

REVISTA

SODEBRAS

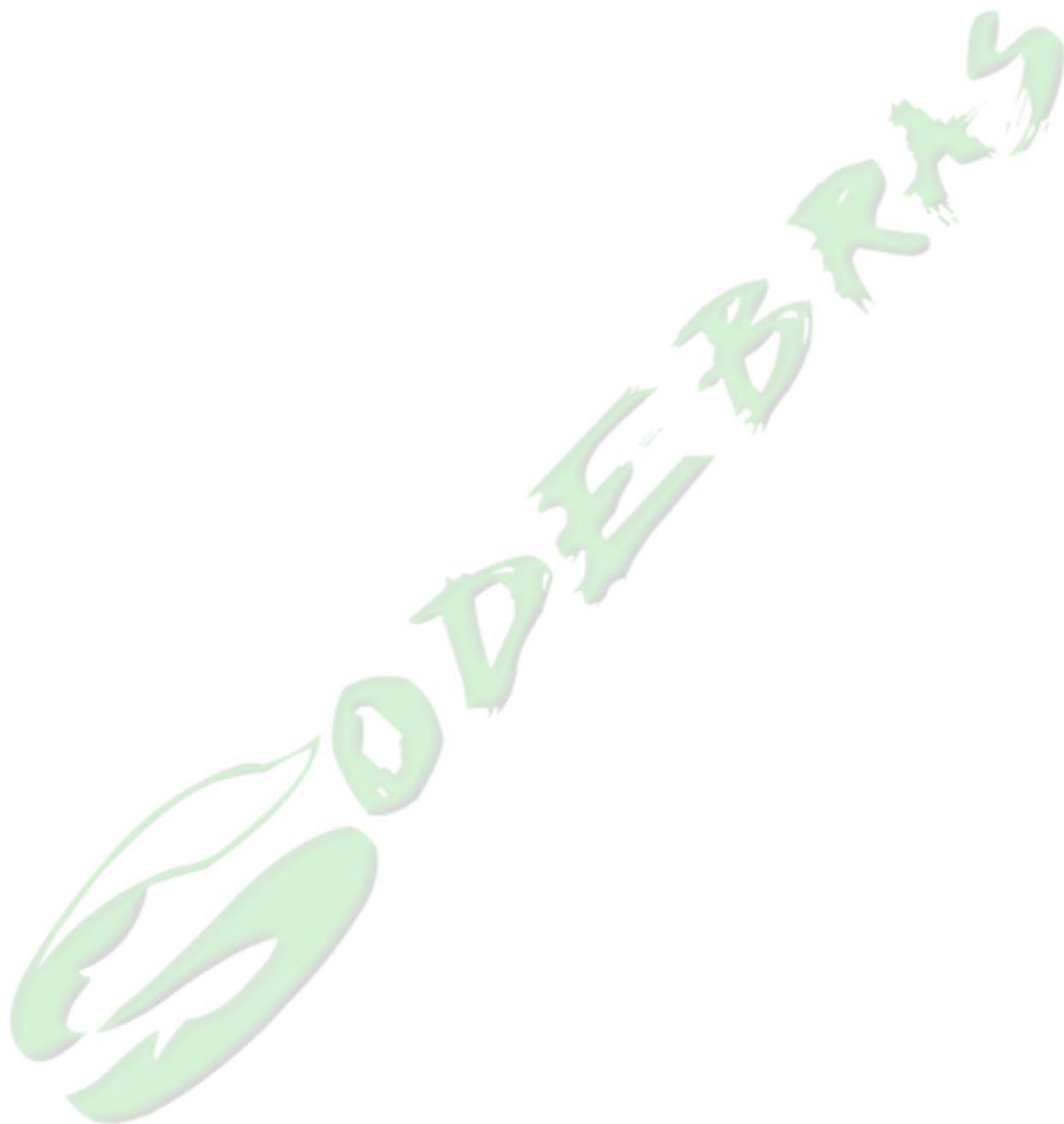
SOLUÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DO PAÍS

VOLUME 7 - Nº 81 - Setembro/ 2012
ISSN - 1809-3957

ARTIGOS PUBLICADOS

PUBLICAÇÃO MENSAL
Nesta edição

- AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO PÚBLICO – Isabella Do Vale Baeta, Ana Lucia Torres Seroa Da Motta 03
- O DIREITO FUNDAMENTAL AO MEIO AMBIENTE ECOLOGICAMENTE EQUILIBRADO E A ECONOMIA DE MERCADO - Antônio Marcos Boaventura 09
- GESTÃO DE ÁREAS NATURAIS PROTEGIDAS EM ÂMBITO INTERNACIONAL - Patricia Costa Pellizzaro, Leticia Peret Antunes Hardt, Carlos Hardt, Marlos Hardt, Dyala Assef Sehli 15
- EMPREGO NO AGRONEGÓCIO: EVIDÊNCIAS DE UM ESTUDO MUNICIPAL - Marco Túlio Ospina Patino, Pedro Henrique Zacharias Ragonha, Milla Reis de Alcântara, Marina Falascina, Geraldo Tavares do Nascimento 21
- PROCESSO DE INDUSTRIALIZAÇÃO E CONTROLE DE QUALIDADE NA PRODUÇÃO DE ÓLEO DE SOJA - Débora Daneluz, Dinéia Tessaro 28



Atendimento:
sodebras@sodebras.com.br
Acesso:
<http://www.sodebras.com.br>

Volume 7 – n. 81 – Setembro/2012

ISSN 1809-3957



AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO PÚBLICO

ISSN 1809-3957

ISABELLA DO VALE BAETA¹, ANA LUCIA TORRES SEROA DA MOTTA²
1,2 – UFF (Universidade Federal Fluminense)

Resumo - O seguinte trabalho aborda as questões relativas a sustentabilidade na construção civil através da revisão bibliográfica de uma pesquisa desenvolvida por SILVA (2003). Relata algumas das principais metodologias internacionais de avaliação ambiental de edifícios e a viabilidade de uma metodologia brasileira de avaliação aplicada ao estudo de edifícios destinados ao ensino, com a necessária adaptação a tal tipologia construtiva.

Palavras chave. sustentabilidade, instituição de ensino, avaliação

I. INTRODUÇÃO

Sabe-se que o tema da sustentabilidade na construção civil é de extrema importância, uma vez que esta vem causando grande impacto ambiental ao longo de toda a sua cadeia produtiva, incluindo ocupação de terras, extração de matérias-primas, produção e transporte de materiais, construção de edifícios e geração e disposição de resíduos sólidos.

Vale ressaltar que com base nos preceitos publicados pelas Nações Unidas em 1987, conhecido como: “Relatório Brundtland”, a Arquitetura Sustentável pode ser definida como:

“Aquele que atende às necessidades atuais, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de também atenderem às suas próprias”.

Pode-se então, caracterizá-la pela busca de maior eficiência econômica e menor impacto ambiental nas soluções adotadas nas fases de projeto, construção, utilização, reutilização e reciclagem da edificação. Constitui-se, sobretudo, em sua fase atual, num processo de mobilização e consciência entre os indivíduos e nações em favor de um compromisso ético com as futuras gerações.

Observa-se que houve um grande avanço na qualidade da construção civil nos últimos anos, obtido principalmente por meio de programas de redução de perdas e implantação de sistemas de gestão da qualidade. Não há dúvidas, porém, que nas próximas décadas, além da qualidade (implantada para a garantia da satisfação do usuário com relação a um produto específico), haverá também uma grande preocupação com a sustentabilidade, antes de tudo, para garantir o próprio futuro da humanidade.

Pode-se dizer que já há um grande movimento neste sentido, e várias pesquisas têm sido realizadas nesta área, subsidiadas por agências governamentais, instituições de pesquisas e agências privadas no mundo inteiro. No Brasil

este movimento teve início após a EC0-92, realizada no Rio de Janeiro, quando foram estabelecidas algumas metas ambientais locais, incluindo a produção e a avaliação de edifícios e a busca do paradigma do desenvolvimento sustentável, obtido pela produção da maior quantidade de bens com a menor quantidade de recursos naturais e menor poluição.

Vale ressaltar que o tema da sustentabilidade na construção civil, não só, aborda as questões ambientais acima mencionadas, como também a segurança no trabalho e o bem estar do usuário final, uma vez que grande parte dos produtos e materiais utilizados no processo construtivo são prejudiciais à saúde humana.

II. OBJETIVOS

A organização mundial de saúde (OMS) criou a O *objetivo específico deste trabalho* é a aplicação da metodologia brasileira desenvolvida por SILVA (2003), adaptada à tipologia construtiva destinada ao ensino, ou seja, estabelecer diretrizes para a sustentabilidade do edifício na etapa de uso/operação e posterior aplicação de algumas das diretrizes propostas num estudo de caso para análise da qualidade ambiental interna de um edifício pré-selecionado.

O objetivo geral é contribuir para a atenuação dos impactos ambientais negativos associados às atividades da construção civil.

III. METODOLOGIA

Partindo do princípio que à utilização de sistemas de avaliação ambiental de edifícios concebidos no exterior torna-se ineficiente, no Brasil, devido a uma série de especificidades de cada região, como clima, métodos construtivos, tecnologia, etc (SILVA, 2000), optou-se pela aplicação de uma metodologia brasileira na avaliação de instituições de ensino superior. A fim de constatar se a metodologia nacional, embora eficaz na avaliação para qual foi proposta, escritórios de até três anos de existência, pode ser aplicada a edificações mais antigas e diferentes tipologias.

Para tal, cita alguns conceitos de sustentabilidade aplicáveis às edificações, alguns dos principais métodos internacionais de avaliação ambiental de edifícios e a metodologia brasileira.

IV. A CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Uma vez que a indústria da construção, operação e demolição de edifícios representa a atividade humana

com maior impacto sob o meio ambiente, torna-se impossível alcançar o desenvolvimento sustentável sem que haja construção sustentável. Segundo SILVA (2003), podemos definir construção sustentável como o compromisso com:

- **Sustentabilidade econômica:** aumentar a lucratividade e crescimento através do uso mais eficiente de recursos, incluindo mão de obra, materiais, água e energia.
- **Sustentabilidade ambiental:** evitar efeitos perigosos e potencialmente irreversíveis no ambiente através do uso cuidadoso de recursos naturais, minimização de resíduos, proteção e, quando possível, melhoria do ambiente.
- **Sustentabilidade social:** responder as necessidades de pessoas e grupos sociais envolvidos em qualquer estágio do processo de construção (do planejamento a demolição), provendo alta satisfação do cliente e do usuário, trabalhando estreitamente com clientes, fornecedores, funcionários e comunidades locais.

V. SISTEMAS DE AVALIAÇÃO AMBIENTAL DE EDIFÍCIOS

As metodologias de avaliação de desempenho ambiental de edifícios são as ferramentas mais importantes desenvolvidas para aumentar a qualidade ambiental das atividades de construção civil.

Os esquemas de avaliação podem ser separados em duas categorias. De um lado, os orientados para o mercado, isto é, desenvolvidos para serem facilmente absorvidos por projetistas ou para divulgar a necessidade de qualidade ambiental nos projetos, execução e gerenciamento operacional, como no caso do BREEAM, do LEED e do CASBEE. Do outro lado, temos o GBC que é um esquema de avaliação orientado para pesquisa. Nesse segundo caso a ênfase é o desenvolvimento de uma metodologia com fundamentação científica, para orientar o desenvolvimento de novos sistemas.

5.1 Building Research Establishment Environmental Assessment Method

O BREEAM é o primeiro e mais conhecido dos métodos de avaliação ambiental de edifícios. Lançado por pesquisadores no Reino Unido em 1990 (BALDWIN et al., 1990), em parceria com a indústria, visando especificação e mensuração de desempenho. O edifício é avaliado por avaliadores treinados e indicados pelo programa, que, por sua vez, é responsável por especificar os critérios e métodos de avaliação, além da qualidade e garantia do processo.

O programa possui nove categorias, após a avaliação de cada uma, os créditos obtidos são ponderados através de um conjunto de pesos (fatores de ponderação) ambientais possibilita que os créditos sejam somados para produzir uma pontuação global individual. O edifício é então classificado num dos níveis de certificação: Aprovado, Bom, Muito Bom ou Excelente (BREEAM, 2006).

5.2 Leadership in Energy and Environmental Design
Elaborado nos Estados Unidos pelos membros do U.S. Green Building Council (USGBC), o LEEDTM é considerado um sistema de classificação e certificação

ambiental planejado para facilitar a transmissão dos conceitos de construção ambientalmente responsável para os profissionais e para a indústria de construção civil americana. Os trabalhos de idealização do LEEDTM foram iniciados em 1996, voltados inicialmente para edifícios de ocupação comercial. A versão-piloto (LEEDTM 1.0) foi consolidada em 1999, no ano de 2000 foi lançada a segunda versão (LEEDTM 2.0), em 2002 foi apresentada a versão 2.1. e em 2005 foi lançada a versão (LEEDTM 2.2) que utilizada atualmente (USGBC, 2006).

O desempenho ambiental do edifício é avaliado de forma global, ao longo de todo o seu ciclo de vida, levando-se em consideração os princípios essenciais de sustentabilidade, atingindo o critério mínimo de nivelamento exigido para avaliação de um edifício pelo LEEDTM é o cumprimento de uma série de pré-requisitos. Satisfeitos todos estes pré-requisitos, o edifício torna-se elegível a passar para a etapa de análise e classificação de desempenho, dada pelo número de créditos obtidos (SILVA, 2000).

O método possui seis categorias (tabela 4), onde a avaliação de cada uma tem peso idêntico, ou seja, a certificação de desempenho é conferida com base no total de créditos (pontos) obtidos, não sendo necessário atender a um número mínimo de créditos em cada uma das categorias avaliadas (SILVA et al, 2003).

Tabela 1 – Categorias avaliadas com pontuação máxima

Categoria	Máximo de Pontos
Sustentabilidade do Sítio (Local)	14
Eficiência no Uso da Água	5
Energia e Atmosfera	17
Materiais e Recursos	13
Qualidade Ambiental Interna	15
Inovação e Processo de Projeto	5
Total	69

Fonte: Dados obtidos USGBC (2006)

O somatório dos pontos obtidos em cada categoria determina a classificação do projeto num dos quatro níveis de certificação previstos, conforme mostra a tabela abaixo.

Tabela 2 – Níveis de classificação do LEED™

Nível de classificação	Pontos
LEED™ Certified	26 a 32
Silver	33 a 38
Gold	39 a 51
Platinum	52 a 69

Fonte: Dados obtidos USGBC (2006)

5.3 Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency

O CASBEE é o sistema de avaliação ambiental de edifícios mais recente, seu desenvolvimento teve início em 2001 no Japão. No ano seguinte foi apresentada são:

CASBEE-PD (CASBEE for Pre-Design)	Ferramenta de avaliação pré-projeto, destinada a proprietários, planejadores e projetistas, sendo utilizada para seleção de local satisfatório e avaliação de impactos básicos de projeto.
CASBEE-NC (CASBEE for New Construction)	Ferramenta de projeto para o ambiente (DfE) utilizada por arquitetos e engenheiros (projetistas) durante o processo de projeto.
CASBEE-EB (CASBEE for Existing Building)	Ferramenta de avaliação do edifício existente baseado em registros de operação durante pelo menos um ano depois da conclusão.
CASBEE-RN (CASBEE for Renovation)	Ferramenta de avaliação do edifício existente, que verifica o grau de melhoria durante a operação.

O programa utiliza em sua metodologia um *indicador de eficiência ambiental do edifício (BEE)*. Quanto maior o coeficiente (qualidade / cargas), maior a sustentabilidade ambiental do edifício, onde qualidade é considerada *L* e as cargas *Q*. Os indicadores *de eficiência ambiental do edifício (L e Q)* são distribuídos entre as 18 categorias. Onde O programa (**L**) é definido como carga ambiental e (**Q**) como *qualidade de desempenho do edifício*. **Q** é dividido em três itens para avaliação: **Q1**, *ambiente interno*; **Q2**, *qualidade dos serviços* e **Q3**, *ambiente externo (ao edifício) no terreno*. Similarmente, **L** é dividido em **L1**, *energia*; **L2**, *recursos e materiais* e **L3**, *ambiente fora do terreno*.

Determinados **L** e **Q**, é possível indicar o resultado global de avaliação ambiental do edifício, levando-se em consideração: quanto maior o valor de **BEE**, maior a sustentabilidade do edifício. Através do valor obtido em **BEE**, o edifício é classificado em cinco níveis, Onde **S** é a melhor classificação possível, decrescendo para **A**, **B+**, **B-** e **C**, conforme mostra a figura abaixo.

5.4 Green Building Challenge

O GBC é sem dúvida a iniciativa que merece maior destaque, por se tratar de um consórcio internacional criado no Canadá cujo objetivo principal é a avaliação do desempenho ambiental de edifícios respeitando as diferentes prioridades, tecnologias, tradições construtivas e valores culturais de cada país ou região em um mesmo país.

A principal diferença entre o GBC e os outros sistemas de avaliação ambiental de edifícios é que enquanto as outras metodologias fornecem a classificação de desempenho, atrelada a uma certificação, o objetivo geral do GBC é promover uma base científica sólida dentro das limitações do estado atual de conhecimento, para orientar o desenvolvimento de novos sistemas.

Para fornecer resultados aderentes às particularidades de cada local, o GBC estabelece (SILVA, 2000):

Ponderação personalizável: a pontuação das categorias principais é multiplicada pelos fatores de ponderação correspondentes a cada local ou região, definidos pelas equipes de avaliação;

Pontuação atribuída segundo uma escala de graduação de desempenho: Os resultados são posteriormente comparados aos *desempenhos de referência (benchmarks)*.

As categorias avaliadas são: consumo de recursos (*energia, água, solo, materiais*), cargas ambientais

(*poluição, resíduos, efluentes*), qualidade do ambiente interno (*qualidade do ar, ventilação, saúde, conforto*), qualidade dos serviços (*desempenho, flexibilidade, adaptabilidade*), economia, gestão (*planejamento do processo de construção, planejamento da operação*) e transporte.

Conforme SILVA *et al* (2003), a pontuação é feita por comparação com desempenhos de referência (*benchmarks*), ou seja, para cada item avaliado, utiliza-se uma escala (que vai de **-2** a **+5**), para graduar o desempenho obtido pelo edifício, em relação ao desempenho de referência definido com base na prática típica local. Sendo assim, quanto maior a nota, melhor o desempenho.

VI. METODOLOGIA BRASILEIRA

Como cada ferramenta foi elaborada para as necessidades ambientais de um determinado país, a maioria dos esquemas de avaliação ambiental de edifícios aplica um tipo específico de ponderação ou peso entre as categorias de impacto avaliadas. A aplicação de pesos diferenciados visa melhor retratar a realidade e o contexto de cada país, além de agendas ambientais particulares e atribuir maior importância a elementos de impacto críticos de cada região. Sendo assim, não é possível copiar ou simplesmente aplicar um método estrangeiro em outro país, onde a realidade seja adversa, mesmo que este tenha obtido sucesso em seu país de origem. Certos aspectos perdem validade, ou por outro lado, itens não considerados em alguns métodos são importantes no contexto de outros países e devem ser incluídos na avaliação.

Hoje em dia, esta sendo desenvolvida por SILVA (2003) uma metodologia de avaliação à luz das prioridades e realidade brasileira.

A metodologia de avaliação em questão foi desenvolvida para edifícios de escritórios entre 1 e 3 anos e com ocupação mínima de 80%. A sua elaboração partiu da premissa que a construção sustentável deve atingir o desempenho requerido para edifício com o menor prejuízo ecológico possível, enquanto promove melhorias sociais, culturais e econômicas.

O método analisa tanto o edifício quanto a empresa construtora e dispõe sua avaliação a partir da seguinte hierarquia: *temas > categorias > indicadores*, sendo os indicadores distribuídos em *ambientais, sociais e econômicos*.

Quanto à escala de pontuação, os valores extremos foram fixados em **-2** e **+5**, uma vez atendida a pontuação mínima do edifício (1 à 4), avalia-se a empresa construtora. Esta é analisada obtendo-se a seguinte classificação: *A, B, C e D*, onde *A* é considerado o maior desempenho e *D* o menor.

Os indicadores são ponderados dentro das categorias para obter a pontuação de cada uma individualmente. Uma vez pontuadas as categorias, obtém-se a ponderação dos temas. A classificação de desempenho será atribuída com base no total de pontos obtidos, porém o atendimento do desempenho mínimo em cada etapa deve ser maior que 50%, sendo um critério eliminatório. Os pontos de bônus serão contabilizados à parte, pela adição de até 5 estrelas

à classe de desempenho obtida. Somados os pontos o edifício é classificado em um dos três níveis de desempenho (A, B ou C).

Tabela 3 – Categorias avaliadas com pontuação máxima.

Faixas de Pontos	Índices de sustentabilidade (IS)	Classes de desempenho
>90%	5	Classe A
81-90%	4	Classe B
71-80%	3	
61-70%	2	Classe C
50-60%	1	

Fonte: SILVA, 2003

À medida que se realizou a aplicação da metodologia junto ao prédio constatou-se que esta ainda não está apta a avaliar edificações mais antigas, sendo extremamente voltada às questões de *Planejamento, Projeto* e principalmente *Construção, possuindo apenas ¼* das questões abordadas relativas a *Operação* do edifício. Isto porque a metodologia foi elaborada inicialmente para atender empresas construtoras, fornecendo diretrizes para uma obra sustentável.

Quanto à avaliação de outras tipologias, observamos que esta também ficou prejudicada uma vez que cada item possui um peso específico com o objetivo de demonstrar sua relevância dentro da metodologia. Certos itens importantes na avaliação de uma instituição de ensino como, *Previsão de coleta e tratamento de água da chuva para uso em irrigação, Sistemas de drenagem mais sustentáveis, Facilidades para ciclistas e transportes alternativos* foram consideradas Bônus por não exercerem o mesmo peso em um edifício de escritórios e aspectos de *conforto térmico, acústica, ruído, reverberação, iluminação direta e indireta, reciclagem dos resíduos gerados no prédio (principalmente papel), manutenção* entre outros que são de extrema importância em uma instituição de ensino também não receberam o mesmo nível de detalhamento e relevância necessários a essa tipologia construtiva.

Em contrapartida, itens de menor importância em uma edificação com mais de dez anos como *planejamento do canteiro de obras e planejamento da etapa de construção* receberam maior relevância.

VII. IMPORTÂNCIA DA ANÁLISE DE INSTITUIÇÕES DE ENSINO

A escolha de uma Instituição de Ensino Público para estudo de caso justifica-se, pelo fato de que um campus universitário por ser extenso e muito freqüentado requer a existência de mecanismos de gestão do uso e operação do edifício, além de oferecer qualidade no ambiente interno e externo.

Sendo assim, quando pensamos em uma Instituição de Ensino Sustentável, devemos nos preocupar tanto com as questões ambientais, quanto com as referentes ao bem estar dos usuários.

7.1 Condicionantes Ambientais

As áreas de intervenção consideradas prioritárias são referentes ao consumo de *água, energia* e gestão dos *resíduos*.

Água e Energia

Em relação ao consumo de água e energia, o aspecto fundamental é racionalizar o consumo evitando o desperdício. É de extrema importância a implantação de sistemas de gestão, como por exemplo, o acompanhamento dos gastos mensais através da implantação de medidores nos prédios, sensibilização dos usuários para a conservação, procedimentos de manutenção regulares, condução de auditoria externa anual, criação de mecanismos de coleta de água da chuva, etc.

Resíduos

Sabe-se que o funcionamento de um campus universitário gera uma quantidade considerável de lixo diariamente, sendo o *papel* representante por aproximadamente 70% do peso total desse lixo. É de extrema importância à implantação de um programa de eficiência nesse sentido, visando à racionalização no consumo de papel, dentre outros materiais, além da diminuição da quantidade de resíduos gerados. A implantação de programas de coleta seletiva e encaminhamento para reciclagem, principalmente do papel é um aspecto que merece destaque.

7.2 Aspectos referentes ao bem estar do usuário final

As áreas de intervenção consideradas prioritárias são referentes à: *Acústica, Iluminação direta e indireta, Conforto térmico e Qualidade no ambiente interno e externo*.

Acústica

A acústica dentro de uma instituição de ensino pode ser considerada um dos fatores de maior importância, pois a tipologia em questão exige que a comunicação seja clara entre todos. Para tal, é necessário evitar níveis de ruído urbano e interno que possam prejudicar o rendimento do trabalho e causar desconforto aos usuários do edifício. Sendo assim, o ambiente acústico nos espaços de ensino-aprendizagem deve apresentar condições satisfatórias em relação a diversas variáveis, tais como (TAVARES et al., 1997):

1. Nível máximo de ruído de fundo: 40 dB (ABNT - NBR 10151)
2. Tempo de reverberação ótimo para a palavra falada (ABNT - NBR 12179)
3. Índice de articulação menor que 0,01;
4. Oferecer baixo nível de inteligibilidade dos ruídos de fora;
5. Aplicação de pisos absorvedores de som nas circulações e salas adjacentes às salas de aula, para, além de reduzir a geração de ruídos, diminuir a reverberação dos ruídos indesejáveis;

Iluminação direta e indireta

O planejamento da iluminação em instituições de ensino deve levar em consideração alguns condicionantes de extrema importância para o rendimento de alunos e funcionários, tais como:

1. A iluminação natural deve atender aos níveis mínimos de iluminância para cada atividade (estabelecidos pela NB 5413 da ABNT) – mínimos 300 lux, ideal 500 lux durante 70% do tempo para todos os períodos do ano,

minimizando o uso da iluminação artificial e, portanto, contribuindo para a diminuição do consumo de energia elétrica;

2. Adoção de um sistema de iluminação específico para quadro-negro (lousas) com nível de iluminância no plano vertical de, no mínimo, 300 lux;
3. Uniformidade na distribuição dos níveis de iluminância;
4. Não-ofuscamento nos planos de trabalho.

Conforto térmico

A questão do conforto térmico em instituições de ensino deve ser planejada com muita atenção desde a etapa de projeto, pois caso o prédio não ofereça uma sensação de conforto aos usuários, acarretará além de prejuízo ao rendimento de alunos e funcionários, no gasto elevado de energia elétrica devido ao uso diário de aparelhos de condicionamento de ar.

Ao projetar um prédio que ofereça conforto térmico aos seus usuários, deve-se levar em consideração a quantidade de radiação recebida pela sua envolvente, em Watt/ m²*h, ou seja, a orientação solar para cada uma das fachadas e cobertura, e a carga térmica recebida através das áreas, volumes, ocupantes, iluminação artificial e outras fontes de calor internas. A redução das cargas térmicas ocorre quando respeitados os seguintes fatores:

1. Implantação do edifício visando um adequado recebimento de radiação solar;
2. Projeto do edifício com orientações favoráveis das fachadas;
3. Diferentes tratamentos de fachada adequados à orientação;
4. Uso de materiais adequados à carga térmica do local (materiais refratários, etc.);
5. Uso de proteções para a incidência solar direta (brises, cobogós, bandejas de luz, etc);
6. Uso de vidros que permitam maior entrada de luz natural e menor entrada de calor (como os vidros tratados - azul e verde);
7. Uso de sistemas de ventilação natural;
8. Inserção topográfica levando-se em consideração a vegetação local.

Qualidade no ambiente interno

Em relação à qualidade no ambiente interno deve-se levar em consideração o número elevado de usuários do prédio tornando-se necessária a definição de áreas específicas para fumantes, bem ventiladas e que não interfiram em outros espaços, além de manutenção e limpeza regular dos aparelhos de ar-condicionado bem como de todos os ambientes do edifício devido ao uso elevado, evitando assim, a contaminação dos usuários do prédio por agentes biológicos. Deve-se também evitar o uso de materiais comprovadamente danosos à saúde humana, como os que emitem gases voláteis e são causadores da Síndrome de Edifícios Doentes (tintas,

solventes, resinas, vernizes, colas, carpetes sintéticos, espumas e etc.).

Qualidade no ambiente externo

Quanto à qualidade do ambiente externo existem vários aspectos que envolvem uma instituição de ensino os quais devem ser levados em consideração, como localização, facilidade de acesso, eliminação de barreiras físicas, áreas de sombreamento e lazer, facilidades para ciclistas e transporte alternativo, vagas de estacionamento, acesso de serviço adequado, área verde, etc.

VIII. CONCLUSÕES

É de suma importância a ampliação ou a criação de novas metodologias de avaliação ambiental de edifícios nacionais, a fim de que estas possam atender edificações de diversas tipologias e épocas, gerando assim o incentivo a práticas construtivas mais sustentáveis. Sabemos que a única forma de mudarmos o rumo da história é através da informação, começando por agentes financeiros, investidores e empresas construtoras. Estes precisam saber que construção sustentável significa benefícios, desempenho superior e viabilidade econômica em longo prazo.

Pretende-se a partir da metodologia desenvolvida por SILVA (2003), realizar a necessária adaptação para a análise da sustentabilidade em edifícios destinados ao ensino, levando em consideração os parâmetros relevantes a sua tipologia de uso, e as características da realidade brasileira, com suas implicações climáticas e geográficas.

Espera-se como resultado contribuir para a avaliação das técnicas de eco-construção, empregadas no país, visando contribuir para a busca da sustentabilidade em instituições de ensino, com consequente obtenção de melhor qualidade de vida para os ocupantes deste tipo de edifício.

IX. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10151. Avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade. Rio de Janeiro, 2000.
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12179. Tratamento Acústico para Recintos Fechados. Rio de Janeiro, 1992.
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 5413. Níveis mínimos de iluminância para cada atividade. Rio de Janeiro, 2005.
- ALMEIDA, J. R. de, MORAES, F. E.; SOUZA, J. M.; MALHEIROS, T. M., Planejamento Ambiental: Caminho para participação popular e gestão ambiental para nosso futuro comum. Uma necessidade, um desafio. 2ª Edição, Editora Thex, Biblioteca Estácio de Sá, Rio Janeiro, 1999.
- BUENO, Mariano. O Grande Livro da Casa Saudável. São Paulo: Ed. Roca, 1995.
- COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO (CMMAD). Nosso Futuro Comum. 2ª ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1991.

JAPAN SUSTAINABLE BUILDING CONSORTIUM (JSBC). Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency (CASBEE). In: World Sustainable Building Conference. Tokyo, 2005.

MOTTA, A. L. T. S.; PONTES, Hugo Ribeiro. Conforto Ambiental e Sustentabilidade aplicados em Regiões Litorâneas Brasileiras. Maceió, Brasil. In: VIII Encontro Nacional sobre Conforto no Ambiente Construído e IV Encontro Latino-Americano sobre Conforto no Ambiente Construído. Maceió, 2005.

MOTTA, A. L. T. S.; CALDAS, L.Q.A; MARTINS, F.L.; RABELLO, S.H.M. The Necessity of Certifying Garbage Plastic Bags. In: Healthy Buildings 2006. Lisboa.

PONTES, Hugo; MOTTA, A. L. T. S. Energy Conservation: A New *Urban Environmental Concept in Brazil*. In: World Sustainable Building Conference. Tokyo, 2005.

SILVA, V.G. *Avaliação da Sustentabilidade de Edifícios de Escritórios Brasileiros: Diretrizes e Base Metodológica*. São Paulo, 2003. 210p. Tese (Doutorado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

SILVA, V.G.; SILVA, M.G.; AGOPYAN, V. *Avaliação de edifícios no Brasil: da avaliação ambiental para avaliação de sustentabilidade*. Revista Ambiente Construído - ANTAC. Porto Alegre, v.3, n.3, p. 7-18, jul./set.2003.

TAVARES, M.D.; CLÍMACO, R.S.C. Análise o conforto sonoro em escolas de Brasília. In: Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído - ENCAC 1999. Fortaleza/CE.

U.S. Green Building Council. *LEED Green Building Rating System for New Construction*. Version 2.2. October 2005. (Disponível em: www.usgbc.org, acessado em 21-06-2006).

X. COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído no artigo.



O DIREITO FUNDAMENTAL AO MEIO AMBIENTE ECOLOGICAMENTE EQUILIBRADO E A ECONOMIA DE MERCADO.

ISSN 1809-3957

ANTÔNIO MARCOS BOAVENTURA
ESCOLA SUPERIOR DOM HELDER CÂMARA

Resumo – este artigo tem como objetivo analisar as dificuldades enfrentadas pelo Direito Ambiental, tendo em vista a economia de mercado, que, visando o lucro acima de tudo, torna-se incompatível com as ideias de sustentabilidade. Esse com certeza é o grande desafio do nosso século, ou seja, manter o crescimento econômico sem degradar o meio ambiente para as presentes e futuras gerações.

I. INTRODUÇÃO

A proteção do meio ambiente se tornou nos dias de hoje o principal e mais importante tema das reuniões envolvendo as várias nações do planeta.

Mas a tarefa não é fácil, pois, preservar o meio ambiente e continuar a crescer economicamente nos padrões americanos ou chineses, a cada dia se torna um sonho de todos os países em desenvolvimento, que por coincidência ou não, são os que detêm a maior parte dos recursos naturais disponíveis no planeta.

Essa busca pelo desenvolvimento econômico traz um iminente risco de extinção da vida na terra, fazendo do meio ambiente um verdadeiro “meio” na busca desse ideal.

A garantia de um meio ambiente ecologicamente equilibrado para todos choca-se diretamente com o princípio da atividade econômica, é claro nos termos que a econômica de mercado mundial hoje vem atuando, sem se preocupar com a preservação ambiental para as presentes e futuras gerações.

Essa compatibilidade entre crescimento econômico e preservação ambiental é o novo paradigma do século XXI, e é desta solução que dependerá a qualidade de vida das futuras gerações.

II. O MEIO AMBIENTE COMO DIREITO FUNDAMENTAL

Primeiramente devemos lembrar que os direitos fundamentais não se restringem apenas aos direitos previstos no artigo 5º da nossa Carta magna. Os direitos que de alguma forma repercutem sobre a estrutura do Estado ou da sociedade, são reconhecidos direitos fundamentais devido a sua materialidade.

O meio ambiente ecologicamente equilibrado é visto pela maioria dos doutrinadores como um direito fundamental de 3ª geração.

Autor da divisão dos direitos fundamentais em gerações do direito, Karel Vasak foi quem primeiro discursou neste sentido, em uma aula inaugural dos cursos do Instituto Internacional dos Direitos do homem em Estrasburgo na França, no ano de 1979, quando usando os ditames da Revolução francesa (liberdade, igualdade, fraternidade) dividiu os direitos humanos no tempo em gerações, teoria que se tornou mundialmente conhecida através do autor Norberto Bobbio.

Apenas para lembrar, temos os direitos de liberdade, os direitos civis e políticos na primeira geração, os direitos sociais, mais voltados para a coletividade e não apenas para o indivíduo como segunda geração. E por fim os direitos de terceira geração, conhecidos como direitos metaindividuais, providos de uma abrangência não limitada apenas ao indivíduo ou a coletividade, mas de um alto teor de humanismo com fundamentos na fraternidade, tendo como principais conquistas o direito do trabalho e o direito ambiental.

Reconhecido pela nossa Constituição Federal de 1988 em seu artigo 225 como um direito fundamental difuso, que elegeu o meio ambiente ecologicamente equilibrado como bem de uso comum do povo, e essencial à sadia qualidade de vida.

Dizem-se direitos difusos e não coletivos pelo fato de que os direitos difusos têm seus destinatários indeterminados ou indetermináveis, enquanto nos interesses coletivos podemos identificar os interessados, como por exemplo, os membros de um sindicato trabalhista.

Portanto, hoje temos o meio ambiente saudável e equilibrado como um dos direitos fundamentais do ser humanos, garantidos não só para a presente geração mais também para as futuras como um pacto intergeracional adotado pela nossa Constituição Federal.

III. O PRINCÍPIO DA ATIVIDADE ECONOMICA

Um dos principais “efeitos colaterais” ocorridos com o desenvolvimento econômico ocorrido a partir da revolução industrial e da revolução tecnológica, foram as mudanças climáticas provocadas pela devastação ambiental.

O meio ambiente visto como recurso natural ou como ambiente das relações sociais sofre diretamente os impactos gerados através da atividade econômica.

Em busca da proteção ambiental para as presentes e futuras gerações, através do desenvolvimento sustentável, a nossa carta magna de 88 preconizou normas de Direito Econômico buscando o exercício desta atividade em equilíbrio com o meio ambiente.

A Constituição Federal, em seu artigo 170, enumera os fundamentos e princípios da ordem econômica. Vejamos:

Art. 170. A ordem econômica, fundada na valorização do trabalho humano e na livre iniciativa, tem por fim assegurar a todos existência digna, conforme os ditames da justiça social, observados os seguintes princípios:

I – soberania nacional;

II – propriedade privada;

III – função social da propriedade;

IV – livre concorrência;

V – defesa do consumidor;

VI – defesa do meio ambiente, inclusive mediante tratamento diferenciado conforme o impacto ambiental dos produtos e serviços e de seus processos de elaboração e prestação; (grifo nosso)

VII – redução das desigualdades regionais e sociais;

VIII – busca do pleno emprego;

IX – tratamento favorecido para as empresas de pequeno porte constituídas sob as leis brasileiras e que tenham sua sede e administração no País.

Parágrafo único. É assegurado a todos o livre exercício de qualquer atividade econômica, independentemente de autorização de órgãos públicos, salvo nos casos previstos em lei.

Desta forma, a fim de se respeitar o direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, o inciso VI do artigo 170 da Constituição Federal declara que a atividade econômica deve ser pautada na defesa do meio ambiente, ou seja, por mais importante que seja o desenvolvimento econômico para nossa sociedade ele não pode deixar de analisar os impactos causados pela atividade econômica, a fim de permitir a manutenção dos meios de produção e a preservação dos recursos naturais para as presentes e futuras gerações.

Exercer a atividade econômica em detrimento do meio ambiente, colocando em risco a qualidade de vida dos seres que habitam o planeta é um contra-senso, pois, temos duas liberdades ditadas pelo direito se contrapondo de forma que uma acaba anulando a efetividade da outra.

Na prática, do ponto de vista da economia, existe uma tendência a visualizar os bens apenas no seu momento de produção e consumo, excluindo do campo econômico os reflexos da exploração dos recursos naturais bem como os impactos causados por seus resíduos.

O artigo 170 traz como finalidade assegurar a todos através do desenvolvimento econômico uma existência digna.

Mas até que ponto o desenvolvimento econômico e o meio ambiente podem caminhar juntos em busca da verdadeira qualidade de vida, com justa distribuição da renda gerada pela produção capitalista e o respeito com os recursos naturais e com o meio ambiente?

Assim, aceitando a existência de uma forte ligação entre a preservação do meio ambiente e o desenvolvimento econômico, a Constituição Federal de 88 consagrou a defesa do meio ambiente como um dos princípios gerais da atividade econômica e, para isso se faz necessário a utilização adequada dos recursos naturais, tendo neste aspecto grande importância à propriedade privada, que deve atender a sua função social.

IV. MEIO AMBIENTE ECOLOGICAMENTE EQUILIBRADO E A ECONOMIA DE MERCADO

É incontroverso que a economia de mercado capitalista, principalmente no pós-guerra, é o grande impulsionador das devastações ambientais sofridas pelo nosso planeta.

Nas décadas de 70 e 80 havia uma expectativa de que a aceleração do crescimento econômico em sua fase inicial denominada de *take off* traria através da geração de empregos e distribuição de rendas o bem estar social chamado de processo *trickle down*.

Na busca deste processo *trickle down*, áreas cobertas por vegetação natural foram vistas como propriedades improdutivas ou insuficientemente utilizadas, sendo passíveis de desapropriação, no contexto constitucional da visão social da propriedade, passando a exploração de grandes empreendimentos agroexportadores.

O otimismo levantado no passado acerca de que o desenvolvimento econômico traria progresso e qualidade de vida se transformou no pesadelo da sociedade pós-moderna, trazendo consigo a desigualdade social, o desemprego estrutural nos centros urbanos, os conflitos fundiários com a exclusão de grupos que foram marginalizados como os índios, quilombolas, seringueiros e, principalmente a devastação ambiental.

Nas palavras de Luis Roberto Barroso: “ no país da malária, da seca, da miséria absoluta, dos menores de rua, do drama fundiário, dos sem-terra, há, por certo, espaço para mais uma preocupação moderna: a degradação ambiental.

A abordagem existente entre o sistema econômico e o ecológico do ponto de vista econômico

apresenta distorções, no meu ponto de vista propositalmente, no momento que trata exclusivamente dos mecanismos de funcionamento de mercado, considerando os bens exclusivamente no seu momento de produção e consumo, sem levar em conta os reflexos da utilização dos recursos naturais, assim como os impactos gerados no meio ambiente como um todo.

Nos dias de hoje, não se pode fechar os olhos para os impactos causados, principalmente ao meio ambiente, pelos meios de produção capitalista. A atividade econômica retira da natureza os elementos essenciais para o seu normal desenvolvimento, devolvendo-os mais tarde sob diversas outras formas, causando impactos em todo o meio ambiente.

O nosso sistema capitalista moderno se mostra totalmente dependente da utilização intensiva dos recursos naturais, sem se preocupar com os limites espaciais e temporais impostos pela natureza, seja na utilização de insumos do processo econômico, seja com relação aos rejeitos gerados por essa atividade, que de alguma forma retornam ao meio ambiente de forma poluidora.

A busca pela acumulação de capital através da geração de lucros, demanda do sistema econômico um crescimento contínuo e uma busca frenética por mercados consumidores.

Para isso a estratégia utilizada pelo capitalismo é a de influenciar o comportamento das pessoas, criando necessidades através dos meios de comunicação, moldando assim hábitos consumistas.

O sistema econômico deixa assim de ser um mecanismo que atenda as necessidades para se tornar um mecanismo de criação de necessidades, influenciando nas escolhas individuais, hábitos e nos gostos dos consumidores.

O consumidor deixa de controlar o fluxo dos mercados de forma unidirecional, através de sua demanda por produtos e assim impulsionando os respectivos produtores e fornecedores para aumento ou diminuição na produção.

Hoje os próprios agentes de produção controlam o comportamento dos mercados, inserindo as tendências consumistas no mercado, influenciando assim a oferta e a demanda de produtos.

Neste contexto, a economia de mercado existente no capitalismo atual se utiliza de outra prática comum, implícita nos modos de produção, que é conhecida como obsolescência planejada.

Nesta prática industrial da obsolescência planejada, os bens produzidos são programados para ter sua durabilidade ou utilidade reduzida de várias formas, ou seja, a sua vida útil fica obsoleta, seja por defeitos técnicos previstos no ato da produção, seja por lançamento de um novo designer, ou por melhoramentos tecnológicos.

Essa obsolescência programada, juntamente com um bombardeio de campanhas publicitárias inserindo comportamentos na sociedade, faz com que o consumo se torne cíclico mantendo o sistema capitalista ativo através do consumismo.

Assim, a atual economia de mercado, baseada no consumo cíclico incentivado pela obsolescência planejada e pelas estratégias de marketing, causam impactos significativos ao meio ambiente, através do dispêndio material e energético dos meios de produção, visando as mais variadas necessidades criadas por essa indústria, além da imposição da cultura do descartável que transforma recursos naturais em toneladas de lixo.

Com a crescente conscientização da sociedade em relação a preservação ambiental, o marketing ecológico passou a fazer parte das estratégias capitalistas.

Mas esse discurso ecológico tem seus limites delineados pela economia de mercado, ou seja, o uso de tecnologias limpas, o respeito ao meio ambiente, a redução na emissão de poluentes, não podem interferir na competitividade da economia tanto em nível global com local.

Em suma, a diminuição do crescimento econômico e a sustentabilidade são buscadas pelo mercado, desde que não haja afetação dos níveis de emprego nem sejam prejudicadas as comodidades e facilidades da vida moderna.

Talvez esse seja o grande paradigma a ser vencido nessa batalha pela preservação do meio ambiente para as presentes e futuras gerações.

V. FUNÇÃO SOCIOAMBIENTAL DA PROPRIEDADE

A constituição de 1988 trouxe mudanças pertinentes no que diz respeito ao direito a propriedade, que passa obrigatoriamente a atender a sua função social.

Em seu artigo 5º incisos XXII e XXIII o direito de propriedade é assegurado desde que comprovado o cumprimento da sua função social.

O direito de propriedade originário das revoluções burguesas teve enorme influência no progresso pós-revolução industrial e formação do Estado moderno, sendo um dos fatores predominantes na escalada de degradação ambiental, que a partir da cultura de utilização da propriedade privada como direito absoluto, exclusivo e ilimitado (John Locke), não sendo passível de interferência pelo poder soberano do Estado, nascendo a cultura de uso e dilapidação do patrimônio natural ao bel prazer do seu proprietário.

Influenciados pela Revolução francesa e americana, no Brasil, a Constituição Imperial previa o direito de propriedade como um direito pleno, constando também o direito de indenização em caso de desapropriação por interesse público.

O código civil de 1916, com influência do liberalismo do código napoleônico, definia o direito de propriedade como um direito absoluto e ilimitado, devendo o proprietário respeitar apenas os direitos de terceiros e o poder normativo do Estado, ou seja, ao interesse público.

O direito de propriedade como direito de uso, gozo e fruição teve uma evolução lenta do sentido individual para o social, ingressando no Direito

Constitucional moderno do pós-guerra ao ser inserido nos textos constitucionais de Weimar(1919), do México (1917), da Polônia (1921) e de Portugal (1933), sendo tratado com maior importância com a constituição Italiana de 1940 e no preâmbulo da Constituição francesa de 1947.

A constituição brasileira de 1934 deu o primeiro passo para a reformulação do direito de propriedade fazendo constar em seu texto que esse direito não pode ser exercido contra os interesses sociais e coletivos, além de prever também que a propriedade das riquezas minerais são distintas da propriedade do solo, diferentemente das legislações anteriores.

Já na constituição de 1946 a propriedade privada passou a ter como condicionante o bem estar social, prevendo também em seu texto as primeiras normas com cunho de reforma agrária, no momento que dispôs que a lei poderia promover a justa distribuição da propriedade.

Já na constituição de 1967 a função social da propriedade é introduzida como princípio da atividade econômica e mesmo tendo a norma constitucional evoluído no conceito de propriedade, o código civil permanecia sem alterações, tornando-se uma barreira a legislação ambiental até final da década de 80.

Somente em 1962 com a edição da lei 4132 (Define os casos de desapropriação por interesse social e dispõe sobre sua aplicação) e da lei 4504/64(Estatuto da terra), o direito passa a ser relativizado, mesmo que de forma insuficiente, em prol do interesse social.

Enfim a constituição cidadã, como era chamada pelo Deputado Constituinte Ulisses Guimarães a Constituição Federal de 1988, contemplou a função social da propriedade nos direitos e garantias fundamentais bem como princípio geral da ordem econômica, inserindo neste contexto a preservação do meio ambiente.

A propriedade privada passa a ter um interesse social em detrimento do interesse individual sem diminuir ou limitar o direito de propriedade, passando a esfera de um poder-dever do proprietário no cumprimento das funções sociais da propriedade, que cumprida todas as suas funções, garantido esta o direito de propriedade.

Desta forma, perde-se o direito a propriedade o seu caráter absoluto, ilimitado e inatingível previsto anteriormente no código civil de 1916, de cunho liberal e individualista, ganhando assim um cunho mais social visando o bem estar de todos.

A visão de que a função social da propriedade é uma limitação ao direito de propriedade se encontra ultrapassado na doutrina jurídica.

A idéia da função social como uma limitação à propriedade, portanto, não deve mais ser reconhecida como correta. Hoje, com base nos arts. 5º., XXIII, 170, III, 182, parágrafos 2º. e 4º., 184 e 186, da Constituição Federal, deve-se reconhecer que a função social integra a propriedade; a função social é a propriedade, e não

algo exterior ao direito de propriedade. E, uma vez não cumprida a função social, o direito de propriedade será esvaziado. (GAMA, 2008)

Esse interesse social passa a reger todo o direito ambiental juntamente com sua legislação, passando o meio ambiente a ser reconhecido como um interesse difuso pertencente a toda coletividade, limitando o seu uso pelo particular.

Neste diapasão, a propriedade rural é vista pela Constituição de 88 com uma maior responsabilidade social, maior até do que a propriedade urbana, tendo em vista a sua função contributiva para a produção de alimentos, que proporciona desenvolvimento e bem estar social a partir do uso eficiente e adequado dos recursos sem deixar de lado a preservação ambiental e os direitos dos trabalhadores.

Assim, nesse entendimento, uma propriedade efetivamente produtiva, geradora de empregos, mas descompromissada com a preservação ambiental, deixa de cumprir a sua função social, estando passível de desapropriação para fins de reforma agrária.

Em suma, as funções sociais da propriedade funcionam em conjunto e de forma indissociáveis, tendo que ser cumpridos de forma simultânea, e na ausência de um deles fica descaracterizada essa função social.

O princípio da função social da propriedade se superpõe à autonomia privada, que rege as relações econômicas, para proteger os interesses de toda a coletividade em torno de um direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. Somente a propriedade privada que cumpra a sua função social possui proteção constitucional. (AYALA, 2010)

Acompanhando a evolução legislativa, o Código Civil Brasileiro no seu artigo 1228, §1º dispõe que o direito de propriedade deve estar em conformidade com suas finalidades econômicas e sociais, preservando também a fauna e a flora, o equilíbrio ecológico, o patrimônio artístico e cultural, bem como evitando o proprietário de poluir o do ar e as águas.

Na busca do equilíbrio entre sustentabilidade e meio ambiente, o Direito ambiental encontra resistências por parte dos proprietários dos bens de produção e consumo, tornando difícil a implementação do princípio da função social da propriedade.

Nesta busca para disciplinar a propriedade dos bens de produção e consumo, o direito ambiental esbarra na propriedade privada, que se constitui o núcleo do capitalismo.

A expansão do capitalismo trouxe grandes desigualdades entre os países do norte e do sul, além de desigualdades dentro de um mesmo país, como é o caso do Brasil, gerando comunidades ricas em detrimento dos pobres.

Essa crescente desigualdade social avança em todo o mundo, repercute de certa forma que os espaços ambientais mais degradados e poluídos, são divididos entre as populações mais pobres, sendo que essa contaminação global tem forte relação com a desigual distribuição das riquezas.

Não podemos viver na ilusão de que a edição de legislações em prol do meio ambiente, mas que chocam-se com as visões capitalistas atuais, vão apresentar resultados positivos nessa luta pela preservação.

A propriedade privada no atual estágio do capitalismo tem grande influencia no aprofundamento das desigualdades sociais, sejam elas regionais ou continentais, concorrendo principalmente para a desigual distribuição de recursos.

Para que as atividades econômicas desenvolvidas em espaços privados tenham resultados positivos para o meio ambiente, o direito necessita de princípios que amenizem a liberdade no direito de propriedade, tendo como o principal deles a função social da propriedade.

Na concepção atual a propriedade não é vista com uma função social, mais o seu direito se justifica através dessa função social.

Ainda temos a função social da propriedade e seus requisitos de atendimento muito ligados a sua função produtiva, esquecendo-se na maioria das vezes da sua função ambiental.

Neste raciocínio entra o direito ambiental, demonstrando a importância de se produzir para alcançar o desenvolvimento econômico, mas sem se descuidar da proteção ambiental.

Lembrando que não podemos visualizar o direito de propriedade apenas no que diz respeito a propriedade imóveis, terras, etc. Todo e qualquer bem apropriável, seja ele móvel, imóvel ou até mesmo imaterial, de produção de consumo, tem que atender a função social da propriedade.

Importante frisar que nessa função social da propriedade, além da destinação econômica de sua utilização e do meio ambiente, a propriedade tem que atender sua função social respeitando as relações de trabalho. Não cumpre a função social, por exemplo, a propriedade que explora o trabalho escravo, ou não cumpre com os direitos de seus empregados.

Podemos concluir que o princípio da função social da propriedade não esta adstrito apenas a função ambiental, mas é amplamente aplicado em outros ramos como o constitucional, administrativo, civil, agrário, econômico, do trabalho e principalmente aos direitos humanos.

Assim, tendo em vista o seu caráter global, interdisciplinar, o Direito ambiental age em todos estes ramos de forma solidária, indissociável e emancipadora e, por essa interdisciplinaridade podemos dizer que a função social da propriedade sob a perspectiva ambiental tem uma adequação maior e mais efetiva.

O desenvolvimento e a proteção ambiental se interligam de forma indissociável, não sendo possível a implementação de um sem o outro, sendo ambos de interesse comum de toda a humanidade.

VI. CONCLUSÃO

Quando Locke insere na sociedade um conceito de propriedade baseado na existência de excedentes suficientes para todos, conquistada através da integração do seu trabalho à utilização da propriedade, defendendo também a proteção desta propriedade contra danos, vivíamos em uma sociedade feudal baseada na troca de produtos entre feudos.

O que excedia ao consumo próprio era trocado com outros produtores, já que a moeda ainda que existente, era pouco utilizada.

O dinheiro surge como moeda de troca, a fim de se evitar o desperdício, pois o dinheiro, seja ouro ou prata, não estraga, podendo ser guardado por muito tempo, diferentemente da troca de produção que tinha um período de eficácia.

Assim surge a capacidade de se acumular capital, riquezas e com isso a propriedade não mais é garantido pela nossa mão de obra, pois, o dinheiro compra. Não existe mais a preocupação com excedentes para todos, mas a capacidade de comprar o excedente dos outros.

Assim a propriedade privada perdeu a sua função inicial, protegida contra o poder absoluto do estado, e como forma de garantir um "mercado" que girava em torno da troca de bens reais, tangíveis e que sustentavam a vida.

A acumulação de capital é o principal problema do nosso tempo, provocando desigualdade social, que por sua vez cria a fome, miséria, criminalidade e os desastres ecológicos, pois é através da extração exagerada de recursos da natureza que o sistema econômico funciona, girando através de um espiral infinito que culmina com o acúmulo de capital nas mãos de poucos.

Hoje, florestas viram carne, água vira milho através de irrigação, enquanto muitos sofrem com falta de água, comida, pois, a produção é destinada aqueles que detêm o poder de compra.

Pessoas que vivem próximas as propriedades produtoras de alimentos passam fome ou vivem na miséria extrema, pois, aquela produção é toda destinada à exportação para países ricos que tem seu espaço ambiental aumentado através do poder do dinheiro.

Os países do norte vivem as expensas dos países do sul, que trocam seus recursos naturais e a pobreza de seu povo por um aumento no PIB impulsionado pela exportação da safra de grãos para os ricos países do norte.

O modo de vida do norte passou a ser visto como um modelo de vida a se buscar pelos países abaixo do equador, impulsionando cada vez mais o desmatamento e a devastação ambiental em busca desse ideário fabricado no pós-guerra.

Enfim, o capitalismo consumista, baseado na acumulação de capital tornou-se, no meu ponto de vista, é o grande vilão na busca por um meio ambiente ecologicamente equilibrado e uma sadia qualidade de vida.

Não existe uma econômica sustentável que trabalhe juntamente com a acumulação de capital, pois a sustentabilidade esta ligada principalmente a economia de recursos naturais e a sua utilização de maneira correta evitando o desperdício.

Mas como evitar o desperdício se o modelo utiliza o teoria da obsolescência programada?

Um computador que é fabricado para durar apenas um ou dois anos e ficará obsoleto devido aos avanços tecnológicos, indo parar no lixo juntamente com metais preciosos de difícil mineração como ouro, cobre, fazendo girar o consumo e gerando enorme desperdício de recursos naturais.

Por que não fabricar máquinas facilmente atualizáveis, evitando assim o descarte de computadores inteiros para se ter acesso a novas tecnologias?

Por que trocar o designe de um veículo, muitas vezes mudando um farol, ou um friso lateral, apenas para desvalorizar o modelo anterior e manter o ritmo de vendas das fabricar como forma de manter a produção?

É essa a sustentabilidade que se busca, computadores atualizáveis através de pequenos chips, veículos com modelos que permaneçam atuais por mais tempo, evitando assim a troca permanente, a fim de manter o status social do indivíduo e as vendas das indústrias automobilísticas.

Neste trabalho não prego o socialismo, pois tanto o capitalismo quanto o socialismo falharam na tentativa de preservação do meio ambiente. O que tem que ser analisado que não bastam leis de proteção ambiental, se o próprio estado incentiva o consumo a fim de arrecadar mais impostos e gerar mais empregos para aumentar o PIB.

É necessária uma mudança global na forma com que vemos o sistema de mercado. É necessário mudar não apenas a consciência das pessoas para evitar o desperdício de água, luz, ou reciclar papel, plásticos, mas devemos conscientizar as pessoas que o consumo exagerado, desnecessário, fútil, visando o consumismo, o status social, é o principal problema a ser combatido acerca da preservação do meio ambiente.

Somente um mundo mais igual, fraterno e consciente poderá salvar o meio ambiente do previsível colapso da vida.

VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

THOMÉ, Romeu. **Manual de Direito Ambiental**. Salvador: Juspodivm, 2011.

FIGUEIREDO, Guilherme José Purvin de. **Temas de Direito Ambiental e Urbanístico**. São Paulo: Max Limonad, 1998.

CARNEIRO, Ricardo. **Direito Ambiental: uma abordagem econômica**. Rio de Janeiro: Forense, 2001.

DERANI, Cristiane. **Direito ambiental econômico**. São Paulo: Saraiva, 2008.

FIGUEIREDO, Guilherme José Purvin de. **A propriedade no Direito Ambiental**. 4ª ed. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2010.

Desenvolvimento e conflitos ambientais. Andréa Zhouri, Klemens Laschefski, organizadores. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2010.

SARLET, Ingo Wolfgang. **Direito Constitucional Ambiental: Estudos sobre a Constituição, os Direitos Fundamentais e a Proteção do Ambiente**. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2011.

PADILHA, Norma Sueli. **Fundamentos Constitucionais do Direito Ambiental Brasileiro**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

GAMA, Guilherme Calmon Nogueira da. **Função social no Direito Civil**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

AYALA, Patryck de Araújo. Deveres ecológicos e regulamentação da atividade econômica na Constituição Brasileira. In: CANOTILHO, José Joaquim Gomes; LEITE, José Rubens Morato. *Direito Constitucional Ambiental brasileiro*. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2010.

Documentário Zeitgeist: moving forward. Disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=4Z9WVZddH9w>> acesso em: 01 nov.2011.

VIII. COPYRIGHT

Direitos autorais: O autor é o único responsável pelo material incluído neste artigo

Antônio Marcos Boaventura

Mestrando em Direito Ambiental e Desenvolvimento Sustentável pela Escola Superior Dom Helder Câmara – ESDHC; Especialista em Direito Público pelo Centro Universitário Newton Paiva; Bacharel em Direito pelo Centro Universitário de Belo Horizonte – UNI-BH.



GESTÃO DE ÁREAS NATURAIS PROTEGIDAS EM ÂMBITO INTERNACIONAL

ISSN 1809-3957

PATRICIA COSTA PELLIZZARO ¹; LETÍCIA PERET ANTUNES HARDT ¹;
CARLOS HARDT ¹; MARLOS HARDT ¹, DYALA ASSEF SEHLI ²
1 – PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO URBANA (PPGTU)
DA PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ (PUCPR);
2 – INSTITUTO INTERNACIONAL DE GESTÃO TÉCNICA DO MEIO URBANO (GTU) DA
PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ (PUCPR) E
DA UNIVERSITÉ DE TECHNOLOGIE DE COMPIÈGNE (UTC)

Resumo – O sistema internacional de classificação de áreas naturais protegidas proposto pela International Union for Conservation of Nature (IUCN) em 1994, composto por seis categorias de manejo definidas segundo graus de intervenção antrópica e de naturalidade dos ambientes, visa à proposição de uma linguagem comum para o manejo e gestão dessas áreas. Nesse contexto, o objetivo principal da pesquisa consiste em analisar a compatibilidade institucional entre diversos países e as diretrizes propostas pela IUCN, voltando-se à fundamentação de estudos sobre áreas naturais protegidas. Como procedimento metodológico básico, adotou-se a análise comparativa do quadro institucional e legislativo, realizada por meio de pesquisa bibliográfica e documental, compreendendo a avaliação normativa e processual de cinco países selecionados, considerando continentes e biomas associados, bem como a situação específica de outros dezoito – inclusive do Brasil –, integrantes da América Central, Caribe e América do Sul. Como resultados, diagnosticou-se que poucas nações adotaram integralmente as proposições da IUCN. Outras, por sua vez, adaptaram suas legislações às diretrizes internacionais, porém com algumas incongruências, como diferenças quanto à nomenclatura das categorias de manejo. Algumas, ainda, apresentam distanciamentos significativos em relação àquelas diretrizes. Conclui-se, portanto, que esses fatores dificultam a troca de experiências em nível mundial e a adoção de estratégias comuns de preservação e valorização do patrimônio natural.

Palavras-chave: Áreas Naturais Protegidas. Unidades de Conservação. Gestão.

I. INTRODUÇÃO

Segundo Quintão (1983), até meados do século XX não havia a padronização de critérios para definição de nomenclaturas e objetivos de manejo das áreas naturais protegidas em âmbito internacional; assim, cada país adotava uma terminologia, fato que gerava conflitos quanto à análise dessas áreas em escala global.

Conforme Araújo (2007), em 1948 foi instituída a International Union of Nature Protection (IUNP), mais tarde alterada para International Union for Conservation of Nature (IUCN), que tem por meta, dentre outras funções, a proposição de diretrizes internacionalmente reconhecidas para implementação, manejo e gestão de áreas naturais protegidas.

A partir da década de 1970, quando ocorreu a proliferação da criação dessas áreas, foram intensificadas as discussões sobre conflitos existentes entre populações locais e proteção ambiental. Assim, houve a evolução dos conceitos relacionados a esses espaços, partindo de uma visão – preservacionista –, no passado, para outra – conservacionista –, na atualidade, a qual considera a maior integração entre as características naturais e os aspectos socioespaciais (BRITO, 2008).

Em 1994, a IUCN definiu o novo sistema internacional de classificação de áreas naturais protegidas (IUCN, 1994). Entretanto, apesar dessa instituição possuir, atualmente, membros em mais de 140 países e dos esforços para a integração dos sistemas de áreas naturais protegidas em nível mundial, em muitas nações não há correspondência entre os padrões locais e os propostos pelo sistema (HARDT et al., 2011).

Diante desse cenário, a pesquisa tem por objetivo principal analisar a compatibilidade institucional entre diversos países e as diretrizes propostas pela IUCN, visando à fundamentação de estudos sobre áreas naturais protegidas. Para tanto, foram pesquisados dados de nações localizadas nos cinco continentes visando à representatividade de políticas de conservação de áreas naturais em diferentes biomas.

Nesse contexto, a investigação adotou, como procedimento metodológico básico, a análise comparativa do quadro institucional e legislativo, realizada por meio de pesquisa bibliográfica e documental, compreendendo a avaliação normativa e processual dos países, em confrontação com as diretrizes estabelecidas pelo Sistema Internacional de Áreas Naturais Protegidas (SIANP), proposto pela IUCN.

II. RETROSPECTIVA DA EVOLUÇÃO DAS ÁREAS NATURAIS PROTEGIDAS

A criação do Parque Nacional Yellowstone, em 1872 nos Estados Unidos, configura o principal marco para o estabelecimento do atual conceito de áreas naturais protegidas, prevalecendo, neste caso, a perspectiva preservacionista, a qual considerava a instituição de parques como o principal meio de assegurar as condições ambientais dessas áreas dos

efeitos deletérios do desenvolvimento urbano-industrial (VALLEJO, 2002).

Esta experiência foi replicada por vários países, cabendo destaque ao Canadá, em 1885; Nova Zelândia, em 1894; Austrália, África do Sul e México, em 1898; e Argentina, em 1903 (ARAÚJO, 2007).

Todavia, somente em 1916 foram consolidadas as bases conceituais para a criação e manejo dos parques nacionais, as quais, segundo Miller (19801 apud ARAÚJO, 2007), compreendiam:

- a) algo para benefício e desfrute do público, considerando a manutenção para gerações futuras;
- b) espaço com recursos naturais e históricos;
- c) processo de manejo voltado à conservação do patrimônio natural.

Segundo Araújo (2007), em 1940 em Washington, Estados Unidos, ocorreu a Convenção para Proteção da Flora, da Fauna e das Belezas Cênicas dos Países Americanos, na qual foram discutidos os resultados de convenção anterior, voltada à proteção da biota em estado natural, realizada em Londres, Inglaterra, em 1933. Naquele evento, foram definidas quatro categorias de áreas naturais protegidas: Parque Nacional, Reserva Nacional, Monumento Natural e Reserva Restrita de Regiões Virgens.

Para Brito (2008), nesses encontros foi estruturada a concepção de proteção total dos recursos naturais, foco de conflitos entre a população local e o poder público. Visando à sua atenuação, em 1948 foi realizada a Conferência de Fontainebleau, França, promovida pela United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO), envolvendo 33 países, na qual foi instituída a International Union of Nature Protection (IUNP – atual IUCN) (ARAÚJO, 2007; BRITO, 2008).

Em 1960, foi criada, no âmbito da IUCN, a Comissão de Parques Nacionais e Áreas Protegidas (CPNAP), com os objetivos de promover e monitorar esses espaços, assim como de orientar o manejo dessas áreas (ARAÚJO, 2007; BRITO, 2008).

Em 1962, o manejo das áreas protegidas foi tema de discussão do Iº Congresso Mundial sobre Parques Nacionais, realizado em Seattle, Estados Unidos, a possibilidade de exploração econômica desses locais.

Pouco depois, ocorreram a Conferência da Biosfera (Paris, França, 1968), a Convenção sobre Zonas Úmidas de Importância Internacional (Rasmar, Irã, 1971) e a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente Humano (Estocolmo, Suécia, 1972), nas quais surgiram as primeiras noções de ecodesenvolvimento, mais tarde denominado de desenvolvimento sustentável (ARAÚJO, 2007). Neste último ano, em Banff, Canadá, na XIª Assembleia Geral da IUCN, foi considerada, ineditamente, a exploração dos recursos naturais e a ocupação humana em parques nacionais, a partir da definição do zoneamento dessas áreas (BRITO, 2008).

Em 1975, foi iniciada, no âmbito da CPNAP, a definição de um sistema internacional de classificação de áreas protegidas, publicado em 1978, compreendendo dez categorias de manejo: Reserva Científica, Parque Nacional, Monumento Natural (Monumento Nacional), Reserva de Conservação da Natureza (Reserva Natural Manejada ou Santuário da Vida Silvestre), Paisagem Protegida, Reserva de Recursos Naturais, Reserva Antropológica, Área Natural Manejada com Finalidade de Utilização Múltipla, Reserva da Biosfera e Sítio Natural do Patrimônio Mundial (ARAÚJO, 2007).

O IIIº Congresso Mundial de Parques, realizado em Bali, Indonésia, em 1982, foi considerado uma importante inflexão, pois nele foram discutidas, de forma conjunta, questões relacionadas às áreas naturais protegidas e ao desenvolvimento regional, assim como à importância do envolvimento das comunidades locais e povos indígenas. A partir do documento Bali Action Plan, essas populações passaram a ser consideradas atores atuantes no manejo dos recursos naturais e não apenas usuárias, fato importante para o estabelecimento legal de áreas protegidas com ocupação humana (ARAÚJO, 2007; BRITO, 2008).

Em 1992, no IVº Congresso Mundial de Parques, realizado em Caracas, Venezuela, foi discutida a alteração desse sistema. Em 1994, na XIXª Assembleia Geral da IUCN, realizada em Buenos Aires, Argentina, foi definido o novo sistema de classificação de áreas naturais protegidas, composto por seis categorias de manejo, adiante explicitadas.

Na Conferência denominada “Áreas Protegidas no Século XXI: de ilhas e redes”, realizada pela CPNAP em 1997, em Albany, Austrália, foram definidos os seguintes principais desafios a serem enfrentados pelas áreas naturais protegidas:

- a) alteração de enfoque das áreas naturais protegidas de ilhas para redes;
- b) necessidade de manejo para as comunidades locais e com o seu apoio;
- c) ampliação dos padrões de gestão e capacitação para enfrentamento dos desafios identificados (IUCN, 2008).

Nesse último evento, também foi apresentada a relevância das áreas protegidas nos aspectos econômicos, sociais e ambientais da sociedade atual (ARAÚJO, 2007; BRITO, 2008).

Diante do exposto, verifica-se que, a partir da constituição de uma agenda internacional para discussão das questões relacionadas à proteção de áreas naturais, houve a evolução tanto dos conceitos quanto do processo de planejamento, manejo e gestão desses locais, permitindo o estabelecimento de um sistema de caráter mundial.

III. SISTEMA INTERNACIONAL DE ÁREAS NATURAIS PROTEGIDAS

Atualmente, segundo IUCN (2008), áreas naturais protegidas constituem espaços geográficos claramente definidos, reconhecidos, destinados e geridos, por meios legais ou outras alternativas eficientes, com o objetivo de conservar, a longo prazo, a natureza, os

¹ Ver consideração do autor em: MILLER K. R. *Planificación de Parques Nacionales para o ecodesarrollo en Latinoamérica*. Madrid: Fundación para la Ecología y la Protección de Medio Ambiente, 1980.

serviços associados aos ecossistemas e os valores culturais.

Assim, possuem as seguintes metas múltiplas:

- conservação da composição, estrutura, função e potencial evolutivo da biodiversidade;
- contribuição para estratégias regionais de conservação;
- manutenção da diversidade da paisagem ou habitats;
- apresentação de dimensão suficiente para garantia da integridade e da manutenção, a longo prazo, dos objetivos específicos de conservação, ou previsão da sua expansão;
- perpetuação dos seus valores;
- gerência, por plano de manejo e por programa de monitoramento, e avaliação capazes de promoção de adaptações em sua gestão;
- instituição de sistema de governança clara e justa, dentre outras.

O Sistema Internacional de Áreas Naturais Protegidas (SIANP) definido pela IUCN, em 1994, é composto pelas seguintes categorias de manejo, considerando os graus de intervenção e de naturalidade dos ambientes (Figura 1): Reserva Natural Estrita (Ia), Área Silvestre (Ib), Parque Nacional (II), Monumento Natural (III), Santuário de Vida Silvestre (IV), Paisagem Terrestre / Marinha Protegida (V) e Área Protegida com Recursos Manejados (VI) (IUCN, 2008).

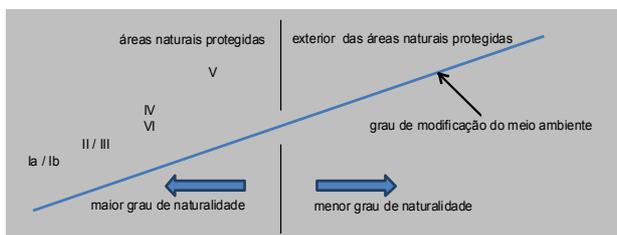


Figura 1: Representação esquemática dos graus de conservação e das categorias de manejo das áreas naturais protegidas propostas pela International Union for Conservation of Nature (IUCN)

Fonte: Elaborada com base em IUCN (2008).

- Notas:
- Ia = Reserva Natural Estrita
 - I = Área Silvestre
 - II = Parque Nacional
 - III = Monumento Natural
 - IV = Santuário de Vida Silvestre
 - V = Paisagem Terrestre / Marinha
- Protegida
- VI = Área Protegida com Recursos Manejados

No Quadro 1, são apresentadas as principais funções de cada categoria de manejo, considerando o grau de naturalidade das áreas protegidas, assim como as atividades previstas.

Segundo IUCN (2004), este sistema visa proporcionar um diálogo mais claro entre as diversas categorias de manejo existentes em âmbito internacional e minimizar a adoção de diversos termos para a descrição das categorias de manejo a partir do estabelecimento de normas que possibilitem comparações e paralelos entre sistemas nacionais, assim como a quantificação e o monitoramento das áreas naturais protegidas (Figura 2).

CATEGORIAS DE MANEJO FUNÇÕES	Ia	Ib	II	III	IV	V	VI
Investigação científica	1	3	2	2	2	2	3
Proteção de zonas silvestres	2	1	2	3	3	-	2
Preservação de espécies e da diversidade genética	1	2	1	1	1	2	1
Manutenção dos serviços ambientais	2	1	1	-	1	2	1
Proteção de características naturais e culturais específicas	-	-	2	1	3	1	3
Turismo e recreação	-	2	1	1	3	1	3
Educação ambiental	-	-	2	2	2	2	3
Uso sustentável	-	3	3	-	2	2	1
Manutenção dos atributos culturais	-	-	-	-	-	1	2

Quadro 1: Principais funções das categorias de manejo das áreas naturais protegidas propostas pela International Union for Conservation of Nature (IUCN)

Fonte: Elaborada com base em IUCN (2008).

- Notas:
- Ia = Reserva Natural Estrita
 - Ib = Área Silvestre
 - II = Parque Nacional
 - III = Monumento Natural
 - IV = Santuário de Vida Silvestre
 - V = Paisagem Terrestre / Marinha
- Protegida
- VI = Área Protegida com Recursos Manejados

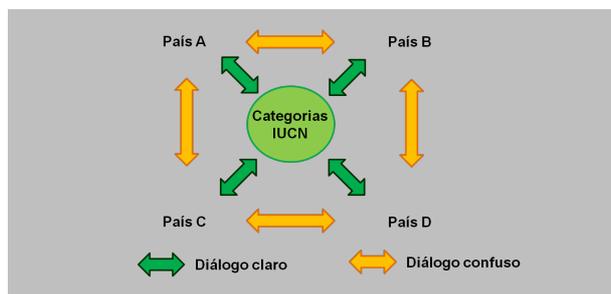


Figura 2: Representação esquemática de diálogos do Sistema Internacional de Áreas Naturais Protegidas (SIANP) proposto pela International Union for Conservation of Nature (IUCN)

Fonte: Elaborada com base em IUCN (2008).

Contudo, apesar da IUCN apresentar conceitos e princípios claramente definidos e atuar junto às agências ambientais de diversos países, o sistema proposto não possui caráter obrigatório, ou seja, cada Estado opta pela adoção ou não de suas diretrizes na legislação relacionada às áreas naturais protegidas, fator que dificulta que suas metas sejam alcançadas.

IV. RELAÇÕES ENTRE O SISTEMA INTERNACIONAL E SISTEMAS NACIONAIS

De acordo com pesquisa realizada pela IUCN no ano de 2004 em 126 países, portanto dez anos após a criação do seu sistema internacional, menos de 10% haviam incorporado as diretrizes propostas por esta instituição em suas legislações ambientais. Apenas dois países – Austrália e Geórgia (1,6% do total) – haviam adotado integralmente as proposições. Em onze – Austrália, Brasil, Bulgária, Camboja, Cuba, Eslovênia, Hungria, Kuwait, México, Níger e Vietnã (8,7% do total) –, foi detectada a relevância das suas influências; 37,5% contemplaram, em sua legislação, alguns conceitos propostos pela IUCN, porém sem relação direta; 54% não apresentaram compatibilidade com as mesmas (IUCN, 2004).

Em estudos sobre unidades de conservação em diferentes continentes e biomas, Hardt et al. (2011) e Sehli (2011) selecionaram, por meio de critérios específicos, além do Brasil, na América do Sul, cinco outros países representativos para as suas análises: Estados Unidos, na América do Norte; Itália, na Europa; China, na Ásia; África do Sul, na África; e Austrália, na Oceania.

Na América do Norte, mais especificamente nos Estados Unidos, também são verificadas várias inconsistências em relação ao modelo internacional, principalmente quanto ao sistema de Parques Nacionais, que compreende 16 categorias distintas. Destaca-se, ainda, que algumas delas possuem funções e objetivos compatíveis com a categoria II do sistema proposto pela IUCN; outras, porém, podem ser enquadradas na categoria V (Paisagem Terrestre / Marinha Protegida) ou são incompatíveis com os princípios preconizados por aquela instituição, por permitirem a prática de caça (a exemplo da National Preserves – Reservas Nacionais), ou, também, por serem destinadas principalmente à proteção de elementos culturais e históricos (a exemplo do National Cemetery – Cemitério Nacional e do National Memorial – Memorial Nacional – SEHLI, 2011).

Dentre os sistemas norte-americanos de proteção de áreas naturais, destacam-se o Sistema Nacional de Preservação da Vida Silvestre (National Wilderness Preservation System), compreendendo áreas com alta integridade ecológica, e o Sistema Nacional de Refúgio da Vida Silvestre (National Wildlife Refuge System), que tem como intuito principal a proteção de espécies ameaçadas de extinção. Contudo, em ambos são permitidas atividades de recreação (SEHLI, 2011), sendo, portanto, compatíveis com a subcategoria Ib (Área Silvestre)

A problemática referente à multiplicidade de nomenclaturas também foi diagnosticada na realidade europeia, pois, segundo Gambino, Talamo e Thomasset (2008), existem mais de 100 categorias diferentes de áreas naturais protegidas definidas pelas legislações nacionais.

Destaca-se, ainda, o fato de muitos parques nacionais, designação da categoria II (IUCN), serem manejados conforme diretrizes da categoria V (Paisagem Terrestre / Marinha Protegida), o que constitui mais um fator para a dificuldade de adoção de uma linguagem comum, podendo ser citado o caso da Itália, onde 24% dos Parques Nacionais e 37% dos Parques Regionais podem ser inseridos nessa categoria.

Na Oceania, a Austrália revela maior aderência ao sistema proposto pela IUCN, pois a legislação ambiental (Environmental Protection and Biodiversity Conservation Act), instituída em 1999, prevê que as áreas definidas como Commonwealth Reserves devem ser classificadas e manejadas conforme as diretrizes estabelecidas para as sete categorias de manejo previstas pela IUCN (AUSTRALIAN GOVERNMENT, 2011).

Na continente africano, os estudos sobre a África do Sul revelaram que o sistema nacional de áreas naturais protegidas prevê sete categorias (HARDT et al., 2011; SEHLI, 2011). Entretanto, apenas três podem ser relacionadas mais diretamente ao sistema da IUCN: Parque Nacional (National Park – categoria II), Reserva Natural (Natural Reserve – subcategoria Ia) e Área de Vida Selvagem (Wilderness Area – subcategoria Ib).

No caso da Ásia, o estabelecimento do paralelo tornou-se mais dificultado, especialmente devido às diferenças culturais. O sistema instituído pela China possui 16 categorias de manejo, compreendendo desde o Parque Nacional (categoria II) e a Reserva Natural (geralmente compatível com a categoria I) até áreas de conservação de recursos genéticos de animais domésticos (SEHLI, 2011). Contudo, a IUCN tem atuado como conselheira do governo chinês para a instituição de uma legislação ambiental adequada em termos de proteção de áreas naturais.

As diferenças de nomenclatura adotadas pelos países da América Central, Caribe e América do Sul também foram tema de estudo realizado pela IUCN em 2003, observando-se 76 denominações de categorias. O Quadro 2 evidencia a diversidade nos sistemas nacionais em relação às seis categorias de manejo propostas pelo sistema internacional.

Também se diagnostica que, dentre as categorias propostas pela IUCN, apenas o Parque Nacional possui relação direta com os sistemas dos países estudados, restando em segundo lugar, a categoria III (Monumentos Naturais), não identificada – direta ou indiretamente – apenas no Peru. A categoria V (Paisagem Terrestre / Marinha Protegida) apresenta a maior diversidade de nomenclaturas, a qual é relacionada a 18 designações, seguida pela categoria VI (Área Protegida com Recursos Manejados), com 17, e pela categoria IV (Santuário da Vida Silvestre), com 10.

Dentre os 19 países da América Central, Caribe e América do Sul analisados, apenas cinco (Brasil, Cuba, Guatemala, Nicarágua e Panamá,) possuem categorias que se enquadram em todas aquelas definidas pela IUCN, sendo o Uruguai o país que apresenta menor aderência ao sistema internacional, com apenas três categorias.

Ainda se verifica que as categorias I (Reserva Natural Estrita) e V (Paisagem Terrestre / Marinha

Protegida) são as menos adotadas nos países latinoamericanos.

EQUIVALÊNCIAS DE CATEGORIAS DE MANEJO PAÍSES	Ia	Ib	II	III	IV	V	VI
América Central							
Costa Rica	X	X	X	X	X	-	X
El Salvador	-	X	X	X	X	X	X
Guatemala	X	X	X	X	X	X	X
Honduras	X	X	X	X	X	-	X
México	X	X	X	X	X	-	X
Nicarágua	X	X	X	X	X	X	X
Panamá	X	X	X	X	X	X	X
Caribe							
Cuba	X	X	X	X	X	X	X
República Dominicana	-	X	X	X	X	X	X
América do Sul							
Argentina	X	X	X	-	-	-	X
Bolívia	X	X	X	-	-	-	X
Brasil	X	X	X	X	X	X	X
Colômbia	X	X	X	-	-	-	-
Chile	X	X	X	X	X	-	-
Equador	-	X	X	X	X	X	X
Paraguai	-	X	X	X	-	-	-
Peru	-	X	-	X	X	X	X
Uruguai	-	X	X	-	X	-	-
Venezuela	-	X	X	X	X	X	X

Quadro 2: Correspondência entre categorias de manejo de áreas naturais protegidas de sistemas nacionais na América Central, Caribe e América Latina e as propostas pela International Union for Conservation of Nature (IUCN)

Fonte: Elaborada com base em IUCN (2003).

Notas:	X	=
	com correspondência	
-	=	sem correspondência
Ia	=	Reserva Natural Estrita
Ib	=	Área Silvestre
II	=	Parque Nacional
III	=	Monumento Natural
IV	=	Santuário de Vida Silvestre
V	=	Paisagem Terrestre / Marinha
Protegida		
VI	=	Área Protegida com Recursos
Manejados		

No Brasil, o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), instituído pela Lei Federal N° 9.985, de 18 de julho de 2000 (BRASIL, 2000), estabelece critérios e normas para a criação, implementação e gestão dessas áreas naturais protegidas. Por este instrumento legal, unidade de conservação é definida como:

espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (BRASIL, 2000, Artigo 2º, Inciso I).

Segundo o mesmo instrumento legal, as unidades de conservação brasileiras são agrupadas em duas classes: de proteção integral e de uso sustentável.

As unidades de proteção integral têm por objetivo manter os ecossistemas livres de quaisquer alterações causadas por interferências humanas, onde é admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais. As categorias integrantes dessa classe são: Estação Ecológica (subcategoria Ia), Reserva Biológica (subcategoria Ia), Parque Nacional (categoria II), Monumento Natural (categoria III) e Refúgio da Vida Silvestre (categoria II) (BRASIL, 2000; IBAMA, 2008).

Naquelas unidades classificadas como de uso sustentável, é admitida a exploração do ambiente de forma socialmente justa e economicamente viável, ou seja, é permitido maior grau de intervenção humana (BRASIL, 2000; RYLANDS; BRANDON, 2005). As categorias compreendidas nessa classe são: Área de Proteção Ambiental (categoria V), Área de Relevante Interesse Ecológico (categoria V), Floresta Nacional (categoria IV), Reserva Extrativista, Reserva de Fauna (categoria IV), Reserva de Desenvolvimento Sustentável (categoria VI), e Reserva Particular do Patrimônio Natural (categoria VI).

Apesar da instituição do SNUC não contemplar a subcategoria Ib (Área Silvestre), as categorias de manejo das unidades de conservação no Brasil encontram-se, de forma geral, em consonância com o proposto em nível internacional, contudo sem correspondência plena com a nomenclatura definida pela IUCN, característica comum entre os países da América Central, Caribe e América Latina.

Com base nos exemplos apresentados, observa-se que a linguagem comum entre sistemas de unidade de conservação em âmbito internacional ainda não foi efetivada, pois, como comentado, apenas a categoria II (Parque Nacional) possui esta característica.

V. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando o universo estudado, verifica-se que apenas duas nações (Austrália e Geórgia) adotaram integralmente as proposições da IUCN. Outras, por sua vez, adaptaram suas legislações às diretrizes internacionais, como ocorreu com a instituição do sistema brasileiro (SNUC). Contudo, mesmo nos países que embasaram suas leis nas diretrizes de caráter mundial, são verificadas lacunas, como, por exemplo, a ausência da subcategoria Ib no Brasil e a diversidade de

denominações, a qual, no caso brasileiro, é mais evidente para a categoria VI (Área Protegida com Recursos Manejados).

Dentre as categorias propostas, a única encontrada na totalidade dos casos estudados é a II (Parque Nacional); entretanto, esta ainda apresenta divergências, pois, em muitos casos, especialmente na Europa, apesar de muitas áreas naturais protegidas serem denominados de Parques Nacionais, são manejadas segundo critérios definidos para a categoria V (Paisagem Terrestre / Marinha Protegida), característica também observada nos Estados Unidos.

Outra questão relevante é a ampla diversidade nas denominações adotadas, fator que dificulta a identificação e a classificação das diversas áreas naturais protegidas segundo os critérios do sistema internacional.

Diante do exposto, conclui-se que, apesar da IUCN ter atuado – direta ou indiretamente – na definição de alguns dos sistemas nacionais de áreas naturais protegidas analisados, a internacionalização do seu sistema ainda não foi alcançada, quase duas décadas após a sua proposição, resultando na inexistência de uma linguagem comum, fator de extrema relevância para a proposição de sistemas integrados, visando tanto ao monitoramento dessas áreas em âmbito mundial quanto à troca de experiências entre diversos países para a preservação e valorização do patrimônio natural.

VI. REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M. A. R. **Unidades de conservação no Brasil: da República à gestão de classe mundial**. Belo Horizonte: Segrac, 2007.

AUSTRALIAN GOVERNMENT. **Protected areas**. Disponível em: <http://australia.gov.au/topics/environment-and-natural-resources/environmental-protection/protected-areas>. Acesso em: 03 abr. 2011.

BRASIL. Lei Federal Nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o Artigo 255, Parágrafo 1º, Incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 19 jul. 2000, p.1, c.1.

BRITO, D. M. C. Conflitos em unidades de conservação. **PRACS – Revista de Humanidades do Curso de Ciências Sociais**. Macapá, n.1, p. 1-12, 2008.

GAMBINO, R.; TALAMO, D.; THOMASSET, F. (Eds.) **Parchi d'Europa: verso una politica europea per le aree protette**. Pisa: ETS, 2008.

HARDT, L. P. A.; HARDT, C.; PELLIZZARO, P. C.; RODERJAN, C. V. **Paisagem protegida: gestão de unidades de conservação em áreas urbanas**. Curitiba: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq; Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUCPR, 2011. (Relatório de pesquisa)

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Efetividade de gestão das unidades de conservação federais do Brasil**. 2008. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/pda/_arquivos/prj_mc_061_pub_liv_002_uc.pdf. Acesso em: 11 jun. 2012.

IUCN – International Union for Conservation of Nature. **Guidelines for protected areas: management categories**. Gland: International Union for Conservation of Nature – IUCN, World Conservation Monitoring Centre – WCMC, 1994.

IUCN – International Union for Conservation of Nature. **Áreas protegidas en Latinoamérica de Caracas a Durban: un vistazo sobre su estado 1992 – 2003 y tendencias futuras**. 2003. Disponível em: <http://data.iucn.org/dbtw-wpd/edocs/2003-060.pdf>. Acesso em: 11 jun. 2012.

IUCN. – International Union for Conservation of Nature. **Speaking a common language**. 2004. Disponível em: http://cmsdata.iucn.org/downloads/speaking_common_language.pdf. Acesso em: 11 jun. 2012.

IUCN. – International Union for Conservation of Nature. **Guidelines for applying protected area management categories**. 2008. Disponível em: <http://data.iucn.org/dbtw-wpd/edocs/PAPS-016.pdf>. Acesso em: 11 jun. 2012.

QUINTÃO, A. T. B. Evolução do conceito de Parques Nacionais em relação com o processo de desenvolvimento. **Brasil Florestal**, Brasília, n.54, p.13-28, 1983.

RYLANDS, A. B.; BRANDON, K. Unidades de conservação brasileiras. **Revista Megadiversidade**, Brasília, v.1, n.1, p.27-35, 2005.

SEHLI, D. A. **Unidades de conservação em áreas urbanas: as desconformidades do Parque Natural Municipal Barigui, Curitiba, Paraná**. 2011. 143f. Monografia (Especialização em Gestão Técnica do Meio Urbano) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUCPR; Université de Technologie de Compiègne – UTC, Curitiba, 2011.

VALLEJO, L. R. Unidade de conservação: uma discussão teórica à luz dos conceitos de território e políticas públicas. **GEOgraphia**, Rio de Janeiro, v.4, n.8, p.57-78, 2002.

VII. COPYRIGHT

Direitos autorais: Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído no artigo.



EMPREGO NO AGRONEGÓCIO: EVIDÊNCIAS DE UM ESTUDO MUNICIPAL

ISSN 1809-3957

Marco Túlio Ospina Patino¹; Pedro Henrique Zacharias Ragonha¹; Milla Reis de Alcântara¹;
Marina Falascina¹; Geraldo Tavares do Nascimento¹
1-Faculdade de Engenharia Agrícola-UNICAMP SP.

Resumo - Os empregos gerados pelas empresas vinculadas ao agronegócio podem ser parte essencial da economia de uma região ou de um município. O conhecimento das características deste setor e dos empregos gerados por ele facilita a definição de políticas apropriadas para impulsionar o desenvolvimento regional. O objetivo deste trabalho foi o de identificar e caracterizar as empresas vinculadas ao agronegócio no município de Limeira – SP e analisar as características dos empregos gerados por essas empresas no período de 2000 a 2009. Foi possível identificar cerca de 350 empresas desenvolvendo atividades relacionadas ao agronegócio incluindo empresas de insumos e maquinário agrícola (antes da porteira), empresas de produção agrícola (dentro da porteira) e empresas de processamento e distribuição (depois da porteira). Através da base de dados do PDTE – Programa de Disseminação de Estatísticas do Trabalho, do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) foi possível à determinação de diversas variáveis relacionadas ao emprego de acordo com a Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE, que foram usadas para a classificação e análise das empresas no período de 2000 a 2009 (10 anos). Concluiu-se que no período de 2000 a 2009 o agronegócio do município de Limeira apresentou uma maior quantidade de empresas, gerando uma maior concorrência, funcionários com maior grau de instrução, porém localizados em faixas salariais mais baixas.

Palavras-chave: Agricultura. Salário. Escolaridade. Desenvolvimento Rural.

Abstract – The jobs created by the agribusiness sector may be an essential part of the economy of a region or a municipality. By knowing the characteristics of this sector and the jobs created by it facilitates the definition of appropriate policies to boost regional development. The objective of this study was to identify and characterize firms linked to agribusiness in the county of Limeira - SP and analyze the characteristics of the jobs generated by these companies during the period 2000 to 2009. It was possible to identify about 350 companies developing several activities related to agribusiness companies including agricultural inputs and machinery (before the gate), corporate farming (within the gate) and processing and distribution Campinas (after the gate), obtaining access to the base data. Through the database of the ESDP - Program Dissemination of Labor Statistics, the Ministry of Labor and Employment (MTE) was possible the determination of several variables related to employment according to the National Classification of Economic Activities - NCEA, which were used for classification and analysis of companies in the period 2000 to 2009 (10 years). It was concluded that in the period 2000 to 2009 agribusiness in the city of Limeira had a greater number of companies, creating more competition, employees with higher education, but located in lower income ranges.

Volume 7 – n. 81 – Setembro/2012

Key words: agriculture, wages, escolarity, agricultural development

I. INTRODUÇÃO

O conceito de Agronegócio foi proposto pela primeira vez por Davis e Goldberg (1957), citado por Batalha (2005), como a soma das operações de produção e distribuição de suprimentos agrícolas, processamentos e distribuição dos produtos agrícolas e itens produzidos a partir deles.

Assim, de acordo com o conceito de agronegócio, a agricultura passa a ser abordada de maneira associada aos outros agentes responsáveis por todas as atividades, que garantem a produção, transformação, distribuição e consumo de alimentos, considerando assim, a agricultura como parte de uma extensa rede de agentes econômicos.

O agronegócio pode ser dividido em três segmentos. O segmento de insumos, máquinas e equipamentos, localizado antes da porteira, que é responsável pelo fornecimento de tecnologia para os dois outros segmentos. A produção rural dentro da porteira corresponde à geração de produtos agropecuários e finalmente o segmento das agroindústrias responsáveis pelo processamento e a distribuição até o consumidor final.

O agronegócio é fundamental para a economia do país, pois representa cerca de um terço do PIB brasileiro e tem dado grande contribuição às exportações de commodities e produtos agroindustriais. O Brasil se tornou uma liderança mundial no agronegócio e para consolidar essa posição é preciso ampliar sua competência para atuar de modo eficiente no controle das cadeias de produção agropecuária de modo a garantir qualidade e segurança dos produtos e das cadeias de produção, (PORTAL DO AGRONEGÓCIO, 2010).

As diversas regiões do Estado de São Paulo reforçaram as especificidades de sua história industrial e agroindustrial, bem como as tendências já manifestas de receber novas atividades derivadas da desconcentração econômica. É o caso, por exemplo, do município de Limeira que possui perto de 2.000 propriedades agrícolas, a produção rural continua fortemente marcada pelo binômio cana-de-açúcar/citricultura, o que tem permanecido praticamente inalterado ao longo das duas últimas décadas, com ligeiro declínio, da área ocupada pela citricultura em favor da área ocupada pela cana-de-

açúcar, com mais de 1 milhão de toneladas/ano e citros (laranja, limão e tangerina), mais de 1,4 bilhões de unidades. Em menor escala há produção de abacate, milho, arroz e feijão. Além disso, Limeira é considerada o berço da citricultura paulista, e um centro reconhecido de produção de mudas, especialmente cítricas, (PREFEITURA MUNICIPAL DE LIMEIRA, 2010).

Devido a essas características o município de Limeira torna-se um foco interessante a ser explorado no agronegócio, pois além de possuir um histórico na parte agroindustrial, também possui um setor de produção agrícola importante para a economia do município.

Os empregos gerados pelas empresas vinculadas ao agronegócio podem ser parte essencial da economia de uma região ou de um município. Segundo Hamer (2008), a questão do emprego sempre é uma discussão importante. Empregar a mão de obra é uma preocupação constante da sociedade, seja dos governos, das empresas ou dos profissionais. O agronegócio, segundo a CNA (Confederação Nacional da Agricultura), é responsável por 35% dos empregos do país o que representa em torno de 12% da população economicamente ativa (PEA). Assim, o conhecimento das características deste setor e dos empregos gerados por ele pode facilitar a definição de políticas apropriadas para impulsionar o desenvolvimento regional.

Portanto, o objetivo deste trabalho foi o de identificar e caracterizar as empresas vinculadas ao agronegócio no município de Limeira – SP e analisar as características dos empregos gerados por essas empresas no período de 2000 a 2009.

II. MATERIAL E MÉTODO

A partir de uma análise da estrutura e do conteúdo das bases de dados, foi determinada a inclusão de todas as empresas envolvidas nas atividades do agronegócio do município de Limeira. Com isso foram incluídas as empresas de insumos e maquinário agrícola (antes da porteira), as empresas de produção agrícola (dentro da porteira) e as empresas de processamento e distribuição (depois da porteira). Nesta última categoria são incluídas as empresas fabricantes de equipamentos agroindustriais.

Foram elaborados questionários para serem aplicados nos setores industrial e no de prestador de Serviços com perguntas específicas sobre o tipo de empresa; quantidade de funcionários; produtos e ou serviços oferecidos; tipo de produto; utilização da capacidade de produção e dificuldades encontradas pela empresa. Os dois tipos de questionários foram elaborados para atender especificamente cada setor do agronegócio, tendo como diferença principal o tipo de serviço prestado e item produzido.

Terminados os questionários, iniciou-se o levantamento das empresas a serem entrevistadas identificando e consultando diversas fontes de informações e bases de dados, como: Lista Telefônica da cidade de Limeira, Cadastro da Associação Comercial e Industrial de Limeira (ACIL), Internet, Ministério do Trabalho e do Emprego (MTE), Pesquisa da Atividade Econômica Paulista (PAEP) e na base de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

O cadastro das empresas da ACIL continha todas as empresas filiadas à associação, empresas estas ligadas a todos os tipos de setores, cabendo primeiramente separar as empresas relacionadas ao agronegócio, como empresas de insumos e maquinário agrícola (antes da porteira), as empresas de produção agrícola (dentro da porteira) e as empresas de processamento e distribuição (depois da porteira).

Foi possível identificar através deste cadastro e outras fontes de informação, cerca de 350 empresas desenvolvendo atividades relacionadas ao agronegócio. Para minimizar a falta de recursos financeiros necessários para visitar todas as empresas, buscou-se realizar a pesquisa através de correio eletrônico e visitando o máximo de empresas possível.

Assim, foi enviado o questionário para as empresas que possuíam e-mail, solicitando o preenchimento e retorno do mesmo com as informações. Além dos questionários enviados por e-mail, também foram realizadas visitas em algumas empresas para entrevistas pessoais, conforme recursos disponíveis. No entanto, algumas empresas não existiam no endereço informado, poucas empresas responderam os questionários através do e-mail, outras se recusaram a preencher, e diversas não se interessaram em participar da pesquisa. Finalmente, dos 85 questionários enviados para as empresas por e-mail, e das 32 visitadas pessoalmente, foram obtidos dados referentes a 11 empresas, sendo três prestadores de serviços e oito fabricantes de equipamentos agroindustriais.

Simultaneamente, foi realizado o cadastro no site do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), obtendo acesso à base de dados do Programa de Disseminação de Estatísticas do Trabalho (PDTE). Através dessa base de dados, foi possível a determinação de variáveis como: Quantidade de Empresas, Número de Funcionários, Gênero, Faixa Etária, Grau de Instrução, Faixa Salarial, todas de acordo com a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), que foram usadas para a classificação e análise das empresas no período de dez anos (2000 a 2009).

A CNAE está estruturada em cinco níveis hierárquicos: seção, divisão, grupo, classe e subclasse (CONCLA, 2010). Durante o período analisado, a CNAE apresenta duas versões, a CNAE 1.0 ou 95 e a CNAE 2.0. Para um melhor desenvolvimento da pesquisa, foi realizada uma equivalência entre as CNAE's, utilizando as classes relacionadas ao agronegócio. As classes selecionadas e as equivalências entre as CNAE's estão na tabela 1 do Anexo.

As classes selecionadas incluem todo o setor do agronegócio de Limeira, desde o produtor rural, como por exemplo, o *cultivo de laranja (Classe 0131-8)*, passando pelas agroindústrias (*Fabricação de sucos de frutas, hortaliças e legumes, Classe 1033-3*) até o setor de transporte e armazenamento (*Armazenamento, Classe 5211-7*).

A análise dos dados no período estudado (2000 a 2009) foi realizada através de estatística descritiva, utilizando porcentagem e gráficos, para verificar o comportamento das variáveis selecionadas.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a base de dados consultada, o município de Limeira apresentava no ano de 2009, 386 empresas ligadas a atividades econômicas nos três setores que compõem o agronegócio (antes, dentro e após a porteira). Valor este, superior ao ano de 2000, de 358 empresas, representando um crescimento de aproximadamente 8%. Esse comportamento pode ser observado na Figura 1 que representa a quantidade de empresas ao longo dos anos em função do número de empregados.

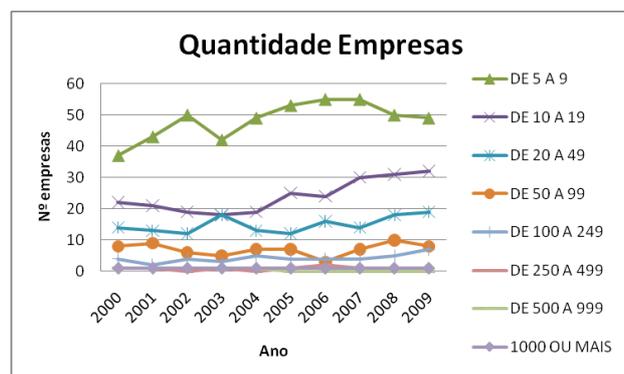


Figura 1. Quantidade de empresas em função do número de funcionários

As empresas com até quatro funcionários não representadas na Figura (1), para facilitar a interpretação do mesmo, constituem cerca de 60% da quantidade total de empresas, o que indica um número elevado de empresas de pequeno porte, mas essa classificação corresponde unicamente ao critério de número de funcionários. Também, nota-se na Figura (1), que a quantidade de empresas com 5 a 9 funcionários também cresceram a partir de 2003, mostrando uma tendência constante entre 2008 e 2009.

A quantidade de questionários que retornaram para análise foi pequena quando comparada com o número de empresas contatadas e, portanto, as respostas são indicadores e não conclusivas da realidade do setor. Os dois segmentos analisados foram o de *Prestação de Serviços* e de *Equipamentos Agroindustriais*.

As empresas fabricantes de equipamentos agroindustriais estão concentradas na fabricação de equipamentos para beneficiamento (56%), tais como escovas agrícolas para limpeza de frutas, elevadores e transportadores de grãos, e máquinas para limpeza e secagem para beneficiamento de frutas e grãos. Outras empresas (44%) estão dedicadas à fabricação de equipamentos para o processamento de feijão, seleção de frutas e empacotadeiras automáticas (Tabela 1).

Quanto ao faturamento e de acordo com a classificação do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES, 2011), as empresas são em sua maioria (43%) de médio-grande porte (R\$ 90 a R\$ 300 milhões). Outras empresas (29%) são classificadas como pequeno porte com faturamento entre R\$ 2,4 a R\$ 16 milhões, e 29% correspondem às microempresas (faturamento menor que R\$ 2,4 milhões).

Apesar da maioria das empresas apresentarem médio-grande porte quanto ao faturamento, 57% das

empresas apresentam até 20 funcionários, 29% entre 21 a 100 e 14% de 101 a 500 empregados.

A capacidade de produção dessas empresas está ociosa, visto que 57% delas estão com capacidade produtiva de até 80%, indicando que não utilizam todo o potencial de produção que possuem.

Segundo as empresas, a concorrência no segmento aumentou, contribuindo as dificuldades de desenvolvimento das empresas que estão ligadas à alta taxa de impostos, apontada pela maioria das empresas (57%), seguida da falta de mão-de-obra qualificada com 29% e da falta de financiamento com 14%. Para contornar esses problemas, as empresas optam como melhor estratégia de venda a satisfação do cliente (46%), e por uma boa assistência técnica (31%). Estratégias como investimento em tecnologia, preço baixo e qualidade normal, preço alto e qualidade alta, aparecem como estratégias de venda menos utilizadas (8% cada), Tabela (1).

Tabela 1. Características das empresas entrevistadas (número de empresas em %)

Fabricantes de Equipamentos Agroindustriais			
Tipo Empresa	%	Capacidade de produção (unidades)	%
Micro (< R\$2,4 mi)	29	Até 100	57
Pequena (R\$ 2,4 a R\$ 16) mi	29	101 a 300	29
Média (R\$ 16 a R\$ 90) mi	0	301 a 600	0
Média-Grande (R\$ 90 a R\$ 300) mi	43	601 a 1000	0
Grande (> R\$ 300 mi)	0	> 1001	14
Quantidade de Empregados	%	Capacidade de produção (%)	%
1 a 20	57	< 40%	0
21 a 100	29	40% a 60%	14
101 a 500	14	60% a 80%	43
> 500	0	80% a 90%	29
		> 90%	14
Sector de destino	%	Estratégia de venda	%
Máquinas Agrícolas	0	Preço baixo, qualidade normal	8
Armazenamento	0	Preço alto, qualidade alta	8
Beneficiamento	56	Assistência técnica	31
Irrigação	0	Satisfação dos clientes	46
Processamento	44	Investimento em tecnologia	8
Implementos Agrícolas	0		
Benfeitorias Rurais	0		
Concorrência	%	Dificuldade	%
Aumentou	86	Falta financiamento	14
Diminuiu	0	Alta taxa impostos	57
Constante	14	Falta infraestrutura	0
		Falta mão-de-obra qualificada	29

As empresas prestadoras de serviços estão concentradas na área de irrigação (50%), com serviços como elaboração de projetos e manutenção do sistema de irrigação. Outras empresas (25%) estão dedicadas à área de armazenamento, prestando serviços de armazenagem e

projetos de câmaras frias. Segmentos como aplicação de defensivos agrícolas aparecem com 25%, Tabela (2).

Quanto ao faturamento e de acordo com a classificação do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES, 2011), as empresas são em sua maioria (50%) de microempresas (faturamento menor que R\$ 2,4 milhões). Outras empresas (25%) são classificadas como pequeno porte com faturamento entre R\$ 2,4 a R\$ 16 milhões, e 25% correspondem a médio porte (R\$ 16 a R\$ 90 milhões).

Tabela 2. Características das empresas entrevistadas (número de empresas em %)

Prestadores de Serviços			
Tipo Empresa	%	Capacidade de produção (unidade)	%
Micro (< R\$2,4 mi)	50	Até 500	75
Pequena (R\$ 2,4 a R\$ 16) mi	25	501 a 1000	25
Média (R\$ 16 a R\$ 90) mi	25	1001 a 2000	0
Média-Grande (R\$ 90 a R\$ 300) mi	0	> 2000	0
Grande (> R\$ 300 mi)	0		
		Estratégia de venda	%
Quantidade de Empregados	%	Preço baixo, qualidade normal	0
1 a 20	75	Preço alto, qualidade alta	17
21 a 100	25	Assistência técnica	17
101 a 500	0	Satisfação dos clientes	50
> 500	0	Investimento em tecnologia	17
Setor	%	Concorrência	%
Máquinas Agrícolas	0	Aumentou	50
Armazenamento	25	Diminuiu	25
Beneficiamento	0	Constante	25
Irrigação	50	Dificuldade	
Processamento	0	Falta financiamento	0
Implementos Agrícolas	0	Alta taxa impostos	75
Benfeitorias Rurais	0	Falta infraestrutura	0
Outros	25	Falta mão-de-obra qualificada	25

Devido à maioria das empresas serem micro empresas, 75% destas apresentam até 20 funcionários, e 25% entre 21 a 100 empregados (Tabela 2).

Similar às empresas fabricantes, a concorrência no segmento das empresas de prestação de serviços aumentou, contribuindo as dificuldades de desenvolvimento das mesmas, que também estão relacionadas à alta taxa de impostos, apontadas pela maioria das empresas (75%), seguida da falta de mão-de-obra qualificada com 25%, como as principais dificuldades. Para contornar esses problemas, as empresas optam como melhor estratégia de venda a satisfação do cliente (50%). Estratégias como investimento em tecnologia, assistência técnica, preço

alto e qualidade alta, aparecem como estratégias de venda menos utilizadas (17% cada) (Tabela 2).

Esses resultados mostram as características das empresas vinculadas ao agronegócio no município de Limeira e determinam a quantidade e as características dos empregos gerados nesse setor.

Na Figura (2), que representa a quantidade de funcionários nas empresas ao longo dos dez anos avaliados, a diminuição ocorrida no ano de 2005 no número de empregos pode ser explicada pelo encerramento das atividades no município da empresa Nova América, que determinou a perda do emprego de cerca de 700 pessoas. Outro setor que contribuiu para essa queda no número de funcionários foi a de *Fabricação de Papel*, com cerca de 200 funcionários demitidos. Com essas e outras reduções no quadro de funcionários, esse ano representou uma queda de 19% no número de empregos no setor do agronegócio.

Nota-se também, que a redução do número de empregos ocorreu principalmente no gênero masculino, permanecendo o número de empregos para o gênero feminino constante ao longo de quase todo o período com aumento nos últimos dois anos (Figura 2). Entre o ano de 2000 e 2009, tem-se uma redução de 5% no número de empregos total, com queda de 10% no masculino e aumento de 40% no feminino. A quantidade de mulheres trabalhando no setor aumentou, porém ainda ficaram atrás dos homens, que em 2009 representavam 86% da força de trabalho.

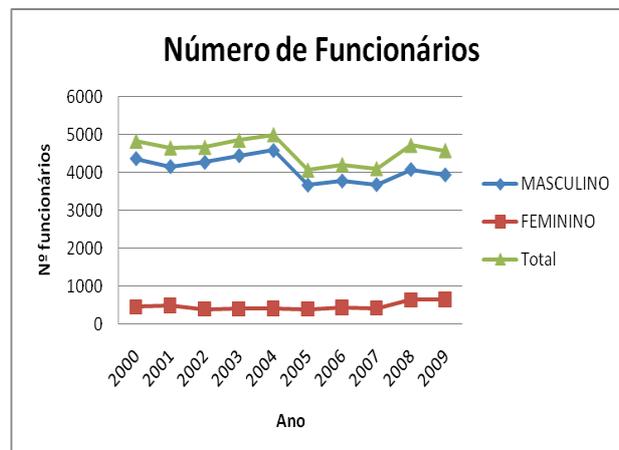


Figura 2. Número de Funcionários em função do gênero

A representação da quantidade de funcionários nas empresas ao longo dos anos em intervalos de faixa etária é representada na Figura (3). Observa-se uma redução de funcionários no intervalo de 30 a 39 anos, porém um aumento nas faixas de 40 a 49 anos e 50 a 64 anos. As faixas até 29 anos sofreram poucas alterações, porém, com pequena queda, isto também pode ser observado pelos dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) verificou-se que entre 1992 e 2007 há elevação da idade média dos trabalhadores e diminuição da participação dos empregados com menos de 20 anos de idade (IPEA, 2009).

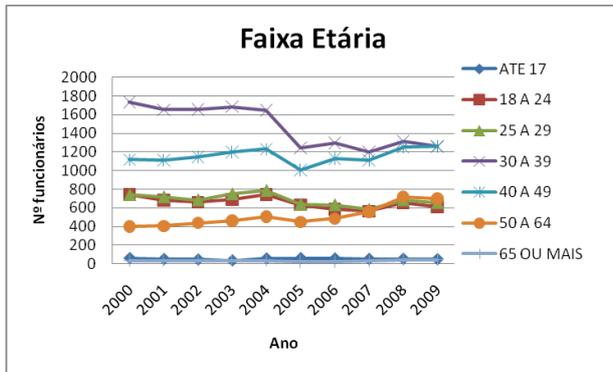


Figura 3. Funcionários em relação à faixa etária

Deve-se considerar a mobilidade de uma faixa para outra durante o correr dos anos, fazendo com que as faixas maiores aumentem, mantendo a população no mercado de trabalho por mais tempo. Isto também é reforçado devido ao aumento da expectativa de vida da população brasileira e o aumento do número de pessoas mais velhas.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2011), a queda combinada das taxas de fecundidade e mortalidade vem ocasionando uma mudança na estrutura etária, com a diminuição relativa da população mais jovem e o aumento proporcional dos idosos. Em 1980, a população brasileira dividia-se, igualmente, entre os que tinham acima ou abaixo de 20,2 anos. Em 2050, essa idade mediana será de exatos 40 anos.

Além da redução da população mais jovem, a queda de 17% na quantidade de empregados na faixa de 18 a 24 anos (Figura 3) pode ser explicada pela necessidade do jovem se preparar por mais tempo para entrar no mercado de trabalho, e maior dedicação aos estudos.

Com relação ao grau de instrução as categorias: Analfabeto, Superior Completo, e acima de Superior Completo (não representadas na figura 4) não apresentaram variações consistentes durante o período estudado. Isso pode ser devido às empresas ligadas ao agronegócio não apresentarem uma contratação relevante de empregados com esses graus de instrução.

Nos graus de instrução apresentados na Figura (4), nota-se um crescimento no número de funcionários com ensino médio completo e reduções no fundamental incompleto e completo, indicando que as empresas estão optando por contratar empregados com maior escolaridade.

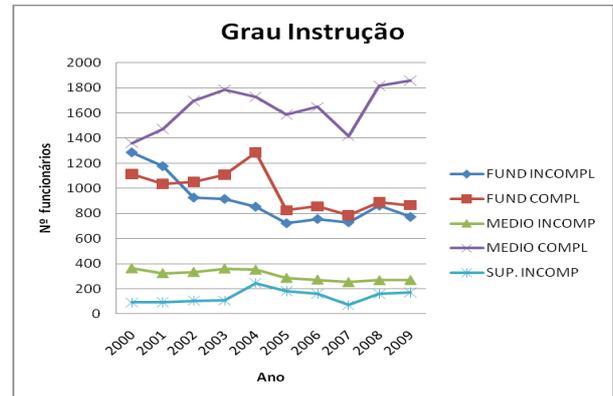


Figura 4. Funcionários em relação ao grau de instrução

De acordo com Alves (2005), a tecnologia é fundamental para o aumento da produção e das exportações agrícolas, para a conquista da fronteira agrícola o que gera inúmeras oportunidades de emprego, principalmente nos setores de serviços à agricultura. Portanto, esse aumento do grau de instrução dos empregados das empresas relacionadas ao agronegócio é uma tendência para o setor, visando seu desenvolvimento.

Para a análise das faixas salariais, foi realizado um agrupamento das mesmas para facilitar sua visualização e interpretação. Foram definidas as cinco faixas salariais a seguir: até 2 salários mínimos, de 2 a 4, de 4 a 7, de 7 a 10 e a faixa salarial correspondente a mais de 10 salários mínimos.

Observa-se na Figura (5), que a faixa salarial mais de 10 salários mínimos decresceu cerca de 60% no período analisado. Queda esta, que pode estar relacionada com a crise financeira global de 2008 e consequente opção das empresas de contratar mão de obra mais barata, o que se reflete no crescimento de quase 300% na faixa salarial até dois salários mínimos.

A faixa salarial de até quatro salários mínimos apresentou um crescimento de cerca de 70% no número de empregados no período analisado, enquanto que para categorias salariais superiores a quatro salários mínimos, ocorreu uma diminuição de cerca de 55% do número de empregados nessas faixas salariais (Figura 5).

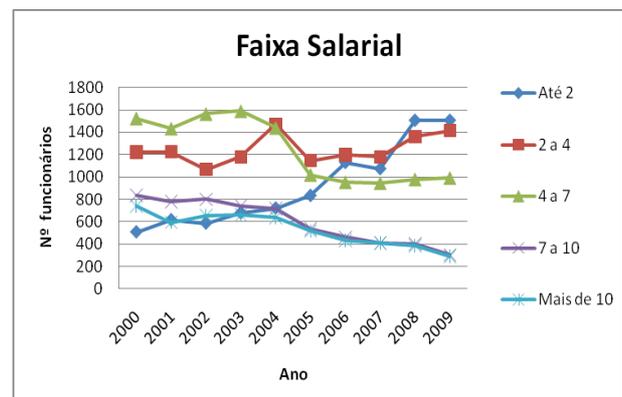


Figura 5. Funcionários em relação à faixa salarial

Portanto, mesmo com o crescimento do grau de instrução dos funcionários, as empresas estão optando por pagamentos de até quatro salários mínimos, sendo este, concentrado praticamente na faixa de até dois salários mínimos.

Nesse contexto e considerando a influência entre as variáveis analisadas, é necessário descrever o efeito conjunto das mesmas na estrutura do agronegócio no município de Limeira (SP) (Tabela 3). Em geral pode-se reconhecer o crescimento do setor de agronegócios com algumas particularidades. Assim, o número de empresas acompanhou o efeito esperado, com crescimento de 8% no período analisado. Por outro lado, a quantidade de empregos gerados não acompanhou esse crescimento, sofrendo uma queda de 5%, que pode ser justificada devido à crise em algumas atividades locais, como o fechamento da empresa Nova América, que se dedicava ao refino de açúcar.

Tabela 3. Efeito conjunto das variáveis analisadas.

Variáveis		Esperado	Ocorrido	Observações
Número de Empresas		↑	↑	Crescimento do setor
Quantidade de Funcionários		↑	↓	Crise em algumas atividades
Faixa Etária		↑	↑	Aumento da expectativa de vida
Faixa Salarial		↑	↓	Crise financeira global de 2008
Gênero	Masculino	↑	↓	Mobilidade para outras atividades
	Feminino	↑	↑	Aumento participação nas atividades
Grau Instrução		↑	↑	Qualificação da mão de obra

Com relação ao gênero, esperava-se um aumento no número de empregos em ambos os sexos, porém, devido à mobilidade para outras atividades, o número de empregos para homens sofreu uma queda de 10%, enquanto que para mulheres registrou um aumento de 40%, indicando uma maior participação deste gênero nas atividades relacionadas ao agronegócio.

O grau de instrução dos funcionários das empresas ligadas ao agronegócio no período analisado aumentou, seguindo a tendência do mercado de procurar trabalhadores com maior qualificação devido aos avanços tecnológicos aplicados no setor. Com um grau de instrução maior, o trabalhador passa mais tempo se preparando para o mercado, e com isso, acaba ingressando mais tarde no mercado de trabalho, aumentando o índice de funcionários de maior faixa etária. Além disso, a expectativa de vida dos brasileiros aumentou (IBGE 2011), fazendo com que muitos permaneçam trabalhando por mais tempo. Entretanto, mesmo com o aumento da qualificação da mão de obra e da faixa etária, o trabalhador sofreu uma redução na faixa salarial devido à crise financeira global de 2008.

IV. CONCLUSÃO

Pode-se concluir que as empresas ligadas ao agronegócio do município de Limeira (SP) cresceram aproximadamente 8% nos dez anos analisados (2000-2009), porém, esse crescimento em números, não teve reflexo na quantidade de empregados contratados, visto que ocorreu uma redução de 5% no número de postos de trabalho. Além disso, nesse período e mesmo com o aumento no grau de instrução a faixa salarial que mais cresceu foi a de até quatro salários.

Portanto, tem-se que o cenário descrito das empresas do agronegócio do município de Limeira apresenta uma maior quantidade de empresas, gerando uma maior concorrência, menor número de postos de trabalho, funcionários com maior grau de instrução, porém localizados em faixas salariais mais baixas. Esses resultados podem indicar um certo grau de substituição tecnológica da mão-de-obra e a necessidade cada vez mais latente de empregados mais qualificados inclusive para empresas vinculadas diretamente ao setor primário da economia.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AVLES, E. et al. **Benefícios da mecanização da agricultura**. Revista Agroanalysis, v. 25, n 10, out., p 38-42, 2005.
- BATALHA, M. O. et al. **Gestão do Agronegócio: textos selecionados**. São Carlos: EdUFSCar, 2005.
- BNDES, **Porte de Empresa**. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Navegacao_Suplementar/Perfil/porte.html>, Acesso em: 15/06/2011.
- CONCLA, **Classificações Estatísticas e a Comissão Nacional de Classificação**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/concla/default.php>>, Acesso em: 19/10/2010.
- DAVIS, J. H.; GOLDBERG, R A. **A concept of agribusiness**. Division of research. Graduate School of business Administration. Boston: Harvard University, 1957.
- HAMER, E. **As oportunidades de emprego no agronegócio**. Disponível em: <<http://www.portaldoagronegocio.com.br/conteudo.php?id=24617>>. Acesso em: 22/05/2012.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE, em “Sala de Imprensa: Projeção da População do Brasil”. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=207>. Acesso em: 12/07/2011.
- INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA. Mercado de trabalho: conjuntura e análise. 2009. Disponível em: <http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812BA5F4B7012BA72BFE670D28/bmt_37.pdf>. Acesso em 22/05/2012.
- MINISTÉRIO DO TRABALHO - MTE. Acesso ao banco de dados estatísticos dos Registros Administrativos RAIS e CAGED. Disponível em: <<http://sgt.caged.gov.br/XOLAPW.dll/pamLoginMTE?lang=0>>. Acesso em: 22/11/2010.
- PORTAL DO AGRONEGÓCIO, em: “**O que é?**”. Disponível em: <<http://www.portaldoagronegocio.com.br>>. Acesso em: 13/04/2010.
- PDTE – Programa de Disseminação de Estatísticas do Trabalho. Disponível em: <<http://www.mte.gov.br/pdet/index.asp>>. Acesso em: 19/10/2010.

PREFEITURA MUNICIPAL DE LIMEIRA, em
“**Informações sobre o município**” Disponível em:
<<http://www.limeira.sp.gov.br>>. Acesso em: 10/04/2010.

VI. COPYRIGHT

Direitos autorais: O(s) autor(es) é(são) o(s) único(s)
responsável(is) pelo material incluído no artigo.



PROCESSO DE INDUSTRIALIZAÇÃO E CONTROLE DE QUALIDADE NA PRODUÇÃO DE ÓLEO DE SOJA

ISSN 1809-3957

DÉBORA DANELUZ¹; DINÉIA TESSARO¹

¹ – UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ – UTFPR

AUTOR CORRESPONDENTE: DEBORADANELUZ@HOTMAIL.COM

Resumo: *A soja é uma das principais matérias primas de óleos, destacando-se em suas propriedades e suas aplicações, dominando o mercado mundial tanto de proteína vegetal quanto de óleo comestível. O processamento destes grãos para obtenção de óleo deve seguir uma série de processos e etapas de controle de qualidade para a obtenção do produto final, com características positivas que o valorizem. Sendo assim, o presente trabalho tem por objetivo descrever os processos de obtenção do óleo de soja, suas etapas e alguns dos subprodutos obtidos.*

Palavras-Chave: *Oleaginosas, extração de óleo, refino.*

I. INTRODUÇÃO

A soja (*Glicine Max*) é originária da Ásia Ocidental, plantada e conhecida há séculos, foi importada para o Ocidente e adaptada aos climas subtropicais, temperados e tropicais. Tornou-se apropriada para o consumo humano e aproveitamento entre os séculos X e XII a.C na China, sendo que seu cultivo em outros países datam a partir do Século I a II d.C. No Brasil, as primeiras sementes foram trazidas no final do século XIX d.C., sem registro de desenvolvimento de cultivo. Em 1914, imigrantes chineses iniciaram o cultivo, tendo como base a produção para alimentação animal como suplemento protéico e adubo, devido à capacidade de fornecimento de nitrogênio ao solo (RIVAS, 2006), por tratar-se de uma planta pertencente à família das leguminosas.

Dentre suas características destaca-se seu elevado teor de proteínas, lipídeos, fibras e algumas vitaminas e minerais, sendo considerada hoje a mais importante oleaginosa cultivada no mundo (HOOGERHEIDE, 2005). Isto se justifica pela importância do produto tanto para o consumo animal, através do farelo da soja, quanto para o consumo humano, através do óleo.

O Brasil é o segundo maior produtor, processador mundial da soja em grãos do mundo e o segundo exportador mundial de soja, farelo e óleo (SILVA, 2011). De acordo com a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2011), a área de cultivo durante o período de 2011/12 foi de 24,35 milhões de hectares, um aumento de 0,7% de área cultivada na safra passada, ocasionando, assim, um aumento de 5,4% na produção, atingindo um volume de 71,29 milhões de toneladas, e uma produtividade de 2928 quilos por hectare.

Considerando-se a importância da soja no cenário econômico mundial, o presente trabalho tem por objetivo descrever o processo de extração do óleo de soja, bem como os fatores que influenciam na qualidade dos produtos finais, e as análises destinadas ao controle da qualidade do óleo de soja.

II. PROCESSO DE EXTRAÇÃO DO ÓLEO DA SOJA

Consiste em operações básicas para converter a soja em produtos acabados, sendo estas operações independentes e cada qual com o seu grau de importância para o desempenho geral. Podem ser ou não contínuas, sendo que certos cuidados devem ser tomados para a menos exposição do produto a condições que possam prejudicar a sua qualidade (GERMANO, 2001). De modo geral, divide-se em duas etapas principais, a produção de óleo bruto, tendo como resíduo o farelo de soja, e o refino do óleo bruto produzido (MANDARINO, 2001). O fluxograma 01, exemplifica o processamento da soja.

A. Limpeza e preparo da matéria prima

Nesta etapa são removidas as impurezas, através de um conjunto de peneiras vibratórias com orifícios de diferentes diâmetros e sucção de ar. Os grãos em bom estado são conduzidos ao secador, enquanto sistemas magnéticos retiram as impurezas metálicas. Esta limpeza inicial diminui os riscos de deterioração da matéria-prima e reduz o espaço necessário nos silos (MANDARINO, 2001).

A preparação tem por objetivo romper os bolsões de óleos dos grãos por meio de tratamentos térmicos e mecânicos, facilitando a extração por solvente ou miscela dentro do extrator (OETTERER, 2006).

B. Armazenamento

Durante o armazenamento, oscilações de umidade e de temperatura poderão desencadear reações enzimáticas, reduzindo assim a qualidade do óleo a ser extraído e do subproduto obtido.

Os grãos quando armazenados corretamente garantem um longo tempo de estocagem, pois estando com o teor de água dentro da faixa exigida as reações enzimáticas são evitadas, assim como o aumento da acidez, escurecimento do óleo contido na semente, modificações organolépticas e estruturais (GERMANO, 2001).

O controle de temperatura e umidade nos silos é de extrema importância, estes devem ser promovidos de insufladores de ar e de fácil remanejamento dos grãos, evitando presença de luz, umidade, condições de carga e descarga e controle de temperatura monitorada por painéis. Os tanques de armazenamento devem ser periodicamente limpos e desinsetizados de maneira a evitar o acesso das diversas pragas que normalmente proliferam nestas áreas, modificando a estrutura organoléptica dos grãos (GOTARDO, F. A., 2008).

C. Trituração

Os grãos são quebrados a 1/6 – 1/8 de seu tamanho em quebradores munidos de peneiras e as cascas separadas por sucção. É importante, nesta fase, a quebra dos grãos dentro dos padrões, para facilidade operacional no extrator, isto é serem adicionados posteriormente ao extrator, facilidade na remoção das cascas, e estas poderão ser adicionadas ao farelo para ajuste no valor protéico (GERMANO, 2001).

Evita-se a trituração ou a redução exagerada do grão, pois os chamados “finos” dificultam a separação do solvente e do óleo do farelo úmido, a trituração impede também uma boa separação da casca do cotilédone (OETTERER, 2006).

D. Cozimento

Procedimento que antecede a laminação, tendo por objetivo tornar a soja, que é dura e quebradiça em uma estrutura mais maleável, fácil de laminar, bem como ajustar sua umidade em 11%. Os grãos preparados são aquecidos a 70-75°C por um período de 20 a 30 minutos, tendo como finalidade o rompimento das paredes celulares, diminuição da viscosidade do óleo e principalmente inativar fatores antinutricionais (GERMANO, 2001). Além disso, diminui a produção de ácidos graxos livres devido à coagulação e desnaturação parcial das proteínas e inativação de enzimas lipolíticas (MANDARINO, 2001).

E. Laminação

O processo de laminação esmaga e achata os pedaços de soja formando uma lâmina. Os grãos passam por cilindros, com lâminas de 0,3mm de espessura que provocam, a ruptura das células e a formação de uma grande área superficial para o contato do solvente. Este processo facilita a extração por solvente, devido à ruptura das células ou pela redução das distâncias que solvente e óleo devem percorrer ao se difundirem para dentro e fora do grão durante o processo de extração (OETTERER, 2006).

F. Expansão

Realizado com o auxílio de “Expander”, equipamento que visa à expansão das células das lâminas, tornando-as mais permeáveis ao solvente e as micelas mais concentradas. O Expander basicamente umedece o grão, aquece e expande pela diferença de pressão. Este procedimento pode ou não ser realizado dentro do processo, porém ele corrige falhas da laminação e auxilia na dessolventização do farelo (GERMANO, 2001).

A partir deste ponto, o farelo e o óleo de soja, seguem processos distintos. Como o intuito deste trabalho é o de descrever a produção do óleo de soja, não serão apresentadas informações referentes ao processamento do farelo.

G. Extração do óleo

Para a obtenção do óleo de soja existem três processos básicos que podem ser utilizados: prensagem, misto ou por solvente.

O primeiro utiliza prensas contínuas de alta pressão, chapas de metal que comprimem a matéria prima, extraíndo dela o óleo. Consome muita energia e mão de obra, pouco utilizado no processamento da soja.

O processo denominado misto consiste na combinação da prensagem com solvente, enquanto que a extração por solvente aumenta o rendimento, economia de energia, de solvente e mão de obra, sendo assim o processo mais eficaz (THOMAS, 2003).

H. Recuperação do solvente

A micela proveniente do extrator segue para um destilador contínuo, onde devem ser aquecidas sob vácuo para evaporar o solvente, à temperatura de 70°C a 90°C, reduzindo cerca de 95% do solvente presente (MANDARIM, 2001). A recuperação do solvente da micela e do farelo úmido deve ser conduzida com o mínimo de perdas. Os vapores são condensados, separados da água, aquecidos e enviados ao processo de extração (OETTERER, 2006).

I. Refino do óleo de soja

Após o processo de extração, o óleo bruto passa por uma série de operações, que tem por objetivo melhorar sua aparência, odor, sabor, tornando-o estável e apto para o consumo humano, sendo:

J. Degomagem

É processo de remoção de fosfatídeos do óleo bruto, estes são também conhecidos como goma ou lecitina, os quais podem rancificar o óleo durante o período de armazenamento ou transporte até a unidade onde o óleo será refinado (FERNANDES, 2009). Esta etapa tem por finalidade a produção de lecitina, óleo degomado para longo tempo de transporte ou armazenamento, ou para preparo do óleo para a neutralização ou refino físico (DUMONT, 2007).

K. Neutralização

Esta etapa tem por objetivo neutralizar ácidos graxos livres que causam odor desagradável e desprendimento de gases quando aquecidos. Elimina também fosfolipídios e seus complexos metálicos. O produto mais utilizado neste processo é a soda cáustica diluída, com concentração de 10 a 24°Bé. Esta concentração varia conforme o tipo de óleo de soja, quantidade de ácidos graxos livres, cor, e outros elementos. O ácido tem por função a hidratação dos fosfatídeos não hidratáveis, não removidos durante a degomagem, além auxiliar a oxidar metais dissolvidos e sobre a pigmentação (FERNANDES, 2009).

L. Clarificação

Remove os pigmentos e outras impurezas através do uso de adsorventes e terras clarificantes (TOMAZIN JR, 2008). Algumas dessas substâncias atuam como agentes catalíticos que podem prejudicar sua estabilidade.

Pode corrigir eventuais falhas que ocorram durante os processos de degomagem e neutralização, e facilitar a desodorização. Os agentes clarificantes usados para o branqueamento do óleo de soja são a terra neutra, a terra ativada, o carvão ativado e a sílica sintética (LOPES, 2008).

M. Desodorização

Baseia-se na destilação, em corrente de vapor, onde as substâncias voláteis se separam do óleo. A combinação de alta temperatura com baixa pressão absoluta favorece a aceleração da destilação.

Substâncias como, ácidos graxos livres, peróxidos, produtos de oxidação do óleo, cetonas e aldeídos, podem ser eliminados nesta etapa. Fatores como gosto, odor, cor e estabilidade, o que significa uma duração maior no óleo antes de iniciar a rancificação são afetados positivamente pela desodorização. A alteração destes fatores não dependem só das substâncias que estão presentes naturalmente no óleo, mas também aquelas obtidas durante o armazenamento e processamento (CERIANI, 2005).

N. Produtos obtidos

Lecitina: A separação da lecitina é realizada adicionando-se água ao óleo bruto, sob agitação constante, até a completa formação da emulsão. Esta é centrifugada a 3000 rpm por aproximadamente 10 minutos, repetindo-se o processo duas ou três vezes, até sua completa remoção, obtendo-se o óleo de soja degomado.

A lecitina é um subproduto do processamento de óleo de soja bruto e é removido durante a etapa de degomagem de refino do óleo. O resíduo bruto é escuro, sendo necessária a realização de branqueamento para apresentar coloração castanha clara, o que a torna mais aceitável (STAUFFER, 2005) em indústrias de alimentos, farmacêuticas e de cosméticos como emulsificante excipiente e na produção de lipossomas, bem como nas indústrias de tintas como estabilizantes e emulsificantes (MARON, 2007).

Óleo degomado: O óleo degomado é o óleo que após sua extração, teve extraídos os fosfolípidios. A degomação consiste em adicionar água no óleo quente, a seguir, remover a goma por centrifugação. Segundo a PORTARIA N.º. 795, DE DEZEMBRO DE 1993, do Ministério da Agricultura, o óleo degomado, segundo a sua qualidade, admitirá três tipos, com determinadas características, conforme a tabela 01.

Tabela 01. Classificação do óleo degomado.

	Tipo 01 - límpido e isento de sedimentos.	Tipo 02 - límpido ou ligeiramente turvo e isento de sedimentos.	Tipo 03 - límpido ou ligeiramente turvo.
Umidade	Máx. 0,20%	Máx. 0,30%	Máx. 0,50%
Voláteis	Máx. 0,20%	Máx. 0,30%	Máx. 0,50%
Impureza insolúvel em éter de petróleo	Máx. 0,10%	Máx. 0,10%	Máx. 0,10%
Cor	3,5 un – 35 un	5 un – 50 un	5 un – 50 un
Acidez livre (expresso em ácido oléico – F.F.A)	Máx. 0,50%	Máx. 1,00%	Máx. 1,50%
Lecitina (expressa em fósforo)	Máx. 0,015%	Máx. 0,020%	Máx. 0,030%
Matéria insaponificável	Máx. 1,5%	Máx. 1,5%	Máx. 1,5%
Ponto de fulgor	Mín. 121°C	Mín. 121°C	Mín. 121°C

FONTE: Ministério da agricultura,

Tabela 02. Características do óleo refinado.

	Tipo 01 - límpido e isento de sedimentos.
Umidade	Máx. 0,06%
Voláteis	Máx. 0,06%
Impureza insolúvel em éter de petróleo	Máx. 0,05%
Cor	2,5 un – 25 un
Acidez livre (expresso em ácido oléico – F.F.A)	Máx. 0,06%
Índice de Peróxidos	Máx. 5,0 meg/Kg de Óleo
Sabões	Máx. 10ppm
Matéria insaponificável	Máx. 1,5%
Ponto de fulgor	Mín. 218°C

Fonte: Ministério da Agricultura

O. Análises Físico-Químicas

Para o controle da qualidade do óleo produzido, são realizadas diariamente algumas análises, todas seguindo as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz, 1985, sendo elas:

P. Determinação do Índice de Acidez

Realizado em óleos vegetais bruto e refinado. Define como o número de miligramas de hidróxido de sódio necessário para neutralizar um grama de amostra. É uma variável relacionada com a qualidade da matéria – prima, o processamento e, principalmente, as condições de conservação do óleo.

Q. Determinação de Fósforo

Aplicável a óleos vegetais brutos, degomado e refinado. Determina o conteúdo de fósforo ou fosfatídeos em uma amostra calcinada em presença de óxido de zinco, seguido por leitura em espectrofotômetro do fósforo com azul de molibdênio. Esta determinação da quantidade de fosfatídeos mostra a eficiência do processo de degomagem do óleo bruto.

R. Determinação de Sabões

Aplicável a óleos vegetais degomado, neutro, lavados e refinados. Através de titulação determina a alcalinidade de uma amostra, calculando-a em oleato de sódio. Em óleos degomados esta determinação também avalia a eficiência do processo de degomagem.

S. Determinação de clorofila

Este método é aplicável a óleos vegetais brutos, degomados e clarificados. O conteúdo de clorofila em óleos vegetais determina-se a partir de medições feitas em espectrofotômetro a 630, 670, 710 nm.

T. Determinação do Índice de Peróxido

Este método é aplicável a óleos vegetais bruto e refinado. O método determina todas as substâncias, em termos de miliequivalentes de peróxido por 1000g de amostra, que se realiza através da reação com iodeto de potássio, a temperatura ambiente, com efeito oxidante dos peróxidos. O iodo assim liberado é titulado com tiosulfato de sódio.

U. Determinação de Umidade

Este método é aplicável a óleos vegetais bruto e refinados. Determina-se pela perda de peso sofrida pela amostra quando aquecida em condições de teste, onde a água e outras substâncias voláteis são removidas.

III. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As agroindústrias estão processando cada vez mais óleo de soja, destacando-se como fonte de matéria-prima para indústrias de alimentos. Como consequência, o processo de industrialização vem sofrendo inúmeras mudanças, que atendam a demanda e qualidade exigida, sendo comum a adição, remoção ou reformulação de processos para a obtenção de um produto de elevada qualidade ao final do processamento.

IV. REFERÊNCIAS

CERIANI, R. **Simulação computacional de processos de desodorização e desacidificação de óleos vegetais**. Campinas. 248p. Dissertação de Doutorado - Faculdade

de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas. 2005.

CONAB. **Acompanhamento de safra brasileira: grãos, terceiro levantamento, dezembro 2011**. Brasília : Conab, 2011. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/11_12_08_10_58_12_08.pdf> .Acesso dia 05 de janeiro de 2012.

DUMONT, M. J.; NARINE S.S. **Soapstock and Deodorizer Distillates from North American Vegetable Oils: Review on their Characterization, Extraction and Utilization**, Food Research International, v. 40, p. 957-974, 2007.

FERNADES, C. C. F. JR. **Integração da etapa de extração de óleo de soja, utilizando a análise Pinch**. Toledo, 94p. Dissertação de Mestrado – Universidade Estadual do Oeste do Paraná. 2009. Disponível em <http://cac.php.unioeste.br/pos/media/File/eng_quimica/coutinho.pdf>. Acesso dia 09 de janeiro de 2012.

GERMANO, P. M. L; GERMANO, M. I. S. **Higiene e vigilância de alimentos: qualidade das matérias primas, doenças transmitidas por alimentos, tratamentos de recursos humanos**. São Paulo. Editora Varela, 2001. 629p.

GOTTARDO, F. A.; CESTARI JR., H. **Viabilidade econômica-financeira de implantação de um sistema de armazenamento de grãos: um estudo de caso em uma média propriedade rural em Campo Mourão/PR**. Revista em Agronegócios e Meio Ambiente, v. 1, n. 1, jan./abr. 2008. p. 55–76.

HOOGERHEIDE, H. C. **Cris para avaliação de estado nutricional da soja em duas regiões do cerrado brasileiro**. Piracicaba, 94p. Dissertação de Mestrado – Escola Superior Agricultura. Luiz de Queiroz. 2005.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos físicos e químicos para análise de alimentos**. 3ª ed., São Paulo, v.1, 1985. 533 p.

LOPES, K. S. **Avaliação da etapa de clarificação do óleo de soja através de planejamento composto central e investigação do potencial de melhoria energética no processamento da soja**. Curitiba, 157p. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal do Paraná. 2008. Disponível em <http://www.pipe.ufpr.br/porta/defesas/dissertacao/139.pdf> Acesso dia 10 de janeiro de 2012.

MANDARINO, J. M. G.; ROESSING, A. C. **Tecnologia para produção do óleo de soja: descrição das etapas, equipamentos, produtos e subprodutos**. Londrina: Embrapa Soja, 2001. Disponível em: http://www.aboissa.com.br/informativos/espec/soya/proc_essosdasoja.pdf Acesso dia 04 de janeiro de 2011.

MARON, L. B., COVAS, C. P., SILVEIRA, N. P., POHLMANN, A., MERTINS, O. LUVs **Recovered with Chitosan: A New Preparation for Vaccine Delivery**. J. Liposome Res. V. 17, p. 155, 2007.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, DO ABASTECIMENTO E DA REFORMA AGRÁRIA. **Portaria nº.795, de 15 de dezembro de 1993. Norma de identidade, qualidade, embalagem, marcação e apresentação do óleo de soja**. Disponível em <<http://www.ivegetal.com.br/cvegetal/Legisla%C3%A7%C3%A3o%20Classifica%C3%A7%C3%A3o%20Vegetal%5CPortaria%20n%C2%BA%20795%20de%2015%20de%20dezembro%20de%201993%20%C3%93leo%20de%20soja%20Farelo%20de%20soja.pdf>>. Acesso dia 15 de janeiro de 2012.

OETTERER, M; REGITANO-D'ARCE, M. A. B.; SPOTO, M. H. F. **Fundamentos de ciências e tecnologias de alimentos**. Barueri – SP. Ed. Manole. 2006.

RIVAS, M. B. **Soja: Qualidade de vida e saúde com prazer e sabor**. Ed. AGE. 2006.

SILVA, A. C.; LIMA, E. P. C.; BATISTA, H. R. **A Importância da soja para o agronegócio brasileiro: uma análise sob o enfoque da produção, emprego e exportação**. 2011. Disponível em: <http://www.apec.unesc.net/V_EEC/sessoes_tematicas/Economia%20rural%20e%20agricultura%20familiar/A%20IMPORT%C3%82NCIA%20DA%20SOJA%20PARA%20O%20AGRONEG%C3%93CIO%20BRASILEIRO.pdf> Acesso dia 05 de janeiro de 2012.

STAUFFER, C. E. **Emulsifiers for the Industry, in: Bailey's Industrial oil and fat products**, ed. Wiley-Interscience; vol. 4, (USA), 2005.

THOMAS, G. B. **Análise Teórico Experimental da extração do óleo de soja em instalação industrial do tipo rotocell**. Porto Alegre, 140p. Dissertação de doutorado – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2003.

TOMAZIN JR, C. **Extração de óleo de soja com etanol e transesterificação etílica na miscela**. Piracicaba, 72p. Dissertação de mestrado – Universidade de São Paulo – Centro de Energia Nuclear na Agricultura. 2008.

V. COPYRIGHT

Direitos autorais: O(s) autor(es) é(são) o(s) único(s) responsável(is) pelo material incluído no artigo.