA et al., 2001). Segundo Parrotta, (1992), áreas degradadas são aquelas caracterizadas por solos empobrecidos e erodidos, instabilidade hidrológica, produtividade primária e diversidade biológica reduzida.

Podemos citar várias atividades degradadoras, e a agricultura é uma delas, que contribui com elevada porcentagem na contaminação da água e do solo em nível mundial e pode causar degradação se não manejada adequadamente, podemos citar os fatores relacionados com a degradação como sendo: uso do solo fora de sua aptidão natural, cobertura inadequada do solo, sistema de preparo inadequado, monocultura, irrigação inadequada e superpastejo; mas existem meios de recuperação de áreas degradadas, por exemplo: regeneração e sucessão ecológica, rotação e consórcio de

culturas, utilização de minhocas, sistemas agroflorestais, agricultura orgânica e educação ambiental. (KOBİYAMA et al., 2001).

Esse último meio citado é exemplificado com programas simples, de educação ambiental, que surtem enorme efeito na recuperação do meio ambiente, são aqueles que conscientizam a população em relação à importância dos recursos naturais e sua relação com a manutenção da qualidade de vida atual e futura (KOBİYAMA, 2000).

CONCLUSÃO

As ações pró-ecossistemas devem priorizar investimentos e programas que tenham como apoio tecnologias e projetos científicos que procurem despertar a educação ambiental e a mobilização por um objetivo comum para todos, e finalmente visar uma harmonia entre os seres humanos e a qualidade de vida para diferentes populações. Necessita-se viver um novo paradigma que situe o ser humano e o meio ambiente como o centro do processo de desenvolvimento, dentro de uma ética e consciência de que o meio ambiente é o nosso próprio habitat, ele atinge, ao contrário do que muitos pensam, a nós mesmos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTIERI, M.; NICHOLLS, C.I. **Agroecologia: teoría y práctica para una agricultura sustentable**. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente – PNUMA. México, DF, 2000. 257p.

ASSIS, R.L. de. Desenvolvimento rural sustentável no Brasil: perspectivas a partir da integração de ações públicas e privadas com base na agroecologia. **Economia Aplicada**, Ribeirão Preto, v.10 n.1, p.75-89, jan./mar. 2006.

BAMBARADENIYA, C.N.B. e AMERASINGHE, F.P. Biodiversity associated with the rice field agro-ecosystem in Asian countries: a brief review. **International Water Management Institute – IWMI**. Working paper, v. 63, p.24. 2003.

BATISTA, E.R.; SANTOS, R.F. ; SANTOS, M. A. Construção e análise de cenários de paisagens em área do Parque Nacional da Serra da Bocaina. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 33, n.6, p. 1095-1108, nov./dez. 2009.

CAMPANHOLA, C. Processos e pressões antrópicas que degradam a biodiversidade: estudos de casos. In: GARAY I. e DIAS B. (eds.) **Conservação da biodiversidade em ecossistemas tropicais**. Petrópolis, Vozes, 2001. p.89-91.

CASALINHO, H.D.; MARTINS, S.R.; SILVA, J.B. ; LOPES, Â.S. Qualidade do solo como indicador de sustentabilidade de agroecossistemas. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.13, n.2, p.95-203, abr/jun. 2007.

CHAMBÓ, E.D.; GARCIA, R.C.; OLIVEIRA, N.T.E.; DUARTE-JÚNIOR, J.B. Aplicação de inseticida e seus impactos sobre a visitação de abelhas (*Apis mellífera* L.) no girassol (*Helianthus annuus* L.). **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre, v.5, n.1, p.37-42. 2010.

CORDEIRO, M.A.S.; CARNEIRO, M.A.C.; PAULINO, H.B.; SAGGIN Jr., O.J. Colonização e densidade de esporos de fungos micorrízicos em dois solos do cerrado sob diferentes sistemas de manejo. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v.35, n.3, p.147-153. 2005.

CRUZ, C.B.; SILVA, V.P. Grandes projetos de investimentos: a construção e a criação de novos territórios. **Sociedade e Natureza**, Uberlândia, v.22, n.1, p.181-190, abr. 2010.

DIAS, G.F. **Pegada Ecológica e Sustentabilidade Humana**. São Paulo: Gaia, 2002. 257p.

DORAN, J.W.; PARKIN, T.B. Defining and assessing soil quality. In: DORAN, J.W., COLEMAN, D.C.; BEZDICEK, D.F.; STEWARD, B.A. **Defining soil quality for a sustainable environment**. Madison: SSSA. American Society of Agronomy, 1994. v.35, p. 3-21.

ESTADÃO, Jornal On-line. **Estudo diz que 10% do PIB brasileiro depende de recursos do meio Ambiente**. São Paulo, 2010. Disponível em: <<http://www.estadao.com.br/noticias/vidae,estudo-diz-que-10-do-pib-brasileiro-depende-de-recursos-do-meio-ambiente,610279,0.htm>>. Acesso em 15 set. 2010.

FREIRE, M.M.; SANTOS, V.G.; GINUINO, I.S.F.; ARIAS, A.R.L. Biomarcadores na avaliação da saúde ambiental dos ecossistemas aquáticos. **Oecologia Brasiliensis**, Rio de Janeiro, v.12, n.3, p. 347-354. 2008.

FRITZ, L.L.; HEINRICHS, E.A.; PANDOLFO, M.; SALLES, S.M.; OLIVEIRA, J.V.; FIUZA, L.M. Agroecossistemas orizícolas irrigados: inseto-praga, inimigos naturais e manejo integrado. **Oecologia Brasiliensis**, Rio de Janeiro, v.12, n.4, p. 720-732. 2008.

GLIESSMAN, S.R. Sustainable agriculture: an agroecological perspective. **Advances in Plants Pathology**, v.11, p.45-57. 1995.

HECHT, S.B. La evolucion del pensamiento agroecológico. **Agroecologia y desarrollo**. Santiago: CLADES, p.2-15. 1991.

INEP, **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais**. Brasília, DF, 2010. Disponível em <<http://www.inep.gov.br/pesquisa/>>. Acesso em: 15 set. 2010.

IRWIN, F.; RANGANATHAN, J. Restaurando el capital natural. Un programa de acción para sustentar los servicios ecosistémicos. Washington, DC. World Resources Institute-WRI. 2008. 98p.

KABIR, Z.; O' BALLORAN, I.P.; FYLES, J.W.; HAWEL, C. Seasonal changes of arbuscular mycorrhizal fungi as affected by tillage practices and fertilization: hyphal density and mycorrhizal root colonization. **Plant and Soil**, South Africa, v.192, n.3: 285-293. 1997.

KARLEN, D.L.; MAUSBACH, M.J.; DORAN, J.W.; CLINE, R.G.; HARRIS, R.F.; SCHUMAN, G.E. Soil quality: a concept, definition, and framework for evaluation. **Soil Science Society American Journal**, Madison. v.61, p.4-10. 1997.

KOBIYAMA, M. Ruralização na gestão de recursos hídricos em área urbana. **Revista OESP Construção**, São Paulo, v.5, n.32, p.112-117. 2000.

KOBIYAMA, M.; MINELLA, J.P.G.; FABRIS, R. Áreas degradadas e sua recuperação. **Informe Agropecuário**. Belo Horizonte, v. 22, n. 210, p.10-17. mai./jun. 2001.

KREMEN, C. Pollination services and community composition: does it depend on diversity, abundance, biomass or species traits?. p.115-124. In: B.M. Freitas & J.O.B. Portela (eds.). **Solitary bees: conservation, rearing and management for pollination**. Imprensa Universitária – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2004. 285p.

MORINI, M.S.C.; MUNHAE, C.B.; LEUNG, R.; CANDIANI, D.F.; VOLTOLINI, J.C. Comunidades de formigas (Hymenoptera, Formicidae) em fragmentos de Mata Atlântica situados em áreas urbanizadas. **Iheringia, Série Zoológica**, Porto Alegre, v.97, n.3, p.246-252, set. 2007.

MUCELIN, C.A.; BELLINI, M. Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano. **Sociedade e Natureza**, Uberlândia, v.20, n.1, p. 111-124, jun. 2008.

NACKE, H.; GONÇALVES Jr., A.C.; NASU, É.G.C.; REOLON, C.A.; GUENTHER, M. Interações entre agroecossistemas e desenvolvimento sustentável. **Scientia Agraria Paranaensis**, Cascavel, v.8, n.1-2, p.72-84. 2009.

ODUM, E.P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara. 1988. 446p.

ODUM, H.T. Energy of Global Processes. In: **Handbook of Energy Evaluation**. Gainesville: Center for Environmental Policy, Environmental Engineering Sciences, University of Florida. 2000. 28p.

PARROTTA, J.A. The role of plantation forests in rehabilitating degraded tropical ecosystems. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v.41, p.115-133, jul. 1992.

PAULA, M.B.; GOMES, A.C. Culicidae (Diptera) em área sob influência de construção de represa no Estado de São Paulo. **Revista Saúde Pública**, São Paulo, v.41, n.2, abr. 2007.

PINHEIRO, J.N.; FREITAS, B.M. Efeitos letais dos pesticidas agrícolas sobre polinizadores e perspectivas de manejo para os agroecossistemas brasileiros. **Oecologia Australis**, Rio de Janeiro, v.14, n.1, p.266-281, mar. 2010.

POMPEU, P.S.; VIEIRA, F.; MARTINEZ, C.B. Utilização do mecanismo de transposição de peixes da Usina Hidrelétrica Santa Clara por camarões (Palaemonidae), bacia do rio Mucuri, Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v.23, n.1, mar. 2006.

RIELD, H; JOHANSEN, E.; BREWER, L. e BARBOUR, J. **How to reduce bee poisoning from pesticides**. Pacific Northwest Extension - PNW, 591, Oregon State University: Corvallis. 2006. 26p

SIQUEIRA, J.O.; COLOZZI, A. F.; OLIVEIRA, E. Ocorrência de micorrizas vesicular-arbusculares em agroecossistemas do Estado de Minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.24, n.12, p.1499-1506. 1989.